



ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ,
ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ
ΚΑΙ Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ, ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ:2020-2021



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ.....	ΣΕΛ.3
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	4
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	.7
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	13
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	17
ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΚΤΗΘΗΚΑΝ.....	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ21
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42



ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Τις τελευταίες δεκαετίες η ανθρωπότητα βρίσκεται σε μια ακατάπαυστη λογομαχία μεταξύ πολιτικών, επιστημόνων και αλλά και του απλού πολίτη, στην προσπάθεια να δοθεί ο ορισμός στην κλιματική πορεία της γης και να βρεθούν τα πραγματικά της αίτια. Μέσα σε αυτή τη διαμάχη έχουν ακουστεί ιδέες περί φυσικής αλλαγής του κλίματος της γης, αλλαγής λόγω ανθρωπίνης δραστηριότητας και ένας συνδυασμός των δύο. Σύμφωνα με το ποιο στρατόπεδο έχει επιλέξει κάθε ηγετική παρουσία με τη δύναμη να καθορίσει τις πολιτικές κάθε χώρας υπάρχουν και διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν.

Η επιστημονική αλήθεια είναι ότι η ανθρωπίνη δραστηριότητα έχει αλλάξει την πορεία του κλίματος της γης και ότι χρειάζεται μια αλλαγή στην παγκόσμια διαχείριση των αναγκών του πληθυσμού τη γης για να γίνει σωστή απορρόφηση των αερίων του θερμοκηπίου που προσθέτονται στην ατμόσφαιρα του πλανήτη. Προκύπτει λοιπόν ένα πρόβλημα και ένα ερώτημα.

Το πρόβλημα έχει ως εξής: η ανθρωπότητα βρίσκεται σε έναν φαύλο κύκλο που διαιωνίζει την ραγδαία κλιματική αλλαγή. Η αρχή του κύκλου αυτού είναι το μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα της ανθρωπότητας πιο κοινά γνωστό ως ατμοσφαιρική ρύπανση. Η προσθήκη σε υπερβολικές ποσότητες στην ατμόσφαιρα μας οδηγεί στο δεύτερο σημείο αυτού του φαύλου κύκλου που είναι η αλλαγή της φυσικής δραστηριότητας του φαινομένου του θερμοκηπίου. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διεργασία της γης κατά την οποία τα αέρια και οι υδρατμοί σχηματίζουν ένα στρώμα πάνω από το έδαφος της γης. Αφού επιτρέπει αυτό το στρώμα να εισέλθει η ακτινοβολία του ήλιου αυτή απορροφάται κατά ένα μέρος από τη γη και την ατμόσφαιρα, ενώ το υπόλοιπο μέρος επανεκπέμπεται στο διάστημα ή παραμένει στην ατμόσφαιρα. Τα τελευταία χρόνια όμως λόγω της ανθρωπίνης δραστηριότητάς που προαναφέρθηκε αυξήθηκαν σημαντικά οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροφούμενης ακτινοβολίας και την θερμοκρασιακή μεταβολή. Αυτή η θερμοκρασιακή μεταβολή οδηγεί και στο τελευταίο στάδιο αυτού του φαύλου κύκλου, την κλιματική αλλαγή. Η κλιματική αλλαγή είναι αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη που οφείλεται στην αύξηση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα και της απορροφούμενης ακτινοβολίας του ήλιου (ΒΛΕΠΕ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.0, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.21).

Τα αέρια του θερμοκηπίου, είτε φυσικά είτε ανθρωπίνα, συμβάλλουν στη θέρμανση του πλανήτη. Από το 1990 έως το 2005, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αυξήθηκαν κατά 31 τοις εκατό. Μέχρι το 2008, οι εκπομπές είχαν συμβάλει σε αύξηση κατά 35% της υπερθέρμανσης της ακτινοβολίας ή μετατόπιση του ενεργειακού ισοζυγίου της γης προς τη θέρμανση, πάνω από τα επίπεδα του 1990. Η δεκαετία από το 2000 έως το 2009 ήταν η θερμότερη δεκαετία σε παγκόσμιο επίπεδο, σύμφωνα με την έκθεση των ΗΠΑ για την κλιματική αλλαγή. Άρα, το πρόβλημα είναι η ραγδαία κλιματική αλλαγή στη γη.

Το ερώτημα που προκύπτει είναι: Ποιες αλλαγές στις ανθρωπίνες δραστηριότητες θα οδηγήσουν σε ένα ανθρακικό αποτύπωμα αρκετά μικρό ώστε οι φυσικές πηγές του πλανήτη να καλύπτουν τις ανάγκες για απορρόφηση των εκπομπών άνθρακα, έτσι ώστε να μην έχουμε υπερβολική συμβολή στα αέρια του θερμοκηπίου και κατά συνέπεια υπερθέρμανση του πλανήτη και κλιματική αλλαγή;



ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ατμοσφαιρική ρύπανση: ατμοσφαιρική ρύπανση ονομάζεται η παρουσία ρύπων στην ατμόσφαιρα, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου ή ακτινοβολίας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια σε τέτοιο βαθμό ώστε να δημιουργούνται αρνητικές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων αέριων ρύπων προέρχεται από φυσικές πηγές. Ωστόσο, οι ανθρωπογενείς εκπομπές φέρουν ευθύνη για τα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα που εμφανίστηκαν. Ο λόγος είναι η ανατροπή της φυσικής ισορροπίας αλλά επίσης και η μεγάλη πυκνότητα των εκπομπών, από ανθρωπογενείς εκπομπές, οι οποίες συγκεντρώνονται σε μικρές γεωγραφικές περιοχές (ΒΛΕΠΕ ΠΙΝΑΚΑ 2.1, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ 21).

Από το τέλος του 19ου αιώνα αλλά ακόμα περισσότερο κατά τον 20ο αιώνα, το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις ανεπτυγμένες χώρες χαρακτηριζόταν συγκεντρώσεις καπνού και διοξειδίου του θείου κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων όπως το κάρβουνο. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20ου αιώνα, εμφανίστηκαν ανησυχητικές εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων και τις βιομηχανίες επιβαρύνοντας την ποιότητα του αέρα.

Σήμερα ήρθε να προστεθεί και το κυκλοφοριακό ζήτημα στα προβλήματα ποιότητας αέρα. Τα αυτοκίνητα εκπέμπουν διάφορους ρύπους στην ατμόσφαιρα, όπως μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οξειδία του αζώτου (NOx), οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs) και αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ). Επιπλέον, η χημική αντίδραση των οξειδίων του αζώτου με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας (O₂) αλλά και παρουσία πτητικών οργανικών ενώσεων και μονοξειδίου του άνθρακα, και η επίδραση του ηλιακού φωτός, οδηγεί στην παραγωγή όζοντος (O₃), που χαρακτηρίζεται ως δευτερογενής ρύπος. Το όζον εμφανίζει συνήθως υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης μακριά από τα κέντρα των πόλεων, διότι εντός πόλεων “καταστρέφεται” με τη χημική του αντίδραση κυρίως με το μονοξείδιο του αζώτου (NO).

Οικολογικό αποτύπωμα: Το οικολογικό αποτύπωμα μετρά την προσφορά και τη ζήτηση φυσικών πόρων από ένα πληθυσμό, ένα άτομο ή ένα προϊόν. Όσον αφορά τη ζήτηση, το οικολογικό αποτύπωμα μετρά τις παραγωγικές περιοχές που ένας πληθυσμός ή ένα προϊόν, χρειάζεται για να καλύψει τις ανάγκες του. Όσον αφορά της προσφορά, η παραγωγικότητα των φυσικών πηγών μιας χώρας συμπεριλαμβανομένης της καλλιεργήσιμης γης, των δασών των θαλάσσιων πόρων και της κατοικήσιμης γης και γης που χρησιμοποιείται για απορρίμματα και για απορρόφηση των εκπομπών άνθρακα, πρέπει να είναι αρκετή για να καλύψει τις ανάγκες της χώρας αυτής.

Το ανθρακικό αποτύπωμα: Το ανθρακικό αποτύπωμα είναι σύνολο αέριων θερμοκηπίου που δημιουργεί ένα άτομο, ένα προϊόν ή ένας οργανισμός. Το σύνολο αυτό αποτελείται από τα έξι αέρια του θερμοκηπίου που αναγνωρίζει το Πρωτόκολλο του Κυότο. Πρόκειται για:

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)
- Μεθάνιο (CH₄)
- Μονοξείδιο του Αζώτου (N₂O)
- Υδροφθοράνθρακες (HFCs)
- Υπερφθοράνθρακες (PFCs)
- Εξαφθοριούχο θείο (SF₆)

Το ανθρακικό αποτύπωμα μετριέται σε τόνους, ισοδύναμου του διοξειδίου του άνθρακα (tCO₂e). Το ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂e) επιτρέπει τα διαφορετικά αέρια του θερμοκηπίου να είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους σε μια βάση υπολογισμού η οποία έχει ως μονάδα μέτρησης τη μια μονάδα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Το CO₂e (ισοδύναμο) υπολογίζεται αν πολλαπλασιάσουμε τις



εκπομπές καθενός από τα έξι αέρια του θερμοκηπίου με το Δυναμικό Θέρμανσης του Πλανήτη εντός περιόδου 100 ετών (ΔΘΠ).

Ο μέσος όρος ανθρακικού αποτυπώματος για κάθε άνθρωπο ανα τον πλανήτη είναι 4 τόνοι, ενώ στην Αμερική οι τιμές ανεβαίνουν στους 16 τόνους ανθρακικού αποτυπώματος ανα άτομο.

Όταν γίνεται αναφορά του ανθρακικού αποτυπώματος μέσα στο πλαίσιο του οικολογικού αποτυπώματος, οι τόνοι εκπομπών άνθρακα συγκρίνονται με το ποσοστό παραγωγικής γης που χρειάζεται για να παγιδευτούν και να αποθηκευτούν αυτές οι εκπομπές άνθρακα, να γίνει δηλαδή carbon sequestration (απομόνωση άνθρακα).

Τα τελευταία χρόνια, λόγω του μεγάλου ανθρακικού αποτυπώματος χωρών, οργανισμών και ατόμων(ανθρώπινη δραστηριότητα), τα αέρια του θερμοκηπίου που αποτελούν το ανθρακικό αποτύπωμα, είναι σε ποσότητες που δεν μπορούν να απομονωθούν και προκαλούν προβλήματα στη κανονική εξέλιξη του φαινομένου του θερμοκηπίου. Εξαιτίας αυτής της εξέλιξης το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει μεταλλαχτεί από φυσικό φαινόμενο σε οικολογικό πρόβλημα.

Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι η φυσική διαδικασία κατά την οποία η ατμόσφαιρα ενός πλανήτη συγκρατεί θερμότητα και συμμετέχει στην αύξηση της θερμοκρασίας. Τα αέρια στην ατμόσφαιρα της γης παγιδεύουν τη θερμότητα του ήλιου. Έτσι η γη είναι πολύ πιο ζεστή από ότι θα ήταν χωρίς ατμόσφαιρα. Είναι δηλαδή ένα φυσικό φαινόμενο πολύ σημαντικό για τη διατήρηση της ζωής στη γη. Όπως αναφέρεται και στο όνομά του το φαινόμενο του θερμοκηπίου λειτουργεί σαν ένα θερμοκήπιο. Κάποια αέρια στην ατμόσφαιρα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, παγιδεύουν τη θερμότητα, όπως και η γυάλινη οροφή κάνει ανάλογα στο θερμοκήπιο. Αυτά τα αέρια που παγιδεύουν τη θερμότητα ονομάζονται αέρια θερμοκηπίου. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, οι ακτίνες του ήλιου εισέρχονται μέσα στην ατμόσφαιρα και η επιφάνεια της Γης ζεσταίνεται από το φως του ήλιου. Τη νύχτα, η επιφάνεια της Γης ψύχεται, απελευθερώνοντας τη θερμότητα πίσω στον αέρα. Βέβαια, ορισμένη ποσότητα της θερμότητας παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Αυτό κρατά τη γη ζεστή, κατά μέσο όρο στους 14 βαθμούς κελσίου.

Οι ανθρώπινη δραστηριότητα αλλάζει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου της γης. Η καύση ορυκτών καυσίμων, π.χ ο άνθρακας και το πετρέλαιο, παράγουν στην ατμόσφαιρα περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα και αντίστοιχα αέρια του θερμοκηπίου. Η NASA έχει παρατηρήσει αύξηση της ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα σε σύγκριση με άλλα αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρά. Πολλά από αυτά τα αέρια θερμοκηπίου δεσμεύουν όλο και περισσότερη θερμότητα στην ατμόσφαιρα. Αυτό προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας της γης (ΒΛΕΠΕ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.22).

Κλιματική Αλλαγή

Λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας. Από αυτή την αύξηση επέρχεται η κλιματική αλλαγή.

