



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 στο Νηπιαγωγείο»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΤΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ  
ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ  
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΦΛΩΡΙΝΑ 2023

## Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:

Παπαδοπούλου Πηνελόπη(επιβλέπουσα)

Μαλανδράκης Γεώργιος

Παπανικολάου Αναστάσιος

## Περίληψη

Η ενασχόληση των παιδιών με τις φυσικές επιστήμες αποτελεί αναγκαιότητα, καθώς μέσα από αυτήν τα παιδιά ανακαλύπτουν τον κόσμο που τους περιβάλλει. Ο άνθρωπος ως μέρος της φύσης πρέπει να βλέπει τον εαυτό του ως αναπόσπαστο κομμάτι αυτής. Έτσι ανεξάρτητα από το Πρόγραμμα Σπουδών στο οποίο τίθεται ως αρχή η ενασχόληση των παιδιών με τις Φυσικές Επιστήμες, τα σημερινά παιδιά καλούνται ως σύγχρονοι παγκόσμιοι πολίτες, να αντιμετωπίσουν μεγάλες προκλήσεις που επιφέρει η επερχόμενη κλιματική αλλαγή. Για να διασφαλίσουν την ευημερία τους σε έναν κόσμο που αλλάζει, όπως προκύπτει από επιστημονικά δεδομένα, είναι αναγκαίο να διδαχθούν και να κατανοήσουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής μέσα από μια ΔΜΑ, ώστε να μπορούν να σκέφτονται και να ενεργούν με στόχο την προσαρμογή στα δεδομένα της επερχόμενης αλλαγής στην φύση, την υγεία, την ασφάλεια. Στόχος της ΔΜΑ είναι να αναλάβουν τα ίδια τα παιδιά δράση εμπλέκοντας και τους μεγάλους στο να αλλάξουν ρότα στην επερχόμενη κλιματική και περιβαλλοντική αλλαγή.

Ο σχεδιασμός της ΔΜΑ περιλάμβανε την επισκόπηση της βιβλιογραφίας για τον εντοπισμό των εναλλακτικών ιδεών των παιδιών, καθώς και των διδακτικών προτάσεων για την κλιματική αλλαγή και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στην συνέχεια έγινε ο μετασχηματισμός των υπό διδασκαλία εννοιών και ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων. Η ΔΜΑ εφαρμόστηκε σε 20 παιδιά ενός Νηπιαγωγείου της Καστοριάς από αυτά τα 13 συμμετείχαν στην συνέντευξη του pre test και του post test λόγω απουσίας των υπόλοιπων παιδιών και αποτέλεσαν τους/τις συμμετέχοντες/ουσες της εργασίας. Πηγή δεδομένων για την αξιολόγηση της ΔΜΑ αποτέλεσαν ιχνογραφήματα και φύλλα εργασίας τα οποία δόθηκαν κατά την διάρκεια εφαρμογής της. Το δείγμα μαθητών περιλάμβανε από 15 έως 17 παιδιά. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με την ποιοτική μέθοδο και εφαρμόστηκε η επαγωγική διαδικασία. Τα ευρήματα συγκρίθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν με βάση το μαθησιακό και το εννοιολογικό επίπεδο των μαθητών. Σύμφωνα με αυτά τα αποτελέσματα έδειξαν ότι εφαρμόζοντας μια κατάλληλα σχεδιασμένη ΔΜΑ στο

νηπιαγωγείου δίνει την δυνατότητα στα παιδιά να κατανοήσουν έννοιες δυσνόητες, καθώς και να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους για την Κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να αλλάξουν τρόπο σκέψης και συμπεριφοράς σχετικά με τις αιτίες και τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

**Λέξεις κλειδιά:** Κλιματική αλλαγή, φαινόμενο του θερμοκηπίου, Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες, Μετασχηματισμός περιεχομένου, Φυσικές επιστήμες, εκπαίδευση, Νηπιαγωγείο.

## Summary

Children's involvement in science is a necessity, as it is through science that children discover the world around them. Human beings as a part of nature must see themselves as an integral part of it. Thus, regardless of the curriculum in which children's involvement in science is set, as a principle, today's children, as modern global citizens, are called upon to face the great challenges brought about by the coming climate change. In order to ensure their well-being in a changing world, as shown by scientific evidence, it is necessary to learn and understand the phenomenon of climate change through a TLS, so that they can think and act to adapt to the facts of the coming change in nature, health and security. The aim of the TLS is for the children themselves to take action by involving adults in changing the course of the upcoming climate and environmental change.

The design of the TLS included a review of the literature to identify children's alternative ideas and teaching suggestions for climate change and global warming. This was followed by the didactical transformation of the concepts to be taught and the design of activities. The TLS was applied to 20 children of a Kindergarten in Kastoria of which 13 were the participants of this study, as they took part both in the pre test and post test interviews. As additional data sources, , drawings and worksheets were used. Data analysis was done using qualitative method and inductive procedure was applied. The findings were compared and categorized based on the learning and conceptual level of the students. According to these results applying an appropriately designed DMA in kindergarten enables children to understand concepts that are difficult to understand, as well as to enrich their knowledge about Climate Change and the greenhouse effect. It also gives children the opportunity to change their way of thinking and behavior about the causes and ways of dealing with climate change.

**Key words:** Climate change, Greenhouse effect, Educational Learning Sequences, Content transformation, Natural Sciences, Education, Kindergarten.

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κα Παπαδοπούλου Πηνελόπη γιατί αποτέλεσε πηγή έμπνευσης, να συνεχίσω το ταξίδι της γνώσης μέσα από το Τμήμα Εξομοίωσης του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, Το Περιβάλλον και την Τεχνολογία».

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τον σύζυγό μου, την αδερφή μου και τα δύο μου παιδιά γιατί όταν τους ρώτησα αν μπορούσα να συνεχίσω το ταξίδι στην δια βίου εκπαίδευση μου είπαν: «Κάντο, Μπορείς!»

Σας ευχαριστώ για την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που δείξατε σε μένα και στο έργο μου.

<b>Περιεχόμενα</b> .....	7
<b>ΜΕΡΟΣ Α' ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b> .....	
Περίληψη .....	3
Εισαγωγή.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ</b> .....	16
1.1 Τι είναι η υπερθέρμανση του πλανήτη;.....	16
1.2 Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	17
1.3 Το ενισχυμένο φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	18
1.4 Αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου.....	19
1.5 Αέρια του Θερμοκηπίου μια απειλή για την ανθρωπότητα.....	19
1.5.1 Επιπτώσεις στην υγεία.....	21
1.5.2 Επιπτώσεις στα τρόφιμα .....	21
1.5.3 Επιπτώσεις στο νερό.....	22
1.5.4 Επιπτώσεις στις υποδομές.....	22
1.5.5 Επιπτώσεις στην οικονομία .....	23
1.5.6 Επιπτώσεις στην ασφάλεια .....	23
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ</b> .....	25
2.1 Κλιματική Αλλαγή – Αιτίες.....	25
2.2 Παρατηρούμενες επιπτώσεις μη αναστρέψιμες .....	26
2.2.1 Επιπτώσεις στα τρόφιμα.....	29
2.2.2 Επιπτώσεις στην υγεία.....	29
2.2.3 Επιπτώσεις στην οικονομία .....	30
2.3 Τρωτότητα και έκθεση των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων.....	31
2.4 Πολυπλοκότητα των κινδύνων.....	32
2.5 Κλίμα και εκπαίδευση .....	33
2.6 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης .....	34
2.6.1 Συμφωνία του Παρισιού .....	35
2.6.2 Ο Στόχος 13 επιδιώκει .....	36
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ</b> .....	37

3.1 Η επιστήμη στο Νηπιαγωγείο.....	37
3.2 Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες.....	37
3.3 Οι φυσικές επιστήμες και η ενασχόληση τους στο Νηπιαγωγείο.....	40
3.4 Τι είναι οι Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες.....	42
3.5 Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου.....	44
3.5.1 Εσωτερικός και Εξωτερικός διδακτικός μετασχηματισμός .....	46
3.5.2 Ο Διδακτικός μετασχηματισμός στο νηπιαγωγείο .....	47
3.6 Νοητικά Μοντέλα -Άτυπες θεωρίες.....	48
3.7 Εναλλακτικές ιδέες παιδιών και κλιματική Αλλαγή.....	50
<b>ΜΕΡΟΣ Β -ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ.....</b>	<b>55</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ- ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....</b>	<b>55</b>
4.1 Διδακτικές προτάσεις για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του Θερμοκηπίου .....	55
4.2 Ορισμοί Διδασκόμενων εννοιών .....	58
4.2.1 Καιρός.....	58
4.2.2 Καιρικές συνθήκες .....	59
4.2.3 Κλίμα .....	59
4.2.4 Κλιματική αλλαγή.....	59
4.2.5 Ατμόσφαιρα .....	60
4.2.6 Αέρια θερμοκηπίου (GHG).....	60
4.2.7 Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ).....	61
4.2.8 Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> ) .....	61
4.2.9 Οξείδιο του αζώτου (N <sub>2</sub> O) .....	62
4.2.10 Παγκόσμια υπερθέρμανση .....	62
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....</b>	<b>64</b>



5.1 Μέθοδος έρευνας .....	64
5.1 Σκοπός της έρευνας.....	65
5.2 Στόχοι της έρευνας .....	66
5.3 Ερευνητικό εργαλείο .....	66
5.4 Συμμετέχοντες.....	67
5.5 Ανάλυση δεδομένων .....	68
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	
<b>ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ .....</b>	<b>71</b>
<b>6.2 Ιχνογραφήματα και τα φύλλα εργασίας.....</b>	<b>79</b>
6.3 Σύνοψη .....	84
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup> : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>86</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>91</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ.....</b>	<b>98</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ ΒΙΒΛΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΤΗΣ ΔΜΑ «Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟ</b>	
<b>ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ».....</b>	<b>100</b>
<b>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα συζήτηση ανίχνευση πρότερων γνώσεων εναλλακτικών ιδεών .....	104
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα, Καιρός-Καιρικά Φαινόμενα .....	105
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα, Καταγραφή θερμοκρασίας .....	105
4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα, Παρακολούθηση Δελτίου Καιρού.....	107
5 <sup>η</sup> Δραστηριότητα, Δημιουργία Καιρικού Δελτίου.....	107
6 <sup>η</sup> Δραστηριότητα, Βίντεο μαθαίνω τον καιρό. τραγούδι μαθαίνω τον καιρό. .....	108
7 <sup>η</sup> Δραστηριότητα, Αναπαράσταση καιρικού φαινομένου με κινήσεις .....	109
<b>Κλίμα .....</b>	<b>109</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Συζήτηση στην ολομέλεια Ανίχνευση ιδεών και πρότερων γνώσεων .....	110
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Βίντεο διαφοράς καιρού κλίματος .....	110

3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Γνωριμία με 4 κλίματα της γης .....	110
4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Ντύσε την κούκλα .....	111
<b>Κλιματική αλλαγή .....</b>	<b>112</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Συζήτηση .....	112
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Αλλάζει το κλίμα ;Το πριν και το μετά .....	113
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Ανακοίνωση εμπειριών για το κλίμα .....	113
4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Ζωγραφική το πριν και το μετά στο κλίμα .....	114
<b>Αέρας .....</b>	<b>114</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Συζήτηση για τον αέρα .....	114
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα φυλακίζω τον αέρα .....	115
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Εντοπίζω τον αέρα.....	115
<b>Ατμόσφαιρα .....</b>	<b>116</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Συζήτηση στην ολομέλεια για το τι είναι ατμόσφαιρα Παρουσίαση διαφανειών .....	116
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα μοντέλο προσομοίωση γης και ατμόσφαιρας.....	117
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα πείραμα Ατμόσφαιρα -θερμοκήπιο.....	118
4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Ζωγράφισε στην γη την ατμόσφαιρά.....	118
<b>Αιτίες Κλιματικής αλλαγής το φαινόμενο του θερμοκηπίου .....</b>	<b>119</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα συζήτηση Παρουσίαση σε φωτό οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής .....	119
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Προσομοίωση Θερμοκηπίου -Γης.....	119
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Παρακολούθηση βίντεο για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου .....	120
4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Αναπαράσταση του φαινομένου του θερμοκηπίου .....	121
5 <sup>η</sup> Δραστηριότητα πείραμα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	122
6 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Ζωγραφίζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	123
<b>Συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου .....</b>	<b>124</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Παρουσίαση διαφανειών, εποπτικού υλικού επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής και φαινομένου θερμοκηπίου.....	124
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα πείραμα λιώσιμο των πάγων άνοδος της στάθμης της θάλασσας .....	124
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα το τραγούδι της κλιματικής αλλαγής.....	125

4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Πείραμα για την ξηρασία.....	125
5 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Ζωγραφική συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.....	126
<b>Δράσεις για το κλίμα.....</b>	<b>126</b>
1 <sup>η</sup> Δραστηριότητα παρακολούθηση βίντεο για τις δράσεις.....	126
2 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Συζήτηση για τις δράσεις .....	127
3 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Φύτεμα φυτών .....	127
4 <sup>η</sup> Δραστηριότητα Κατασκευή αφίσας .....	127
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ Βιβλίο Μαθητή-Φύλλα εργασίας .....</b>	<b>129</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΙΧΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΕΝΝΟΙΩΝ .....</b>	<b>135</b>

*«Η ανθρωπότητα έχει μία επιλογή. Ή να συνεργαστεί ή να αφανιστεί»*

*«Παλεύουμε για τις ζωές μας και χάνουμε. Είμαστε σε αυτοκινητόδρομο για την κλιματική κόλαση με το πόδι στο γκάζι».*

*«Τα επίπεδα αερίων του θερμοκηπίου συνεχίζουν να αυξάνονται, η παγκόσμια θερμοκρασία επίσης και ο πλανήτης μας προσεγγίζει πολύ γρήγορα εκείνα τα σημεία, που θα προκαλέσουν μη αναστρέψιμο κλιματικό χάος».*

*Γκουτέρες 2022 (COP27)*

## Εισαγωγή

Η διπλωματική εργασία με θέμα « Η κλιματική αλλαγή στο Νηπιαγωγείο» συνίσταται στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την εφαρμογή και την αξιολόγηση μιας διδακτικής μαθησιακής ακολουθίας, που εφαρμόστηκε σε ένα Νηπιαγωγείο του Νομού Καστοριάς. Οι διδαχθείσες έννοιες αφορούν την κλιματική αλλαγή, τις αιτίες και τα αποτελέσματα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την ατμόσφαιρα, τα θερμοκηπικά αέρια, καθώς και τις δράσεις προσαρμογής και μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Η ενασχόληση των παιδιών του νηπιαγωγείου με το κλίμα αποτελεί μια σύγχρονη ανάγκη, καθώς η αλλαγή στο κλίμα είναι προφανής (IPCC 2022) 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.

Η διδακτική των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο αποτελεί μια πρόκληση αλλά και συγχρόνως μία επιτακτική ανάγκη των πολιτών του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Η πρώιμη έκθεση των παιδιών σε επιστημονικές γνώσεις αποτελεί μια δεξαμενή πληροφοριών που θα οργανωθεί σε πλούσιες εννοιολογικές γνώσεις (Haim Eshach, 2006). Από την νηπιακή ηλικία τα παιδιά είναι σε θέση να αναπτύξουν επιστημονικές έννοιες (Χριστονάση & Πλακίτση 2012) και επιστημονική σκέψη (Haim Eshach, 2006) αλληλοεπιδρώντας με το κοινωνικό και φυσικό περιβάλλον και να προβαίνουν στην ανακάλυψη νέων νόμων και σχέσεων.

Μέσα από τις κατάλληλα σχεδιασμένες διδακτικές μαθησιακές ακολουθίες (DMA) τα παιδιά ανακαλύπτουν τον φυσικό κόσμο που τους περιβάλλει. Οι DMA αποτελούν μεσαίου επιπέδου, μερικών εβδομάδων διδασκαλίες για την εκμάθηση των επιστημονικών εννοιών (Ψύλλος & Καριώτογλου 2016). Αποτελούν διδασκαλίες αποτέλεσμα έρευνας που στηρίζονται σε δραστηριότητες με καινοτόμους στόχους και διδακτικό υλικό (Ψύλλος 2021). Είναι κατάλληλα σχεδιασμένες από έμπειρους εκπαιδευτικούς με διδακτικά μετασχηματισμένο περιεχόμενο λαμβάνοντας υπόψη τις εναλλακτικές ιδέες, τις πρότερες γνώσεις των μαθητών, τα ενδιαφέροντα, τις

ανάγκες, την ηλικία των παιδιών και απευθύνονται σε μαθητές κάθε εκπαιδευτικής βαθμίδας. Ο διδακτικός μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου αποτελεί κάθε αλλαγή που γίνεται σε αυτό το περιεχόμενο (Καριώτογλου 2021) ώστε να αποτελέσει το κατάλληλο εργαλείο το οποίο θα χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός για να μυήσει τα παιδιά στον κόσμο της επιστημονικής γνώσης.

Η Διδακτική Μαθησιακή Διδασκαλία με θέμα: «Η Κλιματική Αλλαγή στο Νηπιαγωγείο» προσαρμόστηκε στην ηλικία των παιδιών και οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν αφορούσαν στην ανίχνευση πρότερων γνώσεων, των εναλλακτικών ιδεών μέσα από την συνέντευξη και τον διδακτικό μετασχηματισμό των εννοιών. Η κατανόησή των εννοιών έγινε με δραστηριότητες μέσα από την βιωματική διδασκαλία, την αλληλεπίδραση, την παρακολούθηση βίντεο, τον διάλογο, τον προβληματισμό, την έκφραση υποθέσεων, και προβλέψεων, τον πειραματισμό, την εξαγωγή συμπερασμάτων, την δραματοποίηση, το παιχνίδι και τέλος την ανάληψη δράσεων.

Μετά την επισκόπηση της βιβλιογραφίας έγινε αντιληπτό πως ελάχιστες έρευνες έχουν εφαρμοστεί σε παιδιά του νηπιαγωγείου σχετικά με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ως ερευνήτρια και εκπαιδευτικός η ενασχόληση με την έννοια της κλιματικής αλλαγής αποτέλεσε πρόκληση και αναγκαιότητα καθώς τα παιδιά του νηπιαγωγείου αποτελούν την γενεά που μπορεί να αλλάξει τον τρόπο σκέψης και συμπεριφοράς σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα. Είμαστε αυτοί που μπορούμε να αλλάξουμε ρότα στην καταστροφική πορεία της κλιματικής αλλαγής. Γι' αυτό και σχεδιάστηκε, εφαρμόστηκε και αξιολογήθηκε μια διδακτική μαθησιακή ακολουθία με σκοπό να εμπλακούν τα παιδιά με την εκμάθηση εννοιών και φαινομένων όπως η κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αρκετά απαιτητικών για τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας.

Το πρώτο μέρος της διπλωματικής περιλαμβάνει το εννοιολογικό πλαίσιο και την επισκόπηση της βιβλιογραφίας .

Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει τον σχεδιασμό την εφαρμογή και την αξιολόγηση της Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας.

Το Πρώτο μέρος χωρίζεται σε 3 επιμέρους κεφάλαια τα οποία περιλαμβάνουν : στο πρώτο κεφάλαιο την επιστημονική γνώση που σχετίζεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αιτίες και επιπτώσεις. Στο δεύτερο κεφάλαιο την επιστημονική γνώση

που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή αιτίες και επιπτώσεις . Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει ενότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες στο νηπιαγωγείο, τις Διδακτικές Μαθησιακές Αλληλουχίες, τον Διδακτικό Μετασχηματισμό, τα νοητικά μοντέλα και τις εναλλακτικές ιδέες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Το δεύτερο μέρος χωρίζεται σε 2 επιμέρους κεφάλαια τα οποία περιλαμβάνουν: Στο τέταρτο κεφάλαιο ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τις διδακτικές προτάσεις στην Κλιματική Αλλαγή, στο πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνεται η μεθοδολογία έρευνας, το έκτο κεφάλαιο τα αποτελέσματα της έρευνας και το έβδομο τα συμπεράσματα της έρευνας για την αξιολόγηση της ΔΜΑ και τέλος οι δραστηριότητες που συγκροτούν την Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία δίνονται στο παράρτημα της εργασίας.

## ΜΕΡΟΣ Α' ΕΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ - ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

#### 1.1 Τι είναι η υπερθέρμανση του πλανήτη;

Η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι η επίδραση στο κλίμα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες κυρίως με την καύση ορυκτών καυσίμων άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου καθώς και με την αποψίλωση των δασών σε μεγάλη κλίμακα. Αυτές οι δραστηριότητες έχουν αυξηθεί σε τεράστιο βαθμό από τη Βιομηχανική Επανάσταση μέχρι και σήμερα και αποτελούν την κύρια αιτία για την απελευθέρωση περίπου 7 δισεκατομμυρίων τόνων άνθρακα, ως διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Μαζί με τον άνθρακα απελευθερώνονται σημαντικές ποσότητες μεθανίου, οξειδίου του αζώτου και χλωροφθοράνθρακες. Αυτά τα αέρια είναι γνωστά ως τα αέρια του θερμοκηπίου (Houghton, 2005).

Η αρχή της υπερθέρμανσης του πλανήτη στηρίζεται στην διαδικασία κατά την οποία η ακτινοβολία του ήλιου καθώς εισέρχεται από την ατμόσφαιρα θερμαίνει την επιφάνεια της γης και ένα μέρος της ακτινοβολίας διαφεύγει στο διάστημα. Αυτή η διαδικασία των ακτινοβολούντων ρευμάτων θα πρέπει να εξισορροπείται κατά μέσο όρο, δηλαδή η εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία πρέπει, κατά μέσο όρο, να εξισορροπείται από τη θερμική ακτινοβολία που εξέρχεται από την ατμόσφαιρα ή την επιφάνεια. Τα αέρια του θερμοκηπίου συγκρατούν την θερμική ενέργεια του ήλιου και λειτουργούν σαν ένα κάλυμμα πάνω στην επιφάνεια της γης. Λειτουργεί σαν το γυαλί στο θερμοκήπιο το οποίο απορροφά την υπέρυθη ακτινοβολία την συγκρατεί μέσα στο θερμοκήπιο και δεν την αφήνει να διαφύγει στην ατμόσφαιρα. Οι ποσότητες των αερίων καθώς αυξάνονται, αυξάνεται και το ισοζύγιο της ποσότητας που συγκρατείται από τα αέρια, κατ' αυτόν τον τρόπο η θερμοκρασία που παραμένει στην γη αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό. Το φαινόμενο περιγράφηκε για πρώτη φορά από το Γάλλο επιστήμονα Jean-Baptiste Fourier το 1827, ενώ ο Άγγλος επιστήμονας John Tyndall ο οποίος γύρω στο 1860 μπόρεσε να μετρήσει την απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας από το διοξείδιο του άνθρακα και τους υδρατμούς, θεώρησε ότι αποτελεί το κύριο αίτιο για το λιώσιμο των παγετώνων. Ο



Σβάντε Αρρένιους ένας σουηδός χημικός το 1896 υπολόγισε για πρώτη φορά την επίδραση της αύξησης συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου και υπολόγισε ότι αν διπλασιαστεί η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα τότε ή η παγκόσμια θερμοκρασία θα αυξανόταν κατά μέσο όρο 5 με 6 βαθμούς Κελσίου. Η εκτίμηση αυτή δεν απέχει πολύ από τη σημερινή κατάσταση. Είναι γνωστή σε όλους μας η τοπική ρύπανση και αφορά τη ρύπανση του αέρα από τις εκπομπές ρύπων όπως είναι τα οξείδια του αζώτου και του θείου (Houghton, 2005).

Η Υπερθέρμανση του πλανήτη είναι ένα παράδειγμα παγκόσμιας ρύπανσης όπου πολλά αέρια στην ατμόσφαιρα όπως το διοξείδιο του άνθρακα έχουν αυξηθεί, με αποτέλεσμα να επηρεάζουν αρνητικά με δυσμενείς επιπτώσεις τους ανθρώπους και τον κόσμο γενικότερα (Houghton, 2005).

## 1.2 Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το μεγαλύτερο μέρος της ατμόσφαιρας αποτελείται από τα αέρια άζωτο και οξυγόνο τα αέρια αυτά δεν απορροφούν ούτε εκπέμπουν θερμική ακτινοβολία, αν ήταν τα μόνα συστατικά της ατμόσφαιρας δεν θα υπήρχε το φαινόμενο του θερμοκηπίου και δεν θα υπήρχαν σύννεφα. Σε αυτή την περίπτωση η μέση θερμοκρασία της γης θα ήταν περίπου  $-6^{\circ}\text{C}$  (βαθμούς Κελσίου), στην πραγματικότητα τώρα η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης είναι περίπου  $15^{\circ}\text{C}$  (βαθμούς Κελσίου). Η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο μεγεθών κατά περίπου  $20^{\circ}\text{C}$  βαθμούς, οφείλεται στο φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου υφίσταται λόγω των αερίων του όζοντος, των υδρατμών του μεθανίου και του οξειδίου του αζώτου. Από αυτά τα αέρια, το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται κατά κύριο λόγο στο νερό της ατμόσφαιρας, δηλαδή στους υδρατμούς και κατά δεύτερο λόγο στο διοξείδιο του άνθρακα. Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι σαφώς ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση του κλίματος της γης και για την άνθιση της ζωής στην ξηρά και της ανθρώπινης ζωής όπως την γνωρίζουμε.

Το μέγεθος του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου εξαρτάται από τη δομή της θερμοκρασίας, δηλαδή τα αέρια που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα που την καλύπτουν. Η ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα αέρια στο διάστημα είναι πολύ

μικρότερη από αυτήν που απορροφούν, ακόμα και από την ακτινοβολία που υπάρχει στην επιφάνεια. Καθώς το περίβλημα αερίων στο κάτω μέρος γίνεται πιο παχύ, συγχρόνως γίνεται και πιο ζεστό, όμως η κορυφή του γίνεται ψυχρότερη (Houghton, 2005).

### 1.3 Το ενισχυμένο φαινόμενο του θερμοκηπίου

Σε ποιο βαθμό το φαινόμενο του θερμοκηπίου επηρεάζεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα μέσω της επίδρασης στη σύσταση της γήινης ατμόσφαιρας; Η ποσότητα των υδρατμών που εξατμίζονται εξαρτώνται από την θερμοκρασία της επιφάνειας των ωκεανών και αυτή η διαδικασία δεν αφορά την ανθρώπινη δραστηριότητα. Το διοξείδιο του άνθρακα όμως είναι κάτι το διαφορετικό. Η ποσότητα του έχει αυξηθεί σημαντικά - πάνω από 30 τοις εκατό - από την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης κατά την ανάπτυξη της βιομηχανίας και από την αποψίλωση των δασών.

Οι μελλοντικές προβλέψεις είναι ότι, ελλείψει ελεγκτικών παραγόντων, ο ρυθμός της αύξησης θα επιταχυνθεί και η ατμοσφαιρική του συγκέντρωση θα διπλασιαστεί από την προβιομηχανική εποχή και μέσα στα επόμενα εκατό χρόνια.

Αυτό το αυξημένο CO<sub>2</sub> οδηγεί σε παγκόσμια θέρμανση της γήινης επιφάνειας μέσω του ενισχυμένου φαινομένου του θερμοκηπίου. Ας φανταστούμε, για παράδειγμα, ότι η ποσότητα του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα ξαφνικά διπλασιάστηκε, ενώ όλα τα υπόλοιπα παρέμεναν τα ίδια. Τι θα συνέβαινε στην ποσότητα της ακτινοβολίας; Η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας δεν θα επηρεαζόταν, όμως η θερμική ακτινοβολία που εκπέμπεται από το διοξείδιο του άνθρακα θα απελευθερωνόταν σε ένα υψηλότερο και ψυχρότερο επίπεδο σε σχέση με ότι συνέβαινε πριν. Η θερμική ακτινοβολία θα μειωνόταν στα υψηλά στρώματα ενώ η θερμική ακτινοβολία θα αυξανόταν στα χαμηλά στρώματα για να ισοσταθμιστεί το ισοζύγιο της θερμικής ακτινοβολίας. Με απλά λόγια προς το παρόν, σχετικά με τη την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της γης αν τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> διπλασιαζόταν, η άνοδος της θερμοκρασίας θα ήταν περίπου διπλάσια και θα κυμαινόταν στους 2,5°C. Σχετικά με τον διπλασιασμό του διοξειδίου του άνθρακα προσθέτουμε

πως αν η ποσότητα του CO<sub>2</sub> μειωνόταν, επειδή η ποσότητα CO<sub>2</sub> που υπάρχει σήμερα στην ατμόσφαιρα σε μεγάλο μέρος είναι ουσιαστικά η απορρόφησή του κορεσμένη, τότε η εξερχόμενη ακτινοβολία θα μειωνόταν και η γη θα ψυχόταν κατά περίπου 2,5°C (Houghton, 2005).

#### **1.4 Οι αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου**

Κύριες αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι η χρήση ορυκτών καυσίμων από τις βιομηχανίες, όπως είναι ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Καθώς καίγονται εκπέμπουν τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και άλλων επιβλαβών ενώσεων στην ατμόσφαιρα. Τα διάφορα μέσα μεταφοράς - αυτοκίνητα, φορτηγά και πλοία εκπέμπουν καυσαέρια που επίσης ρυπαίνουν τον αέρα και ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης ως αίτιο συνυπολογίζεται και η αποψίλωση των δασών, τα οποία απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα και απελευθερώνουν οξυγόνο. Με την καταστροφή κάθε δέντρου στον πλανήτη η ποσότητα του CO<sub>2</sub> στον αέρα αυξάνεται, οι δασικές πυρκαγιές είναι μια άλλη πηγή καταστροφής των φυτών στον πλανήτη. Η αύξηση του πληθυσμού επηρεάζει την αυξανόμενη ζήτηση τροφίμων, ειδών ένδυσης και στέγασης. Αντίστοιχα, προκειμένου να συμμορφωθεί με αυτή τη ζήτηση, η βιομηχανική παραγωγή αυξάνεται, η οποία ρυπαίνει όλο και περισσότερο τον αέρα με αέρια του θερμοκηπίου. Η αγροχημεία και τα λιπάσματα περιέχουν διαφορετικό αριθμό ενώσεων, η εξάτμιση των οποίων απελευθερώνει άζωτο - ένα από τα αέρια του θερμοκηπίου. Η αποσύνθεση και η καύση των απορριμμάτων στους χώρους υγειονομικής ταφής συμβάλλουν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου (Mikhaylov κ.ά., 2020).

#### **1.5 Αέρια του θερμοκηπίου μια απειλή για την ανθρωπότητα**

Οι συνεχιζόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προκαλούν αλλαγές και πολλούς κλιματικούς κινδύνους που μπορούν να επηρεάσουν την ανθρωπότητα. Υπάρχουν στοιχεία σύμφωνα με τα οποία η ανθρώπινη υγεία, το νερό, η τροφή, η

οικονομία, οι υποδομές και η ασφάλεια έχουν πρόσφατα επηρεαστεί από κλιματικούς κινδύνους, όπως η θέρμανση, τα κύματα καύσωνα, οι βροχοπτώσεις, η ξηρασία, οι πλημμύρες, οι πυρκαγιές, οι καταιγίδες, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι αλλαγές στη φυσική κάλυψη της γης και τη χημεία των ωκεανών.

Οι συνεχείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μεταθέτουν ταυτόχρονα πολλά στοιχεία του κλίματος της γης πέρα από τα όρια που μπορούν να επηρεάσουν την ανθρωπότητα. Για παράδειγμα, ενισχύοντας την εξάτμιση του νερού και αυξάνοντας την ικανότητα του αέρα να συγκρατεί την υγρασία, αν σταματήσει η μεταφορά θερμότητας από την εξάτμιση του νερού, η θέρμανση μπορεί να οδηγήσει σε ξηρασία στα μέρη που είναι σχετικά ξηρά. Στην συνέχεια δημιουργούνται ιδανικές συνθήκες για πυρκαγιές και καύσωνες. Υπάρχουν αντίθετες διεργασίες σε μέρη που είναι συνήθως υγρά, όπου η συνεχής εξάτμιση οδηγεί σε περισσότερες βροχοπτώσεις, οι οποίες ακολουθούνται συνήθως από πλημμύρες λόγω κορεσμού του εδάφους.

Η θέρμανση των υδάτων στους ωκεανούς ενισχύει την εξάτμιση και τις ταχύτητες του ανέμου, εντείνοντας τις βροχοπτώσεις και την διάρκεια των καταιγίδων. Κύματα καταιγίδας μπορεί να προκληθούν από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας καθώς αυξάνονται τα θερμαινόμενα μόρια νερού από το λιώσιμο των πάγων. Το pH των ωκεανών ανεβαίνει καθώς το CO<sub>2</sub> αναμιγνύεται με το νερό σχηματίζοντας ανθρακικό οξύ. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής υποτιμούνται από την μη συγκρότηση των διαθέσιμων πληροφοριών διότι ένας κίνδυνος μπορεί να είναι σημαντικός σε ένα σημείο αλλά όχι σε άλλο, οι έντονες μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub> μπορεί να περιορίσουν ορισμένους κινδύνους, αλλά όχι όλους, η περιορισμένη εστίαση σε έναν ή σε λίγους κινδύνους μπορεί να συγκαλύψει τις αλλαγές και τις επιπτώσεις άλλων κινδύνων, παρέχοντας ελλιπή ή παραπλανητική αξιολόγηση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής (Mora κ.ά., 2018).

Η ανθρωπότητα έχει ήδη επηρεαστεί από τους κλιματικούς κινδύνους που προβλέπεται να ενταθούν ακόμη και στα ευνοϊκότερα σενάρια. Επιπλέον η προβλεπόμενη έκθεση σε πολλαπλούς κλιματικούς κινδύνους θα είναι πολύ παρόμοια μεταξύ πλούσιων και φτωχών χωρών, αλλά οι διαφορές στην

προσαρμοστική ικανότητα θα οδηγήσουν πιθανώς σε διαφορετικούς τύπους επιπτώσεων, για παράδειγμα, υψηλότερη οικονομική απώλεια στα ανεπτυγμένα έθνη και υψηλότερη απώλεια ζωής στις αναπτυσσόμενες χώρες (Mora κ.ά., 2018).

### **1.5.1 Επιπτώσεις στην υγεία**

Οι επιπτώσεις στην ψυχική υγεία είναι από τους κινδύνους που συχνά παρατηρούνται. Ο θάνατος από την υπερθερμία συσχετίστηκε με πολλαπλές επιβλαβείς οδούς της ανθρώπινης φυσιολογίας κατά τη διάρκεια των κυμάτων καύσωνα, ο πνιγμός 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 των ανθρώπων μέσω της αυξημένης μετάδοσης παθογόνων ασθενειών (Mora κ.ά., 2018).

### **1.5.2 Επιπτώσεις στα τρόφιμα**

Πιο συχνές επιπτώσεις έχουν σημειωθεί στην ποσότητα και ποιότητα των τροφίμων από τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την αλιεία. Οι γεωργικές αποδόσεις επηρεάστηκαν άμεσα από την φυσική απώλεια και έμμεσα από την υπέρβαση των φυσιολογικών ανοχών ανάπτυξης, δηλαδή της εντατικής καλλιέργειας των φυτών. Άμεσες φυσικές απώλειες οφείλονται σε καταιγίδες, σε αύξηση των βροχοπτώσεων, στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας (η γεωργική γη έχει χαθεί από την πυρκαγιές και ξηρασία). Οι κλιματικοί κίνδυνοι επηρέασαν επίσης την ποιότητα των καλλιεργειών μεταβάλλοντας την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και αυξάνοντας τον κίνδυνο μόλυνσης. Απόψυξη του μόνιμου πάγου λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας είχε ως αποτέλεσμα τη μόλυνση του εδάφους από μικροοργανισμούς και τη φθορά των τροφίμων. Τέλος, οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις και η ξηρασία συνδέθηκαν με τις μολύνσεις των καλλιεργειών από μούχλα. Οι κλιματικοί κίνδυνοι έχουν επηρεάσει τα ζώα που χρησιμοποιούνται για τρόφιμα, όπως για παράδειγμα οι πλημμύρες προκάλεσαν την απώλεια του ζωικού κεφαλαίου. Επίσης διαπιστώθηκε ότι κλιματικής προέλευσης κίνδυνοι επηρεάζουν

την αλιεία μέσω της μείωσης της ποσότητας και της ποιότητας των ιχθυοπληθυσμών καθώς οι υψηλές θερμοκρασίες νερού μείωσαν την περιεκτικότητα του οξυγόνου στις θάλασσες (Mora κ.ά., 2018).

### **1.5.3 Επιπτώσεις στο νερό.**

Η ποσότητα και η ποιότητα του γλυκού νερού επηρεάστηκαν σημαντικά από τους κλιματικούς κινδύνους. Η ξηρασία, η θέρμανση και τα κύματα καύσωνα προκάλεσαν μειωμένη στάθμη του νερού στους ταμιευτήρες, προκαλώντας λειψυδρία και αναγκάζοντας σε υποχρεωτικούς περιορισμούς της κατανάλωσης του νερού.

Στις ορεινές περιοχές, η αύξηση της θερμοκρασίας είχε ως αποτέλεσμα τη χαμηλότερη συσσώρευση χιονιού και την υποχώρηση των παγετώνων, προκαλώντας χαμηλότερα επίπεδα υπόγειων υδάτων και ελλείψεις πόσιμου νερού.

Η ποιότητα των υδάτων επηρεάστηκε σημαντικά από τους κλιματικούς κινδύνους, συγκεκριμένα η ρύπανση του πόσιμου νερού που προκλήθηκε από πυρκαγιές και ξηρασία συνέβαλαν στην αύξηση των επιπέδων των θρεπτικών ουσιών (άζωτο, φώσφορο και θειικά άλατα) και των βαρέων μετάλλων που περιέχουν (Mora κ.ά., 2018).

### **1.5.4 Επιπτώσεις στις υποδομές.**

Οι τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, των μεταφορών και των κτιριακών υποδομών επηρεάστηκαν πιο σοβαρά από τους κλιματικούς κινδύνους. Συνήθως αναφέρονται επιπτώσεις στην ηλεκτρική ενέργεια και στο ηλεκτρικό δίκτυο. Τα κύματα καύσωνα, για παράδειγμα, προκάλεσαν την υπερθέρμανση των ηλεκτρικών γραμμών. Οι ξηρασίες μείωσαν την υδροηλεκτρική παραγωγή λόγω της χαμηλής παροχής νερού. Οι επιπτώσεις στις υποδομές των μεταφορών είναι επίσης συχνές. Καταιγίδες πλημμύρισαν δρόμους, σιδηροδρομικές γραμμές και αφάνισαν γέφυρες, λιμάνια και αναχώματα. Οι πλημμύρες έχουν καταστρέψει τα εθνικά δίκτυα μεταφορών, έχουν σταματήσει τις σιδηροδρομικές μεταφορές, έχουν κλείσει τις εμπορευματικές μεταφορές. Τα κύματα καύσωνα προκάλεσαν καταστροφές στους σιδηρόδρομους

και τους δρόμους, προκάλεσαν ρωγμές στους δρόμους και στους συνδέσμους των γεφυρών λόγω της θερμικής διαστολής.

Οι άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στα κτίρια ήταν σημαντικές. Οι πλημμύρες και οι καταιγίδες κατέστρεψαν εκατομμύρια σπίτια.

Η απώλεια τόπων πολιτιστικής κληρονομιάς αποδόθηκε στην άνοδο των θαλασσών, στις πλημμύρες και στην απόψυξη του μόνιμου πάγου, ενώ η ξηρασία και η αυξημένη αλατότητα λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας κατέστρεψαν την αρδευτική υποδομή. Οι αυξανόμενες θερμοκρασίες και οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> οδήγησαν σε διάβρωση και υποβάθμιση της υποδομής που είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα.

#### **1.5.5 Οικονομικές επιπτώσεις.**

Τα χαρακτηριστικά της οικονομίας που επηρεάζονται από τους κλιματικούς κινδύνους συμπεριλαμβάνουν τις οικονομικές απώλειες, την μειωμένη παραγωγικότητα της εργασίας, τις θέσεις εργασίας και τα έσοδα.

Αναφέρονται απώλειες από την ξηρασία όπως για παράδειγμα, οι άμεσες γεωργικές απώλειες ύψους 1,84 δισεκατομμυρίων δολαρίων στις ΗΠΑ, οι καταιγίδες προκάλεσαν ζημιές ύψους 130 δισεκατομμυρίων δολαρίων στις ΗΠΑ από τον τυφώνα Κατρίνα και οι πλημμύρες προκάλεσαν ζημιές ύψους 9,1 δισεκατομμυρίων ευρώ από την πλημμύρα του Έλβα το 2002 στη Γερμανία. Η απώλεια φυσικής κάλυψης της γης σχετιζόταν με τα κύματα καύσωνα, οι ξηρασίες και οι πυρκαγιές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2010 στη Ρωσία μείωσαν την τοπική παραγωγή σιτηρών κατά το ένα τρίτο, διπλασιάζοντας τελικά τις τιμές του σίτου παγκοσμίως. Οι κλιματικοί κίνδυνοι επηρέασαν τη διαθεσιμότητα θέσεων εργασίας καθώς και την ικανότητα εργασίας. Οι καταιγίδες και οι πλημμύρες διατάραξαν τη λειτουργία των βιομηχανιών, με αποτέλεσμα την άμεση απώλεια θέσεων εργασίας.

