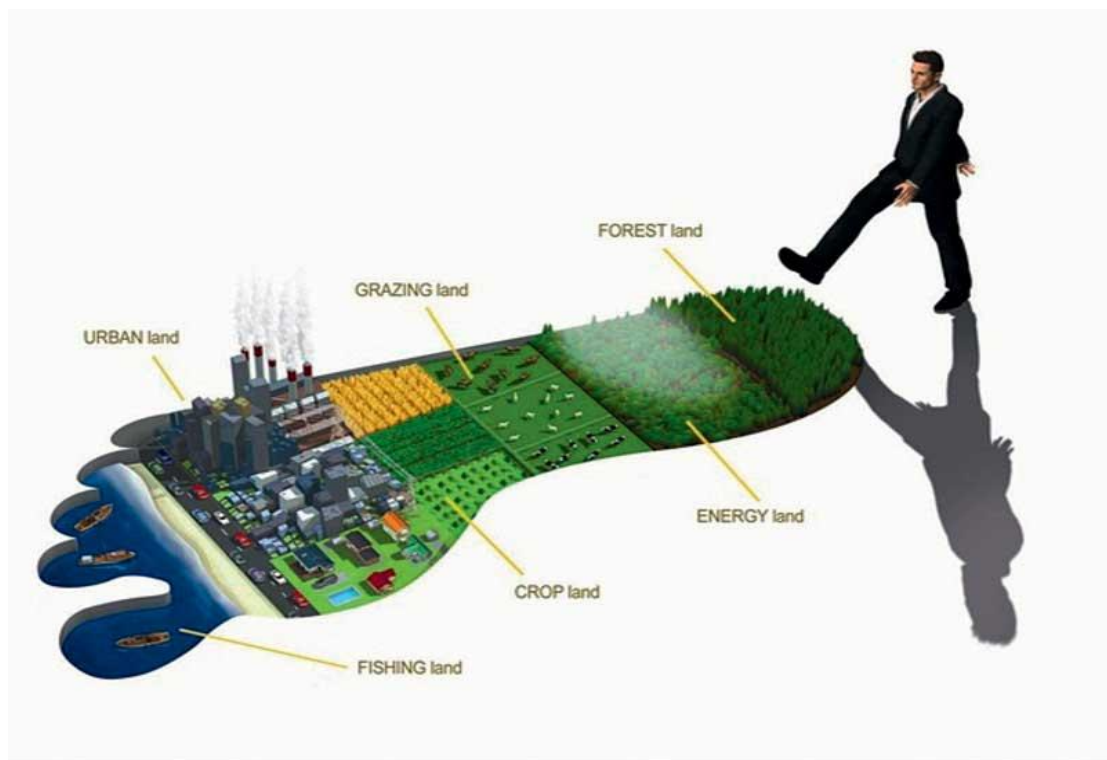


**3<sup>ο</sup> ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ**

**ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ:2012-2013**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**«ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΜΑΣ»**



**ΚΟΖΑΝΗ 2013**

## Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Στην παιδαγωγική ομάδα του προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης του 3<sup>ου</sup> Γυμνασίου Κοζάνης με θέμα: «Οικολογικό αποτύπωμα των μαθητών του σχολείου μας» συμμετείχαν:

- Κουμπούρα Ευγενία, Τεχνολόγος Δασοπονίας, Καθηγήτρια Τεχνολογίας
- Καραμιχάλη Μαρία, Καθηγήτρια Γερμανικής γλώσσας
- Ελευθερίου Παναγιώτα, Μαθηματικός
- Τσιάρας Νικόλαος, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Καθηγητής Πληροφορικής

Στην Περιβαλλοντική ομάδα συμμετείχαν οι μαθητές του Α<sub>2</sub> τμήματος του Γυμνασίου μας:

1. Αθανασιάδης Αλέξανδρος
2. Αλεξόπουλος Κωνσταντίνος
3. Αμανατιάδης Τηλέμαχος
4. Αράπογλου Εμμανουήλ
5. Γαλλίδου Μαρία
6. Γαύρου Ασημίνα
7. Γκιούρας Παναγιώτης
8. Γκουρτζιούμης Γρηγόριος
9. Δάλλη Αικατερίνη
10. Δαρδούμπα Αικατερίνη
11. Ζαραμπούκας Φώτιος
12. Ζαχαριάδης Αθανάσιος
13. Ζάχος Θεόδωρος
14. Ζέμπι Ακίφ
15. Ζήκος Χρήστος
16. Ζησιός Ζήσης
17. Ισπόγλου Αλεξάνδρα
18. Καλόγηρος Χαράλαμπος
19. Καπακιάρης Γεώργιος
20. Καραλιμάνη Παρασκευή
21. Καρανάτσιου Παρασκευή