Από την αρχή του κόσμου το κλίμα της γης αλλάζει διαρκώς και υπάρχουν και φυσικοί λόγοι που μπορεί να συμβαίνει αυτό. Είναι ζωτικής σημασίας να έχουμε υπόψη ότι η ταχύτητα αυτής της διακύμανσης, η λεγόμενη «χρονική κλίμακα» των αλλαγών, καθορίζει κατά πόσο οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες συμβάλουν στις τρέχουσες κλιματικές αλλαγές. Η μέση θερμοκρασία ρυθμίζεται από την ισορροπία που υπάρχει στην εισερχόμενη και την εξερχόμενη ενέργεια, η οποία καθορίζει και το ενεργειακό ισοζύγιο της Γης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οποιοσδήποτε παράγοντας που προκαλεί μια αλλαγή στην ποσότητα της εισερχόμενης ή εξερχόμενης ενέργειας, ο οποίος διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα, να μπορεί να οδηγήσει σε κλιματική αλλαγή. Ορισμένοι από τους παράγοντες



αυτούς είναι φυσικοί ή ενδογενείς στο κλιματικό σύστημα, όπως οι αλλαγές στην ηφαιστειακή δραστηριότητα, η ηλιακή παραγωγή ή η τροχιά της γης γύρω από τον ήλιο. Υπάρχουν όμως και εξωγενείς παράγοντες στο κλιματικό σύστημα και αναφέρονται ως «παράγοντες κλιματικής επιδείνωσης», οδηγώντας έτσι το κλίμα να τίθεται ή να ωθείται προς μια νέα, μακροπρόθεσμη κατάσταση. Αυτή μπορεί να είναι θερμότερη ή ψυχρότερη, ανάλογα με την αιτία της αλλαγής. Διαφορετικοί παράγοντες επενεργούν σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες και δεν σχετίζονται όλοι οι παράγοντες με τους φυσικούς παράγοντες αλλά με τους εξωγενείς.



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Έρευνα από επιστημονικές πηγές για απόδειξη ύπαρξης της κλιματικής αλλαγής

Το 2020 η εποχή των τυφώνων του Ατλαντικού, ξεπέρασε πολλά αρνητικά ρεκόρ των τελευταίων 15 χρόνων. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την Αρχή Εθνικής Ωκεανογραφίας και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ, το 2020 σημειώθηκαν 30 τροπικές καταιγίδες, συμπεριλαμβανομένων και 13 τυφώνων, αριθμοί διπλάσιοι από το μέσο όρο που προβλέπουν οι επιστήμονες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι εξαντλήθηκαν οι προκαθορισμένες ονομασίες τροπικών καταιγίδων του αγγλικού αλφαβήτου και άρχισε για δεύτερη φορά στα ιστορικά να χρησιμοποιείται το ελληνικό αλφάβητο.

Το αρνητικό αυτό ρεκόρ μας έφερε στο τέλος της σεζόν να έχουμε φτάσει στο ένατο γράμμα του αλφαβήτου, το Γιώτα. Ποιο είναι όμως το αποτέλεσμα της έξαρσης του φαινομένου;

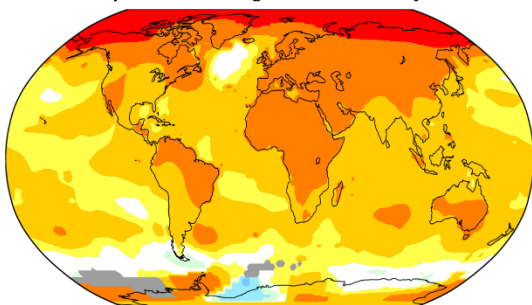
Σύμφωνα με δημοσίευμα του Scientific American πολλές έρευνες δείχνουν ότι όσο η θερμοκρασία του πλανήτη αυξάνεται, θα αυξάνεται και η ένταση των καταιγίδων και των τυφώνων. Αυτό σημαίνει ότι ακόμα και αν ο αριθμός των καταιγίδων αυτών δεν αυξάνεται ιδιαίτερα, αλλά ένα μεγαλύτερο ποσοστό των καταιγίδων γίνονται πιο καταστροφικές ή μετατρέπονται σε τυφώνες. Για παράδειγμα ο Τυφώνας Δέλτα που αρχικά ήταν τροπική ύφεση σημείωσε ρεκόρ στα χρονικά και αναβαθμίστηκε σε τυφώνα κατηγορίας 4 πιο γρήγορα από ποτέ άλλοτε.

Επιπλέον, πηγές από το Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) των Ηνωμένων Εθνών κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου πληροφορώντας ότι από τη δεκαετία του 70' ο μέσος όρος της θερμοκρασίας του πλανήτη αυξάνεται κατά 1,7 βαθμούς κελσίου κάθε αιώνα σε σύγκριση με 0,01 βαθμούς κελσίου τα προηγούμενα 7000 χρόνια. Αυτή η κλιματική αλλαγή που οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα έχει υπερβεί την αύξηση της θερμοκρασίας που οφείλεται σε φυσολογική γεωφυσική και βιοσφαιρική δραστηριότητα. Οι επιστήμονες εντοπίζουν σημαντική σύνδεση μεταξύ της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη και των μοτίβων αλλαγής του καιρού- πιο έντονα κύματα καύσωνα, εντονότερες ανομβρίες, μεγαλύτερα κύματα καταιγίδων και περισσότερη χιονόπτωση.

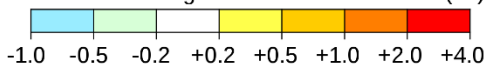
Η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει επηρεάσει ολόκληρο το φάσμα της ζωής στη γη μας. Από τις καταιγίδες μέχρι και τις ακραίες θερμοκρασίες που σημειώνονται τα τελευταία χρόνια.

Μέσα λοιπόν από έρευνα σε επιστημονικά άρθρα και πηγές από το διαδίκτυο αποδείξαμε την ύπαρξη του προβλήματος που είναι η κλιματική αλλαγή.

Temperature change in the last 50 years



2010-2019 average vs 1951-1978 baseline (°C)



Η αύξηση της θερμοκρασίας της γης τα τελευταία 50 χρόνια





Παράγοντες που επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή- έρευνα

Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι μόνο οι φυσικές αλλαγές, δεν μπορούν να εξηγήσουν τις αλλαγές στη θερμοκρασία κατά τα τελευταία 50 χρόνια. Με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων, αναπαράγονται οι διάφοροι παράγοντες της κλιματικής επιδείνωσης (φυσικοί και ανθρωπογενείς).

Οι ανθρωπογενείς παράγοντες είναι η συμβολή των ανθρώπων στα αέρια του θερμοκηπίου. Τα αέρια του θερμοκηπίου εκπέμπονται και μέσω φυσικών διεργασιών αλλά και ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Το σημαντικότερο φυσικό αέριο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι οι υδρατμοί. Όμως οι ανθρώπινες δραστηριότητες παράγουν μεγάλες ποσότητες και άλλων αερίων θερμοκηπίου προκαλώντας αύξηση των συγκεντρώσεων αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια αυτά με τη σειρά τους προσθέτονται στα φυσικά αέρια που περιέχει το στρώμα αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου σε υπερβολικές ποσότητες, προκαλώντας την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Οι κύριες πηγές των αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο είναι η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τα νοικοκυριά (CO₂), η γεωργία (CH₄) η υγειονομική ταφή απορριμμάτων (CH₄) και η χρήση βιομηχανικών φθοριούχων αερίων.

Τα αέρια του θερμοκηπίου δημιουργούν ένα στρώμα πάνω από το έδαφος της γης σε ένα ορισμένο ύψος. Το στρώμα αυτό επιτρέπει να περάσει η υπέρυθη ακτινοβολία του ήλιου, η οποία εν μέρει απορροφάται από τη γη ενώ η υπόλοιπη επανεκπέμπεται και ένα μέρος της φεύγει στο διάστημα ενώ το υπόλοιπο εγκλωβίζεται από το στρώμα αερίων του θερμοκηπίου. Το στρώμα επιτρέπει να περάσει η ακτινοβολία αλλά την ίδια στιγμή την παγιδεύει. Μοιάζει δηλαδή με ένα θερμοκήπιο. Αυτή η φυσική διεργασία, διαταράχθηκε τα τελευταία χρόνια λόγω του ότι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες έχουν ρυπάνει την ατμόσφαιρα προσθέτοντας υπερβολικούς υδρατμούς, διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο στο στρώμα των αερίων του θερμοκηπίου. Η επιφάνεια της γης θερμαίνεται από τον ήλιο ενώ υπερβολικό ποσοστό της απορροφούμενης ακτινοβολίας παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου προκαλώντας αύξηση της θερμοκρασίας, τη λεγόμενη θερμοκρασιακή μεταβολή. Κάθε μεταβολή της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας και κλιματικές αλλαγές.

Συνέπειες του κύκλου «ατμοσφαιρική ρύπανση- φαινόμενο του θερμοκηπίου- κλιματική αλλαγή»

Στη συνέχεια έγινε μια έρευνα για να αποδειχτεί πώς ο φαύλος κύκλος της κλιματικής αλλαγής επιφέρει καταστροφικές συνέπειες για τη Γη γενικότερα, αλλά και στον άνθρωπο και το περιβάλλον ειδικότερα.

Συγκεκριμένα από την έρευνα αποδείχτηκε ότι τα πιο κάτω είναι οι κυριότεροι λόγοι που οδηγούν σε σοβαρά προβλήματα της ανθρώπινης υγείας (ΓΙΑ ΕΚΤΕΝΕΣΤΕΡΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ38-39)

Αιθαλομίχλη και Αιθάλη Μεγάλο Ανθρακικό αποτύπωμα Επικίνδυνοι ατμοσφαιρικοί ρύποι Αέρια του θερμοκηπίου

Αφού αποδείχτηκε ο φαύλος της κύκλος της κλιματικής αλλαγής ακλούθησαν τα μέσα συλλογής δεδομένων για απόδειξη του κύκλου, αναγνώριση του προβλήματος αλλά και για αντιμετώπισή του από την κοινότητα.



Μέσα συλλογής δεδομένων

Τα μέσα συλλογής δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για να στηρίξουν το πρόβλημα που παρουσιάζεται λόγω του κύκλου που παρουσιάζεται πιο πάνω είναι οι δύο ερευνητικές δραστηριότητες-πειράματα αλλά και ένα ερωτηματολόγιο για συλλογή δεδομένων και κάποιες δράσεις για ενημέρωση, πληροφόρηση, ευαισθητοποίηση της κοινότητας για το πρόβλημα που υπάρχει αλλά και τρόπους που το κάθε άτομο μπορεί να κάνει για να συμβάλει στην εξάλειψη του φαινομένου.

Πειραματική δραστηριότητα 1: (ΓΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.26 ΒΙΝΤΕΟ ΕΠΙΣΥΝΑΠΤΕΤΑΙ ΣΤΟ USB)

Παρέστη ανάγκη διεξαγωγής ενός πειράματος που να αποδεικνύει πως ο ατμοσφαιρικός αέρας δεν μπορεί να αντέξει την υπερβολική ζέστη και ούτε να την απορρόφηση. Το πείραμα που επιλέχθηκε πάρθηκε από επιστήμονες της NASA οι οποίοι έκαναν αυτό το πείραμα για να αποδείξουν αν ο ατμοσφαιρικός αέρας απορροφά ή όχι την θερμότητα.

Υπόθεση: Υποθέτουμε ότι η ατμόσφαιρα που αντιπροσωπεύεται στο πείραμά μας με τον αέρα στο μπαλόνι θα απορροφήσει πολύ λιγότερο τη θερμότητα και αντί αυτού το μπαλόνι θα σπάσει σχεδόν αμέσως. Αντίθετα το μπαλόνι με το νερό που αντιπροσωπεύει τους ωκεανούς θα αντέξει για περισσότερη ώρα τη θερμότητα αφού το νερό θα την απορροφά.

Υλικά:

Δύο ίδια Μπαλόνια (ίδιο είδος καουτσούκ, ίδιο πάχος, ίδιο μέγεθος)

Αναπτήρας

Κουβάς

Προστατευτικά γυαλιά

Χρονόμετρο

Διαδικασία:

1. Φουσκώσαμε το πρώτο μπαλόνι και το δέσαμε. Φορέσαμε όλοι προστατευτικά γυαλιά και ένα άτομο από την ομάδα μας κράτησε το μπαλόνι. Το μπαλόνι αντιπροσωπεύει την ατμόσφαιρα της Γης και η φλόγα αντιπροσωπεύει τη θερμότητα από τον ήλιο.
2. Ένα άτομο κράτησε το κάτω μέρος του μπαλονιού. Τοποθετήσαμε τη φλόγα του αναπτήρα στο μπαλόνι, αλλά σε μια ασφαλή απόσταση από το σημείο που κρατούσαμε το μπαλόνι. Φέραμε τη φλόγα κοντά στην επιφάνεια του μπαλονιού.
3. Κάναμε τις παρατηρήσεις μας.
4. Έπειτα φτιάξαμε ένα μπαλόνι νερού. Όταν γεμίσαμε το μπαλόνι, προσπαθήσαμε να αφαιρέσουμε τυχόν φυσαλίδες αέρα. Αυτό το μπαλόνι αντιπροσωπεύει τους ωκεανούς της γης.
5. Κρατήσαμε το μπαλόνι πάνω από τον κουβά σε περίπτωση που σπάσει το μπαλόνι. Βεβαιωθήκαμε ότι όλοι φορούν προστατευτικά γυαλιά. Κρατήσαμε το μπαλόνι στο κάτω μέρος και τοποθετήσαμε τη φλόγα του αναπτήρα στο μπαλόνι, σε ασφαλή απόσταση από το σημείο όπου κρατούσαμε το μπαλόνι.
6. Κάναμε τις παρατηρήσεις μας.