#### **1.5.6 Επιπτώσεις στην ασφάλεια.**

Οι κλιματικοί κίνδυνοι ανάγκασαν εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους για διάφορους λόγους και για διαφορετικές χρονικές περιόδους, συμπεριλαμβανομένης της εκκένωσης, του εκτοπισμού και της μετανάστευσης. Για παράδειγμα, εκατοντάδες χιλιάδες άνθρωποι εκτοπίστηκαν μετά από πλημμύρες στην Κίνα και το Πακιστάν. Οι κλιματικοί κίνδυνοι συνέβαλαν στην αύξηση των συγκρούσεων σχετικά με την πρόσβαση σε πόρους και ενδέχεται να έχουν λειτουργήσει ως καταλύτης για τη βία. Διαπιστώθηκαν επιπτώσεις των κλιματικών κινδύνων στον κοινωνικό ιστό, συμπεριλαμβανομένων κρουσμάτων βίας, επιδείνωσης της ανισότητας των φύλων και κατάρρευσης της κοινωνικής τάξης. Οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να αυξήσουν τον θυμό και τη διέγερση, επηρεάζοντας τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ανταποκρίνονται στην πρόκληση, πράγμα το οποίο μπορεί να επιδεινώσει τις πράξεις διαπροσωπικής βίας και τα βίαια εγκλήματα που διαρκούν στα κύματα καύσωνα.

Οι μεγαλύτερες απώλειες ανθρώπινης ζωής κατά τη διάρκεια ακραίων κλιματικών φαινομένων σημειώθηκαν σε αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ οι ανεπτυγμένες χώρες αντιμετωπίζουν υψηλό οικονομικό βάρος ζημιών και απαιτήσεων προσαρμογής (Mora κ.ά., 2018).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

### 2.1 Κλιματική Αλλαγή - Αιτίες

Η ανθρώπινη επίδραση στο κλιματικό σύστημα είναι προφανές. Οι πρόσφατες ανθρωπογενείς εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου είναι οι υψηλότερες στην ιστορία, οι κλιματικές αλλαγές έχουν επιδράσεις στον άνθρωπο και στα φυσικά συστήματα. Η υπερθέρμανση του κλιματικού συστήματος αποτελεί μοναδικό φαινόμενο, από το 1950 και μετά έχουν παρατηρηθεί πολλές αλλαγές άνευ προηγουμένου για πάνω από πολλές δεκαετίες. Η ατμόσφαιρα και ωκεανοί έχουν θερμανθεί οι ποσότητες των χιονιών και των πάγων έχουν συρρικνωθεί και η ανύψωση του επιπέδου της θάλασσας είναι παρατηρήσιμο γεγονός.

Αιτίες της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με την 5η αξιολογική αναφορά (AR5) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) του ΟΗΕ, θεωρούνται οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που έχουν αυξηθεί από την προβιομηχανική εποχή λόγω της αυξανόμενης οικονομικής και πληθυσμιακής ανάπτυξης οι οποίες σήμερα είναι οι υψηλότερες από ποτέ. Αυτή η ανάπτυξη έχει δημιουργήσει πρωτοφανείς αυξήσεις στις συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου και διοξειδίου του αζώτου. Παρατηρείται ότι αποτελούν την κυρίαρχη αιτία του φαινομένου του θερμοκηπίου από τα μέσα του 20ου αιώνα. Οι συνολικές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων παραμένει κατά 40% στην ατμόσφαιρα ενώ το υπόλοιπο ποσοστό έχει απορροφηθεί από την γη, τα φυτά, τα ζώα και τις θάλασσες. Η πρόσληψη CO<sub>2</sub> από τους ωκεανούς από την αρχή της βιομηχανικής εποχής, και η απορρόφηση του 30% από τα ανθρωπογενή αέρια δημιουργούν την οξύνησή τους. Ενώ έχει αυξηθεί ο αριθμός των πολιτικών του μετριασμού του φαινομένου, οι συγκεντρώσεις εξακολουθούν να ανεβαίνουν. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από το 1970 έως το 2010 έχουν αυξηθεί κατά 78% λόγω της καύσης ορυκτών καυσίμων από τις βιομηχανίες κυρίως. Τα στοιχεία που αποδεικνύουν την ανθρώπινη επίδραση στο κλιματικό σύστημα από την τέταρτη έκθεση αξιολόγησης της IPCC (AR4) έχουν αυξηθεί. Παρατηρείται

αύξηση της παγκόσμιας μέσης επιφανειακής θερμοκρασίας από το 1951 έως το 2010 λόγω της αύξησης των αερίων του θερμοκηπίου καθώς και από άλλες ανθρωπογενείς επιδράσεις. Επίσης παρατηρείται επίδραση στον παγκόσμιο κύκλο του νερού από το 1960 που συνέβαλε στην υποχώρηση των παγετώνων, την μείωση του θαλάσσιου πάγου στην Αρκτική και την αύξηση της θερμοκρασίας στα ανώτερα στρώματα της επιφάνειας των ωκεανών, καθώς και την αύξηση της στάθμης της θάλασσας.

Οι ωκεανοί υπερθερμαίνονται καθώς απορροφούν το 90%της ενέργειας του κλιματικού συστήματος ενώ μόνο το 1% αποθηκεύεται στην ατμόσφαιρα. Η επιφάνεια των ωκεανών σε παγκόσμιο επίπεδο έχει θερμανθεί κατά 0,13 βαθμούς Κελσίου ανά δεκαετία από το 1971 έως το 2010. Η υπερθέρμανση τους σε σχέση με την αύξηση της ενέργειας που αποθηκεύεται στο κλιματικό σύστημα είναι μεγαλύτερη. Μειώθηκε η μάζα των πάγων της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής κατά την χρονική περίοδο 1992-2011 με μεγαλύτερη απώλεια κυρίως την περίοδο 2002-2011. Οι παγετώνες συνεχίζουν να συρρικνώνονται παγκοσμίως στο βόρειο ημισφαίριο, η εαρινή χιονόπτωση άρχισε να μειώνεται και θερμοκρασία του μόνιμου πάγου έχει αυξηθεί στις περισσότερες περιοχές από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 δικαιολογώντας έτσι την αυξημένη επιφανειακή θερμοκρασία και την αλλαγή στην χιονόπτωση.

Η έκταση του πάγου στην Ανταρκτική μειώθηκε κατά την χρονική περίοδο 1979-2012 κατά 3,5% έως 4,1% ανά δεκαετία και παρατηρήθηκε μείωση του πάγου σε κάθε εποχή με την ταχύτερη μείωση κυρίως το καλοκαίρι. Βέβαια υπάρχουν διαφορές στην Ανταρκτική, δηλαδή σε άλλες περιοχές μειώνεται και σε άλλες αυξάνεται η έκταση πάγου.

Η παγκόσμια στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε κατά 0,19μ. Ο ρυθμός με τον οποίο ανεβαίνει η στάθμη της θάλασσας από τα μέσα του 19ου αιώνα είναι μεγαλύτερος από τον μέσο ρυθμό κατά τη διάρκεια των δύο προηγούμενων χιλιετιών (IPCC 2022).

## **2.2 Παρατηρούμενες μη αναστρέψιμες επιπτώσεις**

Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή καθώς και τα συχνότερα και εντονότερα ακραία φαινόμενα έχουν επιφέρει ευρύτερες αρνητικές επιπτώσεις και σχετικές απώλειες και ζημιές στους ανθρώπους και στην φύση πέρα από την φυσική κλιματική μεταβολή. Σε διαφορετικές περιοχές συστήματα και ευάλωτοι άνθρωποι πλήττονται δυσανάλογα. Τα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα κινούνται πέρα από τις δυνατότητές τους να προσαρμοστούν λόγω της αύξησης των ακραίων καιρικών συνθηκών και των ακραίων κλιματικών φαινομένων. Παρατηρούνται ορισμένες προσπάθειες προσαρμογής και ανάπτυξης οι οποίες έχουν προκαλέσει μείωση της ευπάθειας.

Όλο και περισσότερες χώρες μέλη του ΕΟΠ (Ευρωπαϊκού οργανισμού Περιβάλλοντος) εισάγουν νόμους και σχεδιάζουν εθνικές στρατηγικές προσαρμογής, με ορισμένες να έχουν εκπονήσει και να εφαρμόζουν ήδη εθνικά σχέδια δράσης για την προσαρμογή. Επίσης έχουν εκπονηθεί στην Ευρώπη, σε πολλές πόλεις και σε διακρατικές περιοχές στρατηγικές και δράσεις περιλαμβανομένων των περιοχών της Βαλτικής Θάλασσας, των Καρπαθίων και των Άλπεων (ΕΟΠ 2019).

Οι επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, τους οικισμούς, τους ανθρώπους και τις υποδομές είναι εκτεταμένες και διάχυτες. Παρατηρείται αύξηση της συχνότητας και έντασης των ακραίων καιρικών φαινομένων στην ξηρά λόγω της θερμότητας και στους ωκεανούς παρατηρούνται έντονες βροχοπτώσεις ξηρασία και πυρκαγιές.

Σε σύγκριση με το AR5 αυτές οι παρατηρούμενες επιπτώσεις αποδίδονται όλο και περισσότερο στις ανθρωπογενείς κλιματικές αλλαγές. Αυτές οι αλλαγές περιλαμβάνουν αύξηση της θνησιμότητας των ανθρώπων λόγω καύσωνα, λεύκανση και θνησιμότητα των κοραλλιών λόγω της θέρμανσης των νερών. Παρατηρείται ξηρασία που οδηγεί στην καταστροφή των δέντρων. Επίσης αυξάνονται οι πυρκαγιές σε δασικές εκτάσεις. Παρατηρούνται αρνητικές επιπτώσεις από τους τροπικούς κυκλώνες, άνοδος της στάθμης των θαλασσών που έχει σαν αποτέλεσμα την καταστροφή περιουσιών και εκτεταμένες ζημιές.

Ο ωκεανός και τα παράκτια θαλάσσια οικοσυστήματα έχουν υποστεί σημαντικές ζημιές. Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει σημαντικές ζημιές μη αναστρέψιμες απώλειες στα οικοσυστήματα του γλυκού νερού. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι μεγαλύτερες από ότι είχε εκτιμηθεί σε προηγούμενες αξιολογήσεις. Παρουσιάζεται ευρεία επιδείνωση στη δομή και στη λειτουργία των οικοσυστημάτων, στην ανθεκτικότητα και τη φυσική προσαρμοστική ικανότητα. Περίπου τα μισά από τα είδη έχουν μετατοπιστεί προς τον πόλο ή την ξηρά ή σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Παρατηρούνται εκατοντάδες απώλειες ειδών λόγω της αύξησης των ακραίων θερμικών φαινομένων καθώς και μαζική θνησιμότητα ειδών στην ξηρά και στον ωκεανό και απώλειες στα δάση και στα φύκια. Ορισμένες απώλειες είναι ήδη μη αναστρέψιμες, υπάρχουν οι πρώτες εξαφανίσεις ειδών που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή, ενώ υπάρχουν και άλλες περιπτώσεις που πλησιάζουν στο μη αναστρέψιμο όπως οι υδρολογικές αλλαγές που προκύπτουν από την υποχώρηση των παγετώνων στα ορεινά.

Χρησιμοποιώντας σαν βάση τις γνώσεις από τις παρατηρούμενες και προβλεπόμενες επιπτώσεις που επισημάνθηκαν στην AR5 και τους κινδύνους που δημιουργούνται από τους κλιματικές αλλαγές παρατηρείται ότι έχει αυξηθεί η ευπάθεια και η έκθεση στους κινδύνους αυτούς. Οι επιπτώσεις και οι κίνδυνοι αναφέρονται σε ζημιές, βλάβες οικονομικές και μη οικονομικές απώλειες.

Αν η αυξηθεί η θερμοκρασία του πλανήτη πάνω από 1,5 βαθμό και για πολλές δεκαετίες προβλέπεται αύξηση των κινδύνων για το εγγύς μέλλον (2021-2040), το μεσοπρόθεσμο (2041-2060) και το μακροπρόθεσμο μέλλον (2081-2100).

Σε σχέση με την Έκθεση Αξιολόγησης AR5 του IPCC 5 παρατηρείται ότι οι επιπτώσεις λόγω των ακραίων και αυξημένων σε συχνότητα και ένταση φαινομένων οφείλονται στην ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή.

Η κλιματική αλλαγή έχει ελαττώσει την ασφάλεια των τροφίμων και του νερού έχοντας σαν συνέπεια να εμποδίζονται οι προσπάθειες που καταβάλλονται για την επίτευξη του στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης. Στην αγροτική παραγωγή αν και φαίνεται να έχει αυξηθεί η γεωργική παραγωγικότητα η κλιματική

αλλαγή καθυστέρησε την ανάπτυξη κατά 50 χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο. Επίσης η παραγωγή τροφίμων από την υδατοκαλλιέργεια οστρακοειδών και την αλιεία έχει επηρεαστεί αρνητικά από τη θέρμανση και την οξύνιση των ωκεανών. Επίσης εκατομμύρια άνθρωποι έχουν εκτεθεί σε σοβαρή επισιτιστική κρίση λόγω των ακραίων καιρικών κλιματικών φαινομένων (IPCC, 2022).

### **2.2.1 Επιπτώσεις στα τρόφιμα**

Οι κλιματικοί κίνδυνοι εμφανίζονται σε όλες τις περιοχές και αυξάνουν τις επιπτώσεις και τους κινδύνους στα τρόφιμα, η εμφάνιση του καύσωνα και της ξηρασίας προκαλούν απώλειες στη φυτική παραγωγή και στην καταστροφή των οπωροφόρων δέντρων, καθώς και απώλειες στην παραγωγή αραβοσίτου. Κατά την παραγωγή τροφίμων αυξάνονται οι αιφνίδιες απώλειες λόγω της εργασίας σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες όπως η ζέστη. Αυτό επιφέρει αλυσιδωτές αντιδράσεις στην αύξηση των τιμών των τροφίμων και στη μείωση των εισοδημάτων στα νοικοκυριά. Τα τρόφιμα δεν θα είναι ασφαλή καθώς θα υπάρχει ο κίνδυνος για τα θαλάσσια είδη από τη ρύπανση των θαλασσών. Η αναπόφευκτη άνοδος στις θάλασσες θα επιφέρει αλυσιδωτές αντιδράσεις και επιπτώσεις όπως αλάτωση των υπόγειων υδάτων πλημμύρες και ζημιές στις παράκτιες υποδομές, κινδύνους στην υγεία, στα μέσα διαβίωσης, στους οικισμούς, στην ασφάλεια του νερού (IPCC, 2022).

### **2.2.2 Επιπτώσεις στην υγεία**

Η κλιματική αλλαγή έχει αρνητική επίδραση τόσο στη σωματική όσο και στη ψυχική υγεία των ανθρώπων σε παγκόσμια κλίμακα.

Αυτό διαφαίνεται μέσα από τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα όπως και σε διαταραχές στις οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα συμβάλουν στην ανθρώπινη θνησιμότητα και νοσηρότητα. Έχουν εμφανιστεί τροφογενείς και υδατογενείς ασθένειες που σχετίζονται με το κλίμα. Επίσης έχει αυξηθεί η συχνότητα εμφάνισης μεταδιδόμενων ασθενειών, όπως ασθένειες ανθρώπων, άλλων ζώων καθώς και ανθρωποζωνόσοι. Έχουν αναπτυχθεί υδρόβια παθογόνα μικρόβια, με συνέπεια τη μόλυνση του γλυκού νερού. Αν και έχουν

μειωθεί παγκοσμίως οι διαρροϊκές ασθένειες, οι υψηλές θερμοκρασίες και οι αυξημένες βροχοπτώσεις και οι πλημμύρες έχουν συμβάλει στην αύξηση των περιπτώσεων ασθενειών όπως χολέρα και άλλες γαστρεντερικές λοιμώξεις.

Καρδιακές και αναπνευστικές διαταραχές αυξάνονται λόγω της έκθεσης των ανθρώπων σε καπνούς από τις πυρκαγιές και στην ατμοσφαιρική σκόνη. Στις αστικές περιοχές έχει προκαλέσει ζημιές στις βασικές υποδομές και στα μέσα διαβίωσης. Παρατηρείται η συγκέντρωση κοινωνικά και οικονομικά περιθωριοποιημένων κατοίκων σε αδόμετους οικισμούς χωρίς την στοιχειώδη υποδομή σε ύδρευση αποχέτευση και ενέργεια. Αυτό οδηγεί σε οικονομική απώλεια και διαταραχή των υπηρεσιών (IPCC, 2022).

### 2.2.3 Επιπτώσεις στην οικονομία

Δυσμενείς οικονομικές επιπτώσεις εντοπίζονται ολοένα και περισσότερο λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Ορισμένες θετικές οικονομικές επιπτώσεις εντοπίζονται σε περιοχές που επωφελούνται από χαμηλότερη ζήτηση ενέργειας καθώς και από πλεονεκτήματα στις γεωργικές αγορές και τον τουρισμό. Τομείς που είναι εκτεθειμένοι στο κλίμα έχουν υποστεί οικονομικές ζημιές όπως είναι η γεωργία, η δασοκομία, η αλιεία, η ενέργεια και ο τουρισμός. Τροπικοί κυκλώνες έχουν επιφέρει μείωση στην οικονομική ανάπτυξη. Τα περιουσιακά στοιχεία των ανθρώπων είναι εκτεθειμένα σε ακραία κλιματικά φαινόμενα, οι απώλειες είναι υπερμεγέθους. Η γεωργική παραγωγικότητα που συντελεί στην διαβίωση του ατόμου έχει επηρεαστεί αρνητικά.

Με την κλιματική αλλαγή επέρχεται και η ανθρωπιστική κρίση, καθώς οι κλιματικοί κίνδυνοι αλληλοεπιδρούν με την υψηλή τρωτότητα των πληθυσμών και συμβάλλουν στην επισιτιστική ανασφάλεια και στο υποσιτισμό λόγω των πλημμυρών και της ξηρασίας. Τα μικρά νησιωτικά κράτη πλήττονται άμεσα. Άνθρωποι εκτοπίζονται από τις περιοχές που βάλλονται από ακραία καιρικά φαινόμενα. Οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις προκύπτουν από προβλήματα

στις αλυσίδες εφοδιασμού, τις αγορές και τις ροές φυσικών πόρων, καθώς επίσης και την αύξηση των διασυννοριακών κινδύνων στον τομέα του νερού της ενέργειας και των τροφίμων.

Στον θαλάσσιο τομέα η κλιματική αλλαγή επιφέρει την ανακατανομή των θαλάσσιων αποθεμάτων ψαριών καθώς τα ψάρια μετακινούνται σε μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη αλλάζουν περιοχές με αποτέλεσμα να υπάρξουν αλιευτικές διασυννοριακές συγκρούσεις. Επίσης οι αλλαγές στην βροχόπτωση και στην διάθεση του νερού αυξάνει τον κίνδυνο στα προγραμματισμένα έργα υποδομής όπως όσα αφορούν την υδροηλεκτρική ενέργεια σε ορισμένες περιοχές που μοιράζονται τις υδάτινες λεκάνες απορροής και παρατηρείται μειωμένη παραγωγικότητα για τρόφιμα και ενέργεια (IPCC, 2022).

### **2.3 Τρωτότητα και έκθεση των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων**

Σύμφωνα με την 6η αξιολογική αναφορά (AR6) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC 2022) του ΟΗΕ, υπάρχει σημαντική διαφορά στην τρωτότητα των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων από περιοχή σε περιοχή λόγω των διαφορετικών μοτίβων της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης. Παρατηρείται ανισότητα στη χρήση των ωκεανών και της γης, ύπαρξη περιθωριοποίησης πληθυσμών και ευάλωτες ομάδες που ζουν σε συνθήκες ευαίσθητες στην κλιματική αλλαγή. Η ευπάθεια των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων είναι αλληλεξαρτώμενη.

Στην αξιολογική έκθεση AR5 υπάρχουν ενδείξεις ότι καθώς ο άνθρωπος υποβαθμίζει και καταστρέφει τα οικοσυστήματα αυξάνει την ευπάθεια του στο περιβάλλον. Μη βιώσιμη χρήση της γης, μη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων, αποψίλωση δασών, απώλεια της βιοποικιλότητας, ρύπανση καθώς και αλληλεπιδράσεις αυτών, επηρεάζουν αρνητικά τις ικανότητες των οικοσυστημάτων των κοινωνιών και των ατόμων να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή.

Οι αυτόχθονες πληθυσμοί και οι τοπικές κοινότητες που εξαρτώνται άμεσα από τα οικοσυστήματα για την κάλυψη των βασικών αναγκών τους, δεν θα μπορούν να



επιβιώσουν μετά την καταστροφή των οικοσυστημάτων, αυτό θα συμπεριλάβει αλυσιδωτά και τους υπόλοιπους ανθρώπους σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ακόμη και οι μη κλιματικοί παράγοντες που εξαρτώνται από τον άνθρωπο επιδεινώνουν την σημερινή ευπάθεια των οικοσυστημάτων στην κλιματική. Η αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων, ο κατακερματισμός των οικοτόπων, η ρύπανση του περιβάλλοντος, προκαλούν αύξηση της ευπάθειας των οικοσυστημάτων. Επίσης στις ήδη προστατευόμενες περιοχές, δεν υπάρχει επαρκής διαχείριση και ασφάλεια ώστε να συμβάλει στην μείωση των ζημιών από την αύξηση της ανθεκτικότητας προς την κλιματική αλλαγή.

Στο μέλλον η ευπάθεια των οικοσυστημάτων προς την κλιματική αλλαγή θα επηρεαστεί από το παρελθόν, το παρόν και την μελλοντική ανάπτυξη της κοινωνίας. Θα απειληθεί μεγάλο μέρος των δασών, οι κοραλλιογενείς ύφαλοι και οι παράκτιοι υγρότοποι που βρίσκονται σε χαμηλό υψόμετρο, ενώ θα υπάρξει επισιτιστική ανασφάλεια λόγω της μη βιώσιμης γεωργικής ανάπτυξης.

Άνθρωποι από περιοχές με σημαντικούς περιορισμούς όπως περιορισμένη πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και πόρους, θα βρεθούν σε πολύ δυσχερή θέση σε σχέση με τους κλιματικούς κινδύνους. Παγκόσμια περιοχές που είναι ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή είναι οι περιοχές στην Δυτική, Κεντρική και Ανατολική Αφρική, τη Νότια Ασία, την Κεντρική και Νότια Αμερική, μικρά νησιωτικά κράτη καθώς και η Αρκτική.

Στα έτη 2010-2020 η θνησιμότητα των ανθρώπων από πλημμύρες ξηρασία και καταιγίδες ήταν 15 φορές υψηλότερη σε περιοχές ευάλωτες από ότι σε μη ευάλωτες περιοχές.

Λόγω της ανθρώπινης ευπάθειας οι πληθυσμοί θα συνωστίζονται σε άτυπους ταχέως αναπτυσσόμενους οικισμούς και η μετανάστευση ανθρώπων θα είναι συνεχής. Επίσης η τρωτότητα θα αναπτυχθεί στα μικρά νησιωτικά κράτη λόγω της ανόδου της θάλασσας ενώ σε ορεινές περιοχές η διαβίωση θα γίνεται σκληρότερη λόγω της μετανάστευσης, της περιορισμένης προσαρμοστικής ικανότητας και των



καιρικών συνθηκών που θα επικρατούν στην περιοχή, κατά αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει η ανισότητα της αστικοποίησης (IPCC,2022).

## 2.4 Η πολυπλοκότητα των κινδύνων

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και οι κίνδυνοι γίνονται όλο και πιο πολύπλοκοι και δυσκολεύουν την διαχείρισή τους. Πολλαπλοί κλιματικοί και μη κλιματικοί κίνδυνοι θα εκδηλώνονται σε περισσότερες περιοχές και σε διαφορετικούς τομείς. Η αντίδραση σε αυτούς τους κινδύνους μπορεί να επιφέρει νέες επιπτώσεις και νέους κινδύνους.

Στην περίπτωση που η υπερθέρμανση του πλανήτη υπερβεί τους 1,5 βαθμούς Κελσίου, τις επόμενες δεκαετίες, τα μελλοντικά συστήματα θα έρθουν αντιμέτωπα με σοβαρούς κινδύνους, θα απελευθερωθούν περισσότερα αέρια του θερμοκηπίου και οι επιπτώσεις που θα προκληθούν θα είναι μη αναστρέψιμες.

## 2.5 Κλίμα και εκπαίδευση

Η πρόσβαση στην γνώση αποτελεί έναν βασικό παράγοντα για ευημερία για συμμετοχικότητα, για υποκίνηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και κινητοποίηση των μέσων διαβίωσης. Η γνώση που προέρχεται μέσα από τα επίσημα εκπαιδευτικά προγράμματα καθώς και μέσα από την άτυπη και τυπική εκπαίδευση συμβάλει στην διαμόρφωση καλών πρακτικών και θετικής συμπεριφοράς.

Τα παιδιά περνούν πολλές ώρες μέσα στα σχολικά περιβάλλοντα έτσι δίνεται η ευκαιρία στις σχολικές μονάδες να προσαρμοστούν στο κλίμα και σε θέματα υποδομών, αλλά και να πραγματοποιήσουν εκπαιδευτικά προγράμματα σχετικά με το κλίμα, να παρέχουν δηλαδή στους μαθητές την γνώση και την αυτοπεποίθηση για ατομική και οικογενειακή προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Αρκετοί διεθνείς οργανισμοί π χ ΟΗΕ και μη κυβερνητικοί οργανισμοί π.χ. Plan International <https://plan-international.org/> έχουν αναλάβει ως προτεραιότητα τα ασφαλή σχολεία με ανάληψη πρωτοβουλιών για την διαχείριση κινδύνων που έχουν ως κέντρο δράσης το παιδί και την ασφάλειά του μέσα από την

κατασκευή σχολικών υποδομών, αλλά και την διάδοση της γνώσης. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η οργάνωση της κοινότητας η οποία οδηγεί στην διαχείριση και μείωση του κινδύνου. Επίσης πανεπιστήμια στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα σε συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση και τις κοινότητες δημιουργούν ένα βασικό μοχλό υποστήριξης σε θέματα εκπαιδευτικών πόρων και επικοινωνιακών σχεδίων δράσεων για το περιβάλλον.

Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή θέτει στόχους ενίσχυσης των παιδιών σε πολιτικές δράσεις για το περιβάλλον στο χώρο των πανεπιστημίων, στα σχολεία, στα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Τα παιδιά αναλαμβάνουν δράση στην πολιτική σκηνή της κάθε χώρας και ζητούν να συμπεριλάβουν οι πολιτικοί στην ατζέντα τους την προστασία του περιβάλλοντος. Ωστόσο υπάρχει διφορούμενη πληροφόρηση από τον τύπο που μπορεί να επιδεινώσει την σύγχυση και την αβεβαιότητα στην κοινότητα.

Έρευνες επισημαίνουν την αναγκαιότητα για νέες μαθησιακές προσεγγίσεις στην εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή από την σχολική εκπαίδευση έως και την εκπαίδευση ενηλίκων. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην συμμετοχική μάθηση μέσα από διαφορετικές προοπτικές που έχουν να κάνουν με εκπαίδευση στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση αλλά και στην κοινωνική μάθηση. Η μάθηση για το κλίμα πραγματοποιείται και εκτός σχολικού περιβάλλοντος μέσα σε βιβλιοθήκες και βοτανικούς κήπους, μέσα από την καθημερινή ζωή καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του ανθρώπου, έτσι καλλιεργείται η ιδιότητα του πολίτη και η ακτιβιστική του δράση.

## 2.6 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs)

Οι 17 παγκόσμιοι στόχοι για την ανάπτυξη για όλες τις χώρες που θεσπίστηκαν από τα Ηνωμένα Έθνη μέσω μιας συμμετοχικής διαδικασίας και εκπονήθηκαν στην Ατζέντα του 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένου του τερματισμού της φτώχειας και της πείνας. Εξασφάλιση υγείας και ευημερίας, εκπαίδευσης, ισότητας των φύλων, καθαρού νερού και ενέργειας και αξιοπρεπούς εργασίας· κατασκευή και διασφάλιση ανθεκτικών και βιώσιμων υποδομών, πόλεων και

κατανάλωσης, μείωση των ανισοτήτων, προστασία των χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων, προώθηση της ειρήνης, της δικαιοσύνης και των εταιρικών σχέσεων και λήψη επείγουσας δράσης για την κλιματική αλλαγή.

### 2.6.1 Συμφωνία του Παρισιού

Η Συμφωνία του Παρισιού βάσει της Σύμβασης Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) εγκρίθηκε τον Δεκέμβριο του 2015 στο Παρίσι, Γαλλία, κατά την 21η σύνοδο της Διάσκεψης των Μερών (COP) στην UNFCCC. Η συμφωνία, που εγκρίθηκε από 196 μέρη της UNFCCC, τέθηκε σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου 2016 και από τον Μάιο του 2018 είχε 195 υπογράφοντες και επικυρώθηκε από 177 μέρη. Ένας από τους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού είναι «η διατήρηση της αύξησης της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας πολύ κάτω από τους 2 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και η συνέχιση των προσπαθειών για περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα», αναγνωρίζοντας ότι Αυτό θα μείωνε σημαντικά τους κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον, η Συμφωνία στοχεύει στην ενίσχυση της ικανότητας των χωρών να αντιμετωπίζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η Συμφωνία του Παρισιού πρόκειται να τεθεί πλήρως σε ισχύ το 2020.

Στην ατζέντα του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη, τα κράτη μέλη εκφράζουν τη δέσμευσή τους να προστατεύσουν τον πλανήτη από την υποβάθμιση και να αναλάβουν επείγουσα δράση για την κλιματική αλλαγή. Η Ατζέντα προσδιορίζει επίσης, στην παράγραφο 14, την κλιματική αλλαγή ως «μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της εποχής μας» και ανησυχεί για τις «δυσμενείς επιπτώσεις της που υπονομεύουν την ικανότητα όλων των χωρών να επιτύχουν βιώσιμη ανάπτυξη. Οι αυξήσεις της παγκόσμιας θερμοκρασίας, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η όξυνση των ωκεανών και άλλες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής επηρεάζουν σοβαρά τις παράκτιες περιοχές και τις παράκτιες χώρες με χαμηλό υψόμετρο, συμπεριλαμβανομένων πολλών λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών και Μικρών Νησιωτικών Αναπτυσσόμενων Κρατών. Η επιβίωση πολλών κοινωνιών και των συστημάτων βιολογικής υποστήριξης του πλανήτη κινδυνεύει».

Ο στόχος 13 της Βιώσιμης Ανάπτυξης στοχεύει να «αναλάβει επείγουσα δράση για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της», αναγνωρίζοντας παράλληλα ότι η Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή είναι το κύριο διεθνές, διακυβερνητικό φόρουμ για τη διαπραγμάτευση της παγκόσμιας απάντησης στην κλιματική αλλαγή.

### **2.6.2 Ο Στόχος 13 επιδιώκει:**

13.1 Ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της προσαρμοστικής ικανότητας όλων των χωρών έναντι των κινδύνων και των φυσικών καταστροφών που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή.

13.2 Ενσωμάτωση των μέτρων για την κλιματική αλλαγή στις εθνικές πολιτικές, στρατηγικές και σχεδιασμούς.

13.3 Βελτίωση της εκπαίδευσης, ευαισθητοποίησης, καθώς και της ανθρώπινης και θεσμικής ικανότητας σχετικά με θέματα που αφορούν τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, την προσαρμογή, τη μείωση των επιπτώσεων και την έγκαιρη προειδοποίηση.

13.α Εφαρμογή της δέσμευσης που έχουν αναλάβει οι ανεπτυγμένες χώρες μέρη της Σύμβασης-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, σχετικά με τον στόχο για την από κοινού ετήσια διάθεση 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων, μέχρι το 2020, μέσω διαφόρων πηγών, ώστε να αντιμετωπιστούν οι ανάγκες των αναπτυσσόμενων χωρών, στο πλαίσιο της ανάληψης ουσιαστικών δράσεων άμβλυνσης των επιπτώσεων και διαφάνειας στην εφαρμογή, και την πλήρη λειτουργία του Πράσινου Ταμείου για το Κλίμα μέσω της κεφαλαιοποίησής του το συντομότερο δυνατό.

13.β Προώθηση μηχανισμών για την αύξηση της ικανότητας σχετικά με τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και τη διαχείριση θεμάτων που αφορούν την κλιματική αλλαγή στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες και στα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά κράτη, συμπεριλαμβανομένων των γυναικών, των νέων καθώς και των τοπικών και περιθωριοποιημένων κοινοτήτων.

<https://unric.org/el/%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CF%83-13-%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1/ση>.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ**

### **3.1 Η επιστήμη στην εκπαίδευση**

Οι καθηγητές των φυσικών επιστημών συχνά αναφέρονται στην λέξη επιστήμη και στα είδη των γνώσεων της. Σύμφωνα με αυτούς αιτιολογείται η άποψη ότι μέσα από την επιστήμη και τα είδη των γνώσεων της οι μαθητές, από πολύ νωρίς, θα πρέπει να εκτίθενται στις φυσικές επιστήμες για δύο λόγους:

- α) Η επιστήμη αφορά τον πραγματικό κόσμο
- β) Οι επιστήμες αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογισμού.

Σύμφωνα με τον πρώτο λόγο η έμφαση δίνεται στην εννοιολογική γνώση κατανόησης των επιστημονικών εννοιών, διαμέσου των οποίων τα μικρά παιδιά μπορούν να ερμηνεύουν και να κατανοούν τον κόσμο που ζουν. Κατά το δεύτερο λόγο “το να κάνεις επιστήμη” αποσκοπεί στην ανάπτυξη γενικών δεξιοτήτων σε επιστημονικό τομέα αλλά και σε μια ποικιλία γενικότερων τομέων (Haim Eshach,2006).

Με την διδασκαλία της επιστήμης οδηγούμε τους μαθητές να "βλέπουν" τα φαινόμενα και τις πειραματικές καταστάσεις με ιδιαίτερους τρόπους, τους δίνεται η ευκαιρία να μάθουν να φορούν τα "εννοιολογικά γυαλιά" των επιστημόνων (Driver Et al., 1985).

### **3.2 Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες**

Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες θεωρείται πως αποσκοπεί στην ανάπτυξη της επιστημονικής συλλογιστικής σκέψης, καθώς εμπλέκει τους μαθητές σε συνθήκες διερεύνησης.

Οι λόγοι για τους οποίους τα μικρά παιδιά θα πρέπει να εκτίθενται από πολύ νωρίς στην επιστήμη και συγκεκριμένα στις φυσικές επιστήμες είναι οι εξής:

1. Τα παιδιά από τη φύση τους απολαμβάνουν να παρατηρούν και να σκέφτονται για τη φύση.
2. Η έκθεση των μαθητών στην επιστήμη αναπτύσσει θετική στάση απέναντι στην επιστήμη.
3. Η πρώιμη έκθεση σε επιστημονικά φαινόμενα οδηγεί σε καλύτερη κατανόηση των επιστημονικών εννοιών που μελετώνται αργότερα με επίσημο τρόπο.
4. Η χρήση επιστημονικά τεκμηριωμένης γλώσσας σε νεαρή ηλικία επηρεάζει την ενδεχόμενη ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών.
5. Τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν τις επιστημονικές έννοιες και να επιχειρηματολογήσουν επιστημονικά.
6. Η επιστήμη είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για την ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης.

Γιατί όμως τα παιδιά θα πρέπει να εκτίθενται από μικρά στην επιστημονική σκέψη;

1. Σύμφωνα με τον πρώτο λόγο τα παιδιά εμπλέκονται στην επιστήμη όπως και οι επιστήμονες και διακατέχονται από την αίσθηση του θαυμασμού και του ενδιαφέροντος. Αυτό το ενδιαφέρον θα πρέπει με κατάλληλο τρόπο να το κρατήσουμε ζωντανό γιατί τα παιδιά πολύ γρήγορα χάνουν το ενδιαφέρον τους.

2. Σύμφωνα με την Lin 1994 (αναφ. στο Haim Eshach, 2006) οι στάσεις των παιδιών του νηπιαγωγείου απέναντι στις επιστήμες είναι διαπιστωμένες και έντονα καθορισμένες. Οι στάσεις αυτές διαμορφώνονται σε πρώιμα στάδια της ζωής αλλά έχουν σημαντική σημασία για την μελλοντική ανάπτυξη των παιδιών. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δημιουργήσουν τα κατάλληλα περιβάλλοντα στα οποία οι μαθητές κατά την ενασχόληση με την επιστήμη θα αποκτήσουν θετικές στάσεις και συμπεριφορές. Κατά αυτό τον τρόπο η φυσική περιέργεια των παιδιών ενισχύεται καθώς και τα κίνητρα και το ενδιαφέρον τους. Η έκθεση των παιδιών στις επιστήμες μπορεί επίσης να διαμορφώσει θετικές στάσεις απέναντι στην επιστήμη.

3. Η απόκτηση γνώσεων για τα πράγματα αποκτώνται πολύ νωρίς μέσα από την καθημερινή μας εμπειρία. Η απόκτηση των γνώσεων στην συνέχεια κατηγοριοποιούνται και οργανώνονται κατά της διαδικασία της μάθησης. Κατά την

οργάνωση των πληροφοριών γίνεται η ενσωμάτωση των προηγούμενων γνώσεων με τις νέες παρατηρήσεις. Σύμφωνα με την εποικοδομητική προοπτική κατά την διαδικασία της μάθησης η κατασκευή νέων αντιλήψεων δομείται πάνω στις ήδη προϋπάρχουσες ιδέες που μπορεί να έχουν οι μαθητές (Driver and Bell 1986). Έτσι λοιπόν η πρώιμη έκθεση σε επιστημονικές δραστηριότητες θα δημιουργήσει μία δεξαμενή πληροφοριών που θα οργανωθεί σε πλούσιες εννοιολογικές γνώσεις. Η έκθεση του μικρού παιδιού σε αυτό το πλούσιο περιβάλλον θα πρέπει να γίνει με προσεκτικό τρόπο καθώς οι νέες επιστημονικές έννοιες μπορεί να είναι πολύ διαφορετικές από τις ήδη υπάρχουσες εναλλακτικές αντιλήψεις που παράγουν μοτίβα σφαλμάτων. Οι λανθασμένες αντιλήψεις θα καθοδηγήσουν την επόμενη συλλογιστική σκέψη τους, για αυτό και οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δομήσουν με ελεγχόμενο τρόπο ένα πλούσιο προσεγμένο περιβάλλον μάθησης όπου θα αποτελέσει την δόμηση επιστημονικών εννοιών πάνω στις οποίες θα στηριχθούν μετέπειτα μελλοντικές έννοιες.

4.Χρησιμοποιώντας επιστημονικά τεκμηριωμένη γλώσσα κατά την προσχολική ηλικία επηρεάζει ενδεχομένως την ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών. Εδώ θα εστιάσουμε στο γεγονός όχι στο πως η εμπειρία μπορεί να συνδράμει στην ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών αλλά πως μπορεί να επηρεάσει η χρήση των επιστημονικών εννοιών στο πως τα παιδιά βλέπουν τον κόσμο. Εδώ γίνεται η σύνδεση μεταξύ γλώσσας και νοητικής ανάπτυξης οι οποίες αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Η γλώσσα κάνει πιο εύκολη την διαδικασία με την οποία εμπειρία και επιστήμη βοηθούν στον εμπλουτισμό και άλλων εμπειριών, δίνοντας την ευκαιρία στα παιδιά να δουν φαινόμενα που μπορεί και να αγνοούσαν. Η γλώσσα διευκολύνει αυτήν την διαδικασία. Εκθέτοντας τα παιδιά σε “επιστημονική συζήτηση” τα βοηθάει ώστε να εφαρμόσουν ένα μοτίβο “επιστημονικών συζητήσεων” «πάνω στο οποίο αναπτύσσονται τα μοτίβα της επιστημονικής σκέψης». Οι εκπαιδευτικοί είναι αυτοί που θα δημιουργήσουν μια τέτοιο περιβάλλον λόγου στην τάξη γνωρίζοντας ότι η γλώσσα επιδρά στην κατανόηση πρόσληψη και εσωτερίκευση των επιστημονικών εννοιών (Haim Eshach,2006).