Πειραματική δραστηριότητα 2: (ΓΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.27-29, 2 ΒΙΝΤΕΟ ΕΠΙΣΥΝΑΠΤΟΝΤΑΙ ΣΤΟ USB)

Υπόθεση: Υποθέτουμε ότι το στρώμα αερίων του θερμοκηπίου συγκρατεί υπερβολική ηλιακή ακτινοβολία και αυξάνει τη θερμοκρασία της γης. Για να αποδείξουμε την υπόθεση μας χρησιμοποιούμε δύο πλαστικές μπουκάλια που αντιπροσωπεύουν την ατμόσφαιρα της γης, χώμα που αντιπροσωπεύει το έδαφος, παγάκια που αντιπροσωπεύουν τους πάγους της γης και νάιλον που αντιπροσωπεύει το στρώμα αερίων του θερμοκηπίου. Θα παρατηρήσουμε αν η τεχνητή γη που δεν καλύπτεται από νάιλον έχει ίση, ψηλότερη ή χαμηλότερη θερμοκρασία από την τεχνητή γη που δεν καλύπτεται από νάιλον για να αποδείξουμε την υπόθεση μας ότι η τεχνητή γη με το νάιλον θα έχει ψηλότερη θερμοκρασία.

Υλικά:

- 2 διαυγή πλαστικά μπουκάλια 2 λίτρων
- Μαχαίρι
- νάιλον σακούλα για κάλυψη του τεχνητού περιβάλλοντος
- 2 θερμόμετρα δωματίου
- Χώμα (160 γραμμάρια για κάθε ατμόσφαιρα)
- Ζυγαριά ακριβείας
- 2 Παγάκια
- Πλαστικός χάρακας
- Χαρτοταινία
- Μαχαίρι ή πριόνι για την κοπή των πλαστικών φιαλών
- Λαμπτήρας τουλάχιστον 100 watt
- Χρονόμετρο

Διαδικασία:

1. Πήραμε δύο μπουκάλια 2 λίτρων.
2. Κόψαμε τα μπουκάλια με τη βοήθεια μαχαιριού.
3. Χρησιμοποιήσαμε 100+ watt λαμπτήρα κολλημένο με χαρτοταινία στον πάγκο εργασίας σε ίση απόσταση από τα δύο μπουκάλια (μετρήθηκε με ρίγα η απόσταση και ήταν 4 cm)
4. Τοποθετήσαμε ίση ποσότητα χώματος (160 γραμμάρια σε κάθε μπουκάλι) στον πάτο των δύο μπουκαλιών, αφού τα μετρήσαμε με τη ζυγαριά.
5. Τοποθετήσαμε ένα θερμόμετρο σε κάθε δοχείο.
6. Καλύψαμε τη μία μπουκάλια με νάιλον και την άλλη την αφήσαμε ανοικτή.
7. Ανάψαμε τη λάμπα και ξεκινήσαμε το χρονόμετρο.
8. Παρατηρήσαμε τη θερμοκρασία στα 15, 30 και 50 λεπτά.
9. Έπειτα, επαναλάβαμε τη διαδικασία αλλά τοποθετήσαμε ένα παγάκι σε κάθε δοχείο και παρατηρήσαμε τη θερμοκρασία και την ταχύτητα λιώματος του πάγου στα 15, 30, 40 και 50 λεπτά.



Ερωτηματολόγιο: (ΓΙΑ ΑΥΤΟΥΣΙΟ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ 23-25)

Εκτός από τις δύο πειραματικές δραστηριότητες, δόθηκε ερωτηματολόγιο σε 55 μαθητές της Β γυμνασίου και 55 μαθητές Γ γυμνασίου (συνολικά 110 μαθητές), του Γυμνασίου μας. Στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν δέκα (10) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής στις οποίες οι μαθητές έπρεπε να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούν την ορολογία της έρευνας μας (ανθρακικό αποτύπωμα, φαινόμενο του θερμοκηπίου, κλιματική αλλαγή) αλλά και ερωτήσεις πληροφοριακές για τον τρόπο ζωής τους. Οι πληροφοριακές ερωτήσεις δόθηκαν για να ανακαλύψουμε πόσο είναι το ανθρακικό αποτύπωμα του κάθε μαθητή. Ακολούθως, υπήρχαν τρεις (3) ερωτήσεις που οι μαθητές έπρεπε να κυκλώσουν αν η δήλωση ισχύει ή δεν ισχύει για αυτούς. Σε αυτές τις ερωτήσεις θέλαμε να δούμε αν οι μαθητές θεωρούν την ατμόσφαιρα της πόλης τους αρκετά καθαρή. Τέλος υπήρχε μία (1) ερώτηση ανοικτού τύπου που σκοπό είχε να δούμε πόσες ηλεκτρικές συσκευές χρησιμοποιεί ένας μαθητής κατά τη διάρκεια της μέρας του. Απώτερο σκοπός του ερωτηματολογίου είναι να φανεί στατιστικά το πώς συμβαίνει στην κοινότητα το φαινόμενο του Κύκλου και τι γνωρίζουν οι μαθητές για αυτό για να αποφασιστεί μετέπειτα από την ερευνητική μας ομάδα τι δράσεις πρέπει να γίνουν. Το ερωτηματολόγιο συμπύχθηκε σε μία μπρος πίσω σελίδα για εξοικονόμηση ενέργειας και χαρτιού. Στις πρώτες τέσσερις ερωτήσεις που είναι και για εξέταση του τι γνωρίζουν οι μαθητές υπήρχαν δύο ερωτήσεις που είχαν δύο σωστές απαντήσεις(οι ερωτήσεις 2 και 3). Αυτό αποσκοπεί στο να δούμε αν πράγματι οι μαθητές έχουν πλήρη γνώση ενός θέματος, μερική γνώση ή καθόλου γνώση. Αν κάποιος μαθητής κυκλώσει όλες τις απαντήσεις, τότε η απάντηση του θα θεωρηθεί λάθος γιατί μπορεί να μην ασχολήθηκε αρκετά με την ερώτηση ή απλά να τα έβαλε όλα επειδή δε γνώριζε την απάντηση. Αν κάποιος μαθητής κυκλώσει μία σωστή και μία λάθος απάντηση τότε θεωρείται ότι έχει μερική γνώση του θέματος. Αν κυκλώσει και τις δύο σωστές απαντήσεις τότε θεωρείται ότι είναι γνώστης του θέματος.

Δράσεις για την εξάλειψη του φαινομένου του Κύκλου της κλιματικής αλλαγής (ΓΙΑ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ ΔΡΑΣΕΩΝ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ 35)

Δράση 1-Κατασκευή: (ΓΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ35-36)

Μία από τις δράσεις μας σαν ερευνητική ομάδα είναι η κατασκευή 30 χάρτινων κάδων ανακύκλωσης χαρτιού και η τοποθέτηση τους σε κάθε τάξη του σχολείου μας για να χρησιμοποιείται από τους μαθητές και τους καθηγητές του σχολείου μας. Για την κατασκευή των κάδων πήραμε άδεια κασόνια είτε από φωτοτυπικό χαρτί που είχε στο σχολείο μας, είτε από υπεραγορές της γειτονιάς μας. Τα κασόνια τα βάψαμε με καφέ μπογιά, όπως είναι και ο κάδος ανακύκλωσης χαρτιού στη κοινότητα μας και γράψαμε πάνω «Ανακύκλωση Χαρτιού- Γιατί το μέλλον μας ανήκει». Η σήμανση πάνω σε κάθε κάδο ήταν χειρόγραφη για να μην σπαταληθεί μελάνι και άρα μεγαλύτερο ανθρακικό αποτύπωμα για την κατασκευή τους. Οι κάδοι δόθηκαν μετά από ενημέρωση όλων των καθηγητών για να φροντίσουν στην σωστή λειτουργία τους.

Δράση 2-Ενημερωτικό τραγούδι: (USB ΤΟΥ ΤΡΑΓΟΥΔΙΟΥ ΕΠΙΣΥΝΑΠΤΕΤΑΙ, ΤΑ ΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΤΡΑΓΟΥΔΙΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΣΤΗΜΑ ΣΕΛ.37)

Επειδή τα παιδιά είναι αποδειγμένο επιστημονικά ότι μαθαίνουν καλύτερα μέσα από ευχάριστες δραστηριότητες, όπως είναι ένα τραγούδι, επιλέχθηκε σαν επόμενη δράση η δημιουργία ενός





αυτοσχέδιου τραγουδιού που σκοπό έχει την ευαισθητοποίηση και την ενημέρωση των μαθητών για την κλιματική αλλαγή. Η μουσική είναι από το γνωστό τραγούδι «we are the world» το οποίο είναι ένα τραγούδι από ένα φιλανθρωπικό άλμπουμ που τραγούδησαν οι supergroup USA, για την Αφρική το 1985. Γράφτηκε από όλη την ομάδα, αφού μελετήθηκε η βιβλιογραφία και οι δράσεις που χρειάζονται για εξάλειψη του κύκλου της κλιματικής αλλαγής. Το τραγούδι έχει τίτλο «Ελάτε να σώσουμε τη γη» και ο ρυθμός είναι αυτοσχέδιος. Έπειτα, το τραγούδι έγινε green screen και βάλαμε πίσω διάφορα βίντεο και φωτογραφίες από το κανάλι Discovery Channel και National Geographic. Το τραγούδι ηχογραφήθηκε και παρουσιάστηκε σε όλες τις τάξεις κατά τη διάρκεια του μαθήματος της χημείας. Μετά ακολούθησε συζήτηση για την κλιματική αλλαγή και τις συνέπειες που μπορεί να έχει στον πλανήτη μας και πιο συγκεκριμένα στην πόλη αλλά και το σχολείο μας. Μετά τα παιδιά πρότειναν τρόπους μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος και μέτρησαν το δικό τους ανθρακικό αποτύπωμα. Τέλος έκαναν συγκρίσεις για το ανθρακικό τους αποτύπωμα και βρήκαν τρόπους μείωσης του.

Τα λόγια του τραγουδιού θα μπουν στο περιοδικό και στην ιστοσελίδα του σχολείου μας.

Δράση 3-Ενημερωτικό Έντυπο - Τρίπτυχο: (ΓΙΑ ΑΥΤΟΥΣΙΟ ΤΟ ΕΝΤΥΠΟ- ΤΡΙΠΤΥΧΟ ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.40-41)

Επιλέξαμε να διανείμουμε ένα ενημερωτικό φυλλάδιο στην κοινότητα μας μέσω των μαθητών του σχολείου μας για να τους ενημερώσουμε για το θέμα του φαύλου κύκλου της κλιματικής αλλαγής και να τους εισηγηθούμε τρόπους να συμβάλουν στη λύση του προβλήματος. Συγκεκριμένα, το τρίπτυχο έχει 3 στόχους. Πρώτο, να ενημερώσει τους μαθητές και τους γονείς για το τι είναι κλιματική αλλαγή, φαινόμενο του θερμοκηπίου και ανθρακικό αποτύπωμα. Δεύτερος στόχος είναι να προτείνει απλές λύσεις στους μαθητές για να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα και ο τρίτος στόχος να προτείνει στους γονείς απλούς τρόπους που μπορούν να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα και να συμβάλλουν έτσι στη εξάλειψη του κύκλου της κλιματικής αλλαγής. Το ενημερωτικό έντυπο ήταν μαυρόασπρο για να μην σπαταληθεί καθόλου έγχρωμο μελάνι και ήταν τυπωμένο μπρος-πίσω για να μην σπαταληθούν πολλές κόλλες χαρτιού. Δόθηκε σε όλους τους μαθητές του σχολείου μας και οι συμβουλές τοποθετήθηκαν στην πινακίδα της κάθε τάξης, στο περιοδικό και στην ιστοσελίδα του σχολείου μας.





Αποτελέσματα

Αποτελέσματα πειραματικής δραστηριότητας 1:

Η υπόθεση μας ήταν ότι το μπαλόνι που περιέχει την τεχνητή ατμόσφαιρα, δηλαδή τον αέρα, θα σπάσει σχεδόν αμέσως αφού δεν μπορεί να απορροφήσει τη θερμότητα. Αυτή η υπόθεση αποδείχτηκε σωστή αφού το μπαλόνι έσκασε στα 1,33 δευτερόλεπτα. Επίσης υποθέσαμε ότι το μπαλόνι με το νερό που αντιπροσωπεύει τους ωκεανούς θα άντεχε περισσότερο αφού θα μπορούσε να απορροφήσει τη θερμότητα. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι υποτιμήσαμε το ποσοστό θερμότητας που θα μπορούσε να απορροφήσει το νερό αφού το μπαλόνι δεν έσκασε κατά τη διάρκεια των 5 λεπτών που διήρκησε το πείραμα. Αυτό μας αποδεικνύει ότι οι ωκεανοί μας απορροφούν πολλή από τη θερμότητα που παγιδεύεται στη γη με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών οφείλεται τουλάχιστον σε κάποιο ποσοστό σε αυτό τον παράγοντα.