5 Πολλές έρευνες δείχνουν ότι τα μικρά παιδιά μπορούν και έχουν την ικανότητα να σκέφτονται επιστημονικά. Σύμφωνα με τον Haim Eshach ο metz σε έρευνά του διαπίστωσε πως τα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία μπορούν να κατανοούν

αφηρημένες έννοιες όπως η ταχύτητα ή ο αριθμός. Η σκέψη μπορεί να κατευθύνεται σε συγκεκριμένο σημείο αναφοράς αλλά το προϊόν της σκέψης δεν είναι συγκεκριμένο εξού και η κατανόηση των απόλυτων αριθμών από παιδιά μικρής ηλικίας. Ένα άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό των Gelman and Markman. Οι ερευνητές διαπιστώνουν την ικανότητα των παιδιών στην ηλικία των τεσσάρων ετών να σχηματίζουν επαγωγική σκέψη ανάλογα με την ερώτηση που τους τέθηκε. Η An Brown's μελετώντας παιδιά 3 ετών ώστε να βρει την αιτιώδη σχέση στη σκέψη των παιδιών τεκμηρίωσε πως τα νήπια συλλογίζονται με βάση δομικές αρχές και τέλος οι Ruffman et al απέδειξαν ότι πολύ πριν την ηλικία των πέντε ετών τα παιδιά μπορούν να διακρίνουν και να προβαίνουν σε ελέγχους και υποθέσεις. Σε πολλά άλλα παραδείγματα διαπιστώθηκε ότι τα μικρά παιδιά μπορούν να συντονίζουν τα αποδεικτικά στοιχεία με τις υποθέσεις, έτσι συμπεραίνουμε πως η ενασχόληση με την επιστήμη δίνει την ευκαιρία στα παιδιά, να κάνουν υποθέσεις και να τις συνδυάζουν με τα αποδεικτικά στοιχεία και να εξάγουν συμπεράσματα αυτό μας οδηγεί στην επιστημονική συλλογιστική σκέψη (Haim Eshach, 2006).

6. Η επιστήμη αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο ώστε να αναδειχθεί η επιστημονική σκέψη. Τα παιδιά μαθαίνουν να αναλύουν και να κρίνουν τα δεδομένα αλλά και να βλέπουν ξεκάθαρα εκεί που κάποια άλλα είδη σκέψης αποτυγχάνουν να είναι επιστημονικά. Τα παιδιά διατυπώνουν υποθέσεις ελέγχου με την αναζήτηση αποδείξεων έτσι ώστε οι αποδείξεις να συντονίζονται με τις υποθέσεις δημιουργώντας νέες υποθέσεις. Για παράδειγμα σε ένα πείραμα ελέγχου της επίδρασης του φωτός πάνω στα φυτά, πρώτα θα προσδιορίσουμε τις μεταβλητές το φως, το έδαφος, το νερό, την θερμοκρασία, την υγρασία και το είδος των φυτών. Στη συνέχεια, για να εξετάσουν την επίδραση του φωτός τα παιδιά μπορούν να σχεδιάζουν πειράματα όπου κρατάνε σταθερές τις μεταβλητές εκτός του φωτός. Βλέποντας ότι μόνο σε μία μεταβλητή μπορεί να υπάρξει αλλαγή η προσοχή των παιδιών εστιάζει στην σημασία του ελέγχου των μεταβλητών, καθώς προβληματίζονται με την αλλαγή που προκύπτει από την μεταβολή περισσότερων από μία. Έτσι διαμορφώνουν νέες υποθέσεις και προτείνουν νέους τρόπους ελέγχου. Η σκέψη σε αυτό το πλαίσιο δραστηριοποιεί τα παιδιά σε τέτοιες καταστάσεις όπου μπορούν να δουν την επίδραση μια μεμονωμένης μεταβλητής



δημιουργώντας συνθήκες ανάπτυξης της κριτικής σκέψης και κατ' επέκταση της επιστημονικής (Haim Eshach,2006).

### 3.3 Οι φυσικές επιστήμες και η ενασχόληση τους στο Νηπιαγωγείο

Στις μέρες μας παρατηρείται η ύπαρξη έντονου ενδιαφέροντος στην παγκόσμια εκπαιδευτική κοινότητα για την διδασκαλία των Φυσικών επιστημών σε όλες της εκπαιδευτικές βαθμίδες και συγκεκριμένα στην βαθμίδα της προσχολικής εκπαίδευσης. Το ενδιαφέρον αυτό είναι δικαιολογημένο καθώς έχει διαπιστωθεί πως τα παιδιά από την βρεφική, νηπιακή-πρώτη σχολική ηλικία είναι σε θέση να αναπτύσσουν επιστημονικές έννοιες και νοητικές αναπαραστάσεις, αλληλοεπιδρώντας με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον, προβαίνοντας στην ανακάλυψη νέων νόμων και σχέσεων. Αυτές οι αρχικές εμπειρίες και νοητικές παραστάσεις αποτελούν ένα γόνιμο πλαίσιο εργασίας πάνω στο οποίο θα αναδυθούν διαμέσου ειδικά διαμορφωμένου περιβάλλοντος, που θα συμβάλει στην δραστηριοποίηση της περιέργειας των μικρών παιδιών και θα τα εισάγει με φυσικό τρόπο στο πρόβλημα που θα προκύψει, σαν ένα πρόβλημα της καθημερινής ζωής (Χριστονάση &, Πλακίτση 2012).

Η πρώιμη ενασχόληση των παιδιών με τις φυσικές επιστήμες συμβάλλει στην απόκτηση θετικών στάσεων αλλά και στην βέλτιστη κατανόηση των επιστημονικών εννοιών με τις οποίες θα ασχοληθούν διδακτικά στις επόμενες εκπαιδευτικές βαθμίδες. Επίσης οι επιστημονικές έννοιες αναπτύσσονται καλύτερα με την χρήση του επιστημονικού λεξιλογίου κατά την πρώιμη ηλικία. Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας είναι σε θέση σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί να μάθουν πολύ περισσότερα από όσα πρεσβεύει η θεωρία του piaget. Τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την συμμετοχή τους σε επιστημονικές πρακτικές φυσικών επιστημών όπως η διερεύνηση και η μάθηση αυτή ενισχύεται μέσα από την περιέργεια των παιδιών της προσχολικής ηλικίας. Η περιέργεια αποτελεί ισχυρό κίνητρο για μάθηση και εσωτερικό κίνητρο για την εξερεύνηση του περιβάλλοντός τους (Παπαδοπούλου κ.α.2017). Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν ένα βασικό και

ευχάριστο τρόπο για να εξερευνηθούν και να κατανοήσουν το περιβάλλον γύρω τους (Καλογιαννάκης, Μ. 2017).

Είναι σημαντική η ενασχόληση των μικρών παιδιών με τις φυσικές επιστήμες καθώς οι έρευνες δείχνουν πως τα παιδιά ξεκινούν με ιδιαίτερο ενδιαφέρον την ενασχόλησή τους με επιστημονικές έννοιες και μετέπειτα κυρίως στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση το ενδιαφέρον χάνεται (Παπαδοπούλου κ.α.2017). Κατά την Πλακίτση (2012) η ματαίωση, η αναβολή της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών από την νηπιακή ηλικία λόγω του ότι τα παιδιά δεν διαθέτουν την κατάλληλη νοητική και γνωστική βάση οδηγεί σε μείωση του ενδιαφέροντος τους το οποίο αυξάνεται στις επόμενες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση μπορεί να υλοποιηθεί καθώς έχουν αναπτυχθεί στρατηγικές στην διδακτική οι οποίες καθίσταται ικανές να πραγματοποιήσουν τον διδακτικό μετασχηματισμό επιστημονικών μοντέλων σε “πρόδρομα” εννοιολογικά μοντέλα. Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας αναπτύσσουν τις στοιχειώδεις έννοιες για την κατανόηση της επιστήμης και συγχρόνως είναι σε θέση να συγκροτούν μέρη των επιστημονικών εννοιών. Επιπλέον σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει και η κατάλληλη μεθοδολογία, η διερεύνηση των εναλλακτικών ιδεών, καθώς και κάθε ευρισκόμενο εμπόδιο κατά την μαθησιακή διαδικασία πάνω στο κάθε επιστημονικό θέμα. Η γνωστική ανάπτυξη των παιδιών βελτιώνεται κατά την ενασχόλησή τους με τις φυσικές έννοιες μέσα στο χώρο του νηπιαγωγείου κατά την δραστηριοποίηση τους σε οργανωμένες εκπαιδευτικές διδακτικές. Οι βιωματικές νοητικές παραστάσεις των παιδιών διευρύνονται και μετασχηματίζονται ικανοποιώντας μία από τις διαστάσεις τους, συμβάλλοντας έτσι στην ολόπλευρη ανάπτυξη τους (Καλογιαννάκης Μ.2017).

### **3.4 Τι είναι οι Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες**

Οι Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες (ΔΜΑ) χρονολογούνται από την δεκαετία του 1980 και αφορούν στον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση μιας σχετικά σύντομης σειράς διδακτικών δραστηριοτήτων για την διδασκαλία επιστημονικών εννοιών, φαινομένων και διαδικασιών. Οι ΔΜΑ είναι μεσαίου μεγέθους, δηλαδή

μερικών εβδομάδων διδασκαλία, για την εκμάθηση επιστημονικών εννοιών και δεν αφορά δραστηριότητες ενός έτους. Για τον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων λαμβάνονται υπόψη οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών με σκοπό την αποσαφήνιση των εννοιών και την τεκμηρίωση της επιστημονικής γνώσης ακολουθώντας την εποικοδομητική προσέγγιση. Μπορεί να περιλαμβάνει οδηγούς για τους εκπαιδευτικούς και οι προτάσεις διδασκαλίας είναι πολύ καλά τεκμηριωμένες. Οι ΔΜΑ απορρέουν από έρευνα και δηλώνουν την στενή σύνδεση ανάμεσα στην μάθηση που αναμένεται από τους μαθητές και στην διδασκαλία που προτείνεται για την εφαρμογή των διδακτικών ακολουθιών (Ψύλλος & Καριώτογλου 2016).

Η ΔΜΑ αποτελεί η ίδια μία ερευνητική διαδικασία με καινοτόμους στόχους και διδακτικό υλικό για μαθητές και εκπαιδευτικούς που στηρίζεται σε δραστηριότητες οι οποίες έχουν τεκμηριωθεί μέσα από έρευνα και εμπειρία και αποτελεί μια κυκλικά εξελισσόμενη διδακτική διαδικασία (Ψύλλος 2021).

Ο σχεδιασμός των διδακτικών μαθησιακών ακολουθιών σύμφωνα με τον Millar & Osborne (όπως αναφ. στον Piet Lijnse 2004) θα πρέπει να ξεκινά με ρητή διατύπωση και αιτιολόγηση της άποψης για την διδασκαλία και την μάθηση, την επιστήμη και την εκπαίδευση στις επιστήμες (Piet Lijnse 2004).

Κατά την εκπαιδευτική διαδικασία όταν ο εκπαιδευτικός θέλει να καθοδηγήσει τους μαθητές σε μια διαδικασία διδασκαλίας θα πρέπει να ξεκινήσει από την βάση προς την κορυφή. Η βάση θα αποτελέσει το κοινό τρόπο σκέψης πάνω στον οποίο θα στηριχθεί η δημιουργία διδακτικών δραστηριοτήτων με τι οποίες θα αλλάξει τον εννοιολογικό μηχανισμό των μαθητών για τις έννοιες και δεξιότητες που θέλει να διδάξει. Έτσι λοιπόν δημιουργείται η κατασκευή νέων γνώσεων στις ήδη υπάρχουσες (Lijnse, 2004).

Ο σχεδιασμός των ΔΜΑ θα πρέπει να αναπτύσσεται με συγκεκριμένο προσανατολισμό ώστε να γίνουν λειτουργικές για τους μαθητές. Το διδακτικό υλικό που αναπτύσσεται για μαθητές και εκπαιδευτικούς δεν δημιουργείται διαισθητικά, αλλά σχετίζεται με την αλληλεπίδραση της διδασκαλίας μάθησης. Το σενάριο που αναπτύσσεται είναι μία υποθετική διαδικασία που μπορεί να δοκιμαστεί και να αλλάξει και να αναθεωρηθεί ανάλογα με τους μαθησιακούς στόχους. Το περιεχόμενο διδασκαλίας ερευνάται με προσοχή ώστε να γίνει κατανοητό από τους μαθητές. Εδώ

ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι πολύ σημαντικός για την επιτυχία της διδασκαλίας. Οι ΔΜΑ αποτελούν παραδείγματα ορθής διδακτικής πρακτικής στις οποίες λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής έρευνας τα οποία εμπλουτίζονται και επεκτείνονται στα πλαίσια της διδακτικής (Lijnse, 2004).

Η Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία αποτελεί έναν όρο ευρέως διαδεδομένο και δηλώνει την στενή σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ της προτεινόμενης διδασκαλίας και της μάθησης που αναμένεται από τους μαθητές μέσα από μία θεματική ακολουθία σχεδιασμένη και βασισμένη στην έρευνα. Μία ΔΜΑ αποτελεί μια δραστηριότητα ερευνητικής παρέμβασης, ένα διδακτικό πακέτο, που περιλαμβάνει πολύ καλά προετοιμασμένες μέσω έρευνας διδακτικές μαθησιακές δραστηριότητες, που προσαρμόζονται και σχεδιάζονται με βάση την συλλογιστική δυνατότητα των μαθητών. Κατά τον σχεδιασμό των ΔΜΑ θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, οι αντιλήψεις των μαθητών, ο επιστημονικός τομέας των εννοιών, επιστημολογικές παραδοχές, οι μαθησιακές προσδοκίες, σύγχρονες παιδαγωγικές μέθοδοι, και τα βασικά γνωρίσματα του εκπαιδευτικού πλαισίου. Η ένταξη των ΔΜΑ σε μια ερευνητική εξελικτική διαδικασία αποτελεί ένα από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματά του (Méheut & Psillos, 2004).

Διδακτικές μαθησιακές ακολουθίες με μετασχηματισμένο περιεχόμενο στην διδακτική των φυσικών επιστημών έχουν σχεδιαστεί, εφαρμοστεί και αξιολογηθεί με επιτυχία στο Νηπιαγωγείο (Παπαδοπούλου κ.α. 2017; Συμεωνίδου 2014) στο Δημοτικό (Καριώτογλου κ.α.2012; Ζουπίδης 2012) και στο Γυμνάσιο (Psillos et al., 2016).

### **3.5 Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου**

Η έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού δόθηκε αρχικά από τον κοινωνιολόγο Verret (Βελοπούλου-Ραβάνης 2004 ) και στην συνέχεια χρησιμοποιήθηκε από τον Chevalard (Ραβάνης 2004;Κολιόπουλος 2006) στην διδακτική των μαθηματικών. Σύμφωνα με τον Κολιόπουλο (2006) ο Chevalard εισήγαγε τον όρο για να δηλώσει ένα κατάλληλο εργαλείο μελέτης πάνω στις διαδικασίες και στα αποτελέσματα κατά τη συγκρότηση της επιστημονικής γνώσης, στην διδακτική των μαθηματικών, καθώς κατέγραφε τις αλλαγές που υπέστη η έννοια “απόσταση”. Ο Chevalard

σύμφωνα με τον Κολιόπουλο (2006) συστηματοποιώντας στην έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού αναφέρεται στις συνολικές τροποποιήσεις που εφαρμόζονται στο περιεχόμενο της επιστημονικής γνώσης οι οποίες αποτελούν το αντικείμενο προς διδασκαλία. Διακρίνει επίσης δύο στάδια του διδακτικού μετασχηματισμού. Τον Πρώτο διδακτικό μετασχηματισμό και τον Δεύτερο. Κατά τον πρώτο γίνονται τροποποιήσεις ως προς το περιεχόμενο της επιστημονικής έννοιας η οποία θα αποτελέσει το αντικείμενο προς διδασκαλία και ο δεύτερος μετασχηματισμός υπονοείται ή καταγράφεται στα επίσημα κείμενα (νόμοι, διατάγματα, προγράμματα) και εμφανίζεται στα σχολικά εγχειρίδια και τα βιβλία το εκπαιδευτικών. Ο Δεύτερος διδακτικός μετασχηματισμός αφορά το αντικείμενο διδασκαλίας που διδάσκεται στην τάξη λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του εκπαιδευτικού συστήματος όπως π.χ. ο χρόνος.

Ο όρος διδακτικός μετασχηματισμός περιεχομένου σύμφωνα με τον Καριώτογλου(2021) εννοεί την αλλαγή ή και την επιλογή που κάνουμε κατά την αλλαγή στο επιστημονικό περιεχόμενο των φυσικών επιστημών της γνώσης η οποία είναι κατάλληλη ώστε να διδαχτεί στον πληθυσμό που στοχεύουμε παραδείγματος χάρη νηπιαγωγείο Δημοτικό, Γυμνάσιο και τα λοιπά Η γνώση τροποποιημένη δίνεται στους μαθητές ώστε να γίνει κατανοητή και εντέλει αντιληπτή. Κατά τον μετασχηματισμό λαμβάνονται υπόψη οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών τις οποίες προσπαθούμε και να άρουμε μπορεί όμως και να απλοποιήσουμε ή να εξαλείψουμε κάποιο μέρος του διδακτικού περιεχομένου (Καριώτογλου 2021).

Αυτός που προσπαθεί να διαδώσει η να διδάξει επιστημονική γνώση σε κάποιον άλλον παίρνει μέρος στην διαδικασία της διδακτικής μεταφοράς. Έτσι η διδακτική μεταφορά υπάρχει στα πλαίσια της τυπικής εκπαίδευσης αλλά και σε άλλες καταστάσεις όπως τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, στο χώρο εργασίας, στα επιστημονικά κέντρα και μουσεία.

Κατά την διαδικασία της διδακτικής μεταφοράς ένα γνωστικό αντικείμενο προσαρμόζεται στους θεσμούς στους οποίους μεταφέρεται, η προσαρμογή αυτή

μπορεί να περιλαμβάνει αναδιοργάνωση, υποκατάσταση, απλούστευση, εμπλουτισμό και αλλαγές στη μορφή.

Η επιστημονική γνώση δεν μπορεί να μεταδοθεί στους μαθητές αν πρώτα δεν μετασχηματιστεί διδακτικά. Ωστόσο κατά την διδακτική μεταφορά η επιστημονική γνώση μπορεί να υπεραπλουστευθεί και μπορεί να μεταφερθεί λανθασμένα. Για αυτό η διαδικασία απαιτεί προσοχή και παρακολούθηση (Achiam, 2014).

Σύμφωνα με τον Κώστα Ραβάνη (2009) ο διδακτικός μετασχηματισμός αποτελεί μία εργασία η οποία απαιτεί εξαιρετικά λεπτούς χειρισμούς καθώς αναγκάζει την αλλαγή από την ρίζα των επιστημονικών εννοιών και μετατοπίζει υποχρεωτικά τα αρχικά ερωτήματα που δημιούργησαν την έννοια καθώς και τις σχέσεις αλληλεπίδρασης με τις άλλες έννοιες. Το επιστημολογικό πλαίσιο το οποίο παρήγαγε και συγκρότησε την επιστημονική έννοια εγκαταλείπεται και υιοθετείται μία επιστημολογία σχολική κατά την οποία οδηγούμαστε σε νέα σχήματα κατάλληλα και αποκλειστικά για την εκπαίδευση του επιστημονικού διδακτικού αντικειμένου.

Όπως αναφέρει ο Καριώτογλου(2021) ο Martinand 1989 ζωντανεύει τον όρο του διδακτικού μετασχηματισμού εισάγοντας νέες πρακτικές και νέα στοιχεία π.χ. τεχνολογίας και καθημερινής ζωής επιτυγχάνοντας έτσι σύνδεση της επιστήμης με την κοινωνία. Η Χαλκιά (2013) αναφέρει πως διδακτικός μετασχηματισμός στη σχολική επιστήμη αποτελεί πρόκληση για την εκπαιδευτική ερευνητική κοινότητα.

Διακρίνοντας μία διαφορετική σκοπιά από αυτήν του Chevalard οι Kariotoglou et al. (2013) θεωρούν ότι έχουμε δύο επίπεδα μετασχηματισμού. Σύμφωνα με το πρώτο ο εκπαιδευτικός γνωρίζει το περιεχόμενο το οποίο θα διδάξει στους μαθητές του και το δεύτερο αφορά τη γνώση και το περιεχόμενο που αναμένεται να διδαχτούν οι μαθητές. Έτσι ο εκπαιδευτικός παραδέχεται άτυπα ότι θα πρέπει να κατέχει ένα ευρύτερο σύνολο γνώσεων για το αντικείμενο που θα διδάξει σε σχέση με αυτό που πραγματικά θα διδάξει και πρόκειται να μάθουν οι μαθητές του.

Το αντικείμενο του διδακτικού μετασχηματισμού μετά τις αλλαγές που υπόκειται είναι αναγκαστικά διαφορετικό από το αντικείμενο που είχε αρχικά παραχθεί και

αποτελεί μία αναφορά του πρώτου. Οι έννοιες και οι δομές των δύο αντικειμένων διαφέρουν στα επιστημολογικά πλαίσια. Το διδακτέο αντικείμενο και το επιστημονικό αντικείμενο βρίσκονται σε μία σχέση αναφοράς ενώ θα πρέπει να υπάρχει μία συμβατική σχέση μεταξύ τους ώστε να δικαιολογηθεί η αξία της διδασκαλίας του προϊόντος που δημιουργείται. Ο εκπαιδευτικός μετασχηματίζει και διδάσκει και δίνει νέο νόημα στο αντικείμενο σύμφωνα με τις συνθήκες που ορίζει η “τάξη” κρατώντας το μακριά από την αρχική αναφορά (Velloroulou, Ravanis2004).

### **3.5.1 Εσωτερικός και Εξωτερικός διδακτικός μετασχηματισμός**

Κατά τον Ραβάνη (2009) ο διδακτικός μετασχηματισμός διακρίνεται σε εσωτερικό και εξωτερικό.

Κατά τον εξωτερικό μετασχηματισμό πραγματοποιείται η μετατροπή επιλεγμένων εννοιών από την επιστημονική γνώση η οποία καταγράφεται στο αναλυτικό πρόγραμμα, στα διδακτικά εγχειρίδια, στα βιβλία των εκπαιδευτικών κ.α. Κάτ’ αυτόν τον τρόπο μετατρέπονται σε εκπαιδευτικά εργαλεία οι εκπαιδευτικές πολιτικές και οι κοινωνικές ανάγκες και αντικατοπτρίζονται στον χώρο της “σφαίρας νόησης”. Η διαδικασία αρχικά πραγματοποιείται από ερευνητές επιστήμονες και εξειδικευμένους εκπαιδευτικούς μακριά από την σχολική τάξη.

Ο εσωτερικός διδακτικός μετασχηματισμός πραγματώνεται μέσα από εκπαιδευτικούς και μαθητές καθώς κάνουν χρήση του διδακτικού υλικού που έχει παραχθεί στην πρώτη φάση συγχρόνως όμως προσαρμόζεται μέσα από την επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και την εργασία μέσα στην τάξη. Έτσι πραγματοποιούνται νέες εργασίες, νέες ερμηνείες και νέα σχήματα. Κατά την διδακτική διαδικασία το υλικό του εξωτερικού μετασχηματισμού υπόκειται σε αναθεωρήσεις, αμφισβητήσεις, απορρίψεις προσαρμόζοντάς το στις νέες διδακτικές και εννοιολογικές συνθήκες της σχολικής τάξης.

Έτσι πραγματοποιείται στενή σύνδεση των δύο μετασχηματισμών με τους εκπαιδευτικούς στόχους και τις διδακτικές πράξεις καθώς και απομάκρυνση από τις βασικές επιλογές των επιστημών αναφοράς.

Ο διδακτικός μετασχηματισμός είναι η απλοποίηση της επιστημονικής γνώσης όχι όμως σαν μια διαδικασία που παράγεται από μια επιστημονική ερευνητική προοπτική, αλλά αποτελεί μια πρακτική μέσα στα εκπαιδευτικά θεσμικά πλαίσια και στον πραγματικό νοητό χώρο της διδασκαλίας.

### **3.5.2 Ο Διδακτικός μετασχηματισμός στο νηπιαγωγείο**

Στο νηπιαγωγείο και στο δημοτικό σχολείο η επιστημονική γνώση η προερχόμενη από την επιστημονική κοινότητα δεν είναι κατάλληλη για να διδαχθεί. Προτείνεται η κατάλληλη επιλογή της και μετατροπή της σε γνώση που γίνεται αντιληπτή και κατανοητή από τον πληθυσμό στον οποίο στοχεύουμε. Ο διδακτικός μετασχηματισμός αποτελεί μια πολυσύνθετη διαδικασία που λαμβάνει υπόψη τους επιστημολογικούς και ψυχολογικούς παράγοντες υπερβαίνοντας την απλοποίηση της γνώσης (Καριώτογλου 2009).

Στο πλαίσιο του διδακτικού μετασχηματισμού στο νηπιαγωγείο οι εκπαιδευτικοί εξασφαλίζοντας την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και την οικοδόμηση των γνώσεων δεν μεταδίδουν απλά την γνώση αλλά υλοποιούν δραστηριότητες, πειράματα, έργα και καταστάσεις μέσω των οποίων τα νήπια οικοδομούν γνώσεις σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (Βελοπούλου, Ραβάνης 2009).

Σύμφωνα με τους Ραβάνη και Κολιόπουλο (όπως αναφέρονται από τον Καλογιαννάκη 2018) ο διδακτικός μετασχηματισμός μπορεί να υλοποιηθεί κατά τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στο νηπιαγωγείο μέσα από διδακτικές στρατηγικές που επιστημονικά μοντέλα μετατρέπονται σε πρόδρομα εννοιολογικά μοντέλα των φυσικών επιστημών.

Οι νηπιαγωγοί είναι σημαντικό σύμφωνα με τις γνώσεις που κατέχουν καθώς σχεδιάζουν δραστηριότητες για να διδάξουν το γνωστικό αντικείμενο στις φυσικές επιστήμες να μετασχηματίζουν με κατάλληλο τρόπο τη σχολική γνώση του προγράμματος σπουδών ώστε να έρθει σε αρμονία με τις απαιτήσεις, τις δυνατότητες αλλά και τα ενδιαφέροντά των νηπίων (Καλογιαννάκης 2018).

### **3.6 Εναλλακτικές Ιδέες-Νοητικά Μοντέλα -Άτυπες θεωρίες**



Τα ανθρώπινα όντα κατασκευάζουν νοητικές αναπαραστάσεις των αντικειμένων και γεγονότων του περιβάλλοντός τους και αυτές χρησιμοποιούν για να κατανοήσουν νέες καταστάσεις.

Κατά τη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση ερευνητικές προσπάθειες δραστηριοποιούνται στην μελέτη των νοητικών παραστάσεων των παιδιών. Η δημιουργία αυτών των νοητικών αναπαραστάσεων πραγματοποιείται καθώς τα παιδιά προσπαθούν να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Οι ιδέες των παιδιών αναφέρονται με διάφορους όρους όπως παρανοήσεις, εναλλακτικές ιδέες, άτυπες θεωρίες, αρχικές αντιλήψεις, μοντέλα κ.α. Η σκέψη των μικρών παιδιών συγκροτεί βιωματικές νοητικές παραστάσεις με χαρακτηριστικά που διαφέρουν και βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τα χαρακτηριστικά των μοντέλων των Φυσικών επιστημών ( Καλογιαννάκης,2017).

Αυτές οι εναλλακτικές αντιλήψεις ή άτυπες θεωρίες έχουν πλέον τεκμηριωθεί σε ένα πολύ μεγάλο φάσμα σε επιστημονικούς τομείς όπως των φυσικών, βιολογικών και γεωεπιστημών και παρουσιάζουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα: α) Οι άτυπες θεωρίες των παιδιών μπορεί να είναι συνεπής ανάμεσα στο περιορισμένο εύρος των εμπειριών του παιδιού, αλλά μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από τις αποδεκτές επιστημονικές θεωρίες β) Οι άτυπες θεωρίες τείνουν να χρησιμοποιούνται επί τούτου και να είναι εξαρτώμενες από το περιεχόμενο και γ) Καθώς τα παιδιά με τον δικό τους τρόπο αλληλοεπιδρούν και περιγράφουν τα φαινόμενα οι θεωρίες αυτές είναι σιωπηρές και όχι ρητές (Driver & Scanlon, 1989).

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι οι μαθητές έχουν τις δικές τους θεωρίες/ιδέες για τα φυσικά φαινόμενα ακόμη κι αν αυτές οι ιδέες φαίνονται ασυνάρτητες (Driver κ.ά., 1985).

Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία 20 χρόνια έδειξαν ότι τα παιδιά αναπτύσσουν άτυπες θεωρίες για τα φυσικά φαινόμενα πριν διδαχθούν επιστήμη στο σχολείο (Driver & Scanlon, 1989).

Κατά την εκπαιδευτική διαδικασία η γνώση και η κατανόηση των προηγούμενων άτυπων θεωριών των παιδιών θεωρείται σημαντική λόγω της επίδρασης τους στη μετέπειτα μάθηση.

Όταν τα παιδιά μέσα στην τάξη περιγράφουν ένα πείραμα δίνουν διαφορετικές ερμηνείες για αυτό και το καθένα δίνει την ερμηνεία του σύμφωνα με τον δικό του τρόπο. Αυτός ο τρόπος σκέψης και παρατήρησης των πραγμάτων επηρεάζεται από τα θεωρητικά πλαίσια του παρατηρητή (Driver κ.ά., 1985).

Σύμφωνα με την Driver (1985) αυτές οι ιδέες είναι προσωπικές και ένας πολύ μεγάλος αριθμός ανθρώπων παρακολουθώντας μία διάλεξη ή διαβάζοντας το ίδιο βιβλίο δεν βγάζει το ίδιο συμπέρασμα, μεμονωμένα αποκτούν τις δικές τους εμπειρίες με έναν τρόπο καθαρά ατομικό και έτσι δομούν τα δικά τους μηνύματα. Πολλοί φιλόσοφοι της επιστήμης δέχονται ότι οι υποθέσεις και οι θεωρίες δεν παρουσιάζουν αντικειμενικά δεδομένα, αλλά δομές η προϊόντα της ανθρώπινης φαντασίας. Τα παιδιά φτιάχνουν τις δικές τους παρουσιάσεις και επηρεάζονται από τις ιδέες τους και τις προσδοκίες τους. Επίσης οι ιδέες που υπάρχουν όχι μόνο στα παιδιά αλλά και στους μεγάλους μπορεί να μην είναι διαφορετικές μεταξύ τους αλλά να είναι ίδιες σε όλο τον κόσμο. Τα μοντέλα τα οποία δομεί ο μαθητής δεν έχουν μία συνεκτική δομή, αλλά μπορεί οι ερμηνείες και οι προβλέψεις σχετικά με τα φυσικά γεγονότα να φαίνονται και να λειτουργούν αρκετά καλά στην πράξη χωρίς ο επιστήμονας να τα θεωρεί ισοδύναμα με την επιστημονική γνώση. Συχνά αυτές οι ιδέες παρατηρείται ακόμη και μετά τη διδασκαλία να συνεχίζουν να υπάρχουν χωρίς ο μαθητής να σημαίνει ότι έχει μία συνεκτική δομή σε αυτά που πιστεύει. Το μυαλό των μαθητών δεν είναι κενό ώστε να μπορεί να προσλαμβάνει τις κατευθυντήριες οδηγίες που του δίνονται. Έτσι κάθε παιδί από πολύ μικρό έχει τις δικές του ιδέες για τα πράγματα οι οποίες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην μάθηση.

Οι μαθητές όταν μαθαίνουν φυσικές επιστήμες μπορεί να κάνουν παρατηρήσεις γεγονότων που είναι διαφορετικά από τα σχέδια τους και δεν ταιριάζουν με τις προσδοκίες τους. Βέβαια αυτή η αποκλίνουσα παρατήρηση ενός γεγονότος απαιτεί μια ανακατασκευή των ιδεών των μαθητών και απαιτεί χρόνο και ευνοϊκές συνθήκες. Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο

στην αναδιοργάνωση της σκέψης τους και στην δημιουργία εναλλακτικών ιδεών (Driver κ.ά., 1985).

### 3.7 Εναλλακτικές ιδέες παιδιών και κλιματική Αλλαγή

Οι ερευνητές έχουν κάνει αναφορά σε αυτές τις προ-εκπαιδευτικές ιδέες με διαφορετικούς όρους, όπως: εναλλακτικές αντιλήψεις, μοντέλα, παρανοήσεις, εναλλακτικά πλαίσια, αφελείς πεποιθήσεις, προκαταλήψεις, αφελείς έννοιες, προ-επιστημονικές έννοιες, αλλά συμφωνούν στο γεγονός ότι πολλές από αυτές τις ιδέες είναι διαφορετικές σε σχέση με αυτές που γενικά είναι αποδεκτές και σύμφωνες με τις επιστημονικές έννοιες (Arslan κ.ά., 2012) Οι παρανοήσεις σύμφωνα με τις έρευνες δημιουργούν εμπόδια στην ανασύνθεση της γνώσης, και συχνά προβάλλουν αντίσταση έντονα στην αλλαγή, γεγονός που πρέπει να ξεπεραστεί. Οι εσφαλμένες αντιλήψεις και οι αιτίες που τις προκαλούν θα πρέπει από νωρίς να εντοπιστούν πριν από την διδασκαλία για τον σχεδιασμό των μαθημάτων που θα οδηγήσουν στον ανασχηματισμό της γνώσης και της μάθησης (Driver, 1985).

Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών που φοιτούν σε σχολεία έχουν καταγραφεί μετά από έρευνες που έχουν γίνει. Σε έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί σε σχολεία της Ελλάδας οι ερευνητές αναφέρουν πως οι μαθητές συγχέουν τις έννοιες του καιρού και του κλίματος και δεν κατανοούν τον μακροχρόνιο χαρακτήρα του κλίματος (Spiropoulou, 1999; Johnson et al. 1997 Αναφ. στην Μοσχούρη 2021). Ορισμένες από αυτές τις ιδέες, όπως η αποτίμηση ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη θα προκαλέσει αλλαγές στα παγκόσμια καιρικά στάνταρς, συμπίπτουν με μια επιστημονική κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου ακόμη και σε μικρότερα παιδιά, υποδηλώνοντας ότι αυτές οι έννοιες καθιερώνονται νωρίς (Boyes & Stanisstreet, 1992).

Τα παιδιά συγχέουν και συνδέουν τα δυο φαινόμενα το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την τρύπα του όζοντος αλλά και δημιουργούν δικές τους ισχυρές ιδέες και μοντέλα για το πως δημιουργούνται τα δύο φαινόμενα. Σύμφωνα με τους Boyes & Stanisstreet, (1997) διάφορα εννοιολογικά μοντέλα έχουν

εντοπιστεί και έχουν καταγραφεί τα οποία χρησιμοποιούν τα παιδιά για να δηλώσουν περιβαλλοντολογικά ζητήματα. Συγκεκριμένα σε σχέση με την υπερθέρμανση του πλανήτη τα παιδιά θεωρούν ότι οι εξωτερικοί παράγοντες όπως η συσσώρευση του διοξειδίου του άνθρακα είναι υπεύθυνοι για το φαινόμενο, όμως θεωρούν ότι οι τρύπες στην στοιβάδα του όζοντος είναι η κύρια αιτία του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Επίσης πολλοί μαθητές στην ηλικία των 15 με 16 ετών πίστευαν ότι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης θα μείωνε την υπερθέρμανση του πλανήτη ή ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη προκαλεί αύξηση της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του δέρματος. Επίσης πιστεύουν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου αλλάζει τα καιρικά φαινόμενα και φέρνει περισσότερες βροχές οι οποίες με κάποιον τρόπο δημιουργεί τρύπες στο στρώμα του όζοντος. Ενώ πολλά παιδιά καταλάβαιναν την αιτιώδη σχέση ανάμεσα στην τήξη των πάγων και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν μπορούσαν να καταλάβουν τα δύο φαινόμενα της ξηρασίας και των πλημμυρών που θα υπάρχουν στην γη λόγω της κλιματικής αλλαγής. Οι ίδιοι μαθητές θεωρούσαν ότι λόγω της υπερθέρμανσης το νερό της βρύσης δεν θα μπορεί να καταναλωθεί (Boyes & Stanisstreet, 1993).

Ορισμένα παιδιά δήλωσαν σαν αιτία του φαινομένου του θερμοκηπίου την αδυναμία της θερμότητας από την γη να διαφύγει από τις τρύπες του όζοντος διότι απλά δεν μπορεί να τις βρει (Boyes & Stanisstreet, 1992).

Σύμφωνα με τις αντιλήψεις παιδιών νέων αλλά και μεγάλων οι τρύπες στην στοιβάδα του όζοντος είναι υπεύθυνες για την υπερβολική είσοδο των ηλιακών ακτινών οι οποίες είναι υπεύθυνες για την υπερθέρμανση του πλανήτη και το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Boys and Stanisstreet, 1993; Francis *et al.*, 1993; Groves and Pugh, 1999; Koulaidis and Christidou, 1999; Pruneau *et al.*, 2001; Rye *et al.*, 1997), (αναφορά στο Παπαδimitriou, 2004). Οι Dunlap (1998) και Bulkeley (2000) διαπίστωσαν επίσης ότι πολλοί άνθρωποι πιστεύουν ότι η κλιματική αλλαγή συμβαίνει τώρα και ότι θα συνεχίσει να συμβαίνει στο μέλλον καθώς πιστεύουν ότι το καλοκαίρι τώρα είναι μεγαλύτερο από το χειμώνα. Κάνοντας εκτίμηση και χρήση

ως αποδεικτικά στοιχεία κάποια βραχυπρόθεσμα καιρικά σημεία, υποστηρίζουν την άποψή τους για την κλιματική αλλαγή.

Άλλοι ερευνητές έχουν καταγράψει ότι πολλοί άνθρωποι κάνουν το ίδιο λάθος, καθώς υποστηρίζουν ότι οι αλλαγές σε γεγονότα βιώσιμα όπως οι αλλαγές στην βροχόπτωση, στη θερμοκρασία κ.λπ. αποτελούν ένδειξη κλιματικής αλλαγής (Gowda *et al.*, 1997; Rebetetz, 1996; Σπυροπούλου *et al.*, 1999)(αναφορά στην Paradimitriou, 2004).Επίσης οι Boyes και Stanisstreet (1993) παραθέτουν ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι η ελάττωση των πυρηνικών όπλων θα μικρύνει την υπερθέρμανση του πλανήτη.

Επίσης πολλοί άνθρωποι θεωρούν ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος επηρεάζει και προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής (Paradimitriou, 2004).Στη Μαλαισία σε μία έρευνα που διεξήχθη από τους M. Karrudewana, W.M. Rothb and M. N. S. B. Abdullaaha (2015) πάνω σε μαθητές που φοιτούσαν στο 5<sup>ο</sup> έτος της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης δηλαδή ήταν 11 ετών, στις ερωτήσεις που τέθηκαν και αφορούσαν την υπερθέρμανση του πλανήτη, η πλειοψηφία των μαθητών και των δύο ερευνητικών ομάδων έδωσαν σύντομες απαντήσεις και γενικότερα οι γνώσεις τους πάνω στο θέμα ήταν ελλιπείς. Η πλειονότητα των μαθητών είχε ακούσει για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή. Ωστόσο, οι περιγραφές τους για το φαινόμενο δεν ήταν λεπτομερείς μετά την παρέμβαση η πρώτη ομάδα στην οποία εφαρμόστηκε το παραδοσιακό πρόγραμμα σπουδών θυμόταν ότι έχει ακούσει τη θεματική της κλιματικής αλλαγής και του περιβάλλοντος αλλά δεν μπορούσε να το εξηγήσει λεπτομερώς. Αντιθέτως, η δεύτερη ομάδα στη οποία εφαρμόστηκε το μοντέλο διδασκαλίας 5 E, (δηλαδή η εφαρμοσμένη DMA σχετικά με την υπερθέρμανση του πλανήτη και τη στάση απέναντι στο περιβάλλον), όταν ρωτήθηκε μετά την παρέμβαση έδωσε σύντομες, ενημερωμένες και επιστημονικές απαντήσεις, όπως «Η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη», «νομίζω ότι λόγω των αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, παγιδεύτηκε η θερμότητα από το φως του ήλιου» (Karrudewan κ.ά., 2015).

Κατά την ερευνά τους οι P.Devine-Wright, H. Devine-Wright & P.Fleming που μελέτησαν τις γνώσεις των παιδιών δημοτικού σχολείου στο Ηνωμένο Βασίλειο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την ενέργεια ανέδειξαν ότι τα παιδιά και των δύο ομάδων πειραματικών και ελέγχου επισήμαναν την ύπαρξη της κλιματικής αλλαγής και ότι το κλίμα της γης έχει αλλάξει. Βέβαια υπήρχαν και δύο παιδιά που δεν ήταν σίγουρα για αυτήν την αλλαγή και δεν έχουν πειστεί ακόμη. Επίσης τα παιδιά στην πειραματική ομάδα ανησυχούν περισσότερο για την χρήση των ορυκτών καυσίμων που επιβαρύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που δεν έδειξε ανησυχία. Οι αναλύσεις έδειξαν ότι τα παιδιά από την πειραματική ομάδα είχαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα αντιλαμβανόμενης υπευθυνότητας, ειδικά στην αντιμετώπιση θεμάτων ενέργειας εξοικονόμησης ενέργειας και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Τέλος η έρευνα αποκαλύπτει ότι και οι δύο ομάδες δεν έχουν την παραμικρή επίγνωση για τα βήματα που θα πρέπει να κάνουν ώστε να μειώσουν την υπερθέρμανση του πλανήτη και το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Devine-Wright \* κ.ά., 2004).

## ΜΕΡΟΣ Β ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ- ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

#### 4.1 Διδακτικές προτάσεις για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του Θερμοκηπίου.

Κατά την μελέτη Ελληνικής και Ξένης Βιβλιογραφίας σχετικά με τον διδακτικό τρόπο που εφάρμοσαν οι ερευνητές για να προσεγγίσουν τα δύο φαινόμενα την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου παρατηρήσαμε ότι υπάρχουν πολύ λίγες έρευνες σε παιδιά νηπιαγωγείου και Δημοτικού σχολείου υποθέτουμε λόγω των δύσκολων στην αποσαφήνιση εννοιών.

Σύμφωνα με την Παπαδημητρίου (2018) η διδακτική προσέγγιση σε παιδιά νηπιαγωγείου στην Ελλάδα έγινε με προβολές βίντεο, παιχνίδια ρόλων και αναπαραστάσεις, ιχνογραφήματα, αντιστοιχίσεις εννοιών συζητήσεις μεταξύ παιδιών και ερευνητή, φύλλα εργασίας.

Σύμφωνα με την Azul και Schreck Reis (2018) σε νηπιαγωγείο της Πορτογαλίας για να προσεγγίσουν τις έννοιες της κλιματικής αλλαγής στην αρχή διερεύνησαν σχολικά εγχειρίδια και παιδικά βιβλία με στόχο τη σύνδεση επιστημονικών εννοιών με πρακτικές δραστηριότητες, μέσα από την καθημερινή ρουτίνα και το πρόγραμμα σπουδών. Στην συνέχεια έγινε ο μετασχηματισμός των κλιματικών επιστημονικών εννοιών και των επιπτώσεων όσον αφορά την κατανόηση και την εξοικείωση των εννοιών από τα μικρά παιδιά. Η διδακτική περιελάμβανε την επιλογή-ανακατασκευή δραστηριοτήτων εκτέλεση πειραμάτων, συζήτηση, συνέντευξη, ιχνογράφημα και γραφή. Στα νήπια δόθηκε ερωτηματολόγιο με ημιδομημένες συνεντεύξεις και απάντηση σε κλειστές ερωτήσεις για την αποσαφήνιση των αρχών της κλιματικής αλλαγής.

Επίσης στην Πορτογαλία οι M.E. Ferreira et al (2016) διδάσκοντας περιβαλλοντολογικά θέματα στο νηπιαγωγείο, όπως η ρύπανση του εδάφους και

της ατμόσφαιρας οι ερευνητές χρησιμοποίησαν την συζήτηση, τα σχέδια δράσης, τα παιχνίδια ρόλων, το θέατρο, το τραγούδι, και τις δραστηριότητες στο οικοδομικό υλικό για την προσέγγιση περιβαντολλογικών εννοιών.

Στο δημοτικό σχολείο στην Ελλάδα οι Βουδρισλής και Λαμπρινός (2007) για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και το λιώσιμο των πάγων χρησιμοποίησαν ερωτηματολόγια για τον εντοπισμό των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών με ερωτήσεις κλειστού τύπου στην συνέχεια, εφαρμόστηκε διδακτική με δραστηριότητες παρουσίασης εικόνων, κατασκευή λογισμικού χαρτών για την άνοδο της θάλασσας από το λιώσιμο των πάγων, αναπαραστάσεις με μοντέλα και πειράματα, τέλος δόθηκε ερωτηματολόγιο μετά την διδακτική παρέμβαση για την αξιολόγηση της ΔΜΑ.

Στην Ιταλία οι Mason & Santi (1998) διδάσκοντας την κλιματική αλλαγή στα παιδιά 10-11 ετών ακολούθησαν το προγράμματα σπουδών για το θέμα χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια για την αποσαφήνιση εννοιών όπως νερό αέρας, μόλυνση εδάφους κ.α. Στην συνέχεια έγινε συζήτηση σε γκρουπ μαθητών σύμφωνα με την μέθοδο του κοινωνικού εποικοδομητισμού μέσα από την αμφισβήτηση, την κριτική και την αξιολόγηση μέσω συλλογικών συλλογισμών για τα θέματα ώστε να υπάρχει αντιπαράθεση απόψεων δόθηκαν ερωτηματολόγια ανοιχτού τύπου καθώς και συνεντεύξεις.

Σύμφωνα με την Lamberta et all (2012) στις ΗΠΑ η διδακτική προσέγγιση σχετικά με την Κλιματική αλλαγή που εφαρμόστηκε σε παιδιά της ηλικίας K-12 πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το πλαίσιο προσέγγισης εποικοδομητικής μοντελοποιήσεις. Τα τέσσερα στοιχεία αυτού του πλαισίου ήταν ο χάρτης κατασκευών, ο σχεδιασμός αντικειμένων, ο χώρος αποτελεσμάτων και το μοντέλο μέτρησης. Τα μαθήματα για την κλιματική αλλαγή υποστηρίχθηκαν από ταινίες σχετικά με το θέμα, στις ταινίες ανέλυαν και έβρισκαν τις αποδείξεις για την κλιματική αλλαγή στην συνέχεια απαντούσαν σε ερωτήσεις που τίθενται καθώς παρακολουθούσαν τμηματικά το βίντεο στο TED.



Η Siegner & Stapert (2020) διδάσκοντας την κλιματική αλλαγή στην Κ-12 ηλικία στους μαθητές της Καλιφόρνια στις Η.Π.Α. εφάρμοσε πιλοτική αλλαγή στο πρόγραμμα σπουδών του Lowell school ιδιωτικού σχολείου, και συνεργάστηκε με τον μη κερδοσκοπικού οργανισμού εκπαίδευσης για το κλίμα και ενός κυβερνητικού οργανισμού (NOAA). Το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε κατά την διάρκεια ενός σχολικού έτους περιελάμβανε ερωτηματολόγια, δραστηριότητες όπως ανάγνωση παραμυθιών παρακολούθηση βίντεο, ντοκιμαντέρ, χρήση της ιστοσελίδας Climateinteractive, χαρτογράφηση ακραίων καιρικών συνθηκών, εύρεση αποδεικτικών στοιχείων σε σχέση με την κλιματική αλλαγή και εύρεση λύσεων σε υπαρκτά περιβαλλοντολογικά προβλήματα, σχεδιασμό έργων τέχνης εμότζι αφού διάβασαν ένα άρθρο της Washington Post σχετικά με μια εταιρεία που σχεδιάζει 'CliMojis' (δηλαδή Εμότζι για την Κλιματική Αλλαγή) βασισμένα στην κλιματική αλλαγή δημιούργησαν προσωπικά εμότζι για το κλίμα, ώστε να μπορούν να επικοινωνούν οπτικά τα συναισθήματα γύρω από την κλιματική αλλαγή (Siegner & Stapert, 2020).

Επίσης στην Μαλαισία σε έρευνα που διεξήγαγαν οι Karudewana, Rothb και AbdullaHa σε μαθητές δημοτικού σχολείου ετών 11 σχετικά με την υπερθέρμανση του Πλανήτη και την περιβαντολογική στάση για την κλιματική αλλαγή, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν το εκπαιδευτικό μοντέλο 5ε. Το μοντέλο αυτό είναι ένα πρόγραμμα σπουδών για την επιστήμη και τη ζωή και αφορά τον κύκλο μάθησης σχετικά με την εξερεύνηση την εφεύρεση και την ανακάλυψη. Αφορά μια κωνστροκτιβιστική προσέγγιση. Το περιεχόμενο μάθησης περιελάμβανε (α) τη διερεύνηση της επίδρασης των αερίων του θερμοκηπίου (β) το παιχνίδι ρόλων του διοξειδίου του άνθρακα, (γ) τη μοντελοποίηση της τήξης των παγόβουνων, (δ) τη μοντελοποίηση της τήξης των παγετώνων και (ε) τη διερεύνηση της ανανεώσιμης και μη ανανεώσιμης ενέργειας που χρησιμοποιούν οι μαθητές στα σπίτια τους. Οι δραστηριότητες αυτές συμπληρώθηκαν από ερωτηματολόγια που δόθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση (Karudewan κ.ά., 2015).

Στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε μια παρέμβαση ασύγχρονης εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης σχετικά με το κλίμα και την κλιματική αλλαγή κατά την εκπόνηση της διπλωματικής έρευνα της Μοσχούρη(2021). Η παρέμβαση απευθύνθηκε σε

μαθητές δευτεροβάθμιας, χρησιμοποιώντας ως εργαλείο τις αρχές του Εργαστηρίου Αλλαγής. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο η γνώση κατακτάται από τον μαθητή αφού ακολουθήσει ειδικά μεθοδολογικά βήματα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο κλιματικός γραμματισμός. Κατά την έναρξη της παρέμβασης ζητήθηκε από τα παιδιά να συμπληρώσουν ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εναλλακτικών ιδεών. Η υλοποίηση της εφαρμογής έγινε στην αρχή με Quiz παιχνίδι γνώσεων, βίντεο, φωτογραφίες, διαγράμματα και στατιστικές καθώς και φύλλα εργασίας σχετικά με το πρόβλημα της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν σχετικά με το μοντέλο του παρελθόντος γνώσεις, προσομοίωση πειράματα, αντιφάσεις. Έπειτα στο μοντέλο του μέλλοντος χρησιμοποιήθηκαν οι γνώσεις οι προσομοιώσεις και επίλυση των αντιφάσεων.

## 4.2 Ορισμοί διδασκόμενων εννοιών

### Καιρός - κλίμα-καιρικές συνθήκες -Κλιματική Αλλαγή-Ατμόσφαιρα

-Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)-Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>)-Οξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O)-Παγκόσμια υπερθέρμανση-Αέρια θερμοκηπίου (GHG)

#### 4.2.1 Καιρός

Ο καιρός είναι η κατάσταση του αέρα και της ατμόσφαιρας, που περιγράφει παραδείγματος χάριν τον βαθμό στον οποίο είναι ζεστό ή κρύο, υγρό ή ξηρό, ήρεμο ή θυελλώδη, καθαρό ή συννεφιασμένο σε συγκεκριμένο χρόνο και τόπο ώρα και θέση και περιγράφει την θερμοκρασία και άλλες εξωτερικές συνθήκες (όπως βροχή, συννεφιά, ώρες ηλιοφάνειας, ποσοστό και είδος βροχοπτώσης. Ο καιρός ορίζει ένα σύντομο χρονικό διάστημα έως και αρκετές ημέρες. Στη Γη, τα περισσότερα καιρικά φαινόμενα συμβαίνουν στο χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας του πλανήτη, την τροπόσφαιρα, ακριβώς κάτω από τη στρατόσφαιρα. Ο καιρός αναφέρεται στην καθημερινή θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις και άλλες ατμοσφαιρικές συνθήκες. Ο καιρός καθορίζεται από την πίεση του αέρα, τη θερμοκρασία και τις διαφορές υγρασίας μεταξύ ενός τόπου και του άλλου.

## 4.2.2 Καιρικές συνθήκες

**Καιρικές συνθήκες** είναι οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο τοπικός καιρός κατά τη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου από μία έως αρκετές εβδομάδες. Η καιρική συνθήκη περιγράφει την κατάσταση της ατμόσφαιρας σε όρους θερμοκρασίας, ανέμου, σύννεφα και βροχόπτωση. Επίσης τυπικά καιρικά φαινόμενα, όπως μια σειρά από καταιγίδες το ζεστό καλοκαίρι, ομιχλώδη μήνα το φθινόπωρο ή άλλες καιρικές συνθήκες που είναι χαρακτηριστικές για μια συγκεκριμένη περιοχή ή/και εποχή.

## 4.2.3 Κλίμα

**Το κλίμα** ορίζεται συνήθως ως ο μέσος καιρός ή ως η στατιστική περιγραφή ως προς τον μέσο όρο και τη μεταβλητότητα των σχετικών ποσοτήτων και περιγράφει το μακροπρόθεσμο μοτίβο καιρικών συνθηκών και τις μέσες καιρικές συνθήκες σε μια περιοχή, κατά μέσο όρο για 30 χρόνια. Παραδείγματα: θαλάσσιο κλίμα, ψυχρό-ξηρό κλίμα ερήμου, τροπικό κλίμα. Πιο αυστηρά, είναι ο μέσος όρος και η μεταβλητότητα των μετεωρολογικών μεταβλητών σε ένα χρονικό διάστημα που εκτείνεται από μήνες έως εκατομμύρια χρόνια. Μερικές από τις μετεωρολογικές μεταβλητές που μετρούνται συνήθως είναι η θερμοκρασία, η υγρασία, η ατμοσφαιρική πίεση, ο άνεμος και η βροχόπτωση. Με μια ευρύτερη έννοια, το κλίμα είναι η κατάσταση των συστατικών του κλιματικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της ατμόσφαιρας, της υδρόσφαιρας, της κρούσφαιρας, της λιθόσφαιρας και της βιόσφαιρας και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους. Το κλίμα μιας τοποθεσίας επηρεάζεται από το γεωγραφικό πλάτος / γεωγραφικό μήκος, το έδαφος, το υψόμετρο και τα κοντινά υδάτινα σώματα και τα ρεύματά τους.

## 4.2.4 Κλιματική αλλαγή

**Η κλιματική αλλαγή** αναφέρεται σε μια αλλαγή στην κατάσταση του κλίματος που μπορεί να προσδιοριστεί (π.χ. με τη χρήση στατιστικών δοκιμών) από τις αλλαγές στο μέσο όρο ή/και τη μεταβλητότητα των ιδιοτήτων του και που παραμένει για παρατεταμένη περίοδο, συνήθως δεκαετίες ή περισσότερο. Η αλλαγή του κλίματος μπορεί να οφείλεται σε φυσικές εσωτερικές διεργασίες ή εξωτερικές δυνάμεις, όπως διαμορφώσεις των ηλιακών κύκλων, ηφαιστειακές εκρήξεις και επίμονες ανθρωπογενείς αλλαγές στη σύνθεση της ατμόσφαιρας ή στη χρήση γης. Η Σύμβαση Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), στο άρθρο 1 του, ορίζει την κλιματική αλλαγή ως: «μια αλλαγή του κλίματος που αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα που μεταβάλλει τη σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας και η οποία είναι επιπλέον της φυσικής μεταβλητότητας του κλίματος που παρατηρείται σε συγκρίσιμες χρονικές περιόδους». Η UNFCCC κάνει λοιπόν μια διάκριση μεταξύ της κλιματικής αλλαγής που αποδίδεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες που μεταβάλλουν την ατμοσφαιρική σύνθεση και της κλιματικής μεταβλητότητας που αποδίδεται σε φυσικά αίτια (IPCC, 2018).

#### 4.2.5 Ατμόσφαιρα

**Το αέριο περίβλημα** που περιβάλλει τη γη, χωρίζεται σε πέντε στρώματα - την τροπόσφαιρα που περιέχει τη μισή ατμόσφαιρα της Γης, τη στρατόσφαιρα, τη μεσόσφαιρα, τη θερμόσφαιρα και την εξώσφαιρα, που είναι το εξωτερικό όριο της ατμόσφαιρας. Η ξηρή ατμόσφαιρα αποτελείται σχεδόν εξ ολοκλήρου από άζωτο (78,1% αναλογία ανάμιξης όγκου) και οξυγόνο (20,9% αναλογία όγκου ανάμιξης), μαζί με έναν αριθμό ιχνοαερίων, όπως αργό (0,93 % αναλογία ανάμιξης όγκου), ήλιο και ακτινοβολικά ενεργά αέρια θερμοκηπίου (GHGs) όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) (0,04% αναλογία ανάμιξης όγκου) και το όζον (O<sub>3</sub>). Επιπλέον, η ατμόσφαιρα περιέχει τους υδρατμούς GHG (H<sub>2</sub>O), του οποίου οι ποσότητες είναι πολύ μεταβλητές, αλλά συνήθως γύρω στο 1% αναλογία ανάμιξης όγκου. Η ατμόσφαιρα περιέχει επίσης σύννεφα και αερολύματα.

#### 4.2.6 Αέρια θερμοκηπίου (GHG)

**Αέρια θερμοκηπίου** είναι εκείνα τα αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας, φυσικά και ανθρωπογενή, που απορροφούν και εκπέμπουν ακτινοβολία σε συγκεκριμένα μήκη κύματος εντός του φάσματος της επίγεια ακτινοβολίας που εκπέμπεται από την επιφάνεια της Γης, την ίδια την ατμόσφαιρα και τα σύννεφα. Αυτή η ιδιότητα προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Οι υδρατμοί ( $H_2O$ ), το διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ), το υποξείδιο του αζώτου ( $N_2O$ ), το μεθάνιο ( $CH_4$ ) και το όζον ( $O_3$ ) είναι τα κύρια GHG στην ατμόσφαιρα της Γης. Επιπλέον, υπάρχει ένας αριθμός εξ ολοκλήρου ανθρωπογενών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, όπως αλογονάνθρακες και άλλες ουσίες που περιέχουν χλώριο και βρώμιο, που αντιμετωπίζονται στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ. Εκτός από τα  $CO_2$ ,  $N_2O$  και  $CH_4$ , το Πρωτόκολλο του Κιότο ασχολείται με τα GHG εξαφθοριούχου θείου ( $SF_6$ ), υδροφθοράνθρακες (HFCs) και υπερφθοράνθρακες (PFCs).

#### 4.2.7 Διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ )

**Ένα φυσικό αέριο**, το  $CO_2$  είναι επίσης υποπροϊόν της καύσης ορυκτών καυσίμων (όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακας), της καύσης βιομάζας, των αλλαγών χρήσης γης (LUC) και των βιομηχανικών διεργασιών (π.χ. παραγωγή τσιμέντου). Είναι το κύριο ανθρωπογενές αέριο θερμοκηπίου (GHG) που επηρεάζει την ισορροπία της ακτινοβολίας της Γης. Είναι το αέριο αναφοράς έναντι του οποίου μετρούνται άλλα GHG και επομένως έχει δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWP).

#### 4.2.8 Μεθάνιο ( $CH_4$ )

**Ένα από τα έξι αέρια** θερμοκηπίου (GHG) που πρέπει να μετρηθούν βάσει του Πρωτοκόλλου του Κιότο και είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και συνδέεται με όλα τα καύσιμα υδρογονανθράκων. Σημαντικές εκπομπές προκύπτουν ως αποτέλεσμα της κτηνοτροφίας και της γεωργίας και η διαχείρισή τους αποτελεί σημαντική επιλογή μετριασμού.

#### 4.2.9 Οξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O)

Ένα από τα έξι αέρια θερμοκηπίου (GHG) που πρέπει να μετρηστούν βάσει του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Η κύρια ανθρωπογενής πηγή N<sub>2</sub>O είναι η γεωργία (διαχείριση εδάφους και ζωικής κοπριάς), αλλά σημαντική συνεισφορά προέρχεται επίσης από την επεξεργασία λυμάτων, την καύση ορυκτών καυσίμων και τις χημικές βιομηχανικές διεργασίες. Το N<sub>2</sub>O παράγεται επίσης φυσικά από μια μεγάλη ποικιλία βιολογικών πηγών στο έδαφος και το νερό, ιδιαίτερα από μικροβιακή δράση σε υγρά τροπικά δάση.

#### 4.2.10 Παγκόσμια υπερθέρμανση

Ο όρος υπερθέρμανση του πλανήτη δηλώνει μία ειδική περίπτωση κλιματικής μεταβολής και αναφέρεται στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και των ωκεανών της γης. Ο όρος είναι εν γένει ουδέτερος ως προς τα αίτια πρόκλησης της υπερθέρμανσης, ωστόσο έχει επικρατήσει να υπονοεί την ανθρώπινη παρέμβαση. Αποδίδεται συχνά με διαφορετικό τρόπο, ως πλανητική υπερθέρμανση ή παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ άλλες φορές ταυτίζεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου που αποτελεί έναν μηχανισμό υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Η επίσημη επιστημονική θέση πάνω στις κλιματικές μεταβολές, όπως αυτή εκφράζεται από την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (ΔΕΑΚ) του ΟΗΕ, είναι πως η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί  $0.6 \pm 0.2$  °C από τα τέλη του 19ου αιώνα και πως η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρώπινη δραστηριότητα των τελευταίων 50 ετών.

Η περίοδος 2011-2020 ήταν η θερμότερη δεκαετία που έχει καταγραφεί ποτέ, καθώς η παγκόσμια μέση θερμοκρασία ξεπέρασε τα προβιομηχανικά επίπεδα κατά 1,1 °C το 2019. Επί του παρόντος, η ανθρωπογενής υπερθέρμανση του πλανήτη αυξάνεται με ρυθμό 0,2 °C ανά δεκαετία.

Μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2 °C σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή συνδέεται με σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις για το φυσικό περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία και ευεξία, καθώς και με πολύ υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης επικίνδυνων και πιθανώς καταστροφικών αλλαγών στο παγκόσμιο περιβάλλον.

Για τον λόγο αυτό, η διεθνής κοινότητα έχει αναγνωρίσει την ανάγκη να διατηρηθεί η αύξηση της θερμοκρασίας αρκετά πιο κάτω από τους 2 °C και να συνεχιστούν οι προσπάθειες για τον περιορισμό της στους 1,5°.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

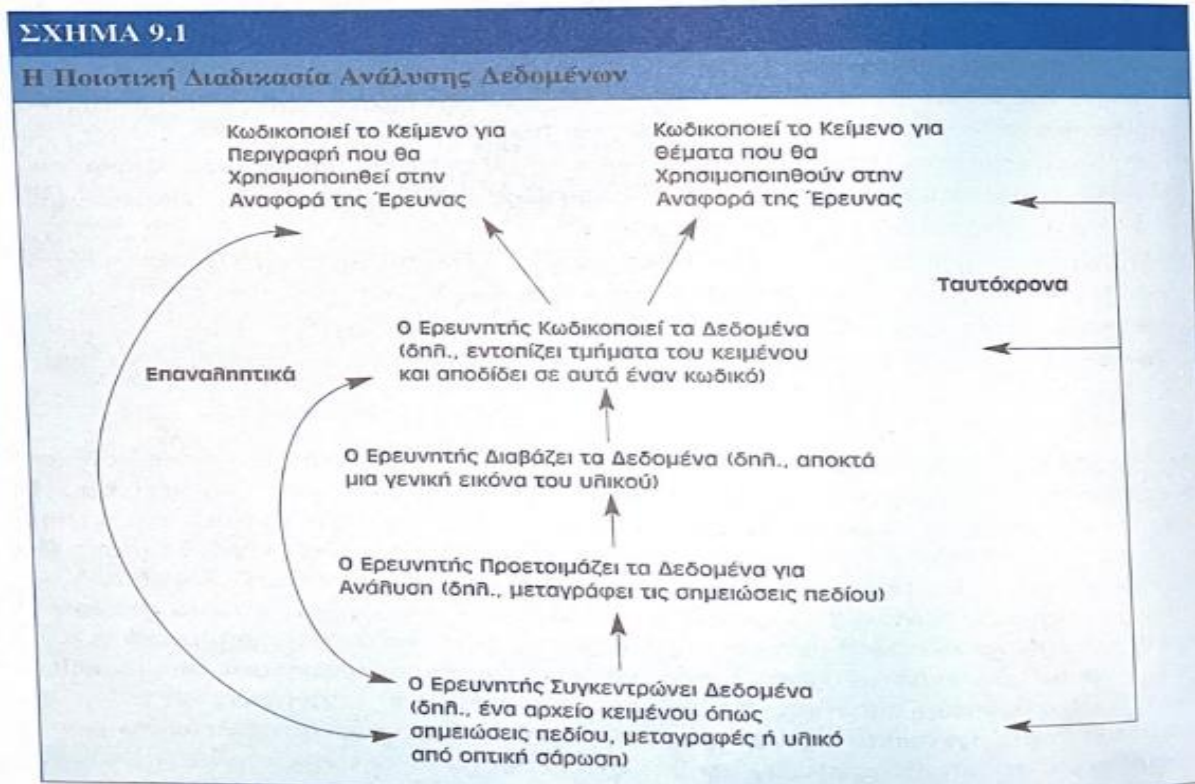
### 5.1 Μέθοδος έρευνας

Η ερευνητική διαδικασία περιλαμβάνει τον σχεδιασμό την εφαρμογή και την αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Αλληλουχίας (ΔΜΑ) για παιδιά του Νηπιαγωγείου με θέμα «Η Κλιματική αλλαγή στο Νηπιαγωγείο» Η ΔΜΑ σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των παιδιών, τα ενδιαφέροντά τους καθώς και τις εναλλακτικές τους ιδέες και τις πρότερες γνώσεις τους για το θέμα της κλιματικής αλλαγής. Για την ανίχνευση των εναλλακτικών ιδεών των παιδιών και των πρότερων γνώσεων εφαρμόστηκε πριν την ΔΜΑ ημιδομημένη συνέντευξη έξι μετασχηματισμένων ερωτήσεων που συνοδευόταν από εποπτικό υλικό και φωτογραφίες για τα φαινόμενα που αφορούσαν τον καιρό, το κλίμα, την κλιματική αλλαγή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τις συνέπειες του φαινομένου καθώς και τις δράσεις, την προσαρμογή τους τρόπους αντιμετώπισης και περιορισμού των φαινομένων της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Η ΔΜΑ εφαρμόστηκε σε είκοσι (20) παιδιά που φοιτούν στο 2<sup>ο</sup> Νηπιαγωγείο Καστοριάς από αυτά τα εννέα (9) είναι αγόρια και τα έντεκα (11) είναι κορίτσια.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ποιοτική διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, επαγωγική διαδικασία, από κάτω προς τα πάνω (Creswell 2012 αναφ. στο Πέικος 2022)(Σχήμα 1). Η Επαγωγική διαδικασία περιλάμβανε την συγκέντρωση και ανάλυση πληροφοριών για την κατανόηση των απαντήσεων. Κατά την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων γίνεται εξαγωγή του νοήματος των εννοιών μέσα από την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των δεδομένων. Στην παρούσα έρευνα εφαρμόστηκε η επαγωγική διαδικασία «από κάτω προς τα πάνω» σύμφωνα με την οποία διαμορφώθηκαν κατηγορίες με βάση τα δεδομένα.





Σχήμα 1 (Creswell 2012 αναφ. στο Πέικος 2022)

### 5.1 Σκοπός της έρευνας

Ο γενικότερος σκοπός της έρευνας είναι να εισάγουμε τις έννοιες της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου στα παιδιά του Νηπιαγωγείου. Να ενημερωθούν επιστημονικά, μέσα από μετασχηματισμένο περιεχόμενο εννοιών, να προβληματιστούν για την μη αναστρέψιμη κατάσταση της κλιματικής αλλαγής καθώς και να αναλάβουν δράση και να βρουν τρόπους αντιμετώπισης, ώστε να προσαρμοστούν στην υπάρχουσα κατάσταση της αλλαγής του κλίματος και της κλιματικής κρίσης που βιώνουμε.

Να αξιολογηθεί η ΔΜΑ η κλιματική αλλαγή στο Νηπιαγωγείο, να διερευνηθεί η καταλληλότητά της για την προσχολική ηλικία και η επίτευξη των στόχων της μετά την εφαρμογή της.

## 5.2 Γενικοί Στόχοι ΔΜΑ

### Στόχοι:

- Να προσδιοριστούν οι εναλλακτικές ιδέες και οι πρότερες γνώσεις των μαθητών σχετικά με το κλίμα, τον καιρό, την κλιματική αλλαγή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Να αναγνωρίσουν οι μαθητές και να ονομάσουν τα καιρικά φαινόμενα και τον καιρό της μέρας. Να γνωρίσουν την έννοια του κλίματος και να αντιληφθούν την διαφορά ανάμεσα στον καιρό της ημέρας που διαρκεί από ώρες έως λίγες ημέρες και στο κλίμα ενός τόπου που διαρκεί για τουλάχιστον 30 χρόνια.
- Να γνωρίσουν την κλιματική αλλαγή τις αιτίες και τις επιπτώσεις της. Να αναγνωρίσουν τις αλλαγές που συμβαίνουν στην ατμόσφαιρα και στο κλίμα μιας περιοχής.
- Να γνωρίσουν το ενισχυμένο φαινόμενο του θερμοκηπίου, να κατανοήσουν τις καταστροφικές συνέπειες του όπως το λιώσιμο των πάγων, τις πυρκαγιές την υπερθέρμανση του πλανήτη.
- Να προβληματιστούν, να βρουν τρόπους αντιμετώπισης, τρόπους προσαρμογής στην νέα κατάσταση των πραγμάτων, να αναλάβουν δράση για το κλίμα και να προτείνουν λύσεις. Ως παγκόσμιοι πολίτες να αλλάξουν τρόπο σκέψης και συμπεριφορά απέναντι στο περιβάλλον.

## 5.3 Ερευνητικό εργαλείο

Τα ερευνητικά εργαλεία που αξιοποιήθηκαν για την συλλογή δεδομένων ώστε να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση της ΔΜΑ είναι η ημιδομημένη συνέντευξη, τα ιχνογραφήματα και τα φύλλα εργασίας. Περιλαμβάνει έξι μετασχηματισμένες ερωτήσεις για τον καιρό, για το κλίμα, για την κλιματική αλλαγή για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και για τις δράσεις αντιμετώπισης. Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν και προσαρμόστηκαν στην ηλικία των

παιδιών με μετασχηματισμένο περιεχόμενο των εννοιών. Οι ερωτήσεις υποστηρίχθηκαν με εποπτικό υλικό και φωτογραφίες σχετικά με το θέμα.

Συγκεκριμένα για τον καιρό υπήρχαν φωτογραφίες με τα καιρικά φαινόμενα και ζητήθηκε από τα παιδιά να κατονομάσουν τα φαινόμενα και να πουν τον καιρό της ημέρας.

Για την διερεύνηση της έννοιας του κλίματος δόθηκαν φωτογραφίες από την έρημο και τους πόλους. Τα παιδιά αναγνώρισαν (όχι όλα ) τις περιοχές και στην ερώτηση:« πώς να είναι ο καιρός στην έρημο εδώ και πολλά χρόνια»; «τι ρούχα να φοράνε οι άνθρωποι στις περιοχές αυτές»; τα παιδιά απάντησαν με βάση τις εμπειρίες τους και τις γνώσεις τους αντιστοίχως και για τον καιρό στους πόλους.

Στην κλιματική αλλαγή έγινε αναφορά κυρίως στις συνέπειες της αλλαγής και οι ερωτήσεις που τέθηκαν στα παιδιά είναι: «Τι συμβαίνει και πλημμυρίζει η γη; Γιατί ξεραίνεται η γη, γιατί λιώνουν οι πάγοι, γιατί παίρνουν φωτιά τα δάση»; Παρουσιάστηκαν στα παιδιά εικόνες από κάθε ερώτηση π.χ. ξηρασία, πλημμύρες, λιώσιμο των πάγων. Τα παιδιά απάντησαν ανάλογα με τις εμπειρίες και τις γνώσεις τους.

Στο φαινόμενο του θερμοκηπίου παρουσιάστηκε ένα θερμοκήπιο και ζητήθηκε από τα παιδιά να μιλήσουν για την χρήση και την λειτουργία του. Στην συνέχεια έγινε προσπάθεια προσομοίωσης της γης με το θερμοκήπιο με την ερώτηση:« Πως θα μπορούσε να μοιάζει η γη με ένα θερμοκήπιο; Τι συμβαίνει και έχει αυξηθεί η ζέστη στην γη»; Ακολούθησε συζήτηση και καταγράφηκαν οι απαντήσεις των παιδιών.

Τέλος ζητήθηκε από τα παιδιά να προτείνουν λύσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλεί η κλιματική αλλαγή και να προτείνουν τρόπους προσαρμογής στην κλιματική κρίση που βιώνουμε.

#### 5.4 Συμμετέχοντες/ουσες

Η έρευνα διεξήχθη στο 2<sup>ο</sup> Ολοήμερο Νηπιαγωγείο Καστοριάς. Το τμήμα αποτελείται από είκοσι ( 20) παιδιά εννέα (9) αγόρια και έντεκα ( 11) κορίτσια. Από αυτά τα επτά ( 7 )είναι προνήπια και τα δεκατρία (13) νήπια. Η έρευνα διεξήχθη στην διάρκεια της πρωινής ζώνης και διήρκεσε τρεις εβδομάδες τριάντα πέντε (35) διδακτικές ώρες.

Αξίζει να αναφερθεί ότι στο τμήμα φοιτούν τρεις( 3 )μαθητές διαγνωσμένοι με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στους οποίους παρέχεται παράλληλη στήριξη. Οι μαθητές αυτοί δεν συμπεριλαμβάνονται στις συνεντεύξεις αλλά συμμετέχουν στην αξιολόγηση των ιχνογραφημάτων και φύλλων εργασίας.

Οι ερωτήσεις κατά την προ συνέντευξη τέθηκαν σε δεκατέσσερα (14) από τα είκοσι(20) παιδιά λόγω της απουσίας κάποιων παιδιών (λόγω ασθενείας) και την αδυναμία παρακολούθησης της συνέντευξης από τα παιδιά των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Οι ερωτήσεις κατά την μετά συνέντευξη τέθηκαν σε δεκαπέντε (15) παιδιά για τους ίδιους παραπάνω λόγους. Ο τελικός αριθμός ταύτισης παιδιών στην πριν και στην μετά συνέντευξη είναι ο αριθμός δεκατρία (13). Αυτός είναι και ο αριθμός των παιδιών που απαρτίζει τους συμμετέχοντες της έρευνας. Οι απαντήσεις των δεκατριών παιδιών αναλύθηκαν και ταξινομήθηκαν με το excel από το οποίο προέκυψαν τα αποτελέσματα που ακολουθούν.

## 5.5 Ανάλυση δεδομένων

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ποιοτική διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, επαγωγική διαδικασία από κάτω προς τα πάνω (Creswell 2012 αναφ. στο Πέικος 2022).

Η ερευνήτρια νηπιαγωγός με ημιδομημένο ερωτηματολόγιο που συνοδεύεται από εποπτικό υλικό κατά την συνέντευξη που έγινε πριν την ΔΜΑ(που θα αναφέρεται ως προ συνέντευξη) pre test προσπάθησε να ανιχνεύσει τις πρότερες γνώσεις και τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για κάθε μία έννοια ξεχωριστά. Μετά την εφαρμογή της ΔΜΑ ακολούθησε συνέντευξη (θα αναφέρεται ως μετά συνέντευξη) post test κατά την οποία αξιολογήθηκε κατά πόσο η διδακτική παρέμβαση συνέβαλε στην αλλαγή των αντιλήψεων των παιδιών καθώς και αν έγινε κατάκτηση των μετασχηματιζόμενων επιστημονικών εννοιών.

Μετά την απομαγνητοφώνηση οι απαντήσεις των παιδιών κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τις έννοιες. Στην έννοια του καιρού έγιναν δυο κατηγοριοποιήσεις:

α) με βάση την απάντηση που δόθηκε από τα παιδιά (δηλαδή με την λέξη που απάντησαν πχ. Στην ερώτηση: «Τι καιρό έχει σήμερα;» τα παιδιά απαντούν άλλοτε

με βάση το καιρικό φαινόμενο ή με το « Δεν ξέρω », ή με απάντηση χωρίς νόημα ή με βάση την θερμοκρασία, ή με τον συνδυασμό των προαναφερθέντων καιρικών εννοιών και την χρήση επιστημονικού λεξιλογίου) οι κατηγορίες είναι Κ0-Κ4. Πίνακας 1

**Πίνακας 1.** Κατηγορίες απαντήσεων με βάση την απάντηση των παιδιών

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ</b>
Κ0 ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΝΟΗΜΑ
Κ1 ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΔΕΝ ΞΕΡΩ
Κ2 ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΜΕ ΚΑΙΡΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ
Κ3 ΑΠΑΝΤ.ΜΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
Κ4 ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΜΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ Καιρικό Φαινόμενο/Θερμοκρασία/Επιστημονική Έννοια(καιρικά φαινόμενα)

Κατηγοριοποίηση της έννοιας του καιρού με βάση α) την απάντηση των παιδιών και β) την εννοιολογική κατανόηση της έννοιας του καιρού Κ0-Κ3 όπου:

« Κ0 είναι η απάντηση μακριά από την επιστημονική έννοια » ενώ «Κ1 κοντά στην επιστημονική έννοια», «Κ2 πολύ κοντά στην επιστημονική έννοια » και «Κ3 η επιστημονική έννοια».

Οι έννοιες κλίμα πολικό, κλίμα ερήμου, κλιματική αλλαγή, φαινόμενο θερμοκηπίου, κλιματικές επιπτώσεις και δράσεις κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την εννοιολογική κατανόηση Κ0-Κ3. Επίσης η κατηγοριοποίηση περιλαμβάνει και ερωτήσεις που η ερευνήτρια λόγω δυσκολιών δεν μπόρεσε να θέσει στα παιδιά και αναφέρονται ως κενές. Πίνακας 2 κατηγορίες με βάση την ενν. κατανόηση.

**Πίνακας 2.** Κατηγοριοποίηση με βάση την εννοιολογική κατανόηση των εννοιών

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ</b>
<b>K0 ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΕΝΝΟΙΑΣ</b>
<b>K1 ΚΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΕΝΝΟΙΑΣ</b>
<b>K2 ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΕΝΝΟΙΑΣ</b>
<b>K3 ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΕΝΝΟΙΑΣ</b>
<b>ΚΕΝΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b>

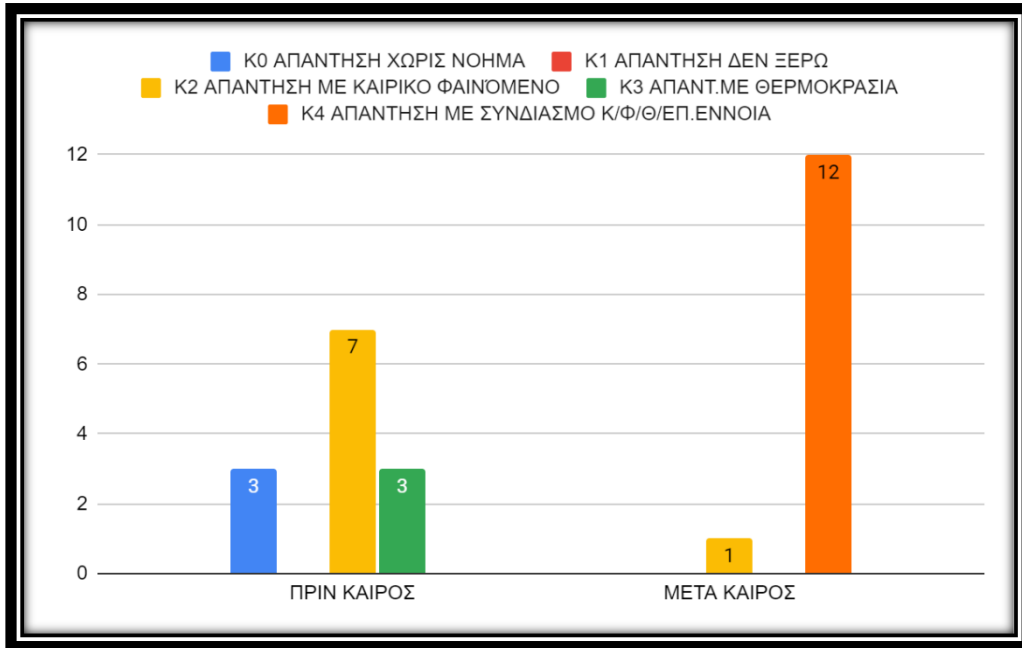
Μετά την διδασκαλία των φαινομένων και των μετασχηματισμένων εννοιών δόθηκαν για αξιολόγηση της ΔΜΑ ιχνογραφήματα και φύλλα εργασίας με τα οποία αξιολογήθηκε η διδακτική μαθησιακή ακολουθία και η κατάκτηση της γνώσης από του μαθητές.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 6.1 Σύγκριση απαντήσεων προελέγχου και μεταελέγχου

Στην συνέντευξη και συγκεκριμένα στην έννοια του καιρού στην ερώτηση «Τί καιρό έχει σήμερα»; οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν με τα εξής: δεν ξέρω, ή με άσχετη έννοια, ή με ένα από τα καιρικά φαινόμενα που υπήρχαν στον ουρανό, ή με στοιχεία της θερμοκρασίας του καιρού όπως ζέστη ή κρύο, ή με απάντηση που συνδύαζε την επιστημονική έννοια «καιρικό φαινόμενο» και την θερμοκρασία του καιρού. Επίσης ζητήθηκε από τα παιδιά να αναγνωρίσουν και να κατονομάσουν τα καιρικά φαινόμενα σε φωτογραφίες. Στην συνέχεια με την ερώτηση: «πως τα ονομάζουμε αυτά»; τα παιδιά έπρεπε να ονομάσουν τα καιρικά στοιχεία με την επιστημονική έννοια «καιρικά φαινόμενα». Τα παιδιά κατέκτησαν την έννοια μετά την εφαρμογή της διδακτικής μαθησιακής ακολουθίας. Κατά την προ συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: 3 παιδιά απάντησαν με απάντηση χωρίς νόημα (π.χ. έδωσαν την απάντηση: Τρίτη, εε, με μπερδεύει ο καιρός) 7 παιδιά με καιρικό φαινόμενο(π.χ. απάντησαν: ήλιο) και 3 παιδιά με την θερμοκρασία (π.χ. απάντησαν: δροσερός, κρύο). Κατά την μετά συνέντευξη 1 παιδί από αυτά απάντησε με καιρικό φαινόμενο (π.χ. απάντησε: ήλιο με αέρα) και 12 παιδιά με συνδυασμό των εννοιών καιρικό φαινόμενο- θερμοκρασία (π.χ. απάντησαν: έχει ήλιο με σύννεφα, κάνει κρύο) και έγινε χρήση του επιστημονικού όρου «Καιρικά Φαινόμενα» κατά την αναγνώριση αυτών από τα παιδιά όταν παρουσιάστηκαν σε φωτογραφίες, όπως έγινε και στην προ συνέντευξη (π.χ. απάντησαν: αυτά λέγονται καιρικά φαινόμενα).