Για να μην υπάρξουν σφάλματα στην πειραματική δραστηριότητα βεβαιωθήκαμε ότι τα δύο μπαλόνια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το ίδιο μέγεθος, είχαν την ίδια ποιότητα καουτσούκ και ίδιο πάχος. Στη β φάση της πειραματικής δραστηριότητας, όπου το μπαλόνι γέμισε με νερό προσέξαμε να μην υπάρξουν φυσαλίδες αέρα, κάτι το οποίο μπορούσε να οδηγήσει σε λανθασμένα αποτελέσματα.

Αποτελέσματα πειραματικής δραστηριότητας 2:

Α ΦΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	Ωρα	Θερμοκρασία
Ατμόσφαιρα 1 (με νάιλον)	17:07	21 °C
	17:22	27,5 °C
	17:37	28,7 °C
	17:57	35°C
Ατμόσφαιρα 2 (χωρίς νάιλον)	17:07	21 °C
	17:22	23,5 °C
	17:37	26,5 °C
	17:57	28 °C

Περιγραφή αποτελεσμάτων:

Στην Α φάση της πειραματικής δραστηριότητας η ατμόσφαιρα 1 που δημιουργήσαμε με νάιλον παρουσίασε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 6, 5 °C στα πρώτα 15 λεπτά. Στα 30 λεπτά η θερμοκρασία ανέβηκε ακόμα 1,2 °C ενώ στα 50 λεπτά αυξήθηκε ακόμα 6,3°C.

Στην ατμόσφαιρα 2 που δεν υπήρχε νάιλον η θερμοκρασία παρουσίασε αύξηση κατά 2,5 °C στα πρώτα 15 λεπτά. Στα 30 λεπτά η θερμοκρασία ανέβηκε ακόμα 3 °C ενώ στα 50 λεπτά αυξήθηκε ακόμα 1,5°C.

Στη Β φάση της πειραματικής δραστηριότητας παρατηρήσαμε ότι το παγάκι στην ατμόσφαιρά ένα ήταν μικρότερο από ότι στην ατμόσφαιρα δύο τόσο στα 15 όσο και στα 30 λεπτά. Στα 40 λεπτά το παγάκι στην ατμόσφαιρα 1 είχε λιώσει. Στην ατμόσφαιρα 2 το παγάκι έλιωνε βραδύτερο ρυθμό και υπήρχε ένα μικρό κομμάτι του ακόμα και στα 50 λεπτά.





Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα χωρίστηκαν ανά ηλικιακή ομάδα. Για την Β τάξη γυμνασίου τα αποτελέσματα ανά ερώτηση φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1			
A	B	Γ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
21	24	8	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 2			
A	B	Γ	ΑΓ
10	8	35	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 3			
A	B	Γ	ΑΒ
29	17	7	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 4					
A	B	Γ	ΑΓ	ΒΓ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
41	4	7	1	1	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 5					
A	B	Γ	Δ	ΓΔ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
13	3	5	29	4	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 6					
A	B	Γ	Δ	ΑΓ	ΑΒ
9	13	2	27	1	3

ΕΡΩΤΗΣΗ 7							
A	B	Γ	Δ	Ε	ΑΒ	ΑΓ	ΒΓ
7	16	2	12	12	1	3	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 8							
A	B	Γ	Δ	Ε	ΑΒ	ΑΓ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
3	12	4	15	17	1	1	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 9												
A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	ΑΒ	ΒΓ	ΒΔ	ΓΔ	ΑΒΓ	ΒΓΔ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
3	2	7	9	8	12	1	3	1	3	1	2	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 10				
A	B	Γ	ΑΓ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
16	23	12	2	2

ΕΡΩΤΗΣΗ 11		
ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
17	36	3

ΕΡΩΤΗΣΗ 12		
ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
27	25	3

ΕΡΩΤΗΣΗ 13		
ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ
38	14	3





Τα αποτελέσματα των απαντήσεων της Γ τάξης συγκεντρώνονται στους πιο κάτω πίνακες.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1				
A	B	Γ	ΒΓ	ΑΒΓ
19	26	7	2	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 2			
A	B	Γ	ΑΒΓ
9	0	45	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 3			
A	B	Γ	ΑΒΓ
34	16	4	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 4				
A	B	Γ	ΒΓ	ΑΒΓ
46	3	3	2	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 5						
A	B	Γ	Δ	ΑΔ	ΓΔ	ΑΒΓΔ
11	4	2	30	4	3	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 6					
A	B	Γ	Δ	ΒΔ	ΑΒΓΔ
10	19	2	22	1	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 7								
A	B	Γ	Δ	E	ΒΓ	ΑΒ	ΑΔ	ΑΒΓΔΕ
9	10	4	8	16	3	2	2	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 8							
A	B	Γ	Δ	E	ΑΒ	ΒΓ	ΑΒΓΔΕ
2	10	4	14	18	5	1	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 9										
A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	ΒΓΔ	ΒΓ	ΒΔ	ΑΒ	ΑΒΓΔΕΣΤ
4	3	8	4	10	10	9	2	3	1	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 10				
A	B	Γ	Δ	ΑΒΓΔ
23	21	9	1	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 11		
ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ
17	37	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 12		
ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ
30	24	1

ΕΡΩΤΗΣΗ 13			
ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	ΔΕΝ ΕΙΧΕ ΞΕΚΑΘΑΡΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ
41	12	1	1





Στην ερώτηση 14 που αφορούσε τις συσκευές που χρησιμοποιούν τα παιδιά κατά τη διάρκεια τις μέρας τους έγινε ένας συγκεντρωτικός πίνακας με όλες τις απαντήσεις τόσο της Β όσο και τις Γ τάξης. Στον πίνακα φαίνεται ότι τα 80 από τα 110 παιδιά χρησιμοποιούν καθημερινά το κινητό τους τηλέφωνο ενώ μόνο 4 παιδιά δήλωσαν ότι δεν χρησιμοποιούν καμία ηλεκτρική συσκευή. (ΓΙΑ ΠΙΝΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΗΣ 14 ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.30)



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπεράσματα πειραματικής δραστηριότητας 1:

Αυτό το πείραμα δείχνει πως οι ωκεανοί απορροφούν το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας που φτάνει στη Γη από τον ήλιο και εγκλωβίζεται λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Αποδείχθηκε αυτό που συμβαίνει στην πραγματικότητα, ότι δηλαδή οι ωκεανοί απορροφούν περίπου το 80 έως 90 τοις εκατό της θερμότητας από την υπερθέρμανση του πλανήτη. Δεδομένου ότι το νερό μπορεί να αντέξει πολύ περισσότερη θερμότητα από την ατμόσφαιρα, η θερμοκρασία των ωκεανών δεν αλλάζει τόσο πολύ.

Άρα, αυτή η πειραματική δραστηριότητα αποδεικνύει ότι η ατμόσφαιρα δεν μπορεί να αντέξει τη ζέση τόσο όσο οι ωκεανοί και άρα επιβεβαιώνει την ύπαρξη του προβλήματος της έρευνας μας.

Η πειραματική δραστηριότητα έγινε σε ανοικτό χώρο, έξω. Θα μπορούσε να γίνει μέσα σε κλειστή αίθουσα για να μην υπάρχει καθόλου άνεμος και να δυσκολευόμαστε να κρατήσουμε τη φλόγα αναμμένη όταν φυσούσε.

Συμπεράσματα πειραματικής δραστηριότητας 2:

Η υπόθεση μας ήταν ότι η ατμόσφαιρα 1 θα έχει σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας επειδή θα συγκρατείται μεγάλο μέρος της θερμότητας από το νάιλον που συμβολίζει το στρώμα αερίων του θερμοκηπίου. Η υπόθεση μας αποδείχτηκε σωστή αφού στη μέτρηση της θερμοκρασίας παρατηρήσαμε αρκετή διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα 1 σε σύγκριση με την θερμοκρασία της ατμόσφαιρας 2. Επιπλέον, αποδείξαμε ότι οι πάγοι της γης που συμβολίζει το παγάκι πράγματι λιώνουν με πιο γοργό από το φυσιολογικό ρυθμό λόγω της συγκράτησης υπερβολικής θερμότητας στην ατμόσφαιρα. Αυτή η τεχνητή αναπαράσταση του φαινομένου του θερμοκηπίου μας δείχνει σε πρακτικό επίπεδο το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τα προβλήματα που προκαλεί. Επιπλέον μέσα από την γραφική παράσταση (ΒΛΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.34) παρατηρούμε ότι στα 30 λεπτά οι δύο θερμοκρασίες από τις 2 ατμόσφαιρες ήρθαν αρκετά κοντά, κάτι που μας κάνει να υποψιαστούμε ότι κάτι στην ατμόσφαιρα 1 μπορεί να μην άφησε τη θερμοκρασία να ανεβεί όσο και στην ατμόσφαιρα 2. Βέβαια στη συνέχεια βλέπουμε ότι στα 40 λεπτά η διαφορά στη θερμοκρασία ανάμεσα στα δύο περιβάλλοντα ήταν αισθητή. Ίσως και οι μετακινήσεις της ερευνητικής ομάδας στο χώρο του πειράματος να ήταν κάποιοι από τους παράγοντες που επηρέασαν τα αποτελέσματα στα 30 λεπτά.

Από το ερωτηματολόγιο που δόθηκε προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

Για το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου που περιλάμβανε ερωτήσεις γνώσεων για το ανθρακικό αποτύπωμα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την κλιματική αλλαγή και την ατμοσφαιρική ρύπανση κανένας μαθητής δεν απάντησε σωστά όλες τις ερωτήσεις. Για την ερώτηση 1, μόνο 50 από τους 110 μαθητές απάντησαν σωστά τι είναι ανθρακικό αποτύπωμα, ενώ για τις ερωτήσεις 2 και 3 είχε δύο σωστές απαντήσεις και μόνο δύο μαθητές βρήκαν σωστά την 2 και 3 ερώτηση (ΒΛΕΠΕ ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ.31-32) . Στην ερώτηση 1, η Β τάξη είχε 8 λανθασμένες απαντήσεις ενώ η Γ τάξη δεν είχε εντελώς λάθος απάντηση, αφού οι μαθητές κύκλωσαν τουλάχιστον τη μία σωστή απάντηση. Ενθαρρυντικά ήταν τα αποτελέσματα της ερώτησης 4 αφού 87 μαθητές βρήκαν τη σωστή απάντηση. Οι μαθητές της Β τάξης είχαν 41 σωστές απαντήσεις για την ερώτηση 4 έναντι 46 της Γ τάξης, κάτι που δείχνει ότι δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές στις γνώσεις που διαθέτουν οι δύο τάξεις (ΒΛΕΠΕ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ 33.). Αυτό προβλημάτισε την ερευνητική ομάδα αφού αναμέναμε ότι η Γ τάξη θα είχε περισσότερες σωστές





απαντήσεις στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αλλά τελικά οι απαντήσεις κυμάνθηκαν στα ίδια επίπεδα. Από το α μέρος του ερωτηματολογίου συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές έχουν μερική γνώση των όρων της μελέτης και κάποιοι δεν γνωρίζουν καθόλου τους όρους.