Παρουσίαση δεδομένων στο Διάγραμμα 1.

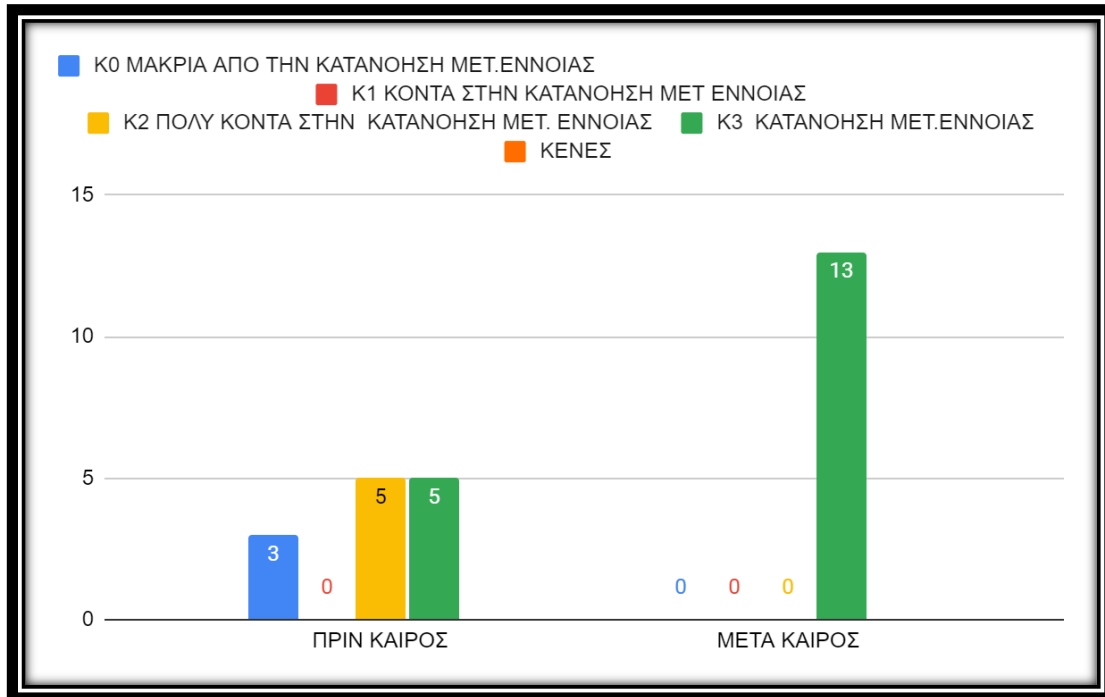


**Διάγραμμα 1.** Αποτελέσματα της έννοιας καιρός -καιρικά φαινόμενα πριν και μετά σε σχέση με την χρήση της επιστημονικής έννοιας κατά την απάντηση.

Κατά την επεξεργασία των δεδομένων για την κατάκτηση της **έννοιας του καιρού** και των καιρικών φαινομένων σε σχέση με το επίπεδο κατανόησης στην πριν συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 5 βρέθηκαν στην K3 κατηγορία (κατανόηση της έννοιας), (π.χ. απάντησαν ήλιο) 5 παιδιά βρέθηκαν στην K2 κατηγορία (πολύ κοντά στην κατανόηση της έννοιας )(π.χ. απάντησαν κρύο) και 3 παιδιά βρέθηκαν στην K0 κατηγορία (μακριά από την κατανόηση), (π.χ. απάντησαν Τρίτη ,εε, με μπερδεύει ο καιρός). Μετά την διδακτική παρέμβαση στην μετά συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά και τα 13 βρέθηκαν στην K3 κατηγορία (κατανόηση της έννοιας),(π.χ. απάντησαν ήλιο με σύννεφα, κάνει κρύο, αυτά λέγονται καιρικά φαινόμενα) Διάγραμμα 2.

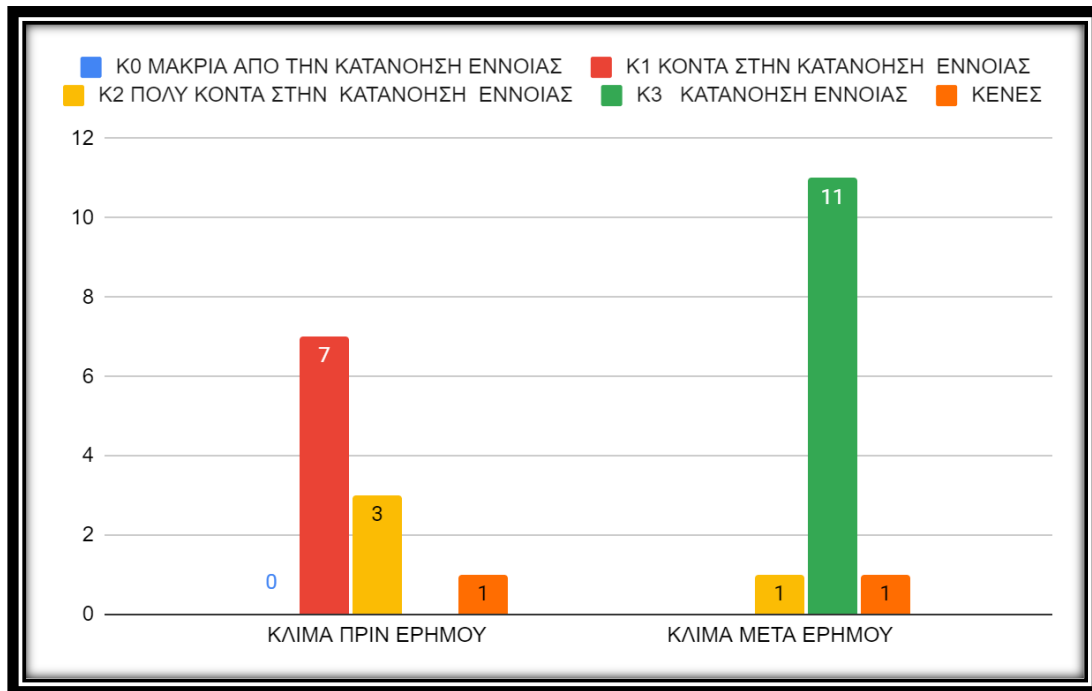
Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά.





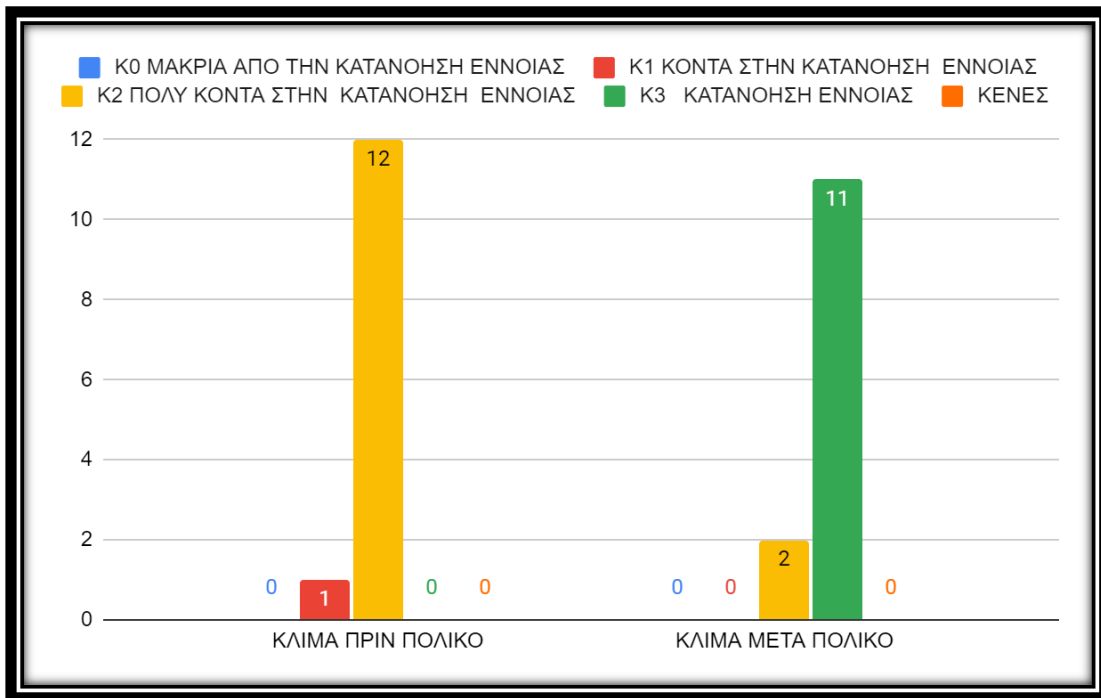
**Διάγραμμα 2.** Αποτελέσματα κατανόησης της έννοιας του καιρού και των καιρικών φαινομένων.

Στην έννοια κλίμα, κλίμα ερήμου, κλίμα πολικό τα αποτελέσματα των δεδομένων στην πριν συνέντευξη έδειξαν: **κλίμα ερήμου:** από τα 13 παιδιά τα 7 ήταν στην κατηγορία K1(κοντά στην κατανόηση της έννοιας), (π.χ. απάντησαν: καλοκαιρινά, ήλιο με διάφορες εποχές, κάνει κρύο και ζέστη κρύο και ζέστη) 3 παιδιά στην κατηγορία K2 (πολύ κοντά στην κατανόηση της έννοιας), (π.χ. απάντησαν ζέστη, λεπτά ρούχα, κοντομάνικα, ποτέ δεν έχει κρύο, πολύ ζέστη ) 1 κενή (ερώτηση - απάντηση που δεν τέθηκε). Μετά την διδακτική παρέμβαση τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 11 βρέθηκαν στην K3 Κατηγορία ( κατανόηση της έννοιας του κλίματος),(π.χ. απάντησαν: έχει ζέστη ,κοντομάνικα ρούχα, πέδιλα και σορτς, κλίμα της ερήμου),1 παιδί στην κατηγορία K2(πολύ κοντά στην κατανόηση της έννοιας), (π.χ. απάντησε καλός καιρός, με ήλιο έχει πάντα ζέστη και φοράμε ρούχα λεπτά κοντομάνικα) και 1 κενή ερώτηση απάντηση ( δεν τέθηκε ) όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3.



**Διάγραμμα 3.** Αποτελέσματα εννοιολογικής κατανόησης της έννοιας Κλίμα Ερήμου.

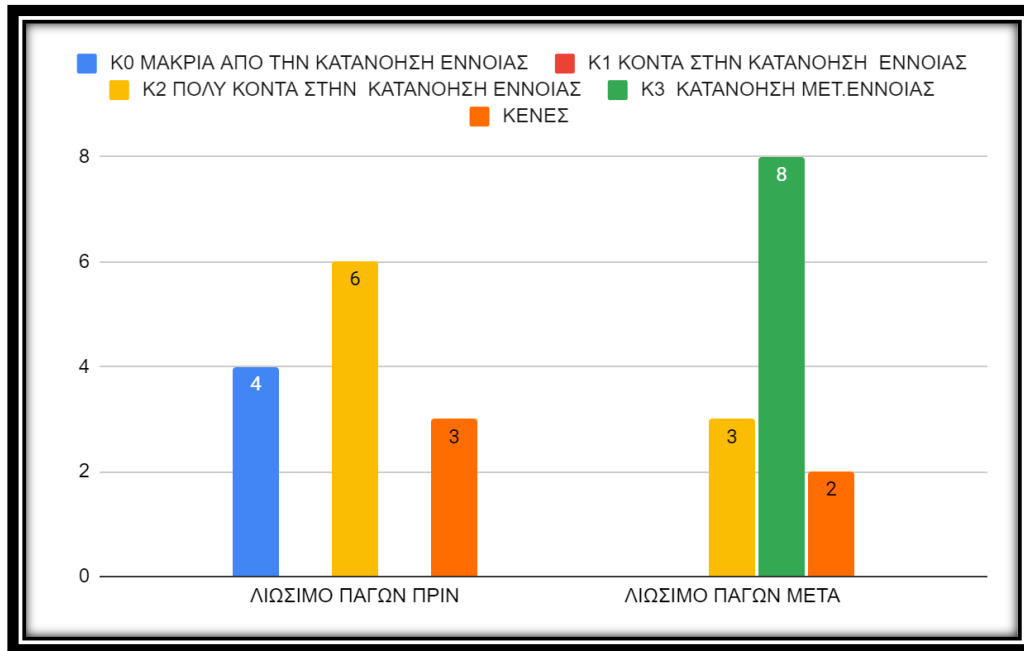
Για την έννοια **Πολικό κλίμα** στην προ συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά αγόρια και κορίτσια νήπια και προνήπια τα 12 βρέθηκαν στην κατηγορία K2(πολύ κοντά στην έννοια), (π.χ. απάντησαν: κάνει πολύ κρύο, χιονίζει κάνει χειμώνα, παγωνιά, ζεστά ρούχα, γάντια κασκόλ) και 1 παιδί στην K1(κοντά στην έννοια),(π.χ. απάντησε: γάντια κασκόλ) κατά την μετά συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 11 βρέθηκαν στην K3 Κατηγορία (εννοιολογική κατανόηση της έννοιας κλίμα πολικό ), ( π.χ. απάντησαν: πολικό κλίμα, κάνει κρύο, χιονίζει, μπουφάν μπότες) και 2 παιδιά στην K2 κατηγορία (πολύ κοντά στην έννοια), (π.χ. απάντησαν: κάνει κρύο, χιονίζει ,μπουφάν ζεστά ρούχα).Διάγραμμα4.



**Διάγραμμα 4.** Αποτελέσματα πριν και μετά της συνέντευξης της έννοιας Πολικό κλίμα.

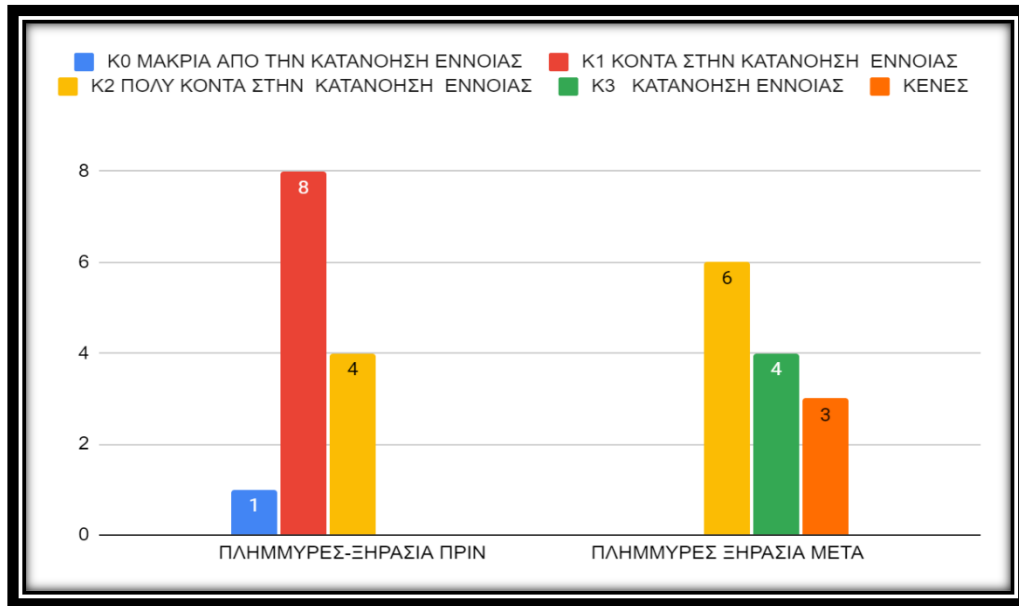
Στα δεδομένα της έννοιας «Κλιματική Αλλαγή λιώσιμο των πάγων» στην προ συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά αγόρια και κορίτσια νήπια και προνήπια τα 6 παιδιά βρέθηκαν στη K2 κατηγορία (πολύ κοντά στην έννοια), (π.χ. απάντησαν: από τον ήλιο λιώνουν οι πάγοι), τα 4 παιδιά στην K0 κατηγορία (μακριά από την έννοια), (π.χ. απάντησαν: δεν έχω ακούσει για τους πάγους που λιώνουν, δεν ξέρω) και 3 κενές (δεν τέθηκαν) στην μετά συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν από τα 13 παιδιά τα 8 παιδιά βρέθηκαν στην κατηγορία K3 (Εννοιολογική κατανόηση της έννοιας πολικό κλίμα), (π.χ. απάντησαν: από την ζέστη, από τα καυσαέρια που κρατάνε την ζέστη εδώ και δεν πάει πάνω, γιατί άλλαξε το κλίμα, οι πάγοι λιώνουν από την ζέστη και πλημμυρίζει ο τόπος) 3 παιδιά στην K2 (πολύ κοντά στην έννοια), (π.χ. απάντησαν: από τον ήλιο και την ζέστη) και 2 κενές (δεν τέθηκαν).

Διάγραμμα 5.



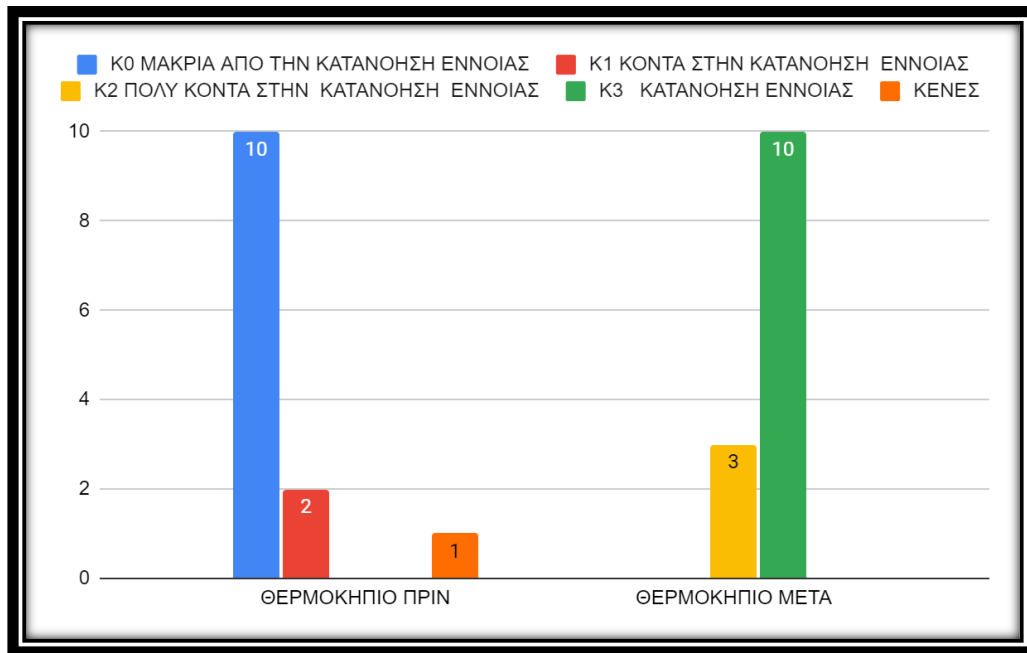
**Διάγραμμα 5.** Αποτελέσματα πριν και μετά της συνέντευξης της έννοιας «Κλιματική Αλλαγή Λιώσιμο πάγων».

Στα δεδομένα της έννοιας «Κλιματική Αλλαγή Πλημμύρες- Ξηρασία» στην προ συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 8 παιδιά βρέθηκαν στην K1 κατηγορία (κοντά στην εννοιολογική κατανόηση),(π.χ. απάντησαν: από την βροχή πλημμυρίζουμε, από τον ήλιο ξεραίνεται ο τόπος, από την θάλασσα) τα 4 παιδιά στην K2 κατηγορία (πολύ κοντά στην έννοια),(π.χ. απάντησαν επειδή βρέχει πάρα πολύ, επειδή ο ήλιος ζεσταίνει πολύ, επειδή έχει πολύ ζέστη) και 1 παιδί στην K1 κατηγορία (μακριά από την έννοια), (π.χ. απάντησε: γιατί ήθελε νερό διψάει). Μετά την διδακτική παρέμβαση τα αποτελέσματα έχουν ως εξής : από τα 13 παιδιά τα 6 παιδιά στην κατηγορία K2 (πολύ κοντά στην έννοια), (π.χ. απάντησαν: από την πολύ την ζέστη κάτι άλλαξε, άλλαξε ο καιρός) τα 4 παιδιά στην κατηγορία K3 (εννοιολογική κατάκτηση της έννοιας ),(π.χ. απάντησαν: από τα αέρια που κρατάνε την ζέστη και ξεραίνεται ο τόπος, άλλαξε το κλίμα, από την πολύ βροχή ,επειδή λιώνουν οι πάγοι από την πολύ ζέστη) και βρέθηκαν και 3 κενές (δεν τέθηκαν). Διάγραμμα 6.



**Διάγραμμα 6.** Αποτελέσματα πριν και μετά της συνέντευξης της έννοιας «Κλιματική Αλλαγή Πλημμύρες -Ξηρασία».

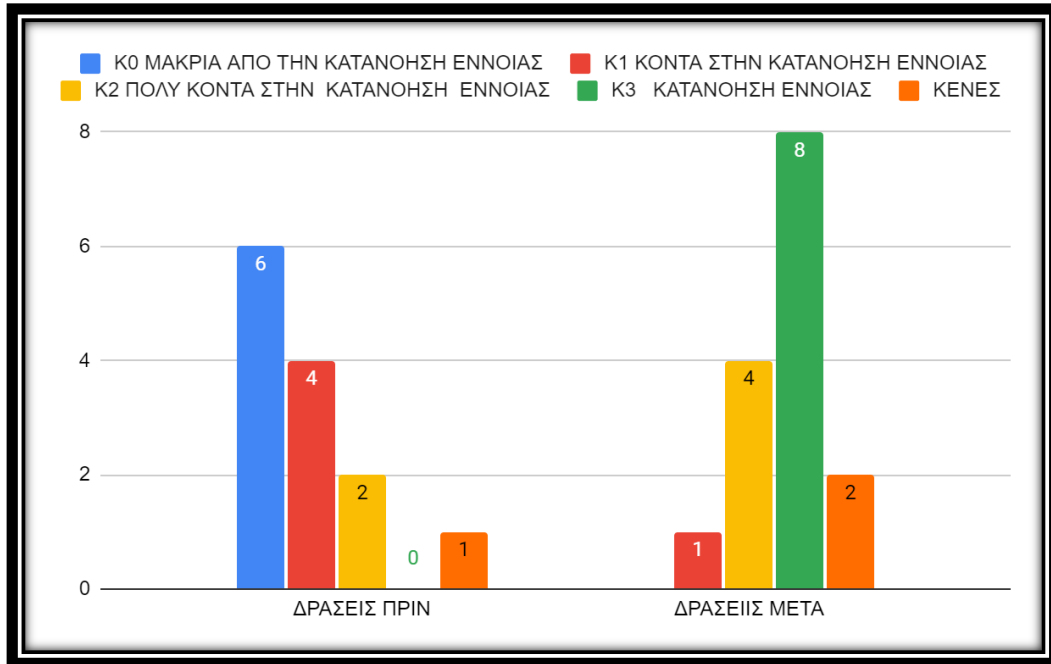
Στα δεδομένα της έννοιας « **Κλιματική Αλλαγή - φαινόμενο Θερμοκηπίου**» στην προ συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν :από τα 13 παιδιά τα 10 παιδιά βρέθηκαν στην κατηγορία K0 (μακριά από την έννοια), (π.χ. απάντησαν: δεν ξέρω, το θερμοκήπιο έχει πλαστικό για να μην μπαίνει ο ήλιος, είναι στρώματα,) τα 2 παιδιά στην K1 κατηγορία(κοντά στην έννοια),(π.χ. απάντησαν: επειδή έχει ήλιο και κρύο, η γη μοιάζει με θερμοκήπιο επειδή έχει πρασινάδα και νερό )και 1 κενή (δεν τέθηκε) Στην μετά συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 10 παιδιά βρέθηκαν στην K3 κατηγορία (εννοιολογική κατανόηση της έννοιας ),(π.χ. απάντησαν: η γη μοιάζει με θερμοκήπιο επειδή τα εργοστάσια βγάζουν καπνό και κρατάνε την ζέστη εδώ, δεν φεύγει η ζέστη στην ατμόσφαιρα γιατί τα καυσαέρια την κρατάνε εδώ, η κουβέρτα έγινε πιο παχιά και ζεσταίνει την γη ,οι άνθρωποι αλλάξαμε την κουβέρτα, την ατμόσφαιρα ,έχει πολλά αέρια) τα 3 παιδιά στην K2 κατηγορία (πολύ κοντά στην έννοια),(π.χ. απάντησαν: κάνει πολύ ζέστη). Διάγραμμα 7.



**Διάγραμμα 7.** Αποτελέσματα πριν και μετά της συνέντευξης της έννοιας «Κλιματική Αλλαγή Φαινόμενο θερμοκηπίου»

Στα δεδομένα της έννοιας « **Δράσεις για την αντιμετώπιση, την προσαρμογή και τον μετριασμό των φαινομένων της Κλιματικής Αλλαγής**» στην προ συνέντευξη τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 6 παιδιά βρέθηκαν στην K0 κατηγορία (μακριά από την έννοια),(π.χ. απάντησαν: Να μην κολυμπάμε στην λίμνη, να μην ανοίγουμε την βρύση, να μπορούμε σε φουσκωτό, να βάλουμε κοντομάνικο), τα 4 παιδιά στην K1 κατηγορία (κοντά στην έννοια ),(π.χ. απάντησαν: να ποτίζουμε τα λουλούδια για την ξηρασία να μείνουμε στα υπόγεια και στα σπίτια μας) και 2 παιδιά στην K2 κατηγορία (πολύ κοντά στην έννοια),(π.χ. απάντησαν: να μην πετάμε σκουπίδια, να μην φτιάχνουμε εργοστάσια που ρίχνουν πολύ καπνό, να φυτεύουμε φυτά) και 1 κενή. Μετά την διδακτική παρέμβαση τα αποτελέσματα έδειξαν: από τα 13 παιδιά τα 8 παιδιά βρέθηκαν στην K3 κατηγορία (εννοιολογική κατανόηση της έννοιας ),(π.χ. απάντησαν: να βγάλουν άλλα εργοστάσια χωρίς καπνό με άλλο μηχανισμό, να σταματήσουμε τα καυσαέρια, να φυτεύουμε λουλούδια και δέντρα, να μην τρώμε κρέας, να φυτέψουμε λουλούδια που δίνουν οξυγόνο, να μην καίμε αυτήν την πέτρα από τη γη, να μην κόβουμε τα δέντρα, να γίνει η γη όπως ήταν πριν,

να κάνουμε πράξη καλοσύνης στη γη) τα 4 παιδιά στην Κ2 κατηγορία(πολύ κοντά στην έννοια),(π.χ. απαντήσεις: να φυτέψουμε λουλούδια, να ποτίζουμε, να φροντίζουμε τα λουλούδια) 1 παιδί στην Κ1 κατηγορία (κοντά στην έννοια),(λουλούδια) και 2 κενές. Διάγραμμα 8.

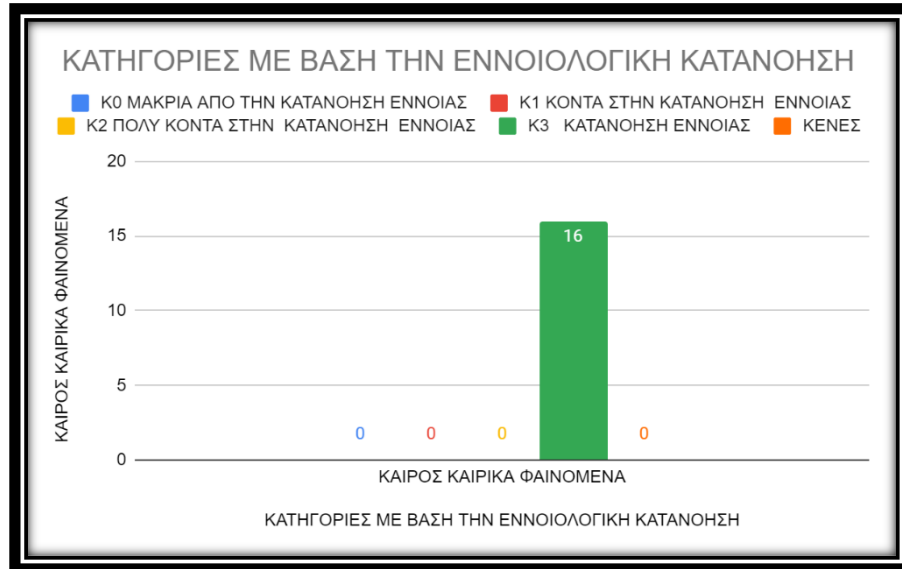


**Διάγραμμα 8.** Αποτελέσματα πριν και μετά της συνέντευξης της έννοιας «Δράσεις για την αντιμετώπιση, την προσαρμογή και τον μετριασμό των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής».

## 6.2 Τα Ιχνογραφήματα και τα φύλλα εργασίας

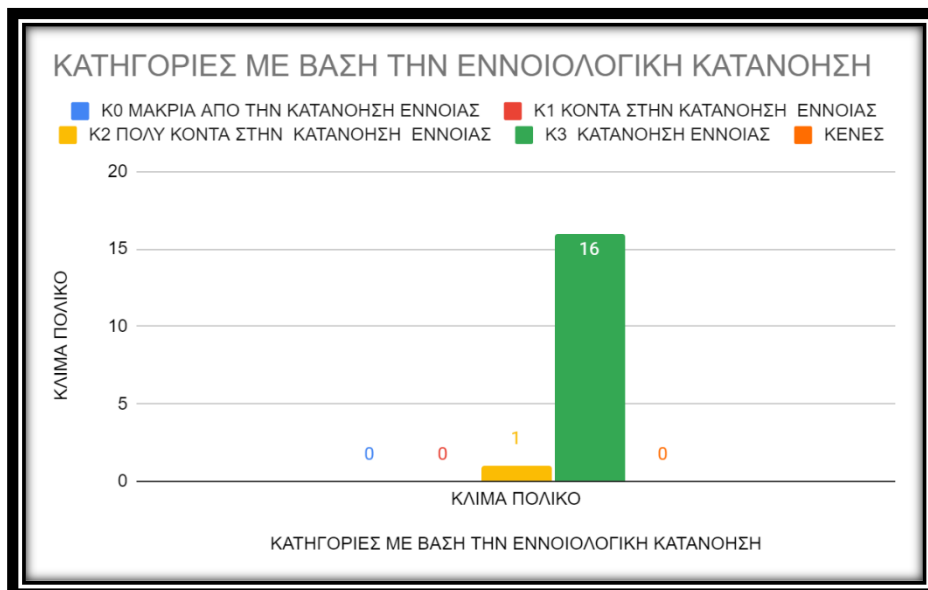
Η επεξεργασία των ιχνογραφημάτων έγινε στο πλήθος των παιδιών που παρακολούθησαν την διδακτική μαθησιακή ακολουθία κάθε φορά μετά το τέλος διδασκαλίας κάθε διδακτικής έννοιας. Το πλήθος των παιδιών άλλαζε κάθε φορά (κάποια παιδιά απουσίαζαν) ενώ συμμετείχαν και κάποια από τα παιδιά με τις μαθησιακές δυσκολίες (όσοι ήθελαν) αφού συμμετείχαν κανονικά στο πρόγραμμα της Διδακτικής που εφαρμόστηκε. Έγινε κατηγοριοποίηση των δεδομένων με βάση τις κατηγορίες των εννοιών από Κ0 έως Κ3 όπως έγινε και στα δεδομένα της συνέντευξης. (πίνακας 2) Σύμφωνα με τα δεδομένα τα αποτελέσματα έχουν : **στην έννοια «καιρός καιρικά φαινόμενα»** ζητήθηκε να ζωγραφίσουν τον καιρό της

ημέρας μαζί με τον εαυτό τους μέσα στην ζωγραφιά. Από τα 16 ιχνογραφήματα των παιδιών και τα 16 κατηγοριοποιήθηκαν στην Κ3 Κατηγορία (Εννοιολογική κατανόηση της έννοιας καιρός καιρικά φαινόμενα). Διάγραμμα 9.



**Διάγραμμα 9.** Αποτελέσματα Ιχνογραφημάτων της έννοιας «καιρός καιρικά φαινόμενα».

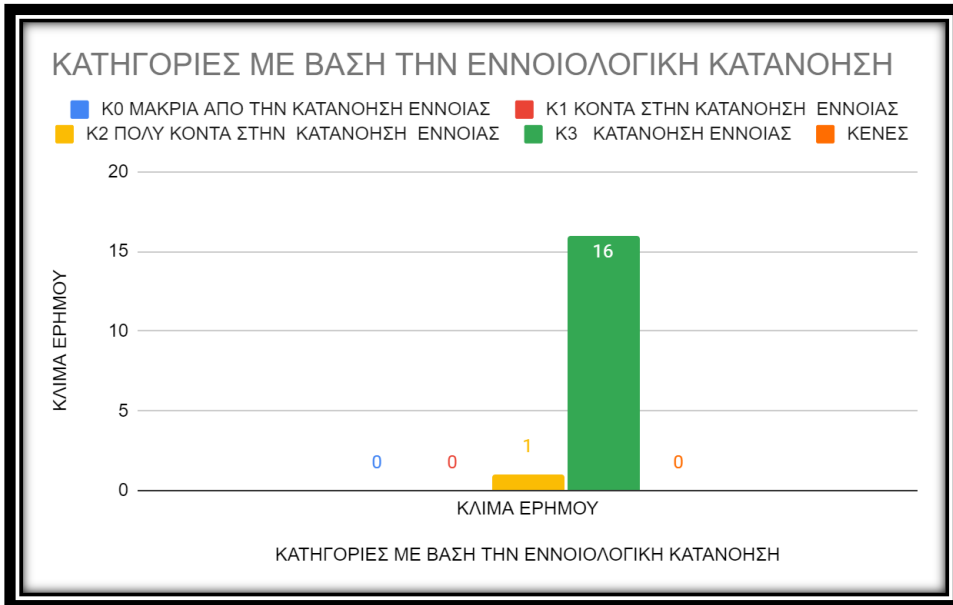
Για την αξιολόγηση των εννοιών «Κλίμα ερήμου και Κλίμα πολικό» δόθηκαν φύλλα εργασίας όπου τα παιδιά θα έπρεπε να ζωγραφίσουν τα σωστά ρούχα ανάλογα με το κλίμα που επικρατεί στις περιοχές. Τα αποτελέσματα στο πολικό κλίμα έχουν: από τα 17 παιδιά τα 16 παιδιά βρέθηκαν στην Κ3 κατηγορία και το 1παιδί στην Κ2 κατηγορία. Διάγραμμα 10.



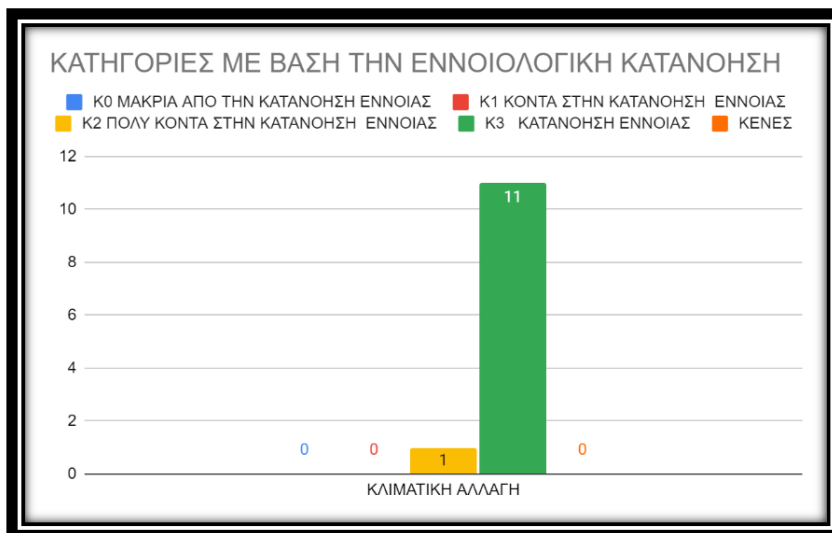


**Διάγραμμα 10.** Αποτελέσματα φύλλου εργασίας της έννοιας «πολικό κλίμα».

Τα αποτελέσματα στο «κλίμα της ερήμου» έχουν: από τα 17 παιδιά τα 16 παιδιά βρέθηκαν στην Κ3 κατηγορία (Εννοιολογική κατανόηση της έννοιας) και το 1 παιδί στην Κ2 κατηγορία (πολύ κοντά στην έννοια). Διάγραμμα 11.



**Διάγραμμα 11.** Αποτελέσματα φύλλου εργασίας της έννοιας «κλίμα ερήμου»

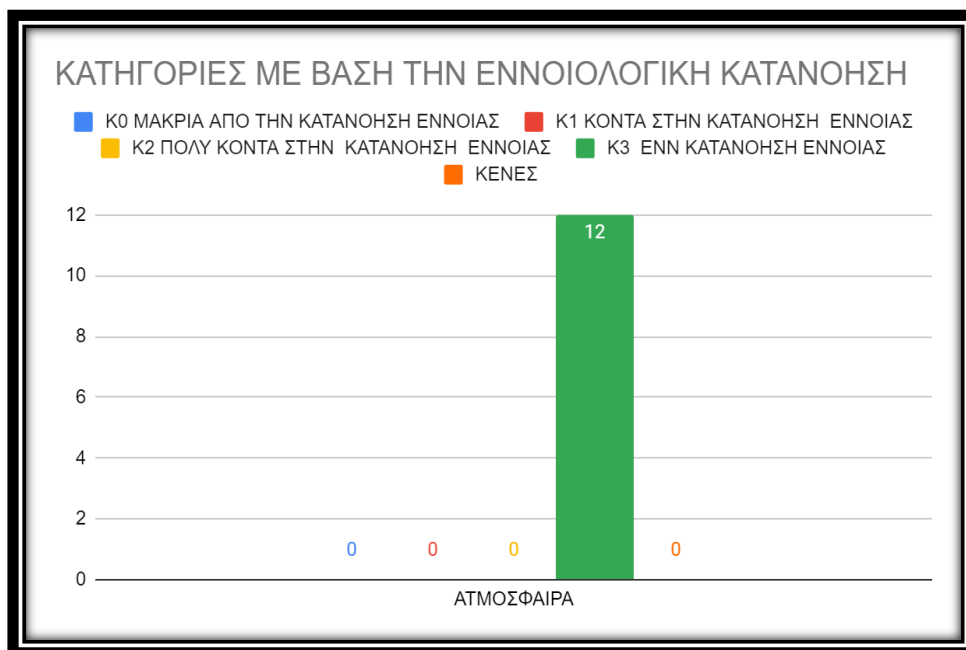


**Διάγραμμα 12.** Αποτελέσματα Ιχνογραφημάτων για την έννοια «κλιματική αλλαγή αιτίες».

Στην έννοια «Κλιματική Αλλαγή αιτίες- συνέπειες» δόθηκαν φύλλα Α4 για να ζωγραφίσουν τις αιτίες ή τις συνέπειες της Κλιματικής αλλαγής. Τα αποτελέσματα

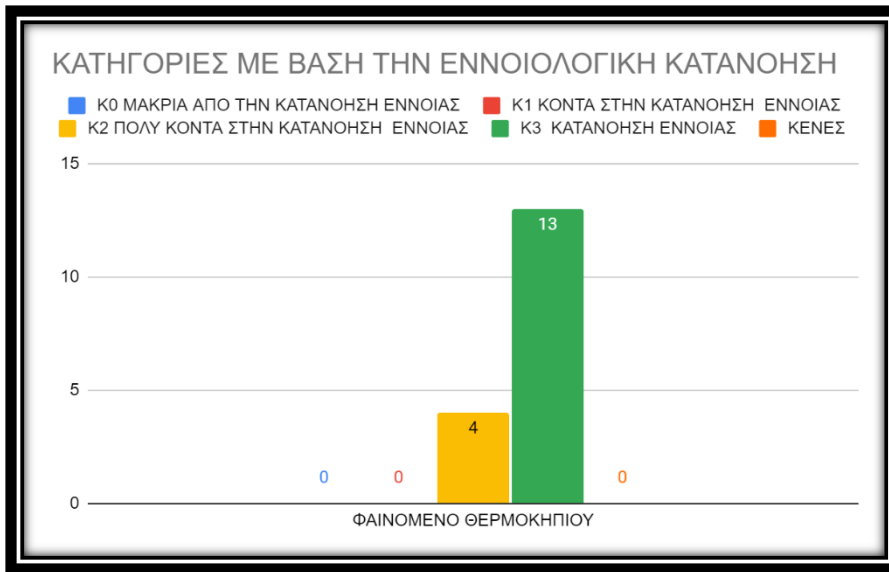
των ιχνογραφημάτων έχουν ως εξής: από τα 12 παιδιά που συμμετείχαν τα 11 παιδιά βρέθηκαν στην Κ3 κατηγορία και το 1 παιδί στην Κ2 κατηγορία. Διάγραμμα 12.

Στην έννοια «**Ατμόσφαιρα**» δόθηκε φύλλο εργασίας και ζητήθηκε από τα παιδιά να ονομάσουν και ζωγραφίσουν την ατμόσφαιρα γύρω στην γη. Τα αποτελέσματα των ιχνογραφημάτων έχουν ως εξής: από τα 12 παιδιά που πήραν μέρος στην διαδικασία και τα 12 παιδιά βρέθηκαν στην Κ3 κατηγορία (εννοιολογική κατανόηση της έννοιας ατμόσφαιρα ).Διάγραμμα 13.



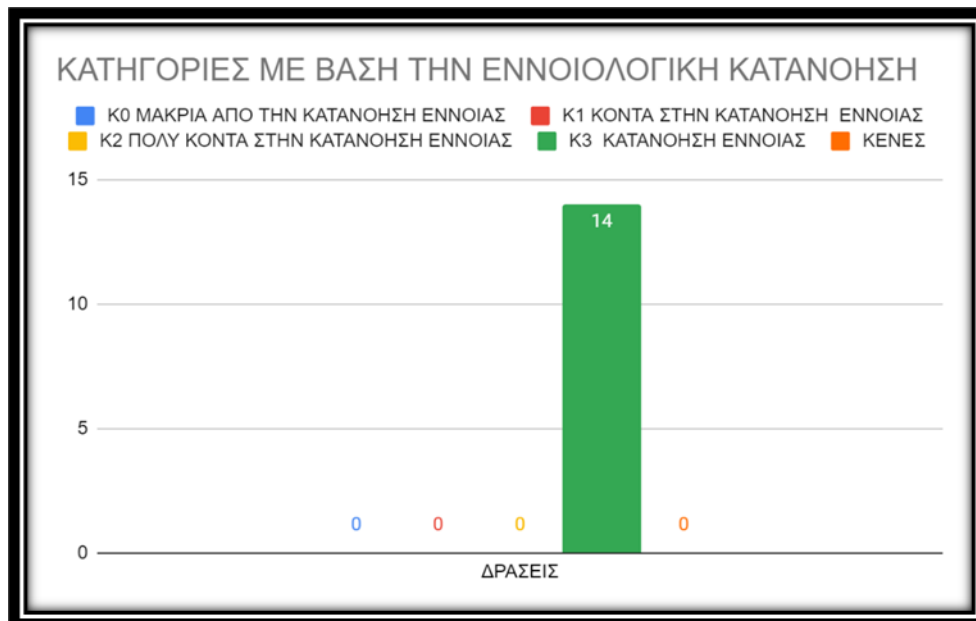
**Διάγραμμα 13.** Αποτελέσματα εννοιολογικής κατανόησης της έννοιας « Ατμόσφαιρα».

Κατά την αξιολόγηση της έννοιας «**Φαινόμενο θερμοκηπίου αιτίες αποτελέσματα**» δόθηκε χαρτί Α4 και ζητήθηκε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου όπως το κατάλαβαν, είτε τα αίτια, είτε τις συνέπειες. Τα αποτελέσματα έχουν: από τα 17 παιδιά τα 13παιδιά βρέθηκαν στην Κ3 κατηγορία (εννοιολογική κατανόηση της έννοιας Φαινόμενο θερμοκηπίου) και 4 παιδιά στην Κ2 κατηγορία (πολύ κοντά στην εννοιολογική κατανόηση). Διάγραμμα 14.



**Διάγραμμα 14.** Αποτελέσματα της εννοιολογικής κατανόησης της έννοιας «φαινόμενο του θερμοκηπίου»

Για την έννοια «**Δράσεις**» ζητήθηκε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν τη δράση που θα αναλάβουν για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής. Όπως φαίνονται και στον πίνακα 17 έχουν ως εξής: από τα 14 παιδιά που πήραν μέρος στην διαδικασία και τα 14 βρέθηκαν στην κατηγορία Κ3 εννοιολογική κατανόηση της έννοιας Δράσεις. Διάγραμμα 15.



**Διάγραμμα 15.** Αποτελέσματα εννοιολογικής κατανόησης της έννοιας «Δράσεις Αντιμετώπισης περιορισμού της κλιματικής αλλαγής».

### 6.3 Σύνοψη

Η εικόνα των αποτελεσμάτων δείχνει θετικά αποτελέσματα για τις έννοιες που διδάχθηκαν μέσα από τις διάφορες δραστηριότητες που εναλλασσόταν. Τα παιδιά έθεσαν ερωτήσεις, εξέφρασαν τις εμπειρίες τους, δέχτηκαν την νέα γνώση κατά διάρκεια εφαρμογής της Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας. Επίσης εκφράστηκαν ελεύθερα, προβληματίστηκαν, έμαθαν νέες γνώσεις που δεν είχαν ακούσει καθόλου. Άλλα πάλι παιδιά επιβεβαίωσαν τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και τις εμπλούτισαν με νέες και άλλα προβληματίστηκαν για τις ήδη κατοχυρωμένες εναλλακτικές ιδέες που δεν συμβαδίζουν με την νέα γνώση. Στην αρχή της διδακτικής παρέμβασης κατά την συνέντευξη το κλίμα ήταν πρωτόγνωρο για την ερευνήτρια και για τα παιδιά αφού πρώτη φορά συμμετείχαν σε μια παρόμοια διαδικασία. Τα παιδιά είχαν ενημερωθεί από τις έμπειρες Νηπιαγωγούς για την επίσκεψη στο νηπιαγωγείο μιας συναδέλφου ερευνήτριας που θα δίδασκε τον καιρό και άλλες συναφείς έννοιες που ίσως να μην είχαν ξανακούσει. Στην αρχή υπήρχε διστακτικότητα αλλά γρήγορα μέσα από την θέληση της ερευνήτριας, την αγάπη για τα παιδιά, το έργο της καθώς και την εμπειρία της η ερευνήτρια μετέτρεψε το κλίμα σε κλίμα εμπιστοσύνης για συζήτηση και κατάθεση ιδεών. Τα παιδιά μέσα από την παιδική αφέλεια κατέθεσαν τις γνώσεις τους, τις εμπειρίες τους τον προβληματισμό τους. Η τάξη μετατράπηκε σε ένα επιστημονικό εργαστήριο ιδεών απόψεων και πειραμάτων. Σε αυτό το εργαστήριο τα παιδιά έκαναν υποθέσεις πειραματίστηκαν, εξήγαγαν συμπεράσματα. Μέσα από την διαδραστική παρακολούθηση βίντεο σχετικά με τις διδαχθείσες έννοιες, όπως επίσης και μέσα από συμμετοχή σε παιχνίδια και δράσεις που ανέλαβαν τα παιδιά, κατέκτησαν τις έννοιες. Το ενδιαφέρον για τα πειράματα και τον φυσικό κόσμο που τους περιβάλλει ήταν από την αρχή των δραστηριοτήτων μεγάλο. Έννοιες όπως καιρικά φαινόμενα, ατμόσφαιρα, αέρας, αέρια θερμοκηπίου, θερμοκήπιο, κλιματική αλλαγή μαγνήτισαν την προσοχή τους. Θέλησαν να μάθουν όλο και περισσότερα πράγματα για την φύση που τους περιβάλλει και τα φυσικά φαινόμενά. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έδειξαν για τις ανθρώπινες δραστηριότητες που προκαλούν αλλαγές στην φύση. Ζήτησαν από τον άνθρωπο να σταματήσει στο «μισό» τις δραστηριότητες του στα εργοστάσια γιατί όπως είπαν χαρακτηριστικά «το περιβάλλον μας βρίσκεται

«Η Κλιματική Αλλαγή στο Νηπιαγωγείο» Φιλίππου Βασιλική

σε κίνδυνο και θέλουμε την γη όπως ήταν παλιά.» *«Είναι μια πράξη καλοσύνης στο περιβάλλον.»*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί γεγονός και είναι ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κόσμος μας. Οι άνθρωποι έρχονται αντιμέτωποι καθημερινά με ακραία καιρικά φαινόμενα και καταστροφές. Οι επιπτώσεις είναι εμφανείς στους ανθρώπους, στα ζώα, στα φυτά, στο περιβάλλον. Οι άνθρωποι βρίσκονται σε δεινή κατάσταση καθώς αντιμετωπίζουν τις καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Τα θερμοκηπικά αέρια έχουν αυξηθεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και επηρεάζουν την ισορροπία του κλίματος στην γη. Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5 βαθμό τώρα στο άμεσο παρόν, επηρεάζει τα καιρικά φαινόμενα και το κλίμα. Οι ωκεανοί θερμαίνονται η τήξη των παγετώνων είναι αναπόφευκτη και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας απειλεί νησιωτικά συμπλέγματα.

Οι επιπτώσεις είναι εμφανής στα τρόφιμα, στην υγεία, στις υποδομές, στην οικονομία στην ασφάλεια Η προσαρμογή στο νέο κλίμα παίζει καθοριστικό ρόλο κατά την έκθεση και την ευπάθεια στην κλιματική αλλαγή. Η άμεση εφαρμογή των διακυβερνητικών αποφάσεων πρέπει να επιταχυνθεί ώστε να καλυφθούν τα κενά και οι περιορισμοί.

Διατηρώντας την οικονομική ανάπτυξη, την ευημερία, την προστασία της γης, αυξάνεται η ανθεκτικότητα και μειώνεται η ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή. Η γνώση που προέρχεται μέσα από την εκπαίδευση, τυπική η άτυπη καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του ανθρώπου καλλιεργεί την ιδιότητα του πολίτη και την ακτιβιστική του δράση και δημιουργεί ανθεκτικούς πολίτες ικανούς να προσαρμοστούν στην Κλιματική αλλαγή.

Η ερευνήτρια στην παρούσα διπλωματική σχεδιάζει, εφαρμόζει και αξιολογεί μια διδακτική μαθησιακή ακολουθία που απευθύνεται σε παιδιά του νηπιαγωγείου. Κατά την επισκόπηση της βιβλιογραφίας βρέθηκαν λίγες διδακτικές προτάσεις σε ερευνητικό πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή στο νηπιαγωγείο οι έρευνες κυρίως εστιάζουν στο δημοτικό, το γυμνάσιο και το λύκειο. Έγινε προσπάθεια να μεταφερθεί στα παιδιά του Νηπιαγωγείου η γνώση για το κλίμα και την κλιματική

αλλαγή. Η ενασχόληση των παιδιών του νηπιαγωγείου με τις φυσικές επιστήμες και με το περιβάλλον γενικότερα γίνεται ευχάριστα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να ασχοληθούν με τον πραγματικό κόσμο, να αναπτύξουν δεξιότητες συλλογισμού, να ενισχύσουν την περιέργειά τους, να ερμηνεύσουν και να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει.

Αρχικά τέθηκαν τα ερωτήματα: α) Πώς αντιλαμβάνονται τα παιδιά του Νηπιαγωγείου την Κλιματική Αλλαγή και το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου; β) Μπορεί μία Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία ειδικά σχεδιασμένη για παιδιά του Νηπιαγωγείου, να εισάγει στην σκέψη των παιδιών την έννοια της Κλιματικής αλλαγής και του Φαινομένου του Θερμοκηπίου;

Απαντώντας στα πιο πάνω ερευνητικά ερωτήματα και συγκεκριμένα στο πως αντιλαμβάνονται τα παιδιά του Νηπιαγωγείου την Κλιματική Αλλαγή, επισημαίνουμε πως τα παιδιά δεν είχαν την επιστημονική γνώση πάνω σε αυτά τα ζητήματα και όπως καταγράφεται στη βιβλιογραφία αλλά και στη τμήμα του Νηπιαγωγείου που εφαρμόστηκε η ΔΜΑ υπάρχουν αρκετές παρανοήσεις. Όπως ότι καιρός και κλίμα είναι το ίδιο φαινόμενο ή ότι η καταστροφή του όζοντος επηρεάζει τον καιρό, ή ότι ο ήλιος είναι υπεύθυνος για την πολλή ζέστη που υπάρχει στο πλανήτη μας. Οι ακτίνες του ήλιου διαπερνάνε την τρύπα του όζοντος, έτσι η θερμότητα των ακτινών δε συγκρατείται και «ζεσταίνουν» με «δύναμη» πάνω την γη. Επίσης πολλά παιδιά πίστευαν πως ο ήλιος είναι ο μόνος υπεύθυνος για την ζέστη που υπάρχει στην γη, καθώς οι ακτίνες του ήλιου είναι πιο δυνατές τώρα. Σχετικά με τις πλημμύρες θεωρούσαν πως κάποιος άνθρωπος άνοιγε την βρύση και πλημμύριζε ο τόπος και πως τα νερά προερχόταν από τα ποτάμια και τις λίμνες που ξεχείλιζαν από νερά. Δεν υπήρχε σύνδεση μεταξύ της τήξης του πάγου των παγετώνων και της ανόδου της στάθμης των ωκεανών και των πλημμυρών στην ξηρά. Επίσης δεν υπήρξε η σύνδεση με τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Σχετικά με την τήξη των πάγων πίστευαν πως ο πάγος λιώνει μόνο από τις ακτίνες του ήλιου. Στο φαινόμενο του θερμοκηπίου τα παιδιά δεν γνώριζαν την ύπαρξη της ατμόσφαιρας και την ζωτική της σημασία για την γη και την ζωή γενικότερα. Δεν γνώριζαν τα θερμοκηπικά αέρια και την δραστηριότητα τους. Δε γνώριζαν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την σύνδεσή του με την κλιματική αλλαγή πάνω στην γη. Σχετικά

με τις δράσεις ελάχιστα παιδιά γνώριζαν την σημαντικότητα των φυτών και των δασών απέναντι στην Κλιματική Αλλαγή και στο Φαινόμενο του Θερμοκηπίου. Επίσης αγνοούσαν η δεν μπορούσαν να κατανοήσουν την άμεση σύνδεση μεταξύ ανθρώπου και το περιβάλλον που ζει. Δεν κατανοούσαν πως οι ενέργειές του ανθρώπου πάνω στην γη που μας φιλοξενεί, είναι αυτές που προκαλούν τα προβλήματα και που πάλι εμείς οι ίδιοι θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε τις καταστροφικές συνέπειες. Σχετικά με την ενέργεια που χρησιμοποιούμε για να παράξουμε τα αγαθά μας ελάχιστα γνώριζαν από τί προέρχεται. Ενώ γνώριζαν ότι τα εργοστάσια ρυπαίνουν το περιβάλλον και συγκεκριμένα κυρίως τον αέρα που αναπνέουμε, δεν μπορούσαν να κάνουν την σύνδεση σχετικά με τις αλλαγές στο κλίμα και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης κανένα παιδί δεν γνώριζε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Λίγα παιδιά ήταν ευαισθητοποιημένα σχετικά με το περιβάλλον.

Απαντώντας στο δεύτερο ερώτημα για το αν μια κατάλληλα σχεδιασμένη ΔΜΑ μπορεί να εισάγει στην σκέψη των παιδιών τα φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής και του Φαινομένου του θερμοκηπίου θεωρούμε ότι από την έρευνά μας η απάντηση που προέκυψε είναι ναι. Τα παιδιά είχαν όλη την καλή διάθεση ,την περιέργεια, το ενδιαφέρον να μάθουν. Να γνωρίσουν τι ακριβώς συμβαίνει, γιατί υπάρχουν αυτά τα επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα καθώς και να μάθουν ποιος είναι υπεύθυνος για αυτό. Επίσης τα παιδιά μπορούν μέσα από τις εμπειρίες τους και την καλή τους πρόθεση να διαχωρίσουν τις θετικές και τις αρνητικές συμπεριφορές. Το ενδιαφέρον τους ήταν μεγάλο κάθε φορά που άκουγαν κάτι καινούριο ή κάτι διαφορετικό από αυτό που γνώριζαν, ενθουσιαζόταν, έκαναν νέους συλλογισμούς, προβληματιζόταν, έβρισκαν νέες λύσεις στα προβλήματα και κατακτούσαν την νέα γνώση με μεγάλο ενδιαφέρον. Τα παιδιά κάθε φορά που ανακάλυπταν τον κόσμο που τους περιβάλλει ένιωθαν χαρά κα συγχρόνως έδειχναν μια υπευθυνότητα σχετικά με τις λύσεις και προτάσεις που έδιναν πάνω σε διάφορες προβληματικές καταστάσεις. Για παράδειγμα, όπως όταν πρότεινε ένα παιδί να μην χρησιμοποιούμε το αυτοκίνητο για να μην ρυπαίνουμε το περιβάλλον, ένα άλλο έδωσε την απάντηση πως αυτό δεν μπορεί να γίνει γιατί αν θέλει κάποιος να πάει μια βόλτα μακριά πως θα γίνει χωρίς αυτοκίνητο; Τότε επικράτησε σιωπή και



προβληματισμός μέσα στην τάξη. Τότε ένα άλλο παιδί σκέφτηκε να κατασκευάσουμε αμάξια που δεν θα χρησιμοποιούν βενζίνη. Και η λύση δόθηκε έτσι απλά μέσα από τα παιδιά. Τα πιο πολλά παιδιά ενδιαφέρονται να μάθουν για τα θέματα όπως Κλιματική Αλλαγή και φαινόμενο του θερμοκηπίου γιατί νιώθουν πως είναι θέματα που τους αφορούν άμεσα. Ανταποκρίνονται ευχάριστα και δημιουργικά, με αρκετή θέληση και υπευθυνότητα. Αντιλαμβάνονται πολύ εύκολα τις καταστροφικές συνέπειες μέσα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Κάνουν σύγκριση του πριν και του μετά και εξάγουν συμπεράσματα. Προτείνουν λύσεις, δράσεις και καλή συμπεριφορά απέναντι στην φύση και στην γη γενικότερα.

Μία ΔΜΑ με μετασχηματισμένο γνωστικό περιεχόμενο για την ηλικία κάθε παιδιού μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες, σχεδιασμένες από την εμπειρία και την θέληση του κάθε εκπαιδευτικού που θέλει να μετουσιώσει στα παιδιά την γνώση μπορεί και είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για κάθε εκπαιδευτικό κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Περιορισμοί της έρευνας.

Βέβαια υπάρχουν εμπόδια κατά την διαδικασία, όπως στην δική μας έρευνα που ήταν ο χρόνος καθώς οι υπεύθυνες νηπιαγωγοί του τμήματος που εφαρμόστηκε η ΔΜΑ εφάρμοζαν και το δικό τους πρόγραμμα. Οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών δεν αποτέλεσαν εμπόδιο στην ΔΜΑ (ευτυχώς στο νηπιαγωγείο δεν έχουν προλάβει να παγιωθούν) έτσι είναι εύκολο να χτίσουμε την σκαλωσιά για τις νέες γνώσεις. Ένα άλλο εμπόδιο ήταν η σύσταση του δείγματος. Στο τμήμα του νηπιαγωγείου που εφαρμόστηκε η έρευνα υπήρχαν παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και προβλήματα συμπεριφοράς που αποσπούσαν την προσοχή των παιδιών και δυσχέραιναν το έργο της ερευνήτριας. Επίσης η τάξη που εφαρμόστηκε η ΔΜΑ αποτέλεσε τμήμα εφαρμογής της ΔΜΑ και όχι τμήμα που εργαζόταν η ερευνήτρια. Θεωρούμε πως η εξοικείωση μεταξύ εκπαιδευτικού και παιδιών που θα συνέβαλε στο παιδαγωγικό κλίμα για την καλύτερη κατανόηση της ΔΜΑ δεν υπήρχε από την αρχή. Χρειάστηκε προσπάθεια από την ερευνήτρια και από τα παιδιά ώστε μπορέσουν να επικοινωνήσουν παιδαγωγικά μέσα από ένα κλίμα αποδοχής.

Προτεινόμενες αλλαγές στη ΔΜΑ και την αξιολόγησή της.

Αυτό παρατηρήθηκε από την ερευνήτρια έντονα κατά την προ συνέντευξη (pre test) όπου τα παιδιά ήταν κομπιασμένα και υπήρχε ένα ερωτηματικό στο βλέμμα τους σε σχέση με τις ερωτήσεις που τους τίθονταν και με τις απαντήσεις που έπρεπε να δώσουν. Το ερωτηματολόγιο το οποίο σχεδιάστηκε για την ανίχνευση των πρότερων γνώσεων και των εναλλακτικών ιδεών και συνοδεύεται από φωτογραφικό υλικό σε μια επανάληψη της ΔΜΑ θα προτείναμε να είναι πολύ πιο απλό, με λιγότερες ερωτήσεις το οποίο θα συνοδεύεται από περισσότερες φωτογραφίες. Επίσης ο χρόνος συνέντευξης θα πρέπει να διαρκεί λίγα λεπτά, να είναι όσο το δυνατό περιορισμένος γιατί τα παιδιά αυτής της ηλικίας κουράζονται εύκολα. Ένα από τα βασικά εμπόδια μπορεί να θεωρηθεί και το γεγονός ότι βρέθηκαν ελάχιστες έρευνες κατά την επισκόπηση της παγκόσμιας βιβλιογραφίας για την διδακτική της Κλιματικής Αλλαγής και του Φαινομένου του Θερμοκηπίου στο Νηπιαγωγείο. Έτσι δεν υπήρξε πλούσιο υλικό το οποίο θα χρησίμευε στον σχεδιασμό και στην υλοποίηση της ΔΜΑ.

Η εκπαιδευτικός Ερευνήτρια σχεδίασε την ΔΜΑ κυρίως με βάση στην εμπειρία της, και εφάρμοσε μια διδακτική πρωτότυπη, προσαρμοσμένη στην ηλικία και στα ενδιαφέροντα των παιδιών.

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα η διδακτική μαθησιακή ακολουθία επέδρασε θετικά στην εννοιολογική κατανόηση των παιδιών πάνω σε θέματα της κλιματικής αλλαγής. Βέβαια θα μπορούσε να έχει και καλύτερα αποτελέσματα αν ο χρόνος δεν ήταν περιορισμένος και αν η σύνθεση του τμήματος ήταν διαφορετική. Επίσης το δείγμα που εφαρμόστηκε η διδασκαλία δεν αποτελούσε τμήμα που εργαζόταν η ερευνήτρια αλλά αποτελούσε χώρο εφαρμογής της διδακτικής. Σε επόμενο χρόνο η ΔΜΑ ευελπιστούμε να δοκιμαστεί και σε τμήμα όπου θα εργάζεται η ερευνήτρια κάνοντας τις απαραίτητες αλλαγές και επισημάνσεις που προέκυψαν από την έρευνα της εφαρμοσμένης ΔΜΑ.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική

Βελοπούλου, Α. & Ραβάνης, Κ. (2004) *Ο Κόσμος της Φυσικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα για το Νηπιαγωγείο: Μια Προσέγγιση στο Πλαίσιο της Θεωρίας του Διδακτικού Μετασχηματισμού*. Λεύκιθος Βιβλιοθήκη

[https://lekythos.library.ucy.ac.cy/bitstream/handle/10797/14860/14\\_Vellopoulou\\_Ravanis.pdf](https://lekythos.library.ucy.ac.cy/bitstream/handle/10797/14860/14_Vellopoulou_Ravanis.pdf)

Βουδρισλής, Ν. & Λαμπρινός, Ν. (2007) *Διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, του λιώσιμου των πάγων και των επιπτώσεών τους*. Πρακτικά Συνεδρίου. Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες Εκπαίδευση Στην Εκπαίδευση, 5 (Β) [Σύνδεσμος](#)

Καλογιαννάκης, Μ. (Επιμ). (2017) *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές*, σελ. κκ - λλ.

<http://sece.gr/9thconference>

Καλογιαννάκης, Μ. (Επιμ). (2018) *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Προκλήσεις και Προοπτικές*. Αθήνα: Gutenberg

Καριώτογλου, Π. (2009). *Περιεχόμενο και μέθοδος προσέγγισης των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και Πρώτη Σχολική ηλικία*. Στο Σ. Γρόσδος (Επιμέλεια) *Η Διδακτική των Θετικών Επιστημών στην Εκπαίδευση: δημιουργώντας γέφυρες επικοινωνίας ανάμεσα στο Νηπιαγωγείο, το Δημοτικό, το Γυμνάσιο*. Ηλεκτρονικά πρακτικά συνεδρίου, σελ. 109 – 113.

Καριώτογλου, Π. Σπύρτου, Αν. Πνευματικός, Δ. Ζουπίδης, Α (2012). *Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο Πρόγραμμα "Materials Science"* *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 153-164

Κολιόπουλος, Δ. (2006) Θέματα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών. Η Συγκρότηση της Σχολικής Γνώσης. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Ραβάνης, Κ. (2009 Οκτώβριος 16-18) Ο διδακτικός μετασχηματισμός: από τα επιστημονικά αντικείμενα στις σχολικές πρακτικές {Πρακτικά Συνεδρίου} «Η Ελληνική γλώσσα στη Λατινική Αμερική» Montevideo.

<http://latinamerica.world.sch.gr/uploads>

Παπαδοπούλου, Π. Αυγητίδου, Σ. Καριώτογλου, Π(2017) Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Προκλήσεις και προοπτικές. Αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας για παιδιά προσχολικής ηλικίας με θέμα τις μαγνητικές αλληλεπιδράσεις. Καλογιαννάκης Μ. (Επιμ) (Σελ.154-173) Publisher: Gutenberg.

[https://www.researchgate.net/publication/326783456\\_Axiologese\\_mias\\_Didaktikes\\_Mathesiakes\\_Akolouthias\\_gia\\_paidia\\_proscholikes\\_elikias\\_me\\_thema\\_tis\\_magnetik\\_allelepidraseis](https://www.researchgate.net/publication/326783456_Axiologese_mias_Didaktikes_Mathesiakes_Akolouthias_gia_paidia_proscholikes_elikias_me_thema_tis_magnetik_allelepidraseis)

Παπαδημητρίου, Χ. (2018). "Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για παιδιά ηλικίας 4-8 ετών με θέμα την κλιματική αλλαγή." (Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Εργασία). Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης Σχολή Επιστημών Αγωγής Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην προσχολική Ηλικία, Αλεξανδρούπολη.

Ν. Χριστονάση, Ι. & Πλακίτση Κ (2012) Ο ρόλος των Φυσικών Επιστημών στο Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών Ιωαννίνων μέσα από τις απόψεις φοιτητών για τη γνωστική και παιδαγωγική τους επάρκεια. Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών - Έρευνα & Πράξη ( 2012 ),40-41,73-90.<http://pc204.lib.uoi.gr/serp/index.php/serp/issue/view/15/showToc>

## Ξένη

Achiam, M. (2014). Didactic Transposition. *From theoretical notion to research programme*. 9. e. Paper presented at the biannual ESERA (European Science

Education Research Association) doctoral summer school August 25- 29 in Kappadokya, Turkey.

Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012) A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680618>

Azul, A. M., & Reis, C. S. (2018). Climate Change: Doing Little Can Change a Lot! Children's Knowledge-Action About Climate Principles and Effects. Στο W. Leal Filho, E. Manolas, A. M. Azul, U. M. Azeiteiro, & H. McGhie (Επιμ.), *Handbook of Climate Change Communication: Vol. 1* (σσ. 341–365). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69838-0\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69838-0_19)

Boyes, E., & Stanisstreet, M. (1992) Students' perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies*, 42(4), 287–300. <https://doi.org/10.1080/00207239208710804>

Boyes, E., & Stanisstreet, M. (1997). Children's Models of Understanding of Two Major Global Environmental Issues (Ozone Layer and Greenhouse Effect). *Research in Science & Technological Education*, 15(1), 19–28. <https://doi.org/10.1080/0263514970150102>

Boyes, E., & Stanisstreet, M. (1997) Children's Models of Understanding of Two Major Global Environmental Issues (Ozone Layer and Greenhouse Effect ( *Research in Science & Technological Education*, 15(1), 19–28. <https://doi.org/10.1080/0263514970150102>

Devine-Wright \*, P., Devine-Wright, H., & Fleming, P. (2004) Situational influences upon children's beliefs about global warming and energy. *Environmental Education Research*, 10(4), 493–506. <https://doi.org/10.1080/1350462042000291029>

Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. Επιμ. (1985) *Children's ideas in science*. Open University Press.

Driver, R., & Scanlon, E. (1989) Conceptual change in science: A research programme. *Journal of Computer Assisted Learning*, 5(1), 25–36. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1989.tb00195.x>

Eshach, H. (2006) *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-4674-X>

Ferreira, M. E., Cruz, C., & Pitarma, R. χ.χ.( Teaching Ecology to Children of Preschool Education to Instill Environmentally Friendly Behaviour. *SCIENCE EDUCATION*, 14.

Houghton, J. (2005) Global warming. *Reports on Progress in Physics*, 68(6), 1343–1403. <https://doi.org/10.1088/0034-4885/68/6/R02>

Karpudewan, M., Roth, W.-M., & Abdullah, M. N. S. B. (2015) Enhancing Primary School Students' Knowledge about Global Warming and Environmental Attitude Using Climate Change Activities. *International Journal of Science Education*, 37(1), 31–54. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.958600>

Lambert, J. L., Lindgren, J., & Bleicher, R. (2012) Assessing Elementary Science Methods Students' Understanding About Global Climate Change. *International Journal of Science Education*, 34(8), 1167–1187. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.633938>

Lijnse, P. (χ.χ.) (*Didactical structures as an outcome of research on teaching–learning sequences?* 19. <https://doi.org/10.1080/09500690310001614753>

Mason, L., & Santi, M. (1998) Discussing the Greenhouse Effect: Children’s collaborative discourse reasoning and conceptual change. *Environmental Education Research*, 4(1), 67–85. <https://doi.org/10.1080/1350462980040105>

McMichael, A. J., Woodruff, R. E., & Hales, S. (2006) Climate change and human health: Present and future risks. *The Lancet*, 367(9513), 859–869. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68079-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68079-3)

Mikhaylov, A., Moiseev, N., Aleshin, K., & Burkhardt, T. (2020) Global climate change and greenhouse effect. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 2897–2913. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(21\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(21))

Méheut, M., & Psillos, D. (2004) Teaching–learning sequences: Aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515–535. <https://doi.org/10.1080/09500690310001614762>

Mora, C., Spirandelli, D., Franklin, E. C., Lynham, J., Kantar, M. B., Miles, W., Smith, C. Z., Freel, K., Moy, J., Louis, L. V., Barba, E. W., Bettinger, K., Frazier, A. G., Colburn IX, J. F., Hanasaki, N., Hawkins, E., Hirabayashi, Y., Knorr, W., Little, C. M., ... Hunter, C. L. (2018) Broad threat to humanity from cumulative climate hazards intensified by greenhouse gas emissions. *Nature Climate Change*, 8(12), 1062–1071. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0315-6>

Moser, S. C., & Ekstrom, J. A. (2010) A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007887107>

Neil Adger, W., Arnell, N. W., & Tompkins, E. L. (2005) Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15(2), 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>

Nugroho, A. W. (2020) What students know about climate change? A case study of high school students in Samboja, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 487(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/487/1/012001>

Papadimitriou, V. (2004) Prospective Primary Teachers' Understanding of Climate Change, Greenhouse Effect, and Ozone Layer Depletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 299–307. <https://doi.org/10.1023/B:JOST.0000031268.72848.6d>

Ratinen, I. J. (2013) Primary Student-Teachers' Conceptual Understanding of the Greenhouse Effect: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 35(6), 929–955. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.587845>

Siegner, A., & Stapert, N. (2020) Climate change education in the humanities classroom: A case study of the Lowell school curriculum pilot. *Environmental Education Research*, 26(4), 511–531. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1607258>

Vázquez-Alonso, Á., Aponte, A., Manassero-Mas, M.-A., & Montesano, M. (2016) A teaching–learning sequence on a socio-scientific issue: Analysis and evaluation of its implementation in the classroom. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1727–1746. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1212289>

### Ιστοσελίδες

<https://www.britannica.com/dictionary/weather>

[https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change\\_el](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_el)

<http://clipart-library.com/>

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B8%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7\\_%CF%84%CE%BF%CF%85\\_%CF%80%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CF%84%CE%B7](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B8%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CF%80%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CF%84%CE%B7)



<https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate-change-adaptation/intro>

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2278/Geografia\\_E-Dimotikou\\_html-empl/indexB\\_17.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2278/Geografia_E-Dimotikou_html-empl/indexB_17.html)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Weather>

[https://www.geo.fu-berlin.de/en/v/iwm-network/learning\\_content/environmental-background/basics\\_climategeography/definitions/index.html](https://www.geo.fu-berlin.de/en/v/iwm-network/learning_content/environmental-background/basics_climategeography/definitions/index.html)

<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/>

<https://www.ipcc.ch>

<https://www.kosmos.gr/post/guterres-h-anthrwpothta-exei-mia-epilogh-h-na-synergastei-h-na-afanistei>

<https://unric.org/el/%cf%83%cf%84%ce%bf%cf%87%ce%bf%cf%83-13-%ce%b4%cf%81%ce%b1%cf%83%ce%b7-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%cf%84%ce%bf-%ce%ba%ce%bb%ce%b9%ce%bc%ce%b1/>

<https://www.vocabulary.com/dictionary/weather%20condition>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι:

### Ερωτήσεις Συνέντευξης

#### 1 Καιρός

Τι καιρό έχει σήμερα; Τι βλέπουμε στον ουρανό για να πούμε τι καιρό κάνει; Τα σύννεφα, η βροχή, ο ήλιος, το χιόνι τι μας δείχνουν;

#### 2 Κλίμα

Γνωρίζεις ότι σε κάποια μέρη στην γη χιονίζει όλο τον χρόνο; Σε κάποια άλλα έχει ζέστη και σε κάποια μέρη μπορεί να βρέχει για πολλούς μήνες. Αυτό συμβαίνει για πολλά χρόνια σε αυτές τις περιοχές. Πως θα είναι ο καιρός εκεί συνέχεια; Τι ρούχα να φοράνε; Γιατί σε κάποιες περιοχές φοράνε χοντρά και πολλά ρούχα και σε άλλες λεπτά και λίγα; τι παιχνίδια παίζουν τα παιδιά; Γνωρίζεις πως λέμε αυτό το φαινόμενο;

#### 3 Κλιματική Αλλαγή

Έχετε ακούσει για τους πάγους που λιώνουν; Γιατί λιώνουν; Γιατί παίρνουν φωτιά τα δάση; Τι προβλήματα δημιουργούν αυτά τα φαινόμενα στην γη;

#### 4 Φαινόμενο Θερμοκηπίου

Τι είναι το θερμοκήπιο; Πως λειτουργεί; Από ποια υλικά είναι φτιαγμένο; Τι προσφέρει το γυαλί ή η σακούλα στο θερμοκήπιο; Λέμε ότι η γη μοιάζει με θερμοκήπιο τι να σημαίνει άραγε; Πως μπορούμε να εξηγήσουμε την ζέστη που υπάρχει στην γη; Χρειαζόμαστε την ζέστη; Την πολύ ζέστη;

#### 5 Τα προβλήματα της κλιματικής Αλλαγής

Γιατί πλημμυρίζει η γη; Γιατί ξεραίνεται το χώμα; Τι συμβαίνει και ο καιρός αλλάζει Αυτά τα φαινόμενα οι πλημμύρες, η ξηρασία το χαλάζι το πολύ κρύο και η πολύ

ζέστη τι προβλήματα δημιουργούν; Τι μπορεί να πάθουν οι άνθρωποι; Τα ζώα; Τα φυτά;

#### 6.Δράσεις

Εμείς οι άνθρωποι τι μπορούμε να κάνουμε για να προφυλαχτούμε από αυτά τα ακραία φαινόμενα. Με ποιον τρόπο μπορούμε να προστατευτούμε και να προστατεύσουμε το περιβάλλον. Έχετε κάποια ιδέα;

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ



# Ενδεικτικές δραστηριότητες για εκπαιδευτικούς με θέμα «Η Κλιματική Αλλαγή στο Νηπιαγωγείο»

## Έννοιες- Διδακτικός Μετασχηματισμών εννοιών-Δραστηριότητες

- Καιρός
- Κλίμα
- Κλιματική Αλλαγή
- Ατμόσφαιρα
- Αέρας
- Το Φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Δράσεις αντιμετώπισης



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

### Βιβλίο Εκπαιδευτικού για την ΔΜΑ Η κλιματική αλλαγή στο νηπιαγωγείο

#### Διδακτικός-Μετασχηματισμός εννοιών

#### Μετασχηματισμός εννοιών

<b><u>Αέρας</u></b>	Ο αέρας που υπάρχει γύρω μας και γύρω από την γη. Τον καταλαβαίνουμε όταν κινείται. Ο αέρας είναι άοσμος, άγευστος και χωρίς χρώμα. Αποτελείται από διάφορα αέρια όπως είναι το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα. Ο αέρας κρυώνει και ζεσταίνεται.
<b><u>Αέριο</u></b> <b><u>Θερμοκηπίου</u></b>	Είναι αέρια που βρίσκονται στην Κουβερτούλα-ατμόσφαιρα και μπορούν να παγιδεύουν τις ζεστές ακτίνες του ήλιου. Αφήνουν το ηλιακό φως να περάσει από την ατμόσφαιρα στην γη αλλά εμποδίζουν την ζέστη που φέρνουν οι ακτίνες του ήλιου να φύγει στο διάστημα.
<b><u>Ατμόσφαιρα</u></b>	Κουβέρτα αερίων που τυλίγει γύρω τη Γη. Χάρης σε αυτήν στην γη ζουν οι άνθρωποι τα ζώα και τα φυτά. Άζωτο και οξυγόνο ονομάζουμε τα βασικά αέρια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρά και είναι ο αέρας που αναπνέουμε. Υπάρχουν και τα αέρια διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο στον αέρα αλλά σε λιγότερη ποσότητα.

<b><u>Διοξείδιο του άνθρακα (CO2)</u></b>	<p>Αέριο που ελευθερώνεται όταν καίγεται το πετρέλαιο και το κάρβουνο. Επίσης το ελευθερώνουμε όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί κάθε φορά που βγάζουμε τον αέρα από μέσα μας. Είναι ένας από του ήρωες που σχηματίζουν την κουβερτούλα – ατμόσφαιρα της γης. Συγκρατεί τις ζεστές ακτίνες του ήλιου πάνω στην γη και έτσι βοηθάει ώστε να υπάρχει ζωή στην γη. Προσοχή όμως όταν μαζευτούν πολλοί ήρωες η κουβέρτα γίνεται παχιά και η γη ζεσταίνεται πολύ. Με αποτέλεσμα να κινδυνεύει η ζωή στην γη.</p>
<b><u>Ο καιρός</u></b>	<p>Η ζέστη, το κρύο, οι βροχές, οι άνεμοι, η υγρασία κ.λπ. που παρουσιάζονται σε μια περιοχή για μικρό χρονικό διάστημα.</p>
<b><u>Καιρικές συνθήκες</u></b>	<p>Η ζέστη, το κρύο, οι βροχές, οι άνεμοι, η υγρασία κ.λπ. που παρουσιάζονται σε μια περιοχή για λίγες ώρες ή μέρες.</p>
<b><u>Το κλίμα</u></b>	<p>Είναι η ζέστη, το κρύο, ο ήλιος ,η βροχή, το χιόνι και κάθε καιρικό φαινόμενο που εμφανίζονται και υπάρχουν συνέχεια σε μια περιοχή για μεγάλο χρονικό διάστημα περίπου για 30 χρόνια.</p>
<b><u>Κλιματική αλλαγή</u></b>	<p>Είναι η αλλαγή στο κλίμα των περιοχών. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να συμβεί μέσω φυσικών διαδικασιών αλλά και μέσω ανθρώπινων δραστηριοτήτων όπως πχ αύξηση στα αέρια του θερμοκηπίου. Η κλιματική αλλαγή συνοδεύεται από ακραία καιρικά φαινόμενα.</p>
<b><u>Μεθάνιο</u></b>	<p>Αέριο που βρίσκεται στην κουβερτούλα-ατμόσφαιρα της γης. Απελευθερώνεται από τις αγελάδες όταν αερίζονται. Το μεθάνιο είναι και αυτό ένας από τους ήρωες της κουβερτούλας. Παγιδεύει πολύ μεγάλη θερμότητα από τις ακτίνες του ήλιου και κάνει την γη να σκάει από την ζέστη.</p>

<b><u>Παγετώνας</u></b>	Τεράστιες ποσότητες πάγου που δημιουργούνται από πολύ χιόνι. Οι παγετώνες σχηματίζονται όταν χιονίζει πολύ και λιώνουν σιγά σιγά στη θάλασσα. Το νερό των παγετώνων είναι γλυκό.
<b><u>Πρόγνωση καιρού</u></b>	Κάθε μετεωρολογική μέτρηση που έχει σκοπό να προβλέπει τις αλλαγές του καιρού.
<b><u>Υπερθέρμανση του πλανήτη</u></b>	Η υπερθέρμανση της γης προκαλείται γιατί αυξάνονται τα αέρια που υπάρχουν στην κουβερτούλα που σκεπάζει την γη. Η κουβέρτα γίνεται παχιά και συγκρατεί τις ζεστές ακτίνες του ήλιου. Το βασικό αέριο που προκαλεί την υπερθέρμανση είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ).
<b><u>Φαινόμενο του θερμοκηπίου</u></b>	Τα αέρια που υπάρχουν στην κουβερτούλα-ατμόσφαιρα της γης φυλακίζουν τις ζεστές ακτίνες του ήλιου και δεν τις αφήνουν να φύγουν έξω από την ατμόσφαιρα. Έτσι η θερμοκρασία πάνω στην επιφάνεια της γης μένει ζεστή και βοηθάει να αναπτύσσεται η ζωή όπως είναι σήμερα. Οι άνθρωποι όμως επειδή καίνε κυρίως κάρβουνο και πετρέλαιο για να ζεσταθούν αλλά και για να λειτουργήσουν τα εργοστάσια αυξάνουν τα αέρια που βρίσκονται στην κουβερτούλα με αποτέλεσμα η κουβέρτα να γίνεται πολύ ζεστή και η γη να ιδρώνει και να έχει πυρετό. Η γη υπερθερμαίνεται και η ζωή κινδυνεύει.