Στο β μέρος του ερωτηματολογίου (ερωτήσεις 5-10), οι μαθητές απάντησαν σε ερωτήσεις που σκοπό είχαν να αντιληφθούμε αν η κοινότητα μας έχει μεγάλο ή μικρό ανθρακικό αποτύπωμα ανάλογα με τις συνήθειες των μαθητών. Τα αποτελέσματα της ερώτησης 5 δείχνουν ότι: 59 μαθητές πάνε με τα πόδια όταν θα πάνε σε κοντινές αποστάσεις ενώ 51 μαθητές προτιμούν άλλα μέσα με δεύτερο επικρατέστερο το αυτοκίνητο, το οποίο είναι και το πιο ρυπογόνο σε σχέση με τα άλλα μέσα. Στην ερώτηση 6 που αφορούσε το τι προέλευσης είναι τα προϊόντα που αγοράζουν στο σπίτι τους τα 49 παιδιά δεν γνώριζαν ενώ πάλι τα παιδιά της Γ τάξης και σε αυτή την ερώτηση ήταν περισσότερα σε άγνοια. 30 από τα παιδιά αγοράζουν είτε προϊόντα ευρωπαϊκής ή άλλης προέλευσης κάτι το οποίο δημιουργεί μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα αφού μόνο 32 από τα 110 παιδιά αγοράζουν στο σπίτι τους κυπριακά προϊόντα, κάτι που θα οδηγούσε σε μικρότερο ανθρακικό αποτύπωμα. Στην ερώτηση 7 θέλαμε να δούμε αν η κοινότητα καλλιεργεί λαχανικά και φρούτα, για να μην χρειάζεται να αγοράζει συνέχεια από τα σημεία πώλησης και να δημιουργείται έτσι μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα. Μόνο 31 μαθητές καλλιεργούν φρούτα και λαχανικά στο σπίτι τους ενώ 33 μαθητές δήλωσαν ότι δεν καλλιεργούν τίποτα. Άρα και εδώ βλέπουμε ένα μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα. Στην ερώτηση 8 τα περισσότερα παιδιά δεν κάνουν καμίας μορφή ανακύκλωση ενώ υπάρχουν και μαθητές που δήλωσαν ότι κάνουν μόνο κάποια από τα υλικά που ανακυκλώνονται. Ανησυχητικό ήταν το γεγονός ότι μόνο 5 παιδιά, εκτός από εκείνους που κάνουν όλα τα είδη ανακύκλωσης, δήλωσαν ότι κάνουν ανακύκλωση χαρτιού. Αυτό μας οδήγησε στην δράση μας, στο να κάνουμε 30 κάδους ανακύκλωσης χαρτιού για να αρχίσουν τα παιδιά να ανακυκλώνουν χαρτί στην τάξη και να το προωθήσουν και στο σπίτι. Η επαναχρησιμοποίηση που αφορούσε την ερώτηση 9 έδειξε ότι μόνο 19 παιδιά επαναχρησιμοποιούν τα υλικά που έχουν στο σπίτι τους ενώ 22 δεν επαναχρησιμοποιούν κανένα υλικό. Αυτό μας οδηγεί στο γεγονός ότι αγοράζοντας συνέχεια καινούρια αγαθά, το ανθρακικό αποτύπωμα την κοινότητας αυξάνεται. Στην ερώτηση 10 συμπεράναμε ότι υπάρχει μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα στην κοινότητα αφού τα περισσότερα παιδιά ζουν σε μεγάλο σπίτι ενώ η οικογένεια τους είναι μικρή (ΒΛΕΠΕ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΕΛ 33). Ένα μεγάλο σπίτι σίγουρα προϋποθέτει και πιο πολλές ανάγκες σε εξοπλισμό, καθαρισμό και συντήρηση και άρα μεγαλύτερο ανθρακικό αποτύπωμα.

Στο γ μέρος του ερωτηματολογίου (11-13) ρωτήσαμε τα παιδιά ερωτήσεις για να δούμε αν πιστεύουν ότι η ατμόσφαιρα της πόλης τους είναι καθαρή αλλά 73 από τα παιδιά δήλωσαν ότι δεν ισχύει και άρα γνωρίζουν ότι υπάρχουν ρύποι στην ατμόσφαιρα. Στην ερώτηση 12 που δήλωνε ότι θερμοκρασίες είναι της πόλης μου δεν υπερβολικά ζεστές ή κρύες, οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι δεν ισχύει, άρα αναγνωρίζουν ότι μερικές φορές έχουμε υπερβολική ζέστη και κρύο. Τέλος στη ερώτηση 13 ανησυχητικό ήταν το αποτέλεσμα ότι 79 από τα 110 παιδιά γνώριζαν άτομα με αναπνευστικά προβλήματα.

Στην ερώτηση 14 είδαμε πως μεγάλος αριθμός μαθητών χρησιμοποιούν καθημερινά πολλές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Αυτές οι συσκευές για να δημιουργηθούν και να φτάσουν μέχρι το δικό μας σπίτι περνούν από διάφορα στάδια και συμβάλουν έτσι στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στη συγκέντρωση περισσότερων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Τα κινητά





τηλέφωνα που 80 από τους 110 μαθητές χρησιμοποιούν καθημερινά προέρχονται ως επί το πλείστον από χώρες μη ευρωπαϊκής προέλευσης και άρα έχουν ένα μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα. Επιπρόσθετα, έρευνες αναφέρουν ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες διαδραματίζουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στη γεωργία και τη βιομηχανία, στη μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στο μέλλον των πόλεών μας. Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός The Shift Project (PDF) εξέτασε σχεδόν 170 διεθνείς μελέτες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ψηφιακών τεχνολογιών. Σύμφωνα με τους ειδικούς, το μερίδιό τους στις παγκόσμιες εκπομπές CO₂ αυξήθηκε από 2,5 σε 3,7 % μεταξύ του 2013 και του 2018. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών μας προκαλεί τώρα περισσότερες εκπομπές CO₂ και έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στην υπερθέρμανση του πλανήτη από ό, τι ολόκληρη η αεροπορική βιομηχανία και άρα η χρήση τηλεφώνου και κονσόλων που απαιτούν διαδικτυακές συνδέσεις οδηγούν σε ένα μεγάλο ανθρακικό αποτύπωμα. Γενικά από αυτές τις 14 ερωτήσεις συμπεράναμε ότι η κοινότητα μας δεν έχει εις βάθος γνώση του προβλήματος που υπάρχει και του φαύλου κύκλου της κλιματικής αλλαγής και αυτός ίσως είναι και ένας από τους λόγους που δεν παίρνει δραστικά μέτρα για να το σταματήσει. Γι' αυτό αποφασίσαμε σαν ερευνητική ομάδα να κάνουμε τρεις δράσεις για να τους διαφωτίσουμε, να τους ενημερώσουμε και να τους ωθήσουμε στο να έχουν μικρότερο ανθρακικό αποτύπωμα και άρα να βάλουν το δικό τους μικρό λιθαράκι στην προστασία του πλανήτη μας.



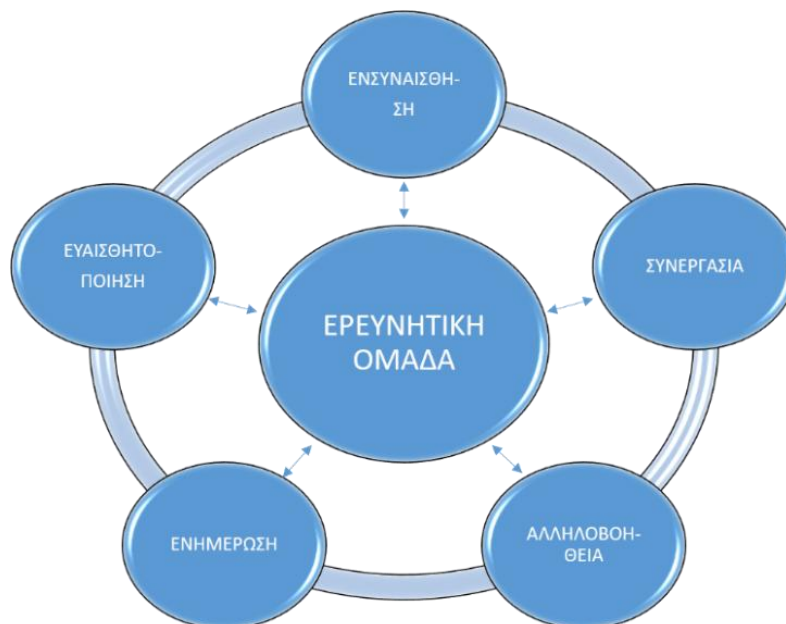


ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΚΤΗΘΗΚΑΝ

Οι δεξιότητες που αποκτήθηκαν από αυτή την ερευνητική διαδικασία αλλά και από τη λύση προβλήματος και τις δράσεις μας σαν ομάδα είναι οι εξής:

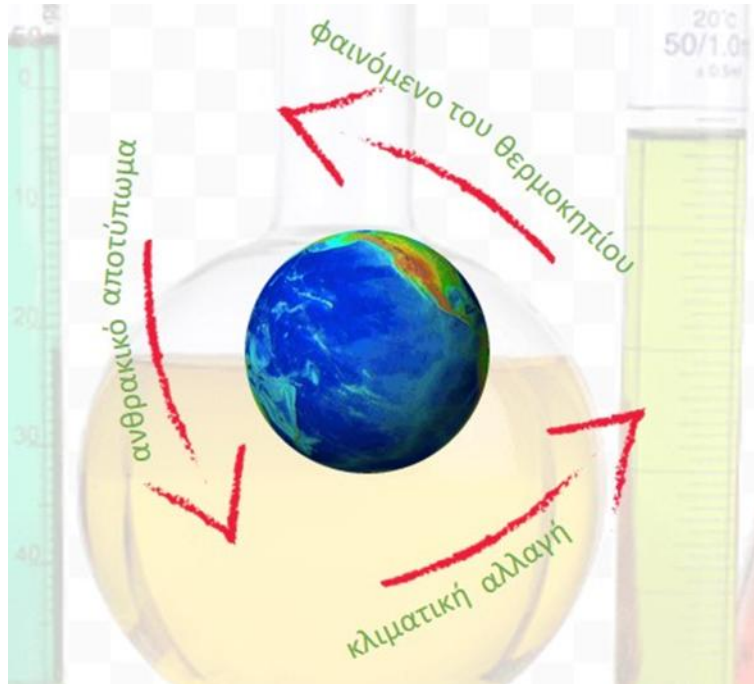
- Κατανόηση προβλήματος και επιμονή στη λύση του αφού η Χημεία μπορεί να προσφέρει και λύσεις.
- Άντληση πληροφοριών για το θέμα από επιστημονικές πηγές του διαδικτύου
- Κατανόηση της δομής ενός αερίου γενικά και του ατμοσφαιρικού αέρα ειδικότερα
- Απόκτηση ενός βασικού χημικού λεξιλογίου
- Χρήση κατάλληλης ορολογίας στην περιγραφή των φυσικών και χημικών φαινομένων (φαινόμενο του θερμοκηπίου, ατμοσφαιρική ρύπανση, κλιματική αλλαγή)
- Διατύπωση υποθέσεων
- Σχεδίαση και εκτέλεση πειραμάτων με στόχο την απόδειξη ή την ερμηνεία ενός φαινομένου χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα, μέσα και υλικά.
- Έλεγχος πειράματος χρησιμοποιώντας μία μεταβλητή και κρατώντας σταθερά τα υπόλοιπα στοιχεία του πειράματος.
- Σωστή καταγραφή παρατηρήσεων
- Τήρηση κανόνων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των πειραμάτων
- Ανάλυση, ερμηνεία δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων
- Διεξοδικός έλεγχος των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων μεταξύ των μελών της ομάδας για τη σωστή ερμηνεία και σύγκρισή τους
- Σύνδεση των γνώσεων με την καθημερινή ζωή
- Αναζήτηση δράσεων που εξυπηρετεί ομάδα ανθρώπων και υλοποίηση τους

Σαν ομάδα η οποία αποτελείται από τέσσερα άτομα, την συντονίστρια και καθηγήτρια μας και τις τρεις μαθήτριες, αποκτήσαμε μια σύνδεση από διάφορες επικοινωνιακές δεξιότητες. Αυτή η σύνδεση δεξιοτήτων συνοψίζεται πιο κάτω:





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

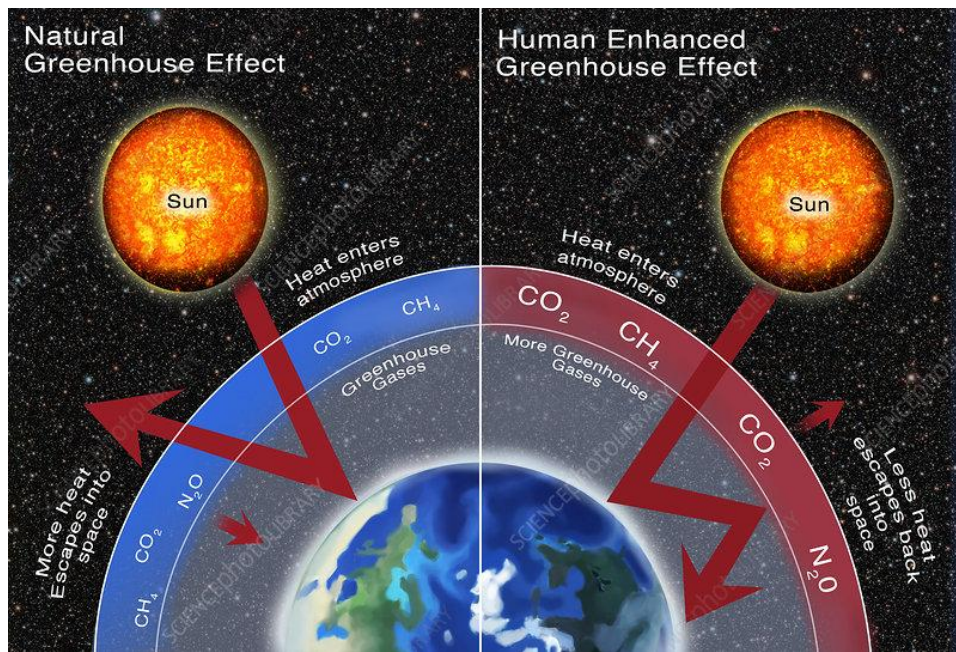


Σχεδιαγράμμα 2.0: Ο φαύλος κύκλος της κλιματικής αλλαγής

Πίνακας 2.1: Εκπεμπόμενοι ρύποι από τις διάφορες βιομηχανικές δραστηριότητες (Πηγή: Masters G.M., Introduction to Environmental Engineering and Science, Prentice Hall Int. Ed., 1991).

Ρύπος	Σταθμοί παραγωγής ενέργειας	Διυλιστήρια Πετρελαίου	Χημικές και φαρμακευτικές βιομηχανίες	Επεξεργασία μετάλλων
Σωματίδια	✓			✓
CO	✓			
CO ₂	✓			
SO ₂	✓	✓		
NO _x	✓	✓		
VOC	✓	✓	✓	
Μόλυβδος				✓
Υδράργυρος	✓		✓	✓
Χαλκός				✓
Κάδμιο			✓	✓





Σχεδιάγραμμα 2.2 Η επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας στο φαινόμενο του Θερμοκηπίου



Ερωτηματολόγιο

Έρευνα από ομάδα μαθητών του σχολείου μας σχετικά με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας και το ανθρακικό αποτύπωμα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή.

Τάξη: Β ή Γ

Οδηγίες

Οδηγίες: Κυκλώστε τη σωστή απάντηση. Όπου κρίνετε ότι χρειάζεται, κυκλώστε περισσότερες από μία απαντήσεις.

1. Το ανθρακικό αποτύπωμα είναι:

- A. το δαχτυλικό αποτύπωμα
- B. η συμβολή ανθρώπων, οργανισμών και προϊόντων στα αέρια του θερμοκηπίου
- Γ. η αύξηση της θερμοκρασίας της γης

2. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι:

- A. μία φυσική διεργασία
- B. η μόλυνση της θάλασσας
- Γ. όταν η ατμόσφαιρα συγκρατεί θερμότητα και συμμετέχει στην αύξηση της θερμοκρασίας

3. Η κλιματική αλλαγή οφείλεται σε:

- A. Ανθρώπινη δραστηριότητα
- B. Φυσική δραστηριότητα
- Γ. Πτώση μετεωριτών στη γη

4. Η ατμοσφαιρική ρύπανση προκαλεί προβλήματα:

- A. Ανθρώπινη υγεία
- B. στους υπολογιστές
- Γ. στην ατμόσφαιρα του πλανήτη Άρη

Οδηγία: Κυκλώστε ότι ισχύει για εσάς.

5. Στις κοντινές αποστάσεις πηγαίνω με:

- A. Αυτοκίνητο



Β. Λεωφορείο

Γ. Με το ποδήλατο

Δ. Με τα πόδια

6. Στο σπίτι μου προτιμούμε να αγοράζουμε προϊόντα:

Α. Ευρωπαϊκής Προέλευσης

Β. Κυπριακής Προέλευσης

Γ. προέλευσης από χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δ. Δεν γνωρίζω ή δεν έχουμε προτίμηση

7. Στην αυλή μου ή στο μπαλκόνι μου καλλιεργώ:

Α. Λαχανικά

Β. καλλωπιστικά φυτά

Γ. Φρούτα

Δ. Όλα τα παραπάνω

Ε. Τίποτα

8. Στο σπίτι μου ανακυκλώνουμε:

Α. Χαρτιά

Β. Πλαστικά

Γ. Γυαλί

Δ. Όλα τα παραπάνω

Ε. Τίποτα από τα παραπάνω

9. Στο σπίτι μου επαναχρησιμοποιούμε:

Α. Χαρτί

Β. Πλαστικά δοχεία

Γ. Γυάλινα δοχεία

Δ. Ρούχα και παπούτσια

Ε. όλα τα παραπάνω

ΣΤ. Τίποτα από τα παραπάνω



10. Διαμένω σε σπίτι ή διαμέρισμα που:

- A. είναι μεγάλο και είμαστε μεγάλη οικογένεια
- B. είναι μεγάλο και είμαστε μικρή οικογένεια
- Γ. είναι μικρό και είμαστε μικρή οικογένεια
- Δ. είναι μικρό και είμαστε μεγάλη οικογένεια

Οδηγία: Κυκλώστε τι ισχύει και τι δεν ισχύει για σας

11. Θεωρώ την ατμόσφαιρα της πόλης μου καθαρή

Ισχύει

Δεν ισχύει

12. Οι θερμοκρασίες στην πόλη μου δεν είναι υπερβολικά ζεστές ή κρύες

Ισχύει

Δεν ισχύει

13. Γνωρίζω άτομα με αναπνευστικά προβλήματα ή προβλήματα που έχουν σχέση με τους πνεύμονες

Ισχύει

Δεν ισχύει

14. Περιγράψτε μας ποιες ηλεκτρικές συσκευές χρησιμοποιείτε κατά τη διάρκεια της μέρας σας.

.....

.....

.....

.....

.....

Ευχαριστούμε για τη συνεργασία





Πειραματική δραστηριότητα 1



Υλικά



Διαδικασία εκτέλεσης πειράματος-μπαλόνι φουσκωμένο με αέρα





Πειραματική Δραστηριότητα 2



Υλικά



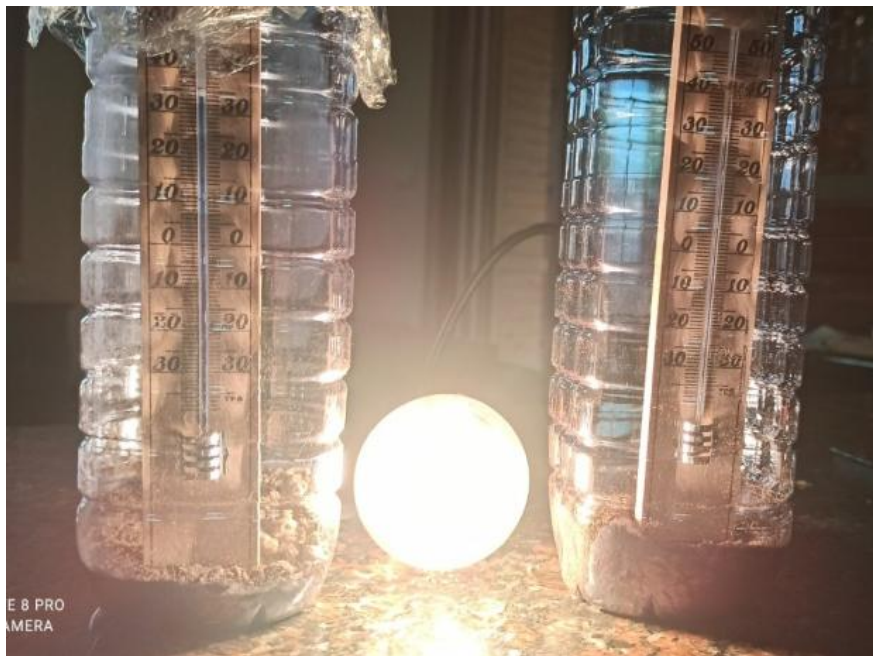
Ζύγισμα χώματος για να αποκλείσουμε η διαφορά στο χώμα να επηρεάσει το αποτέλεσμα



Το πείραμα είναι έτοιμο, ξεκινούμε το χρονοόμετρο και ανάβουμε τη λάμπα



Η θερμοκρασία στην αρχή του πειράματος ήταν και στα δύο περιβάλλοντα ήταν 21 βαθμοί κελσίου



Στα 50 λεπτά, θερμοκρασία 35 βαθμούς στο περιβάλλον 1 (καλυμμένο με νάιλον) και 28 στο περιβάλλον 2 (χωρίς νάιλον)



Παρατηρήσεις και μετρήσεις σε μορφή πίνακα στα 15, 30, 40 και 50 λεπτά



Β φάση πειραματικής δραστηριότητας: το παγάκι στα 15 λεπτά είναι μικρότερο στο κλειστό περιβάλλον.



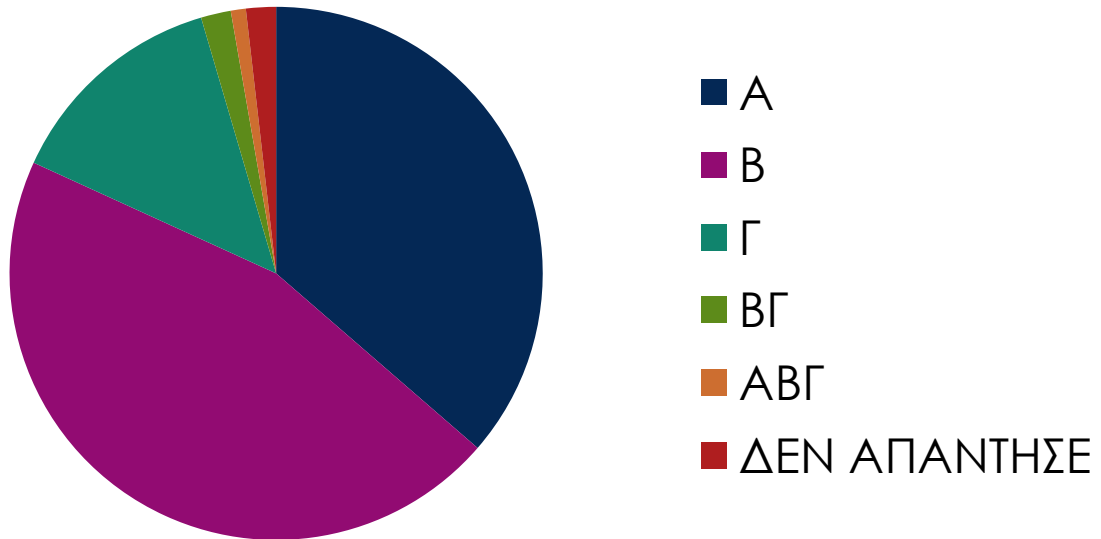
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΔΟΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΤΗΣ Β ΚΑΙ Γ ΤΑΞΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ 14 ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΕΡΩΤΗΣΗ 14	ΑΡΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΑ ΣΥΣΚΕΥΗ
ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ	80
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ/ΛΑΡΤΟΡ	66
ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ	48
ΚΟΝΣΟΛΑ	20
ΨΥΓΕΙΟ	13
ΦΟΥΡΝΟΣ/ΜΑΤΙΑ	12
ΦΟΥΡΝΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΜΑΤΩΝ	8
ΠΙΣΤΟΛΑΚΙ ΜΑΛΛΙΩΝ	8
TABLET/IPAD	8
ΛΑΜΠΑ	6
ΣΙΔΕΡΟ ΜΑΛΛΙΩΝ	6
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΡΟΥΧΩΝ	5
ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ	5
ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ	4
ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ	4
ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩ	4
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΚΟΥΠΑ	3
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ	3
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	3
ΤΟΣΤΙΕΡΑ	3
ΘΕΡΜΟΣΥΜΦΩΝΑΣ	2
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ	2
ΞΥΡΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	1
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΡΕΚΛΑ	1
ΜΙΞΕΡ	1
ΕΚΤΥΠΩΤΗ	1
ΕΑΡΡΟDS	1

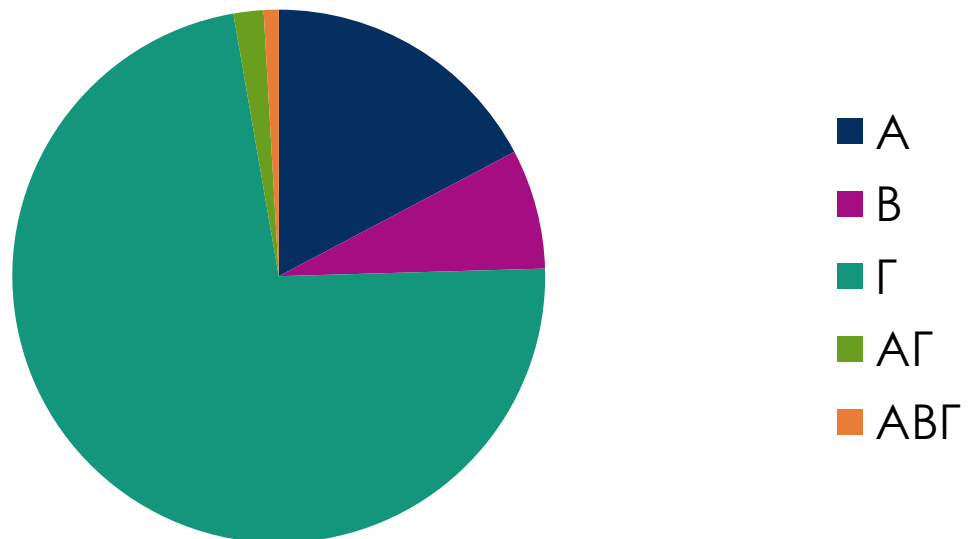


ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 1, 2 ,3 ΚΑΙ 4 ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