## Δραστηριότητες

### Καιρός

#### Στόχοι

- Να ανιχνευτούν οι εναλλακτικές αντιλήψεις και οι πρότερες γνώσεις των μαθητών.
- Να αναγνωρίζουν τα καιρικά φαινόμενα.
- Να καταγράψουν τις διαφορές στον καιρό.
- Να ενημερωθούν για τα όργανα μέτρησης των καιρικών συνθηκών.
- Να πειραματιστούν και να καταγράψουν την θερμοκρασία.
- Να εξάγουν συμπεράσματα.
- Να εντοπίσουν τα καιρικά φαινόμενα σε ένα δελτίο καιρού.
- Να περιγράψουν μέσω της κίνησης τα καιρικά φαινόμενα.
- Να δημιουργήσουν, να αναπαραστήσουν και να παρουσιάσουν ένα δελτίο καιρού.
- Να δημιουργήσουν τον χάρτη καιρικών φαινομένων.
- Να κάνουν ανασκόπηση των γνώσεων τους για τα καιρικά φαινόμενα.

### Συζήτηση Ανίχνευση Ιδεών -Πρότερων γνώσεων

#### 1 η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα) “Συζήτηση”

Τα παιδιά στην παρεούλα συζητούν με την νηπιαγωγό για το τί είναι ο καιρός και τι είναι τα καιρικά φαινόμενα. Πότε αλλάζει ο καιρός; Πόσο διαρκεί; Γιατί αλλάζει ο καιρός; Τι συμβαίνει στην γη; Που συμβαίνουν οι αλλαγές; Σε ποιο μέρος της γης; ( π χ ατμόσφαιρα) Τα παιδιά εκφράζουν τις απόψεις τους, επιχειρηματολογούν και δίνουν τις απαντήσεις τους. Η ερευνήτρια καταγράφει τις απόψεις των παιδιών. Στην συνέχεια δίνεται ένα φύλλο Α4 και ζητάει από τα παιδιά να ζωγραφίζουν τον καιρό της ημέρας μαζί με τον εαυτό τους μέσα.

#### Κατά την δραστηριότητα



Κατά την εφαρμογή της διδακτικής τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον για τον καιρό, τις καιρικές συνθήκες και τα καιρικά φαινόμενα. Ένα παιδί έδειξε το ενδιαφέρον του για τον ανεμοστρόβιλο και η συζήτηση κατευθύνθηκε στα επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα που τα τελευταία χρόνια είναι πολύ έντονα. Υπήρξαν πολλά παιδιά που βίωσαν τέτοια φαινόμενα όπως η χαλαζόπτωση σε σχήμα καρδιού, έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες καθώς και έντονο αέρα που ξερίζωσε δέντρα στην παραλία της λίμνης. Κατέθεσαν τις εμπειρίες τους και εξέφρασαν τις απορίες τους.

## **2 η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα) “ Καιρός-Καιρικά Φαινόμενα”**

Τα παιδιά στην παρεούλα καθημερινά στις ενασχολήσεις ρουτίνας γνωρίζουν τα φυσικά φαινόμενα που συνθέτουν τον καιρό της ημέρας. Η νηπιαγωγός έχει ετοιμάσει από πριν εικόνες με τα καιρικά φαινόμενα και ένα πίνακα αναφοράς όπου γίνεται η σύνδεση της εικόνας του φαινομένου με την λέξη. Επίσης στον πίνακα έχει δημιουργηθεί, ο τροχός του καιρού όπου τα παιδιά παρατηρούν τον καιρό της ημέρας και τα φαινόμενα του και τοποθετούν το βέλος του καιρού στο σωστό φυσικό φαινόμενο. Η καταγραφή του καιρού γίνεται καθημερινά για δύο εβδομάδες. Τα παιδιά παρατηρούν τα καιρικά φαινόμενα της κάθε ημέρας γίνεται συζήτηση, ενημερώνονται για αυτά. Γίνεται κατανοητό ότι ο καιρός κάθε μέρα μπορεί να αλλάξει γιατί επικρατούν διαφορετικά καιρικά φαινόμενα στην ατμόσφαιρα της γης. Επίσης καθώς αλλάζει ο καιρός αλλάζει και η θερμοκρασία. Γίνεται αναφορά στα όργανα που χρησιμοποιούν οι μετεωρολόγοι για να καταγράψουν τα φυσικά φαινόμενα όπως το θερμόμετρο, το ανεμόμετρο και το βροχόμετρο.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Κατά την ενασχόληση των παιδιών με τα καιρικά φαινόμενα και με τον καιρό της ημέρας ενδιαφέρον προκάλεσε το γεγονός ότι ένα νήπιο ονόμαζε τον ήλιο «μέρα» και στην ερώτηση: «Τι καιρό έχουμε σήμερα;» η απάντησή του ήταν «μέρα.» Επίσης προνήπιο στην ερώτηση τι καιρό έχουμε σήμερα απάντησε: «Τρίτη».

## **3η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 2 η μέρα) “Καταγραφή Θερμοκρασίας”**

Δίνεται θερμόμετρο στα παιδιά και καταγράφουν την θερμοκρασία της ημέρας. Γίνεται η καταγραφή της θερμοκρασίας μέσα στην τάξη και στην συνέχεια στην αυλή του σχολείου. Παρατηρούν και καταγράφουν τις διαφορετικές θερμοκρασίες σε φύλλα εργασίας. Η καταγραφή γίνεται για δύο εβδομάδες. Τα παιδιά εξάγουν συμπεράσματα για το ότι η θερμοκρασία αλλάζει ανάλογα με τον χώρο και τα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Συμμετέχουν με μεγάλο ενδιαφέρον στην καταμέτρηση της θερμοκρασίας του καιρού χρησιμοποιούν θερμόμετρο εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Δεν έχουν μετρήσει άλλη φορά με θερμόμετρο και τους είναι δύσκολο να ανταποκριθούν, δυσκολεύονται να πούνε την θερμοκρασία και διαβάζουν με δυσκολία τα νούμερα στην Κλίμακα Κελσίου.

Ο μήνας που εφαρμόστηκε η ΔΜΑ στο νηπιαγωγείο της Καστοριάς ήταν ο Νοέμβριος. Ο τελευταίος μήνας του φθινοπώρου που συνοδεύει κρύα βροχές και πολλές φορές χιονοπτώσεις. Αυτό συνέβαινε για πολλά χρόνια και χαρακτήριζε το Ορεινό κλίμα της περιοχής. Τα τελευταία 5 χρόνια όμως οι κλιματολογικές συνθήκες αλλάζουν και αυτό το παρατηρήσαμε πολύ έντονα τον φετινό Νοέμβριο που οι κλιματολογικές συνθήκες ήταν διαφορετικές σε σχέση με τις προηγούμενες χρονιές αφού ο καιρός ήταν ήπιος με ηλιόλουστες ζεστές ημέρες και σχετικά κρύα βράδια. Ούτε βροχές ούτε κρύο ούτε χιονοπτώσεις. Η καταμέτρηση της θερμοκρασίας στην ηλιόλουστη αυλή από τα παιδιά έδειξε 18 βαθμούς υπό σκιά και 40 βαθμούς στον ήλιο. Στην αίθουσα χωρίς θέρμανση καταγράφηκε η υψηλότερη θερμοκρασία για την εποχή 25 βαθμούς. Τέτοια εποχή δεν υπήρχε περίπτωση να καταγραφεί τέτοια υψηλή θερμοκρασία στην Καστοριά, χωρίς θέρμανση. Αυτό το φαινόμενο σχολιάστηκε από την ερευνήτρια και τις συναδέλφους νηπιαγωγούς και τέθηκε ως θέμα συζήτησης. Ήταν ένα ωραίο ξεκίνημα για την πορεία της διδασκαλίας. Πολλά παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον και εξέφρασαν τις απορίες τους, άλλα πάλι σχολίασαν θετικά τον νέο καιρό γιατί ο ήλιος μας ζεσταίνει και μπορούν να παίξουν πιο πολύ στην αυλή. Άλλα προβληματίστηκαν για την αλλαγή και κατάλαβαν ότι κάτι πρέπει να κάνουν για να αλλάξει αυτή η κατάσταση γιατί όπως είπαν «τι θα γίνει αν τελικά

έχουμε ήλιο όλο τον χρόνο»; Τα παιδιά αυτά είναι τα παιδιά που βιώνουν την αλλαγή στο κλίμα θα γνωρίσουν έναν νέο κλίμα και φυσικά δεν θα γνωρίσουν τον κλίμα που μεγάλωσαν οι γονείς και οι παππούδες τους. Θα προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες και μάθουν να επιβιώνουν με τα νέα δεδομένα.

#### **4η δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) “Παρακολούθηση Δελτίο Καιρού”**

Παρακολούθηση στον υπολογιστή ένα δελτίο καιρού. Η νηπιαγωγός προβάλλει στο υπολογιστή ένα δελτίο καιρού ζητάει από τα παιδιά να παρακολουθήσουν προσεκτικά και να παρατηρήσουν πόσα και ποια καιρικά φαινόμενα από αυτά που γνωρίζουν αναφέρονται στο δελτίο. Στην συνέχεια μετά το τέλος η νηπιαγωγός ζητάει από τα παιδιά να πουν και να δείξουν στον υπολογιστή τα καιρικά φαινόμενα που εντόπισαν.

#### **Κατά την δραστηριότητα**

Τα παιδιά βρήκαν το δελτίο καιρού κουραστικό και η παρακολούθηση έγινε τμηματικά ώστε να κατανοήσουν τα βασικά καιρικά φαινόμενα.

#### **5 η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα). “Δημιουργία Καιρικού Δελτίου, ΕΜΥ, Φωτόδεντρο”**

Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες. Έχουν την ευκαιρία να φτιάξουν το δικό τους καιρικό δελτίο. Τους δίνεται ένα κουτάκι με τα καιρικά φαινόμενα διαλέγουν ομαδικά κάποια από αυτά και δημιουργούν μετά από συζήτηση μεταξύ τους το δικό τους δελτίο καιρού στην συνέχεια το παρουσιάζουν στην ολομέλεια. Στον πίνακα έχει αναρτηθεί ο χάρτης της Ελλάδας και τα παιδιά τοποθετούν τα καιρικά φαινόμενα σε διάφορες περιοχές και λένε τον καιρό της περιοχής.

#### **Κατά την δραστηριότητα**

Το ενδιαφέρον των παιδιών για την δημιουργία του δικού τους καιρικού δελτίου είναι μεγάλο. Άλλες ομάδες διαλέγουν ήλιο και καλές καιρικές συνθήκες και άλλα επιλέγουν ανεμοστρόβιλο αστραπές και βροντές. Κατά την παρουσίασή του δελτίου τα παιδιά δείχνουν υπευθυνότητα ψάχνουν να βρουν την περιοχή στο χάρτη, μαθαίνουν νέες περιοχές, όπου θα εκδηλωθούν τα φαινόμενα σχεδιάζουν το δελτίο καιρού και το παρουσιάζουν.

Στην συνέχεια μαζί με την νηπιαγωγό επισκέπτονται την Ιστοσελίδα της ΕΜΥ

[http://www.emy.gr/emv/el/forecast/deltia\\_kairou/geniki\\_prognos](http://www.emy.gr/emv/el/forecast/deltia_kairou/geniki_prognos)

Η νηπιαγωγός διαβάζει την πρόγνωση καιρού οι μαθητές αναγνωρίζουν τα καιρικά φαινόμενα έρχονται σε επαφή με επιστημονικές καιρικές έννοιες και στην συνέχεια γίνεται η μεταφορά στην ιστοσελίδα του φωτόδεντρου.

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10963> εδώ δημιουργούν τον Χάρτη πρόγνωσης καιρού.

**6η δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) “Παρακολούθηση Βίντεο και “Τραγουδάκι”**

Παρακολουθούν στον υπολογιστή για επιβεβαίωση το βίντεο μαθαίνω τον καιρό.

[https://www.youtube.com/watch?v=r5GBINTEO\\_\\_\\_\\_\\_ΜΑΘΑΙΝΩ\\_\\_\\_\\_\\_ΤΟΝ ΚΑΙΡΟJxmFhVus&ab\\_channel=KoukouKidsGreece](https://www.youtube.com/watch?v=r5GBINTEO_____ΜΑΘΑΙΝΩ_____ΤΟΝ ΚΑΙΡΟJxmFhVus&ab_channel=KoukouKidsGreece)

και στην συνέχεια διασκεδάζουν με το τραγούδι μαθαίνω τον καιρό.

[https://www.youtube.com/watch?v=TDgR38pMnEc&ab\\_channel=couniabella-%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CMΑΘΑΙΝΩ\\_\\_\\_\\_\\_ΤΟΝ\\_\\_\\_\\_\\_ΚΑΙΡΟ ΤΡΑΓΟΥΔΙ](https://www.youtube.com/watch?v=TDgR38pMnEc&ab_channel=couniabella-%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CMΑΘΑΙΝΩ_____ΤΟΝ_____ΚΑΙΡΟ ΤΡΑΓΟΥΔΙ)

**Παιχνίδια καιρού στον Υπολογιστή κατά τον ελεύθερο χρόνο**

[https://www.learn4change.gr//onlineapps/jcllc\\_projects/fenomena\\_tou\\_kerou/index.html](https://www.learn4change.gr//onlineapps/jcllc_projects/fenomena_tou_kerou/index.html)

[https://www.learn4change.gr//onlineapps/jcllc\\_projects/simvola\\_kairou/index.html](https://www.learn4change.gr//onlineapps/jcllc_projects/simvola_kairou/index.html)

### **7η δραστηριότητα (Ψυχοκινητικό παιχνίδι) (χρόνος 1 διδακτική 3η μέρα) “Αναπαράσταση καιρικού φαινομένου με κινήσεις.”**

Τα φυσικά φαινόμενα βροχή, συννεφιά κ.α. έχουν τοποθετηθεί σε σακουλάκι. Τα παιδιά χωρίζονται σε δύο ομάδες. Η μία ομάδα παίρνει ένα καιρικό φαινόμενο δεν λέει ποιο είναι στην άλλη ομάδα αλλά συνεννοούνται μεταξύ τους ώστε με τους κατάλληλους ήχους και με παντομίμα να δώσουν την σωστή απάντηση στην άλλη ομάδα. Η άλλη ομάδα προσπαθεί να μαντέψει το καιρικό φαινόμενο. Πχ η βροχή παρουσιάζεται με χέρια που κινούνται από πάνω προς τα κάτω με ήχους βροχής κ.ά.

#### **Κατά την δραστηριότητα**

Τα παιδιά βρήκαν την δραστηριότητα διασκεδαστική έπαιξαν και χάρηκαν και διασκέδασαν με την παντομίμα. Επινόησαν πολλές κινήσεις με τα χέρια τους και το σώμα τους.

## **Κλίμα**

### **Στόχοι**

- Να ανιχνευτούν οι πρότερες αντιλήψεις και οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών.
- Να ενημερωθούν για την διαφορά μεταξύ κλίματος και καιρού.
- Να κάνουν συσχετισμούς ώστε να εξάγουν συμπεράσματα.
- Να γνωρίσουν μέρος των κλιμάτων της γης.
- Να διαφοροποιήσουν τα κλίματα με βάση τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν.
- Να συνδυάσουν τα κλίματα που επικρατούν στην γη με την ενδυμασία και το παιχνίδι.

- Να συνδυάσουν παιχνίδι και κλίμα και να επιλέξουν το κατάλληλο παιχνίδι.

### 1 Δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) “Συζήτηση”

Συζήτηση στην ολομέλεια για το κλίμα: «Τι είναι κλίμα;» «Έχουν ακούσει ποτέ την λέξη κλίμα;» «Τί σημαίνει κλίμα για κάθε περιοχή;»

### 2η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα) “Παρακολούθηση Βίντεο διαφοράς καιρού κλίματος”



<https://climatekids.nasa.gov/weather-climate/>

Η νηπιαγωγός προβάλλει στον προτζέκτορα το παραπάνω βίντεο. Τα παιδιά παρακολουθούν το βίντεο, γίνεται η πρώτη προσέγγιση στις έννοιες « κλίμα- καιρός» και στις διαφορές τους.

Γίνεται αναφορά στον ορισμό του κλίματος μετασηματισμένη έννοια πίνακας μετασηματισμού.

Ακολουθεί συζήτηση: Τι είναι τελικά το κλίμα; Τι διαφορετικό έχει σε σχέση με το καιρό; Πως μπορούμε να το κατανοήσουμε;

Τα παιδιά εκφράζονται ελεύθερα, διατυπώνουν τις απορίες τους εκφράζουν τις απόψεις τους.

### 3η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα) “Γνωριμία με 4 κλίματα της γης”

Μέσα από φωτογραφίες τα παιδιά γνωρίζουν 4 κλίματα που επικρατούν στην γη. Τα κλίματα γράφονται και αναρτώνται με ενδεικτικές φωτογραφίες σε πίνακα αναφοράς. Συγκεκριμένα Κλίμα Ορεινό, Θαλασσινό, Πολικό και Ερήμου. Πώς είναι ο καιρός σε αυτές τις περιοχές; Τι επηρεάζει το κλίμα μιας περιοχής ; Ποια η θέση της περιοχής σε σχέση με την θάλασσα; Πως ντύνονται οι άνθρωποι για να προσαρμοστούν στα διαφορετικά κλίματα πάνω στη γη; Τι παιχνίδια παίζουν τα παιδιά; Γίνεται αναφορά και συνδυασμός του κλίματος της περιοχής με τα ρούχα που φοράνε οι κάτοικοι στις περιοχές που επικρατούν τα παραπάνω κλίματα, τις διάφορες εποχές του χρόνου καθώς και με τα παιχνίδια που παίζουν τα παιδιά. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται σύνδεση των δύσκολων εννοιών με την καθημερινή δραστηριότητα όπως τα ρούχα που φοράμε και το παιχνίδι των παιδιών, προσπαθώντας να φέρουμε πιο κοντά τις έννοιες στις καθημερινές τους εμπειρίες.

[https://docs.google.com/presentation/d/1PZx42J226dgOuw01klzDGFtoqKgJnslgENza2aiuAw/edit#slide=id.g142d23f12b7\\_0\\_1](https://docs.google.com/presentation/d/1PZx42J226dgOuw01klzDGFtoqKgJnslgENza2aiuAw/edit#slide=id.g142d23f12b7_0_1)

### **Κατά την δραστηριότητα**

Κατά την δραστηριότητα τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον για το κλίμα της περιοχής τους καθώς περιλαμβάνει διάφορες εποχές και διαφορετικά καιρικά φαινόμενα. Έγινε η σύγκριση με άλλα κλίματα όπως το Θαλασσινό της Ερήμου και το Πολικό και εξέφρασαν την ικανοποίηση για το κλίμα της περιοχής μας αφού έχει πολλές καιρικές εναλλαγές και όπως είπαν δημιουργεί όμορφες εικόνες στην λίμνη.

### **4η δραστηριότητα (παιχνίδι),(χρόνος 1 διδακτική ώρα 4 η μέρα) “Ντύσε την κούκλα”**

Ντύσε την κούκλα και πες το αγαπημένο παιχνίδι ανάλογα με την κλιματική περιοχή που μένεις.

Η νηπιαγωγός έχει φροντίσει να εκτυπώσει μια χάρτινη κούκλα και ενδυμασίες σχετικές με τις κλιματικές περιοχές που έχουν αναφερθεί. Τα παιδιά χωρίζονται ανά δύο το ένα επιλέγει μία κλιματική περιοχή στην οποία θα κατοικούν Π.Χ. Πολικό

κλίμα. Αφού αναφέρουν την περιοχή, τότε το ένα παιδί θα πρέπει να διαλέξει από το πάτωμα, που βρίσκονται, τα κατάλληλα ρούχα σε φωτογραφία με τα οποία θα ντύσει την κούκλα. Συγχρόνως ενώ διαλέγει τα ρούχα θα περιγράφει αυτό που κάνει(δηλαδή εδώ στις περιοχές που επικρατεί το πολικό κλίμα έχει πολύ κρύο χιονίζει πολύ και 'χει πάγους γι' αυτό θα χρειαστούμε μπότες σκουφιά μπουφάν κ.α.). Αφού δώσει τα κατάλληλα ρούχα στον φίλο του για να ντύσουν την κούκλα αυτός με την σειρά του επιλέγει ένα παιχνίδι που μπορεί να παίζουν τα παιδιά σε αυτή την περιοχή.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Ελάχιστα παιδιά γνωρίζουν την έρημο. Τα περισσότερα γνωρίζουν όμως στους πόλους και γνωρίζουν τα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν στις περιοχές αυτές όλο το χρόνο. Στην ερώτηση τι ρούχα θα φορέσουμε για να επισκεφθούμε αυτές τις περιοχές όλο το χρόνο τα περισσότερα από τα παιδιά γνωρίζουν ότι στους πόλους θα φορέσουμε χειμωνιάτικα ρούχα και στην Έρημο θα φορέσουμε λεπτά καλοκαιρινά ρούχα.

### **Κλιματική αλλαγή**

#### **Στόχοι**

- Να ανιχνευτούν οι πρότερες γνώσεις και οι αντιλήψεις των παιδιών.
- Να πάρουν πληροφορίες σχετικά με το κλίμα από μεγαλύτερους για το πως ήταν το κλίμα της περιοχής τους πριν από πολλά χρόνια.
- Να συγκρίνουν το κλίμα που επικρατούσε πριν χρόνια με το κλίμα που επικρατεί τώρα.
- Να προβληματιστούν για την αλλαγή στις κλιματικές συνθήκες.

#### **1 Δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) “Συζήτηση”**

Συζήτηση στην ολομέλεια για το τί είναι κλιματική αλλαγή. Ζητάμε από τα παιδιά να μας πουν αν έχουν ακούσει ξανά αυτήν την έννοια και τι σημαίνει για αυτά. Επίσης



η νηπιαγωγός ζητάει από τα παιδιά να ρωτήσουν την γιαγιά τους και τον παππού τους η κάποιον μεγάλο από το οικογενειακό τους περιβάλλον ώστε να τους δώσουν πληροφορίες σχετικά με το πως ήταν το κλίμα, οι χειμώνες, τα καλοκαίρια, η άνοιξη όταν ήταν αυτοί μικροί. Έχουν εντοπίσει κάποια διαφορά σε σχέση με το τώρα; Έχουμε τα ίδια καιρικά φαινόμενα με την ίδια ένταση π.χ. χιονίζει το χειμώνα όπως χιόνιζε παλιά, λιγότερο ή περισσότερο;

## **2η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 5 η ημέρα) Αλλάζει το κλίμα ;**

### **“Το πριν και το μετά”**

Η νηπιαγωγός παρουσιάζει φωτό με το πριν και το μετά σε σχέση με τα καιρικά κλιματικά φαινόμενα την φύση και το περιβάλλον. Ποτάμια που στέρεψαν λίμνες που συρρικνώθηκαν παγετώνες που έλιωσαν. Προκαλεί προβληματισμό και ερωτήματα στα παιδιά όπως: Τι συμβαίνει και έχουμε αλλαγές στο κλίμα; Που μπορεί να οφείλεται; Ποιος είναι υπεύθυνος; Τι επιπτώσεις υπάρχουν; Τα παιδιά δίνουν τις δικές τους ερμηνείες κάνουν προβλέψεις, βγάζουν συμπεράσματα.

<https://docs.google.com/presentation/d/1XcpgfXEPivBz0-NafX5XDWb4CBiz4UAERN0tUf4Hhn8/edit#slide=id.p>

### **Κατά την δραστηριότητα**

Τα παιδιά δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις αλλαγές που έχουν συμβεί στους παγετώνες, στα ποτάμια και γενικά στις αλλαγές που έχουν συμβεί στον καιρό. Μέσα από τις εικόνες βλέπουν ότι στην έρημο υπάρχουν χιόνια και αυτό τους προκαλεί έκπληξη. Οι διαφορές που βλέπουν από τις φωτογραφίες τους κάνει να προβληματίζονται και να θέλουν να μάθουν περισσότερες πληροφορίες για αυτά τα φαινόμενα και τις αιτίες που τα προκάλεσαν. Τα παιδιά δείχνουν σημάδια ανησυχίας, προβληματισμού και στεναχώριας γιατί κάτι έχει αλλάξει.

## **3η δραστηριότητα(χρόνος 1 διδακτική ώρα 6 η μέρα) “Ανακοίνωση εμπειριών για το κλίμα”**

Τα παιδιά παρουσιάζουν στην ολομέλεια τα αποτελέσματα της έρευνάς τους για το κλίμα και τα καιρικά φαινόμενα στην εποχή των παππούδων τους. Βγάζουν το συμπέρασμα ότι το κλίμα μας έχει αλλάξει η είναι διαφορετικό από ότι ήταν πριν πολλά χρόνια. Γεννιούνται ερωτήματα. Γιατί συμβαίνει αυτό; Ποιος είναι υπεύθυνος; Οι απαντήσεις καταγράφονται.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Η Νηπιαγωγός του τμήματος και η ερευνήτρια εξέφρασαν τις δικές τους εμπειρίες σχετικά με τον καιρό που επικρατούσε όταν ήταν στη ηλικία των παιδιών του νηπιαγωγείου. Εντοπίστηκαν διαφορές στον καιρό σε κάθε εποχή του χρόνου σε σχέση με τον καιρό που βιώνουμε σήμερα. Τα παιδιά κατάλαβαν ότι κάτι έχει αλλάξει. Καιρικά φαινόμενα όπως π. χ. το χιόνι, τα κρύα, οι παγωνιές, που επικρατούσαν παλιότερα τον χειμώνα τώρα έχουν λιγοστέψει. Γιατί συμβαίνει αυτό; Πως άλλαξε ο καιρός και το κλίμα;

### **4 η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα) “Ζωγραφική”**

Ζωγραφίζω όποια εποχή θέλω στο πριν και στο μετά σύμφωνα με αυτά που άκουσα από τους παππούδες ή τις γιαγιάδες ή από αυτά που είδα και άκουσα στο νηπιαγωγείο.

### **Τι είναι ο αέρας:**

#### **Στόχοι**

- Να ανιχνευτούν οι εναλλακτικές ιδέες και πρότερες γνώσεις των παιδιών.
- Να πειραματιστούν με τις ιδιότητες του αέρα.
- Να αναγνωρίσουν την ύπαρξη του και την σπουδαιότητα του.
- Να προβληματιστούν για την ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε.

### **1η δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) “Συζήτηση”**

Γίνεται συζήτηση στην ολομέλεια για το τί είναι ο αέρας; Πως τον καταλαβαίνουμε; Που βρίσκεται; Τον χρειαζόμαστε; Τον μυρίζουμε τον αισθανόμαστε; Με ποιον

τρόπο; Τι προτείνετε; Τα παιδιά σκέφτονται δίνουν τις δικές τους ερμηνείες. Ο αέρας μας δίνει ζωή υπάρχει παντού στο έδαφος στην θάλασσα, στην ατμόσφαιρα.

Παρουσιάζουμε φωτο όπου φαίνεται η ύπαρξη του αέρα και ακολουθεί συζήτηση.

[https://docs.google.com/presentation/d/1iaQbcnO7GDeNEK-wtDfga9tTHDKMofD1fVsXQZBou\\_4/edit#slide=id.g15d22eac76a\\_0\\_12](https://docs.google.com/presentation/d/1iaQbcnO7GDeNEK-wtDfga9tTHDKMofD1fVsXQZBou_4/edit#slide=id.g15d22eac76a_0_12)

### **2η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 6η μέρα) “φυλακίζω τον αέρα”**

Μπορούμε να πιάσουμε τον αέρα; Πως θα το κάνουμε αυτό με ποιόν τρόπο; Τα παιδιά προτείνουν τρόπους. Η νηπιαγωγός δίνει στα παιδιά μικρά σακουλάκια και προτρέπει τα παιδιά να φυλακίσουν τον αέρα μέσα σε αυτά. Ποιος μπορεί να φυλακίσει τον περισσότερο αέρα; Τα παιδιά ανοίγουν την σακούλα και την γεμίζουν με αέρα, όσο την κρατάνε ανοιχτή ο αέρας μπαίνει και βγαίνει, όταν όμως κλείσουν με λάστιχο την είσοδο ο αέρας δεσμεύεται μέσα στη σακούλα. Συμβαίνει το ίδιο και με τα μπαλόνια; Η νηπιαγωγός μοιράζει μπαλόνια στα παιδιά και προσπαθούν να τα φουσκώσουν με αέρα. Προσπαθούν με το αέρα που υπάρχει στην φύση παρατηρούν ότι χρειάζεται περισσότερο αέρα για να φουσκώσει το μπαλόνι τότε προσπαθούν με το στόμα τους. Αμέσως το μπαλόνι φουσκώνει με αέρα που έχουμε μέσα μας. Κρατάνε φουσκωμένα με αέρα τα σακουλάκια και τα μπαλόνια. Τα παιδιά απελευθερώνουν τον αέρα στην αυλή του σχολείου.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Τα παιδιά φυλάκισαν όλο και περισσότερο αέρα προσπαθούσαν να γεμίσουν τα σακουλάκια τους και αυτός να σου και έφευγε από τα σακουλάκια και τα μικρά χεράκια. Διασκέδασαν, έπαιξαν, έτρεξαν και συμπέραναν ότι μπορούμε να φυλακίσουμε τον αέρα σε μια σακούλα και μετά να τον ελευθερώσουμε μέσα σε στην τάξη. Επίσης κατάλαβαν ότι ο αέρας υπάρχει παντού και είναι απαραίτητος για την ζωή.

### **3 η δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) “ Εντοπίζω τον αέρα”**

Οδηγούμε τα παιδιά στην αυλή να παρατηρήσουν τον αέρα. Να εντοπίσουν την ύπαρξή του, να τον μυρίσουν να τον αγγίξουν να τον ακούσουν. Τον εντοπίζουν στα φύλλα που κουνιούνται, στα κλαδιά των δέντρων, στο πρόσωπό τους, στην μύτη τους. Εισπνέουν και εκπνέουν. Τι μυρωδιά έχει ο αέρας; Άλλοτε μυρίζει φρεσκάδα και άλλες φορές μυρίζει άσχημα. Γιατί συμβαίνει αυτό; Πότε μυρίζει ο αέρας άσχημα; Τι συμβαίνει όταν καίμε ξύλα, πετρέλαιο για να ζεσταθούμε; Τι συμβαίνει όταν τα εργοστάσια ανάβουν τις μηχανές τους; Τι συμβαίνει στον αέρα; Ναι ο αέρας βρωμίζει και μυρίζει άσχημα. Τότε είναι πολύ βλαβερός για την υγεία μας αλλά και για το περιβάλλον. Ποιος ευθύνεται για αυτό;

## Τι είναι η ατμόσφαιρα;

### Στόχοι

- Να γνωρίσουν την ατμόσφαιρα, από τι αποτελείται και τι προσφέρει στη γη.
- Να προσομοιάσουν την Υδρόγειο σφαίρα με την διαφανή μεμβράνη όπως η ατμόσφαιρα με την γη.
- Να πειραματιστούν.
- Να εξάγουν συμπεράσματα.
- Να προσομοιώσουν την μεμβράνη στο βάζο με την ατμόσφαιρα στην γη.

### 1 δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα) “Συζήτηση”

Συζήτηση στην ολομέλεια για το τι είναι ατμόσφαιρα. Αν είναι σημαντική η όχι. Τι προσφέρει στην γη;

Παρουσίαση διαφανειών

[https://docs.google.com/presentation/d/1iaQbcnO7GDeNEK-wtDfga9tTHDKMofD1fVsXQZBou\\_4/edit#slide=id.p](https://docs.google.com/presentation/d/1iaQbcnO7GDeNEK-wtDfga9tTHDKMofD1fVsXQZBou_4/edit#slide=id.p)

Για να γνωρίσουν τα παιδιά τι είναι η ατμόσφαιρα παρουσιάζουμε τις παραπάνω διαφάνειες όπου εξηγούμε τι είναι ατμόσφαιρα, τι ακριβώς προσφέρει στην γη, από τι αποτελείται, και πως ακριβώς συντελεί στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Γίνεται η

παρουσίαση των αερίων της ατμόσφαιρας που είναι υπεύθυνα για την διατήρηση της ζωής στην γη. Εξηγείται πως οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αυξήσει αυτά τα αέρια με αποτέλεσμα η γη να υπερθερμαίνεται από την υπερδιέγερση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Για την κατανόηση του πόσο σημαντική είναι η ατμόσφαιρα στην γη παρουσιάζεται το παρακάτω πείραμα.

## **2 η Δραστηριότητα μοντέλο προσομοίωση γης και ατμόσφαιρας(χρόνος 20 λεπτά)**

Παρουσιάζουμε στα παιδιά την Υδρόγειο σφαίρα ( μοντέλο) μετά την συζήτηση που έχει προηγηθεί για την ατμόσφαιρα τα παιδιά συμπεραίνουν πως η ατμόσφαιρα μοιάζει με μία κουβέρτα που σκεπάζει την γη για να την προστατεύει και να είναι ζεστή. Η νηπιαγωγός εμφανίζει μία μεμβράνη και ρωτάει τα παιδιά πως μπορεί αυτή η μεμβράνη να γίνει η ατμόσφαιρα πάνω στην γη; Τα παιδιά προτείνουν να τυλίξουν γύρω, γύρω στην υδρόγειο την μεμβράνη. Αφού σκεπάζουν την υδρόγειο σφαίρα με την μεμβράνη στην συνέχεια ρωτάει: Τι αντικείμενα θα μπορούσαν να υπάρχουν στην ατμόσφαιρα; Δείχνει ένα αεροπλάνο σε εικόνα (μικρό μέγεθος) τα παιδιά συμφωνούν ότι το αεροπλάνο πετάει στην ατμόσφαιρα οπότε και το τοποθετούν με κόλλα πάνω στην υδρόγειο. Στην συνέχεια η νηπιαγωγός δείχνει σύννεφα με βροχή, ανθρώπους, πουλιά, έντομα, φυτά, ζώα, τα αέρια, οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα άζωτο. Τα παιδιά ένα ένα τοποθετούν πάνω στην μεμβράνη-ατμόσφαιρα ότι βρίσκεται, κινείται, η ζει, στην ατμόσφαιρα που σκεπάζει την γη. Τα παιδιά κατανοούν ότι η ατμόσφαιρα είναι σημαντική για την γη αφού μας προστατεύει και μας δίνει το πολύτιμο οξυγόνο με το οποίο είναι απαραίτητο για την ζωή στην γη.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Τα παιδιά ενδιαφέρθηκαν να μάθουν για την κουβερτούλα που σκεπάζει την γη και την κρατάει ζεστή. Πόσο μακριά φτάνει η ατμόσφαιρα; Τι περιλαμβάνει; Πόσο χρήσιμη είναι για την ζωή στην γη; Που βρίσκονται τα σύννεφα; Πως δημιουργούνται; αυτές και πολλές άλλες απορίες εκφράστηκαν από τα παιδιά.

Φυσικά η προσοχή τους μαγνητίστηκε καθώς παρακολούθησαν βίντεο όπου κομήτης περνάει την ατμόσφαιρα σαν πύρινη φλόγα και προσγειώνεται σε μια περιοχή στη γη. Αν δεν ήταν η ατμόσφαιρα να λιώσει μέρος του αστεριού η καταστροφική του πορεία θα ήταν ανεπανόρθωτη.

### **3η δραστηριότητα πείραμα Ατμόσφαιρα -θερμοκήπιο (χρόνος 30 λεπτά)**

Υλικά :2 βάζα νερό,1 κουταλάκι,2 θερμομέτρα μεμβράνη, λάστιχο, κόλλα, χώμα

Διαδικασία: Γεμίζουμε κάθε βάζο με χώμα στον πάτο μόνο, κολλάμε σε κάθε ένα βάζο ένα θερμομέτρο το οποίο δεν ακουμπά στο έδαφος. Προσθέτουμε σταγόνες νερού και στα δύο βάζα. Καλύπτουμε το ένα βάζο με διαφανή μεμβράνη και κλείνουμε με λαστιχάκι στο στόμιο. Αφήνουμε το άλλο βάζο ανοιχτό. Καταγράφουμε την θερμοκρασία σε κάθε βάζο. Στην συνέχεια τοποθετούμε κάθε βάζο στον ήλιο η σε οποιαδήποτε πηγή θερμότητας (εξαρτάται η εποχή εκτέλεσης του πειράματος)Τα παιδιά παρατηρούν και καταγράφουν την θερμοκρασία στα δύο βάζα. Συμπέρασμα η θερμοκρασία στο βάζο που είναι σκεπασμένο με την διαφανή μεμβράνη είναι μεγαλύτερη από την θερμοκρασία στο ανοιχτό βάζο.

Ερωτήματα: 1.Ποιό βάζο μοιάζει με την γη που έχει ατμόσφαιρα και 2. Ποιο με την γη που δεν έχει ατμόσφαιρά;

### **Κατά την δραστηριότητα**

Το πείραμα ξεκίνησε στην τάξη και τα βάζα τοποθετήθηκαν στην αυλή σε περιοχή που τα ζέσταινε ο ήλιος. Τα παιδιά στο διάλειμμα, παρακολουθούσαν τα βάζα και παρατηρούσαν τις αλλαγές που συνέβησαν. Ευτυχώς το πείραμα πέτυχε και η θερμοκρασία στο βάζο με την μεμβράνη ήταν 40 βαθμοί Κελσίου ενώ το βάζο που δεν είχε μεμβράνη είχε 35 βαθμούς στον ήλιο. Μάλιστα στο βάζο με την μεμβράνη πάνω στην επιφάνεια της παρουσιάστηκαν υδρατμοί από την εξάτμιση του νερού που ρίξαμε μέσα στο χώμα. Τα παιδιά κατάλαβαν τον τρόπο που δημιουργείται η βροχή και τα σύννεφα μέσα στην ατμόσφαιρα. Ένα παιδί είπε:« κοιτάζτε πόσο σημαντική είναι η ατμόσφαιρα μας ζεσταίνει και μας δίνει το νερό που πίνουμε».

#### 4 δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα ) “Φύλλο εργασίας”

Ζωγράφισε στην γη την ατμόσφαιρα.

Τα παιδιά σε χαρτί Α4 ζωγραφίζουν την γη με την ατμόσφαιρα σύμφωνα με αυτά που άκουσαν και είδαν.

#### Αιτίες

Ποιος είναι υπεύθυνος για την Κλιματική αλλαγή;

#### Στόχοι

- Να ενημερωθούν για τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής.
- Να εντοπίσουν τις συνθήκες που προκάλεσαν την κλιματική αλλαγή.
- Να αναπαραστήσουν με το σώμα τους το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Να ενισχύσουν την οπτική αντίληψη.
- Να πειραματιστούν να εξάγουν συμπεράσματα.
- Να αναπαραστήσουν εικονικά το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

#### 1 Δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 8η μέρα) συζήτηση Παρουσίαση σε φωτο οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής.

Γίνεται συζήτηση για τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής, τα παιδιά καταθέσουν τις απόψεις τις ιδέες τους σχετικά με τα αίτια το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση. Γίνεται συζήτηση για το πως λειτουργεί ένα θερμοκήπιο.

Παρουσιάζονται σε φωτο οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής.

[https://docs.google.com/presentation/d/1XcpgfXEPivBz0-NafX5XDWb4CBiz4UAERN0tUf4Hhn8/edit#slide=id.g143b19b1efa\\_0\\_5](https://docs.google.com/presentation/d/1XcpgfXEPivBz0-NafX5XDWb4CBiz4UAERN0tUf4Hhn8/edit#slide=id.g143b19b1efa_0_5)

## **2η Δραστηριότητα Φαινόμενο Θερμοκηπίου. Προσομοίωση Θερμοκηπίου -Γης**

### **Να προσομοιάσουν μοντέλο του θερμοκηπίου με την γη (χρόνος 1 διδακτική ).**

Παρουσιάζεται στην ολομέλεια ένα θερμοκήπιο και η νηπιαγωγός ρωτάει τα παιδιά αν γνωρίζουν τι είναι αυτό. Άλλα παιδιά αναγνωρίζουν το θερμοκήπιο, άλλα δεν γνωρίζουν και θέλουν να μάθουν. Ακολουθεί συζήτηση για το πως λειτουργεί, από τι υλικά είναι φτιαγμένο, τι βάζουμε μέσα, για ποιόν λόγο φυτεύουμε τα φυτά μέσα στο θερμοκήπιο( π.χ. για να τα προστατεύσουμε από το κρύο). Δείχνουμε την σκεπή και ρωτάμε τι είναι αυτό εδώ, τα παιδιά απαντούν σκεπή που σκεπάζει το θερμοκήπιο. Η ερευνήτρια ρωτάει «Αν αφαιρέσουμε την σκεπή τότε το θερμοκήπιο θα έχει την ίδια ζέστη που είχε με την σκεπή;» τα παιδιά δίνουν τις απαντήσεις τους. Καταλαβαίνουν την σημαντικότητα της σκεπής που μοιάζει κουβερτούλα που σκεπάζει το θερμοκήπιο. Στην συνέχεια ρωτάμε: Αν γη μπορεί να είναι ένα θερμοκήπιο, ποια θα είναι η σκεπή της; Τι είναι αυτό που σκεπάζει την γη και την κρατάει ζεστή; Τα παιδιά δίνουν τις απαντήσεις τους π.χ. ο ουρανός, η ατμόσφαιρα Γίνεται ταύτιση του θερμοκηπίου με την γη. Βγάζουν το συμπέρασμα πως όπως η σκεπή από γυαλί η πλαστικό (στην περίπτωση μας το μοντέλο)κρατάει, φυλακίζει μέσα την ζέστη, έτσι και η ατμόσφαιρα κρατάει ζεστή την γη και φυλακίζει τις ζεστές ακτίνες του ήλιου με αυτό τον τρόπο η ζωή αναπτύσσεται στην γη και ο πλανήτης είναι κατοικήσιμος.