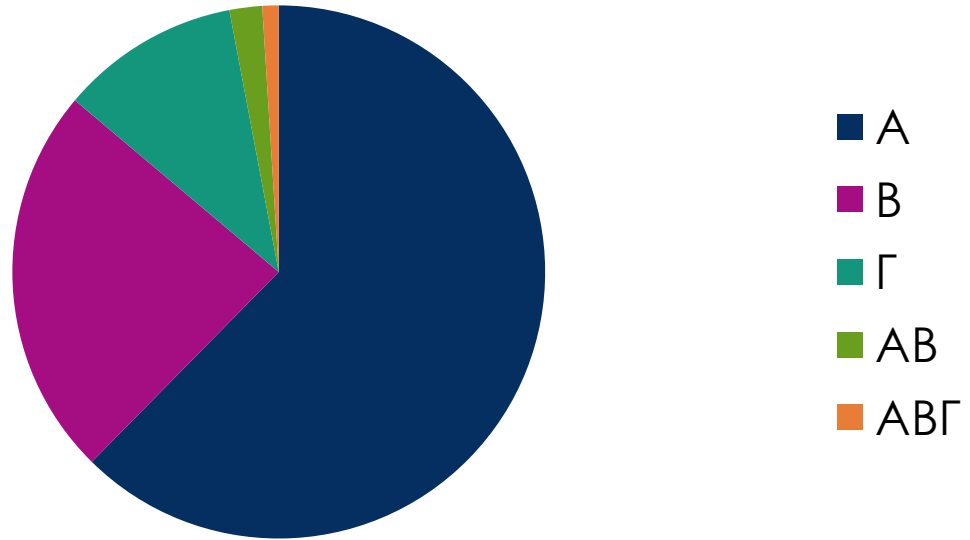


ΕΡΩΤΗΣΗ 2

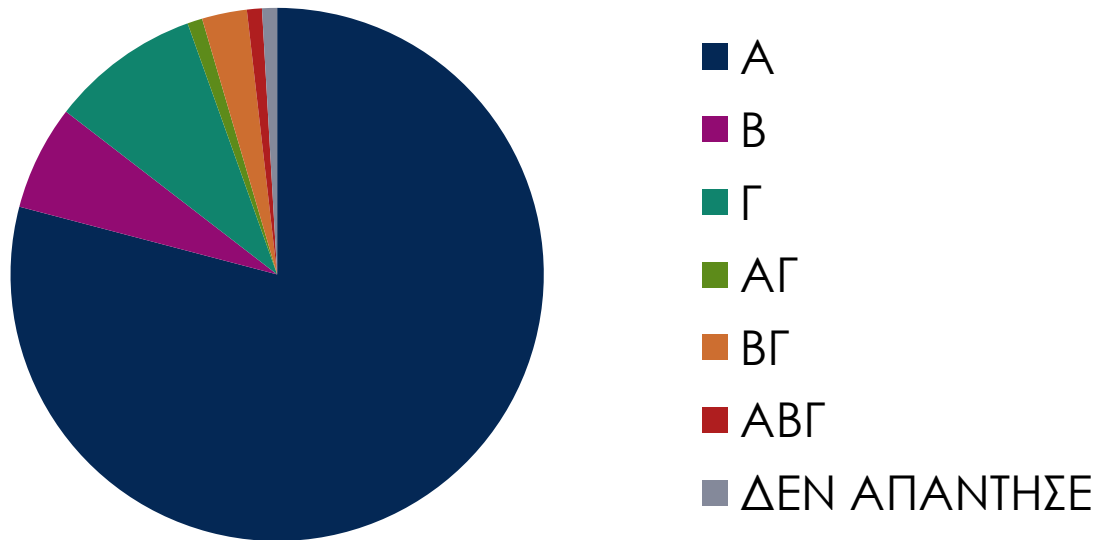




ΕΡΩΤΗΣΗ 3

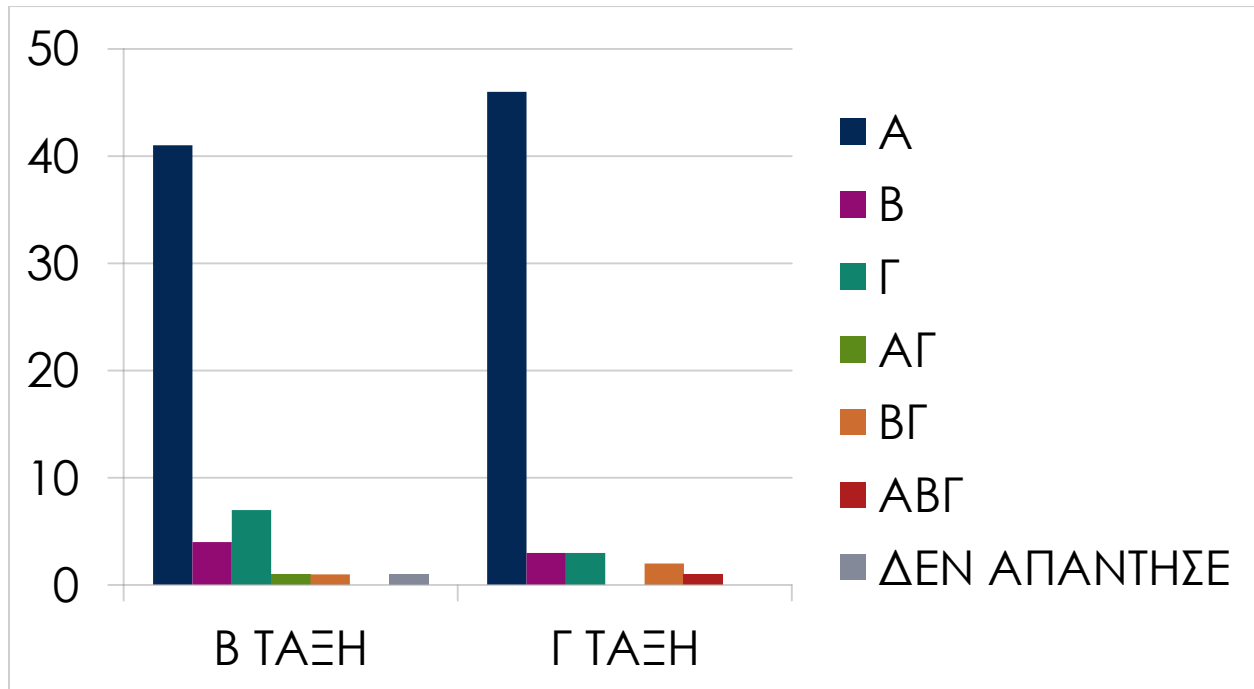


ΕΡΩΤΗΣΗ 4

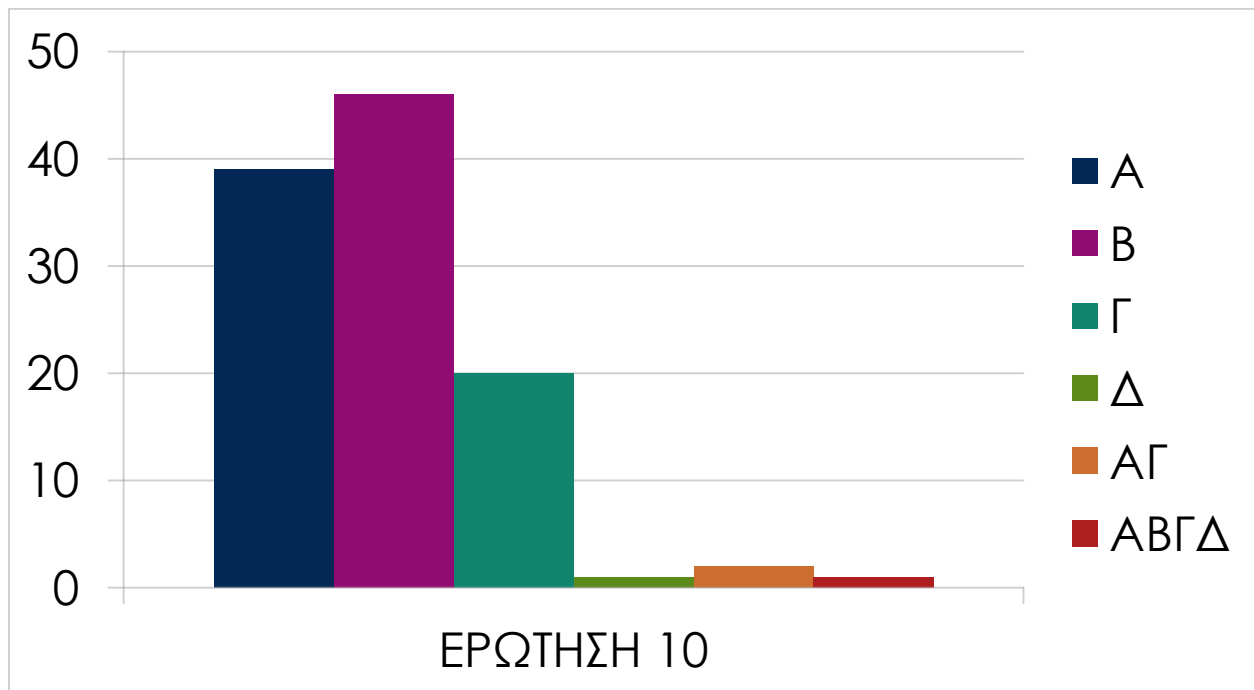




ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΓΙΑ ΕΡΩΤΗΣΗ 4 ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

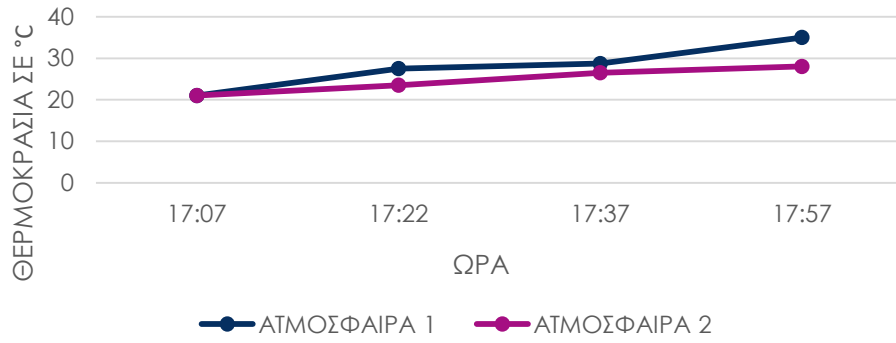


ΕΡΩΤΗΣΗ 10 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΤΑΞΕΩΝ





ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 2,
ΦΑΣΗ Α





ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΒΟΛΗ
ΣΤΗΝ ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΟΥ
ΚΥΚΛΟΥ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ
ΑΛΛΑΓΗΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ 30 ΚΑΔΩΝ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ
ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΟΥ
ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΜΑΣ

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΤΡΑΓΟΥΔΙ
ΓΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΩΝ
ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ
ΜΑΣ

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ ΓΙΑ
ΤΟ ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΓΟΝΕΙΣ
ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΑ ΝΑ ΕΧΟΥΝ
ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ
ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ

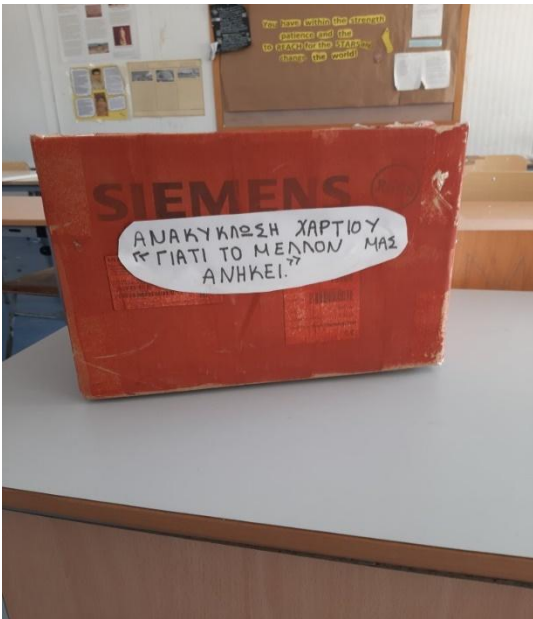
Δράση 1-Κατασκευή

Κατασκευή 30 κάδων ανακύκλωσης χαρτιού για όλες τις τάξεις του σχολείου μας





ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΧΑΡΤΙΟΥ
«ΓΙΑΤΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ
ΜΑΣ ΑΝΗΚΕΙ!»





Δράση 2-Ενημερωτικό τραγούδι

Ελάτε να σώσουμε τη γη

Όταν η γη υποφέρει
Και νιώθεις πως το αύριο δεν ξέρεις τι θα φέρει
Όταν τα αέρια σε ζώνουν
Και το μυαλό σου το σκοτώνουν
Εσύ μπορείς ...

Σβήσε το φώς όταν δεν είσαι μέσα
Πήγαινε βόλτα χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικά μέσα
Κλείσε τη βρύση και άλλαξε λαμπτήρες
Μπορεί να γίνει
Μπορούμε να σώσουμε τη γη
Να σταματήσουμε την κλιματική αλλαγή.

Ρεφραίν:

Η κλιματική αλλαγή είναι ένας φαύλος κύκλος
Δεν είναι απλά ενός βιβλίου ο τίτλος
Αρχίζει από εμάς ο κύκλος δυστυχώς
Εμείς είμαστε ο δικός μας ο εχθρός.

Όταν αγοράζουμε, όταν οδηγούμε
Προσθέτουμε αέρια θερμοκηπίου στη γη που κατοικούμε
Όταν στο στρώμα αερίων θερμοκηπίου προστεθούν
Οι ακτίνες του ήλιου που απορροφούμε θα αυξηθούν
Η γη τότε γίνεται όλο και πιο ζεστή
Γιατί η θερμοκρασία της έχει αυξηθεί

Ρεφραίν:

Η κλιματική αλλαγή είναι ένας φαύλος κύκλος
Δεν είναι απλά ενός βιβλίου ο τίτλος
Αρχίζει από εμάς ο κύκλος δυστυχώς
Εμείς είμαστε ο δικός μας ο εχθρός

Αν εμποδίσουμε να κλείσει
Ο κύκλος της κλιματικής αλλαγής θα σταματήσει
Ελάτε να σώσουμε τη γη
Να σταματήσουμε την κλιματική αλλαγή



Συνέπειες του κύκλου «ατμοσφαιρική ρύπανση- φαινόμενο του θερμοκηπίου- κλιματική αλλαγή»

Αιθαλομίχλη και Αιθάλη

Αυτά τα δύο είναι τα πιο διαδεδομένα είδη ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η αιθαλομίχλη ή «τροποσφαιρικό όζον», όπως λέγεται πιο έντονα, εμφανίζεται όταν οι εκπομπές από καύσιμα ορυκτά καύσιμα αντιδρούν με το ηλιακό φως. Η αιθάλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια χημικών ουσιών, εδάφους, καπνού, σκόνης ή αλλεργιογόνων, με τη μορφή αερίου ή στερεών, που μεταφέρονται στον αέρα. Τα πιο μικροσκοπικά αερομεταφερόμενα σωματίδια της αιθάλης - είτε έχουν τη μορφή αερίου ή στερεών - είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα επειδή μπορούν να διεισδύσουν στους πνεύμονες και στην κυκλοφορία του αίματος και να επιδεινώσουν τη βρογχίτιδα, να οδηγήσουν σε καρδιακές προσβολές και ακόμη και να επιταχύνουν το θάνατο. Η αιθαλομίχλη μπορεί να ερεθίσει τα μάτια και το λαιμό και επίσης να βλάψει τους πνεύμονες - ειδικά σε άτομα που εργάζονται ή ασκούνται έξω, παιδιά και ηλικιωμένους. Είναι ακόμη χειρότερο για άτομα που έχουν άσθμα ή αλλεργίες - αυτοί οι επιπλέον ρύποι δεν εντείνουν μόνο τα συμπτώματά τους και αλλά μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή επιδείνωση του άσθματος.

Επικίνδυνοι ατμοσφαιρικοί ρύποι

Αυτοί είναι είτε θανατηφόροι είτε έχουν σοβαρούς κινδύνους για την υγεία, ακόμη και σε μικρές ποσότητες. Μερικοί από τους πιο κοινούς ρύπους είναι ο υδράργυρος, ο μόλυβδος, οι διοξίνες και το βενζόλιο. Μάλιστα το βενζόλιο, που έχει ταξινομηθεί ως καρκινογόνο από την EPA, μπορεί να προκαλέσει βραχυπρόθεσμο ερεθισμό των ματιών, του δέρματος και των πνευμόνων και μακροπρόθεσμες διαταραχές του αίματος. Οι διοξίνες, που συναντώνται συνήθως στα τρόφιμα αλλά και σε μικρές ποσότητες στον αέρα, μπορούν να επηρεάσουν το ήπαρ βραχυπρόθεσμα και να βλάψουν το ανοσοποιητικό, νευρικό και ενδοκρινικό σύστημα, καθώς και το σύστημα αναπαραγωγής του ανθρώπου. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες είναι τοξικά συστατικά της εξάτμισης της κυκλοφορίας και του καπνού από πυρκαγιές. Σε μεγάλες ποσότητες, έχουν συνδεθεί με ερεθισμό των ματιών και των πνευμόνων, με προβλήματα αίματος και ήπατος, ακόμη και με καρκίνο.

Αέρια του θερμοκηπίου

Παγιδεύοντας τη θερμότητα της γης στην ατμόσφαιρα, τα αέρια του θερμοκηπίου οδηγούν σε θερμότερες θερμοκρασίες και όλα τα χαρακτηριστικά της κλιματικής αλλαγής δηλαδή την αύξηση της στάθμης της θάλασσας, πιο ακραίες καιρικές συνθήκες, θάνατοι που σχετίζονται με τη θερμότητα και αύξηση της μετάδοσης μολυσματικών ασθενειών. Σύμφωνα με έρευνα της EPA (Plain English Guide to the Clean Air Act) το διοξείδιο του άνθρακα ήταν υπεύθυνο για το 81% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της χώρας και το μεθάνιο αντιστοιχούσε στο 11%. Μια άλλη κατηγορία αερίων του θερμοκηπίου, οι υδροφθοράνθρακες (HFC), είναι πολύ πιο ισχυροί από το διοξείδιο του άνθρακα στην ικανότητά τους να παγιδεύουν θερμότητα.

Μεγάλο Ανθρακικό αποτύπωμα

Το αυξανόμενο ανθρακικό αποτύπωμα μας έχει βαθιές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι αυξανόμενες θερμοκρασίες και τα μεταβαλλόμενα μοτίβα βροχόπτωσης αλλάζουν τα αναπτυσσόμενα μοτίβα των φυτών και έχουν ως αποτέλεσμα τη μετακίνηση της γηγενής βλάστησης σε όλο και πιο ψυχρά κλίματα. Οι ανερχόμενες θάλασσες όχι μόνο θα διαβρώσουν τις ακτές και θα καταστρέψουν τα οικοσυστήματα, παράκτιες πόλεις και κωμοπόλεις θα μπορούσαν να εκτοπιστούν από την άνοδο των θαλασσών. Καθώς η βλάστηση αλλάζει κλίματα λόγω της αύξησης των θερμοκρασιών και της αλλαγής των καιρικών μοτίβων, η άγρια φύση που εξαρτάται από αυτήν θα απειληθεί επειδή δεν είναι σε θέση να συμβαδίσει με τον ρυθμό με τον οποίο αλλάζει το κλίμα. Σύμφωνα με το Nature



Conservancy, το ένα τέταρτο των ειδών της Γης θα οδηγήσει σε εξαφάνιση σε 40 χρόνια εάν η κλιματική αλλαγή αυξηθεί με τον τρέχοντα ρυθμό της.

Αφού αποδείχτηκε ο φαύλος της κύκλος της κλιματικής αλλαγής ακλούθησαν τα μέσα συλλογής δεδομένων για απόδειξη του κύκλου, αναγνώριση του προβλήματος αλλά και για αντιμετώπισή του από την κοινότητα.



Συμβουλές για γονείς

- Επιλέγουμε υβριδικό ή ηλεκτρικό ατοκίνητο.
- Ελέγχουμε την πίεση των ελαστικών του αυτοκινήτου μας για να μειώσουμε την κατανάλωση καυσίμων.



- Εγκαθιστούμε φωτοβολταϊκό σύστημα στο σπίτι μας.



- Προτιμούμε ντόπια προϊόντα γιατί έτσι μειώνουμε την κατανάλωση καυσίμων για τη μεταφορά τους.

- Χρησιμοποιούμε επαναχρησιμοποιήσιμες τσάντες για τις αγορές μας.

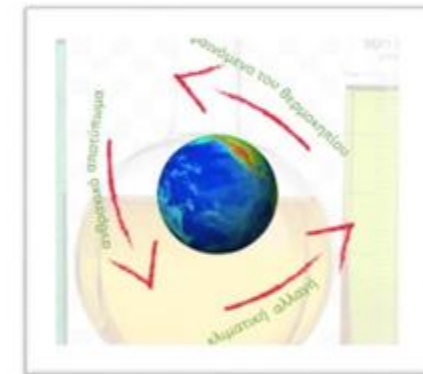


- Λειτουργούμε τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων εντελώς γεμάτα και σε οικονομικά προγράμματα.
- Ανακυκλώνουμε χαρτί, PMD, γυαλί, μπαταρίες.



- Μειώνουμε όσο μπορούμε τα σκουπίδια μας.
- Δωρίζουμε αντικείμενα που δεν χρειαζόμαστε σε άτομα που τα έχουν ανάγκη.

Κλιματική Αλλαγή





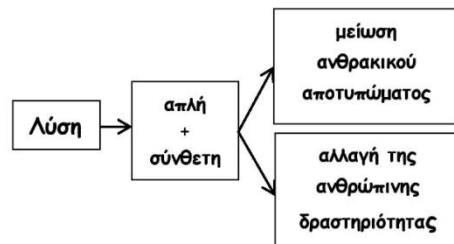
Τι είναι η κλιματική αλλαγή;

Η αλλαγή του κλίματος του πλανήτη μας από την υπερθέρμανση, λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Ανθρακικό αποτύπωμα

Το σύνολο των αερίων του θερμοκηπίου που δημιουργεί ένας άνθρωπος, ένα προϊόν ή ένας οργανισμός.

Πώς μπορούμε να συμβάλουμε στη λύση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής;



Πώς μειώνουμε το ανθρακικό αποτύπωμα;

Συμβουλές για παιδιά

- Για μικρές αποστάσεις περπατάμε.



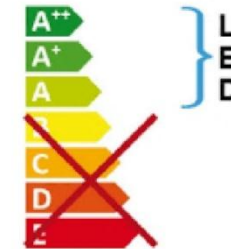
- Για μεσαίες αποστάσεις χρησιμοποιούμε ποδήλατο.
- Για μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιούμε λεωφορείο.
- Χρησιμοποιούμε τους κάδους ανακύκλωσης στο σπίτι και το σχολείο μας.



- Προτιμούμε νερό από τη βρύση, μειώνουμε την αγορά εμφιαλωμένου.



- Κλείνουμε φώτα, κλιματιστικά, ηλεκτρικές συσκευές όταν δεν βρισκόμαστε στο δωμάτιο.
- Χρησιμοποιούμε λαμπτήρες LED.



- Μειώνουμε την κατανάλωση νερού. Κλείνουμε τη βρύση όταν βουρτσίζουμε τα δόντια μας.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<https://www.waterwaysjournal.net/2020/12/22/historic-2020-hurricane-season-brings-repeated-impacts-to-gulf-coast/>
<https://reliefweb.int/map/world/2020-atlantic-hurricane-season-dg-echo-daily-map-18122020>
<https://www.scientificamerican.com/article/climate-change-may-cause-more-storms-to-rapidly-intensify-as-delta-did/#:~:text=With%20nearly%20two%20months%20left,for%20total%20number%20of%20storms.&text=In%20general%2C%20though%2C%20climate%20change,how%20strong%20those%20hurricane%20get.>
[https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/#:~:text=Since%201970%20the%20global%20average,et%20al.%2C%202013\).](https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/#:~:text=Since%201970%20the%20global%20average,et%20al.%2C%202013).)
<https://www.edf.org/climate/climate-change-and-extreme-weather>
<https://wpde.com/weather/hurricane-stories/more-tropical-activity>
<https://www.ucsusa.org/resources/planets-temperature-rising>
<http://gr.dsorganic.com/services/carbon-footprinting-services/carbon-footprint/>
<https://www.nature.org/en-us/get-involved/how-to-help/carbon-footprint-calculator/>
<https://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/>
<https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>
<http://www.env-edu.gr/Documents/%ce%91%cf%84%ce%bc%ce%bf%cf%83%cf%86%ce%b1%ce%b9%cf%81%ce%b9%ce%ba%ce%ae%20%ce%a1%cf%8d%cf%80%ce%b1%ce%bd%cf%83%ce%b7%20%20%ce%9f%ce%b4%ce%b7%ce%b3%cf%8c%cf%82%20%ce%95%ce%ba%cf%80%ce%b1%ce%b9%ce%b4%ce%b5%cf%85%cf%84%ce%b9%ce%ba%cf%8e%ce%bd.pdf>
<https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/23431/1/SouvatzoglouEleniMsc2019.pdf>
<https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate/intro>
<http://www.sameworld.eu/el/anakalypste-to-ergo/klimatiki-allagi>
<http://www1.aegean.gr/gympeir/thermokipio.htm>
<https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
<https://www.nrdc.org/stories/air-pollution-everything-you-need-know#sec3>
<https://sciencing.com/the-importance-of-reducing-a-carbon-footprint-5229039.html>
<https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/global-warming-demonstration/>
<https://sealevel.jpl.nasa.gov/files/archive/activities/ts1hiac1.pdf>
<https://www.austintexas.gov/blog/top-10-ways-reduce-your-carbon-footprint-and-save-money>
<https://www.songsforteaching.com/teachingtips/benefitsofmusicwithyoungchildren.htm#:~:text=Music%20stimulates%20all%20the%20senses,to%20recognize%20patterns%20and%20sequence.&text=Early%20music%20exposure%20helps%20children,%2C%20self%20Desteem%20and%20memory.>
http://archeia.moec.gov.cy/mc/2/chimeia_gymnasiou_a_lykeiou.pdf
<https://www.youtube.com/watch?v=JbcwrCjqC4M>
<https://en.reset.org/knowledge/our-digital-carbon-footprint-whats-the-environmental-impact-online-world-12302019>