### **Κατά την δραστηριότητα**

Το θερμοκήπιο που παρουσιάστηκε στα παιδιά ενίσχυσε την περιέργεια τους και το ενδιαφέρον τους. Είδαν από κοντά πως λειτουργεί ένα θερμοκήπιο με θερμόμετρο, σύστημα αερισμού ,σύστημα ποτίσματος και γλαστράκια. Μέσα στα γλαστράκια φύτεψαν σπόρους από φακή τα πότισαν και βάλανε το θερμοκήπιο σε μέρος όπου θα το ζέστανε ο ήλιος ώστε να μεγαλώσουν τα φυτά.

## **3η Δραστηριότητα Παρακολούθηση βίντεο για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου**

[https://www.youtube.com/watch?v=SN5-DnOHQmE&ab\\_channel=NASASpacePlace](https://www.youtube.com/watch?v=SN5-DnOHQmE&ab_channel=NASASpacePlace)



<https://youtu.be/VYMjSule0Bw>

Υπερθέρμανση βίντεο

[https://www.youtube.com/watch?v=PqxMzKLYrZ4&ab\\_channel=It%27sAumSumT  
ime](https://www.youtube.com/watch?v=PqxMzKLYrZ4&ab_channel=It%27sAumSumT<br/>ime)

#### **4η η δραστηριότητα Αναπαράσταση του φαινομένου του θερμοκηπίου υπό παιγνιώδη τρόπο**

(χρόνος 1 διδακτική ώρα. 8 η μέρα)

Υλικά: Χώρος ελεύθερος για παιχνίδι αυλή η τάξη. Μπάλες από χαρτί

Διαδικασία: Τα παιδιά χωρίζονται σε δύο ομάδες. Τα περισσότερα παιδιά τοποθετούνται σε ένα σημείο και τα λιγότερα σχηματίζουν ένα κύκλο γύρω τους. Τα παιδιά στο κέντρο αντιπροσωπεύουν τη Γη και τα παιδιά στον κύκλο τα αέρια του θερμοκηπίου. Η νηπιαγωγός που συντονίζει το παιχνίδι έχει το ρόλο του ήλιου και ρίχνει στη «Γη» κίτρινες μπάλες χαρτιού που αναπαριστούν τις ακτίνες του ήλιου. Τα παιδιά που αποτελούν τη Γη πετάνε τις μπάλες έξω από τον κύκλο, ενώ τα παιδιά που αντιπροσωπεύουν τα αέρια του θερμοκηπίου προσπαθούν να αποκρούσουν τις «ακτίνες» και να τις ξαναστείλουν πίσω στη Γη. Ο πρώτος γύρος του παιχνιδιού τελειώνει (γρήγορα) όταν όλες οι «ακτίνες» βγουν εκτός κύκλου. Κατά τους επόμενους γύρους μειώνεται ο αριθμός σταδιακά των παιδιών στο κέντρο και αυξάνεται ο αριθμός των παιδιών στον κύκλο (όπως έχει συμβεί με τα αέρια του θερμοκηπίου τα τελευταία χρόνια), στον τελευταίο γύρο ένα μόνο παιδί μένει στο κέντρο.

Μετά το τέλος του παιχνιδιού ακολουθεί συζήτηση.

#### **Κατά την δραστηριότητα**

Τα παιδιά διασκέδασαν πολύ με την δραστηριότητα κυρίως στο πρώτο μέρος όπου τα αέρια ήταν λιγότερα από τις γαίες και μπορούσαν να πετάξουν μακριά το διοξείδιο του άνθρακα. Όταν όμως τα αέρια έγιναν πολλά και περιορίσαν μέσα στην γη το διοξείδιο του άνθρακα και αισθάνθηκαν άσχημα για τι ο χώρος γέμισε με

μπάλες από χαρτί που δεν μπόρεσαν να βγάλουν έξω και ο χώρος τους μετατράπηκε σε «σκουπιδότοπο». Έτσι ακριβώς συμβαίνει και στην γη είτε η ερευνήτρια και τα παιδιά προβληματίστηκαν και στεναχωρήθηκαν. Μάλιστα ένα παιδί είπε «γρήγορα να μαζέψουμε τα χαρτιά γιατί βρωμίσαμε την τάξη μας».

### **5η Δραστηριότητα πείραμα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου (χρόνος 30 λεπτά 9 η μέρα)**

Τα βάζα προσομοιάζουν την γη, η πηγή θερμότητας τον ήλιο και τα υλικά τα αέρια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα της γης. Όταν είναι μόνα τους δεν δημιουργούν κανένα πρόβλημα αλλά σε συνδυασμό μεταξύ τους, δημιουργούν μια χημική αντίδραση που όταν παγιδεύεται όπως το διοξείδιο του άνθρακα έχει σαν συνέπεια την άνοδο της θερμοκρασίας.

Υλικά: 5 βάζα, ξύδι λευκό, μαγειρική σόδα, κουτάλια, διαφανής μεμβράνη, λαστιχάκια, πηγή θερμότητας, θερμομέτρο υπέρυθρο, ετικέτες για τα βάζα.

#### **Διαδικασία**

Τοποθετούμε τις ετικέτες στα βάζα 1 βάζο με αέρα, 1 βάζο με ξύδι, 1 βάζο με μαγειρική σόδα, 2 βάζα ανάμειξης υλικών.

Τοποθετούμε πλαστική μεμβράνη στο βάζο με τον αέρα και σφραγίζουμε με λάστιχο, στην συνέχεια βάζουμε ξύδι στο δεύτερο βάζο και καλύπτουμε με μεμβράνη. Στο τρίτο βάζο βάζουμε σόδα και καλύπτουμε με μεμβράνη στο τέταρτο βάζο βάζουμε πρώτα ξύδι και έπειτα ρίχνουμε την σόδα καλύπτουμε με διαφανή μεμβράνη πολύ γρήγορα για να μην διαφύγει το αέριο της αντίδρασης. Στο πέμπτο βάζο τοποθετούμε ξύδι και σόδα αλλά δεν καλύπτουμε με μεμβράνη και παρατηρούμε την αντίδραση. Στην συνέχεια τοποθετούμε μπροστά από τα βάζα την πηγή θερμότητας λάμπα, καλοριφέρ η και στον ήλιο. Αφήνουμε τα βάζα στην θερμότητα για 5 με 10 λεπτά. Γίνεται η καταμέτρηση της θερμοκρασίας των βάζων με θερμομέτρο. Συμπεραίνουμε πως το βάζο με την χημική αντίδραση που ήταν κλειστό παρουσιάζει μεγαλύτερη θερμοκρασία από τα άλλα βάζα.

Η αντίδραση μεταξύ οξέος και σόδας δημιουργεί μια ενδοθερμική αντίδραση και απελευθέρωση διοξειδίου του άνθρακα όπως το αέριο του θερμοκηπίου. Το παγιδευμένο αέριο μέσα στο βάζο με την μεμβράνη παγιδεύει μεγαλύτερη θερμότητα από το βάζο με την αντίδραση και το ανοιχτό στόμιο.



### Κατά την διαδικασία

Τα παιδιά διασκέδασαν με το πείραμα, συνέβαλε και το θερμόμετρο των υπέρυθρων, αφού όλα τα παιδιά ήθελαν να το πιάσουν στα χέρια τους και να μετρήσουν την θερμοκρασία που αναπτύχθηκε στα βάζα. Κατανόησαν ότι όταν τα αέρια γίνουν πολλά αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και δημιουργούν αντίδραση και ζέστη.

[https://www.youtube.com/watch?v=j2pYsTIXMkA&ab\\_channel=STEAMPoweredFamily](https://www.youtube.com/watch?v=j2pYsTIXMkA&ab_channel=STEAMPoweredFamily)

### 6η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική 9 η μέρα)

Ζωγραφίζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου όπως το κατάλαβαν.

Δίνεται στα παιδιά μία φύλλο χαρτιού A4 πάνω στο οποίο θα ζωγραφίσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου όπως το κατάλαβαν.

### Συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου

#### Στόχοι

- Να ενημερωθούν για τις συνέπειες του φαινομένου.
- Να προβληματιστούν για την κατάσταση που βιώνουμε.
- Να προσομοιώσουν το λιώσιμο των πάγων και την άνοδο της θάλασσας.
- Να προσομοιώσουν την ξηρασία.

### 1 Δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 10 η μέρα) Παρουσίαση εποπτικού υλικού επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής και φαινομένου θερμοκηπίου

Παρουσιάζονται σε διαφάνειες οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, υπερθέρμανση ξηρασία, λιώσιμο των πάγων, μετακίνηση και εξαφάνιση ζώων, πυρκαγιές, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, πλημμύρες. Ακολουθεί συζήτηση και προβληματισμός. Ζητάμε από τα παιδιά να εκφράσουν τα συναισθήματά τους για τα επακόλουθα της κλιματικής αλλαγής. Ζητάμε να δικαιολογήσουν την σκέψη τους.

[https://docs.google.com/presentation/d/1XcpgfXEPivBz0-NafX5XDWb4CBiz4UAERN0tUf4Hhn8/edit#slide=id.g13731ec7f6c\\_0\\_30](https://docs.google.com/presentation/d/1XcpgfXEPivBz0-NafX5XDWb4CBiz4UAERN0tUf4Hhn8/edit#slide=id.g13731ec7f6c_0_30)

και παρουσίαση βίντεο:

[https://www.youtube.com/watch?v=tykLKCT7DyY&ab\\_channel=FunWorldForKids](https://www.youtube.com/watch?v=tykLKCT7DyY&ab_channel=FunWorldForKids)

-

### 2η Δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 10 η μέρα)

πείραμα λιώσιμο των πάγων άνοδος της στάθμης

Υλικά: 1 μπολ η μία λεκάνη, πλαστικά ζωάκια, νερό

Σε ένα μπολ τοποθετούμε τα πλαστικά ομοιώματα ζώων και ανθρώπων. Προσθέτουμε νερό τόσο ώστε να μην καλύπτει τα πλαστικά ζωάκια. Σημειώνουμε πάνω στο μπολ την στάθμη του νερού. Τοποθετούμε μέσα στο μπολ κομμάτια πάγου. Αφήνουμε το μπολ σε θερμοκρασία δωματίου. Μετά από αρκετή ώρα αφού λιώσουν οι πάγοι μετρούν και σημειώνουν την στάθμη του νερού.

Σύμφωνα με την στρατηγική ελέγχου μεταβλητών ορίζουμε σαν μεταβλητή το νερό στο μπολ, το οποίο σε επόμενη φάση του πειράματος θερμαίνεται. Τα παιδιά παρατηρούν πόσο γρήγορα έλιωσε ο πάγος σε σχέση με το νερό που βρισκόταν σε θερμοκρασία δωματίου. Γεννιούνται ερωτήματα τι συνέβη και έλιωσε γρηγορότερα ο πάγος στο δεύτερο πείραμα με το ζεστό νερό; Τι ρόλο έπαιξε η θερμοκρασία του νερού; Τα παιδιά βγάζουν τα συμπεράσματά τους και διατυπώνουν τον συλλογισμό τους. Γίνεται γενίκευση του πειράματος στους ωκεανούς και στους πάγους στους πόλους. Με την υπερθέρμανση του πλανήτη τα νερά των ωκεανών ζεσταίνονται, λιώνουν οι πάγοι με αποτέλεσμα να ανεβαίνει και η στάθμη των ωκεανών και θαλασσών.

### **Κατά την δραστηριότητα**

τα παιδιά ενδιαφέρθηκαν για τα ζωάκια που βυθίστηκαν στο νερό και ειδικά για κάποια που δεν μπορούν να κολυπήσουν και να ξεφύγουν από τη κατάσταση.

### **3 Δραστηριότητα (χρόνος 15 λεπτά) το τραγούδι της κλιματικής αλλαγής**

Τα παιδιά παρακολουθούν το τραγούδι της κλιματικής αλλαγής στον υπολογιστή επιβεβαιώνουν τις γνώσεις τους και διασκεδάζουν.

Τραγούδι της κλιματικής αλλαγής

[https://www.youtube.com/watch?v=cn9PhiDjp-A&ab\\_channel=Hopscotch](https://www.youtube.com/watch?v=cn9PhiDjp-A&ab_channel=Hopscotch)

### **4 δραστηριότητα Πείραμα για την ξηρασία(χρόνος 15 λεπτά)**

Τα παιδιά γεμίζουν δύο βάζα με χώμα όπου μέσα φυτεύουμε σπόρους φακής. Τοποθετούμε και τα δύο βάζα σε παράθυρο με ήλιο και φως. Στο ένα βάζο φροντίζουμε να το ποτίζουμε συχνά. Το άλλο το αφήνουμε χωρίς νερό. Μετά από μία εβδομάδα παρατηρούν και καταγράφουν τι συμβαίνει στο βάζο που υπάρχει νερό και υγρασία. Οι σπόροι φύτρωσαν και το χώμα είναι υγρό. Στο δεύτερο βάζο το χώμα έχει ξεραθεί και φυσικά οι σπόροι δεν έχουν αναπτυχθεί. Γίνεται γενίκευση του πειράματος με την ξηρασία που επικρατεί στην γη λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων όπως ο καύσωνας και έλλειψη βροχοπτώσεων.

### **5 Δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική 11η μέρα) Ζωγραφική συνέπειες της κλιματικής αλλαγής**

Τα παιδιά ζωγραφίζουν σε χαρτί A4 τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής

#### **Δράσεις για την Κλιματική Αλλαγή**

##### **Στόχοι**

- Να αναλάβουν πρωτοβουλίες και δράση ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή.
- Να γίνουν υπεύθυνοι πολίτες.
- Να εκτιμήσουν την αναγκαιότητα για άμεση αλλαγή στις δραστηριότητές μας.
- Να νιώσουν την χαρά της δημιουργίας.
- Να νιώσουν υπεύθυνοι.

Με ποιον τρόπο θα αντιμετωπιστεί η Κλιματική Αλλαγή; Τι θα πρέπει να κάνουμε εμείς οι άνθρωποι;

### **1 η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 12η μέρα)**

Παρακολούθηση βίντεο για τις δράσεις που θα πρέπει να κάνουμε ώστε να μειώσουμε την κλιματική αλλαγή.

[https://www.youtube.com/watch?v=X2YgM1Zw4\\_E&ab\\_channel=SmileandLearn-English](https://www.youtube.com/watch?v=X2YgM1Zw4_E&ab_channel=SmileandLearn-English)

[https://www.youtube.com/watch?v=IJoAcD0oUww&t=201s&ab\\_channel=SmileandLearn-English](https://www.youtube.com/watch?v=IJoAcD0oUww&t=201s&ab_channel=SmileandLearn-English)

## **2 η δραστηριότητα (χρόνος 1 διδακτική ώρα 12η μέρα) Συζήτηση για τις δράσεις**

Συζήτηση για τις δράσεις. Τα παιδιά προτείνουν με την σειρά τους τρόπους αντιμετώπισης του προβλήματος. Αποφασίζουν να φυτέψουν λουλούδια και δέντρα στην αυλή του σχολείου. Επίσης αποφασίζουν να κάνουν ανακύκλωση, να μειώσουν τα απορρίμματα, να μην χρησιμοποιούν πλαστικές συσκευασίες, να κλείνουν την βρύση όταν πλένουν τα δόντια και να κάνουν ντους αντί για μπάνιο. Επίσης να κατεβάσουν την θερμοκρασία στο σπίτι και να φορέσουν ένα φούτερ για να μην κρυώσουν.

## **3η δραστηριότητα(χρόνος 1 διδακτική ώρα )Φύτεμα φυτών**

Τα παιδιά μαζί με την νηπιαγωγό υλοποιούν το φύτεμα φυτών στον κήπο του σχολείου, δίνουν την υπόσχεση ότι θα αναλάβουν να τα ποτίζουν και να τα φροντίζουν.

## **Κατά την διαδικασία**

Τα παιδιά διασκέδασαν με την δραστηριότητα συγχρόνως όμως ένωσαν την χαρά της δημιουργικής παρέμβασης στο περιβάλλον και ένωσαν υπεύθυνοι για αυτήν την αλλαγή η οποία όπως είπαν: «είναι μια πράξη καλοσύνης στο περιβάλλον» Υποσχέθηκαν ότι θα φροντίζουν και θα προσέχουν τα φυτά τους ώστε το περιβάλλον να είναι χαρούμενο και συγχρόνως να είναι και αυτοί ευτυχισμένοι.

## **4 δραστηριότητα Κατασκευή αφίσας. (χρόνος 1 διδακτική ώρα 12η μέρα)**

Αναζητούν εποπτικό υλικό από εφημερίδες και περιοδικά σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Συλλέγουν το υλικό και κατασκευάζουν ομαδικά μια αφίσα την οποία

αναρτούν σε εμφανές σημείο στο σχολικό χώρο ώστε να ενημερωθούν γονείς και συμμαθητές του σχολείου. Επίσης διαλέγουν υλικό από το ίντερνετ και φτιάχνουν μέσα από το canva.com. την αφίσα τους με την οποία ενημερώνουν την Δημοτική αρχή. Ενημερώνουν για τις δράσεις τους και ζητούν από όλους να πάρουν θέση στο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής που βιώνουμε.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

**ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**  
**ΘΕΜΑ: Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ**

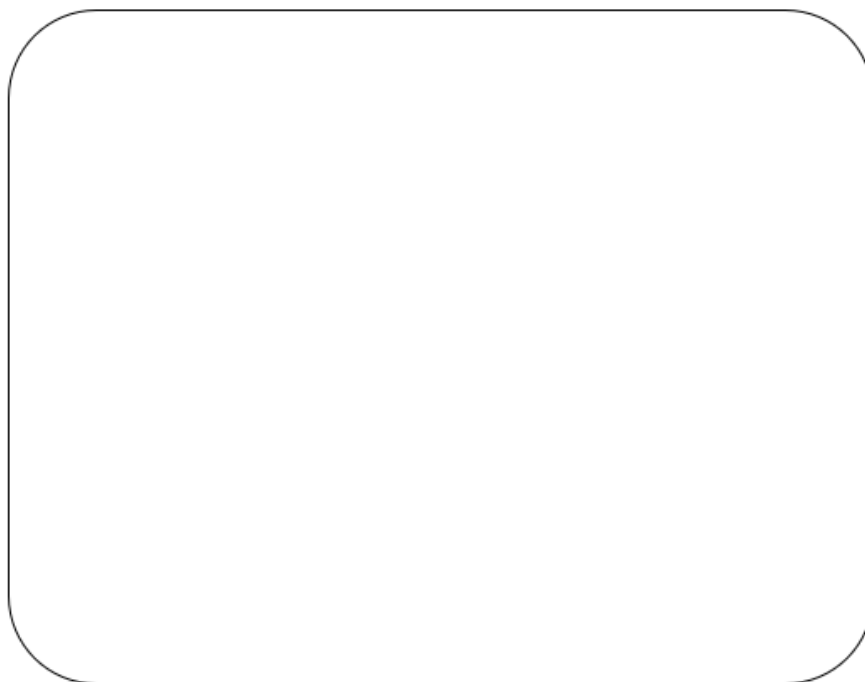
ΚΑΙΡΟΣ  
ΚΛΙΜΑ  
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ  
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ  
ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ



### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

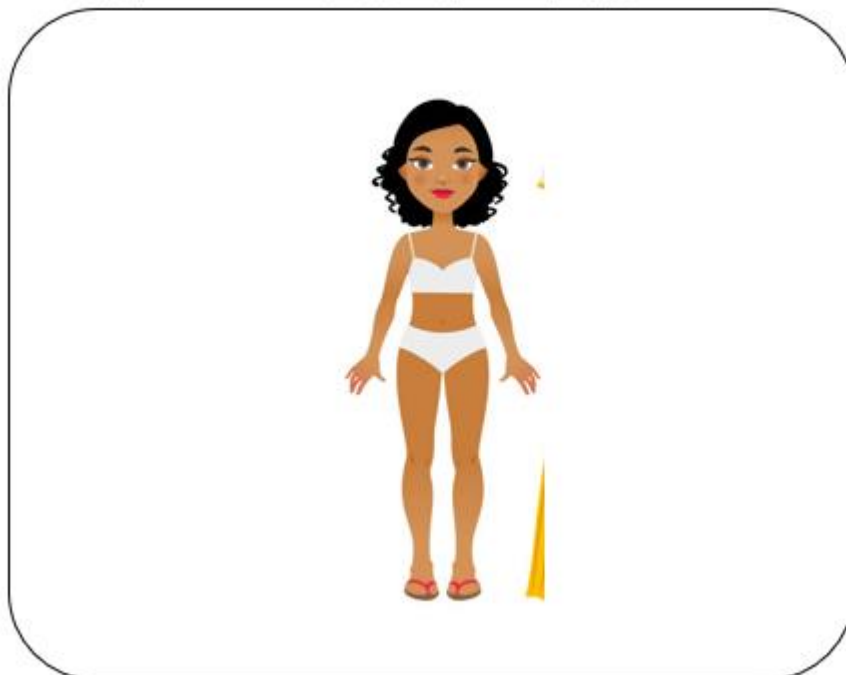
## Βιβλίο Μαθητή- Φύλλα εργασίας

Ημερομ..... όνομα

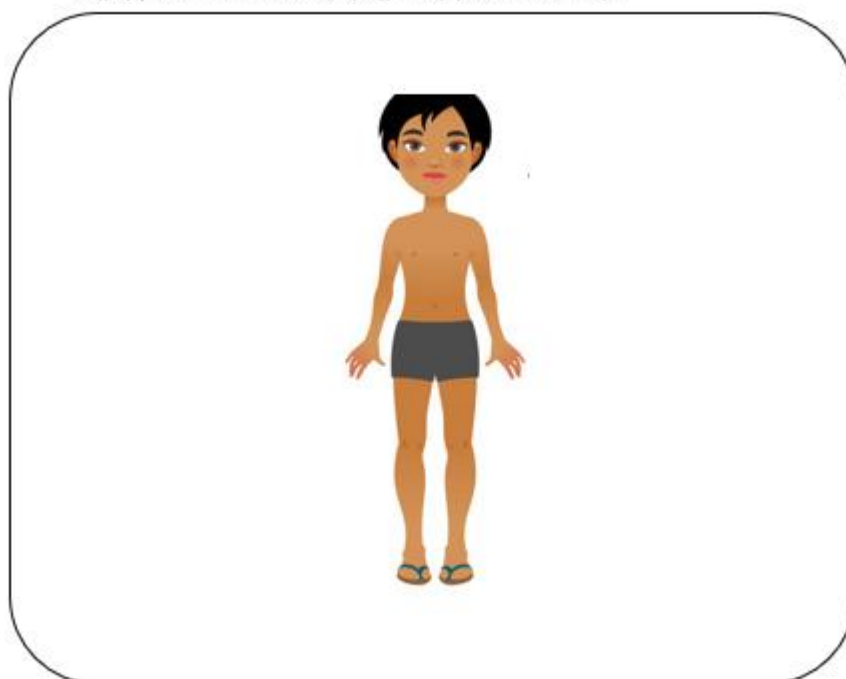


Ζωγράφισε  
στο πλαίσιο  
τον καιρό  
που σου  
αρέσει πιο  
πολύ μαζί με  
εσένα.  
|

Όταν..... Ημέρα.....  
Ζωγραφίζω στο παιδάκι τα κατάλληλα ρούχα που φοράνε στο Κλίμα της τριήμερου



Όταν..... Ημέρα.....  
Ζωγραφίζω στο παιδάκι τα κατάλληλα ρούχα που φοράνε στο Παλιό Κλίμα



«Η Κλιματική Αλλαγή στο Νηπιαγωγείο» Φιλίππου Βασιλική

Όνομα..... Ημερα.....  
Ζωγραφίζω στην γη την ατμόσφαιρα.



Όνομα..... Ημερα.....  
Ζωγραφίζω την Κλιματική Αλλαγή όπως την καταλαβαίνω.

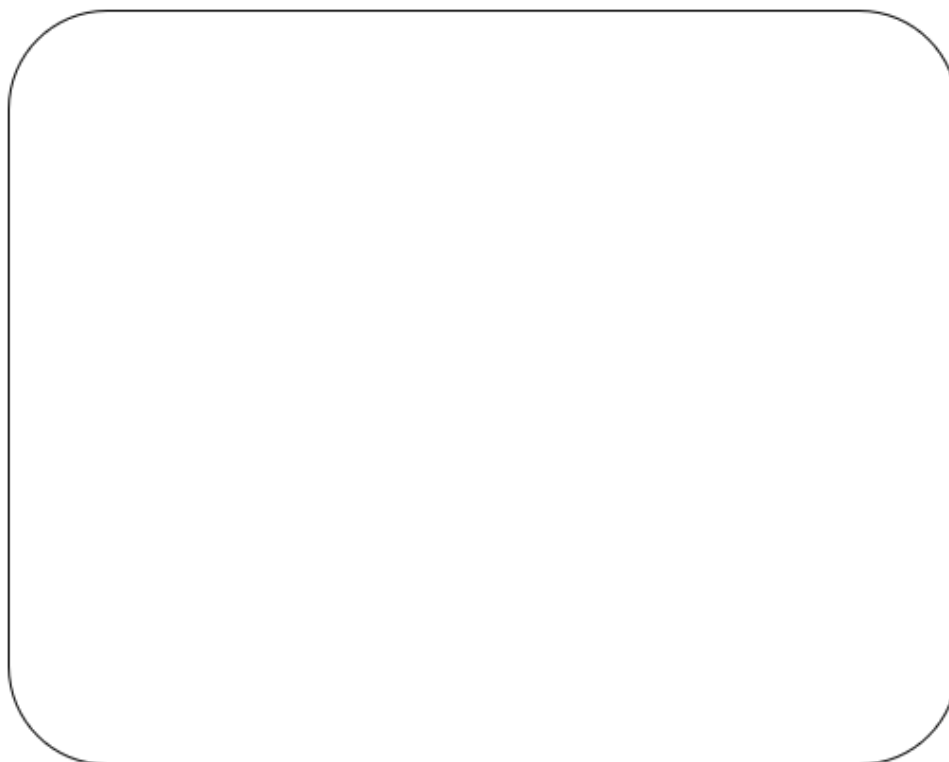


«Η Κλιματική Αλλαγή στο Νηπιαγωγείο» Φιλίππου Βασιλική

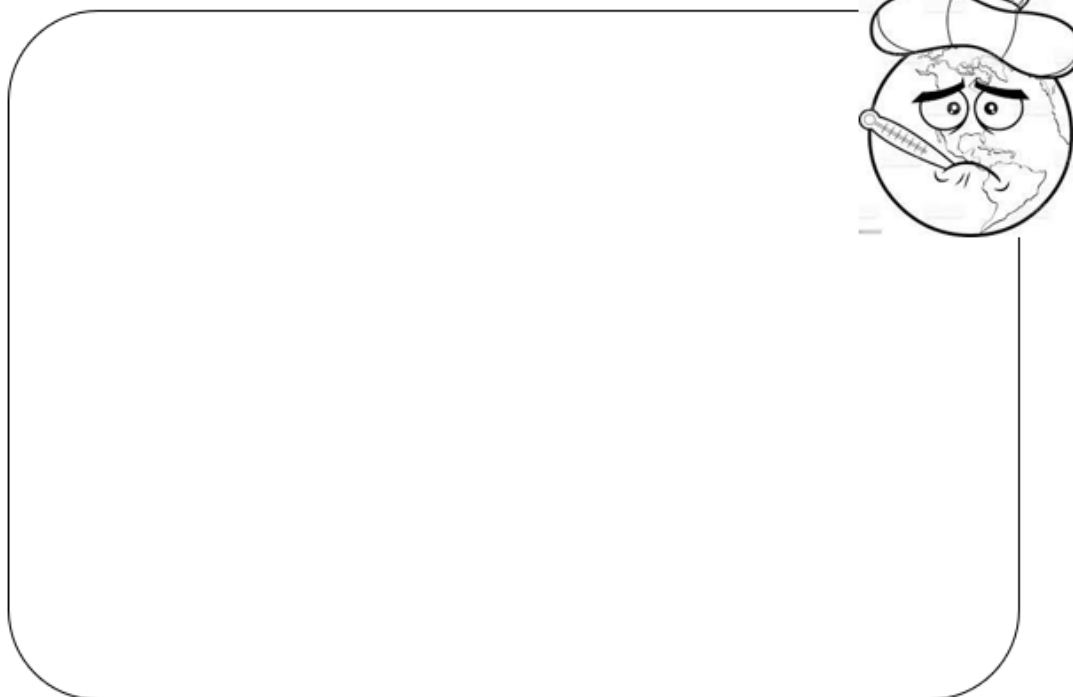
Όνομα..... Ημερομηνία.....  
Συγγραφίζω τι χρειάζεται να κάνω για να περιοριστεί η Κλιματική Αλλαγή και το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.



Όνομα..... Ημερομηνία.....  
Συγγραφίζω το φαινόμενο του Θερμοκηπίου όπως το καταλαβαίνω.



Όνομα..... Ημερομ.....  
Ζωγραφίζω την γη σαν ένα θερμοκήπιο. |



### Παράρτημα III

#### Φύλλα εργασίας

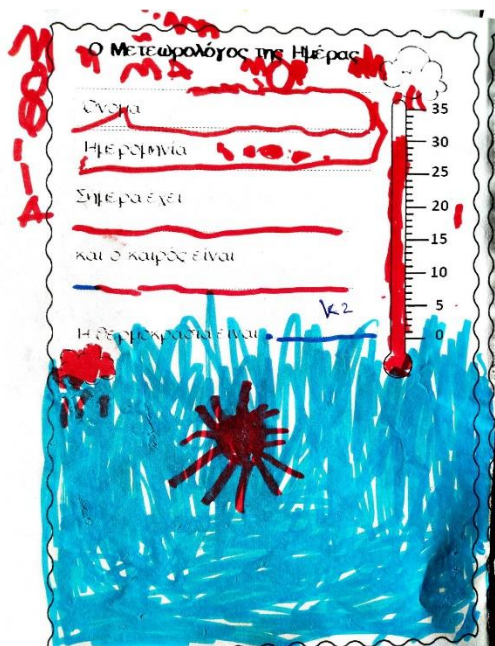
<https://docs.google.com/document/d/1ZpeSn2aNJMiR9-ZduhnstV7E0pylpMXnbAz2YbTv1V4/edit>

[https://docs.google.com/document/d/163XTh6CYXi5UL8n14IO6c1Tahg7gJNHJkI\\_fWDWpUc8/edit](https://docs.google.com/document/d/163XTh6CYXi5UL8n14IO6c1Tahg7gJNHJkI_fWDWpUc8/edit)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

### Ενδεικτικά Ιχνογραφήματα των παιδιών στις έννοιες της ΔΜΑ

#### Έννοια καιρός.





**Έννοια Κλίμα Ερήμου**

Όνομα ΗΛΕΚΤΡΑ

1. Ζωγράφισε τα ρούχα που φοράνε οι άνθρωποι στο κλίμα της Ερήμου.



Όνομα ΜΑΡΙΝΑ

1. Ζωγράφισε τα ρούχα που φοράνε οι άνθρωποι στο κλίμα της Ερήμου.





### Έννοια Κλίμα Πολικό

Όνομα **ΑΡΙΑΔΗ** ημερ. **4/11/2022**

1. Ζωγράφισε τα ρούχα που φοράνε οι άνθρωποι στο πολικό κλίμα

Κ3

Όνομα..... ημερ.....

1. Ζωγράφισε τα ρούχα που φοράνε οι άνθρωποι στο πολικό κλίμα

**ΝΕΛΙΝΕ**

Κ2

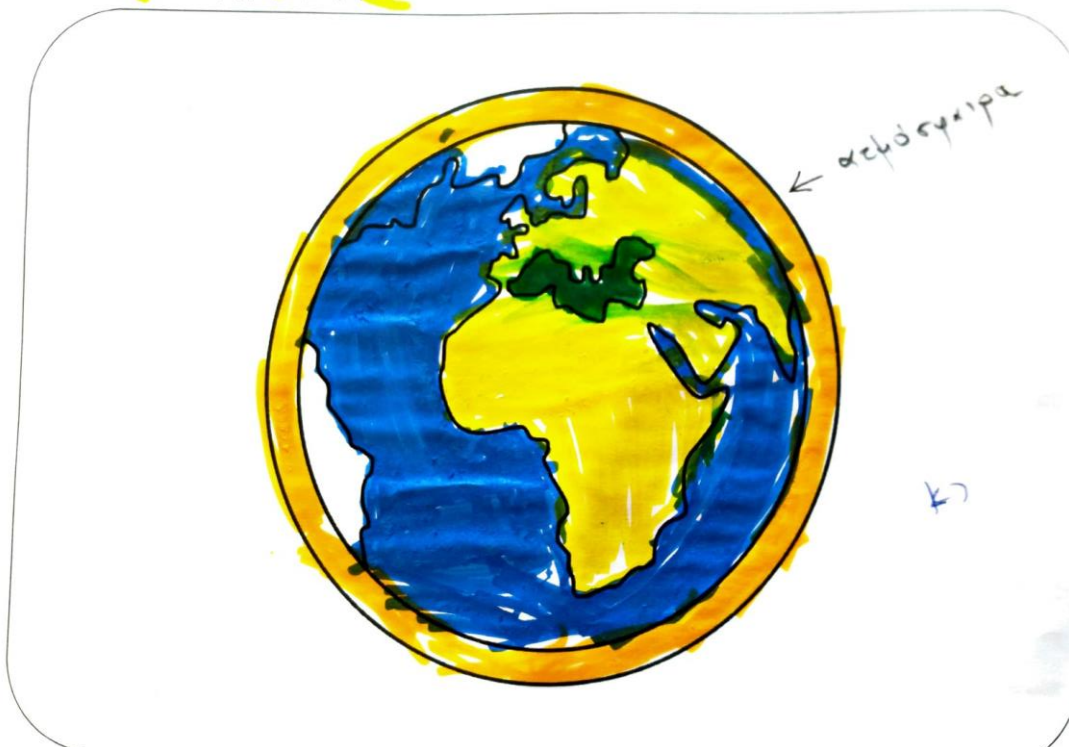
Έννοια Κλιματική Αλλαγή



### Έννοια Ατμόσφαιρα

Όνομα **ΜΑΡΚΟΣ**  
Ζωγραφίζω στην γη την ατμόσφαιρα

8-11-22



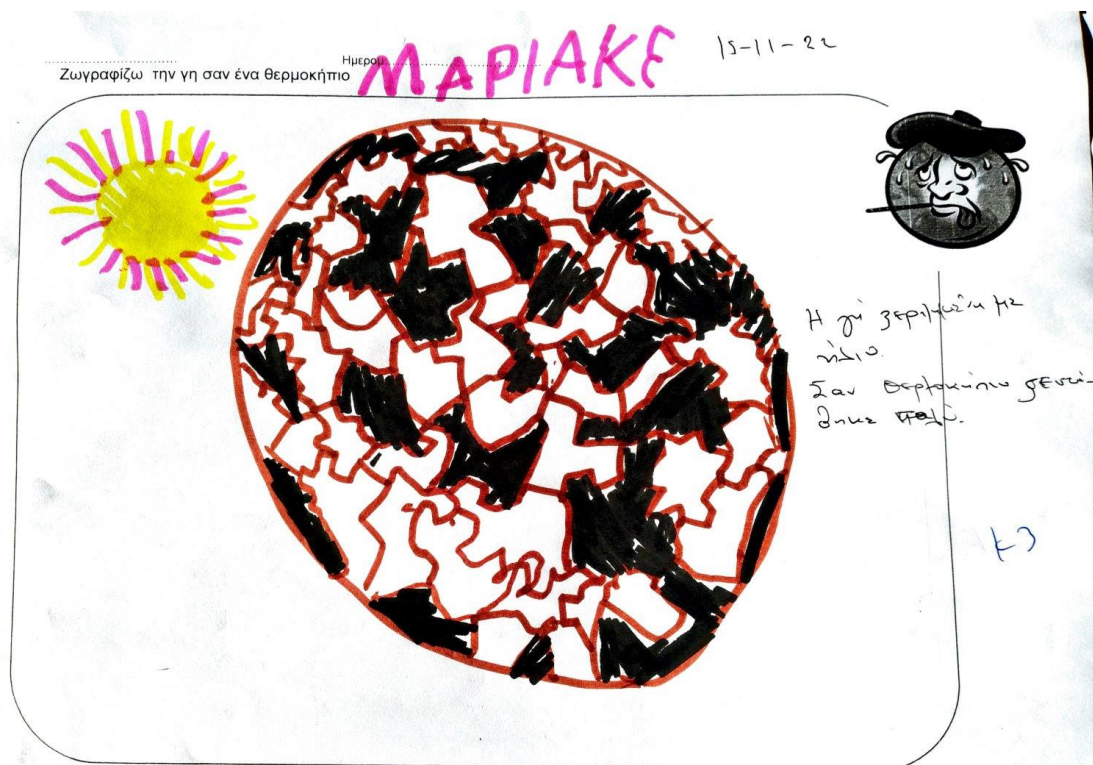
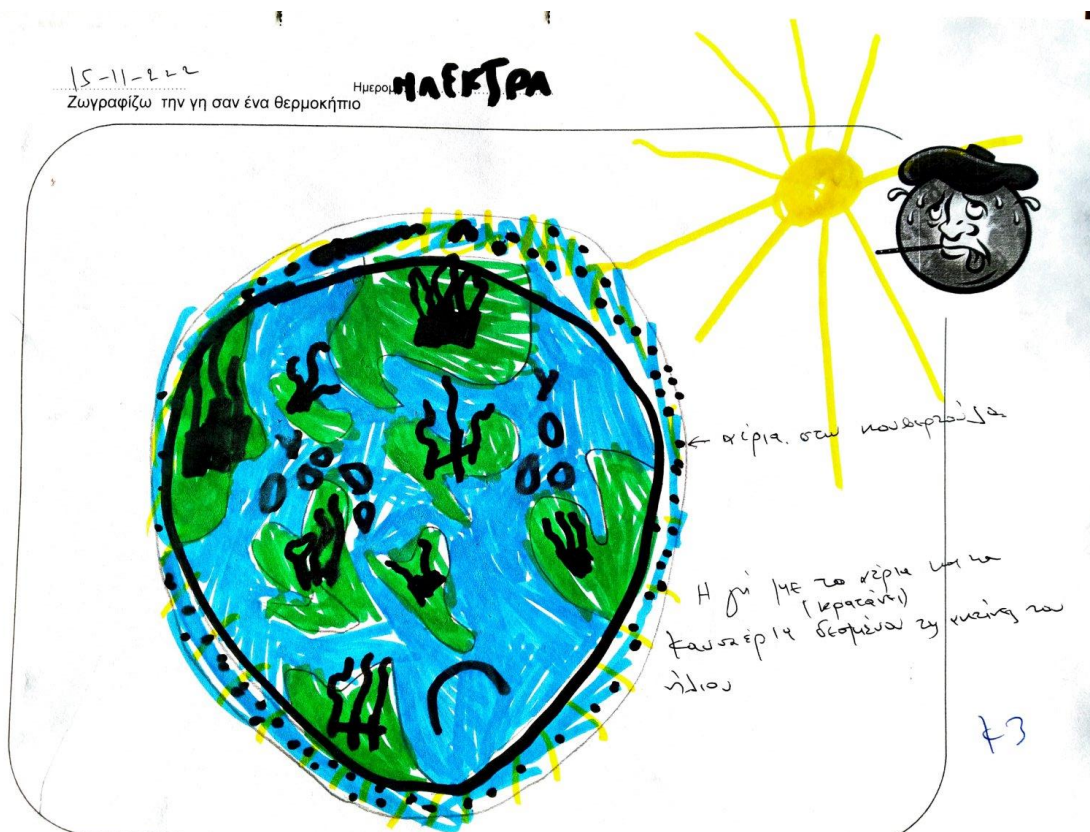
Όνομα .....  
Ζωγραφίζω στην γη την ατμόσφαιρα.

8-11-22





### Έννοια Φαινόμενο Θερμοκηπίου



Έννοια Δράσεις





## Δράσεις

Ημερομ. 21/11/2021  
Ζωγραφίζω τι χρειάζεται να κάνω για να περιοριστεί η Κλιματική Αλλαγή και το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.