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ .....</b>	<b>2</b>
-------------------------------------	----------

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>5</b>
-----------------------	----------

### **1. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ**

<i>1.1 Ο όρος «οικολογικό αποτύπωμα» .....</i>	<i>7</i>
--	----------

<i>1.2 Φυσικοί πόροι .....</i>	<i>8</i>
--------------------------------	----------

<i>1.3 Αειφόρος ανάπτυξη .....</i>	<i>9</i>
------------------------------------	----------

<i>1.4 Οικολογικό αποτύπωμα και αειφόρος ανάπτυξη .....</i>	<i>10</i>
---	-----------

### **2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ**

<i>2.1 Το φαινόμενο του θερμοκηπίου.....</i>	<i>12</i>
--	-----------

<i>2.2 Ατμοσφαιρική ρύπανση.....</i>	<i>13</i>
--------------------------------------	-----------

<i>2.3 Όξινη βροχή .....</i>	<i>15</i>
------------------------------	-----------

<i>2.4 Τρύπα του όζοντος .....</i>	<i>17</i>
------------------------------------	-----------

<i>2.5 Ρύπανση των υδάτων.....</i>	<i>18</i>
------------------------------------	-----------

<i>2.6 Διαχείριση απορριμμάτων .....</i>	<i>19</i>
--	-----------

### **3. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

<i>3.1 Πηγές ενέργειας .....</i>	<i>23</i>
----------------------------------	-----------

<i>3.2 Ενεργειακό πρόβλημα .....</i>	<i>28</i>
--------------------------------------	-----------

**4. ΕΡΕΥΝΑ: ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ**

4.1 Εισαγωγή .....	30
4.2 Διαδικασία ανάλυσης .....	30
4.3 Περιβαλλοντικές γνώσεις των μαθητών .....	31
4.4 Προοπτική αειφορίας .....	35
4.5 Συνήθειες των μαθητών .....	36
4.6 Αντιλήψεις και προτάσεις των μαθητών .....	40
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ .....</b>	<b>42</b>
<b>6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>43</b>
<b>7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>44</b>
<b>8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>45</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρά το γεγονός ότι για πολλούς αιώνες ο άνθρωπος ήταν άρρηκτα συνδεδεμένος με το φυσικό περιβάλλον μετά τον 18ο αιώνα και με την επικράτηση της βιομηχανικής επανάστασης ο δεσμός αυτός εν μέρει λύθηκε. Ακόμα και σήμερα ο άνθρωπος, παραγκωνίζοντας τη σπουδαιότητα των διαφόρων φυσικών οικοσυστημάτων, δρα ανεξέλεγκτα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η μόλυνση της γης, των νερών και της ατμόσφαιρας ή της λεηλάτησης της φύσης, του φαινομένου του θερμοκηπίου, της αλόγιστης χρήσης χημικών στις καλλιέργειες, η ερήμωση της υπαίθρου, ο γιγαντισμός των πόλεων. Ιδιαίτερα, η τεχνολογική πρόοδος και η οικονομική ανάπτυξη οδήγησε στην υπερβολική εκμετάλλευση της φύσης και τη μόλυνση της ατμόσφαιρας με τις αναθυμιάσεις από τις βιομηχανίες, τα καυσαέρια από τα αυτοκίνητα, γεγονός που δυσχεραίνει τις συνθήκες ζωής των ανθρώπων.

Ειδικότερα στην Ελλάδα, η κατάσταση είναι δραματική με τις συνεχείς πυρκαγιές των δασών και της αποψίλωσή τους, τη δραματική συρρίκνωση του αστικού και περιαστικού πρασίνου, το ενεργειακό πρότυπο που στηρίζεται σε ρυπογόνα καύσιμα, τη συνεχώς διογκούμενη αστικοποίηση, τη βιομηχανική ανάπτυξη χωρίς περιβαλλοντική προστασία, την κατασπατάληση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων και του νερού. Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι η υποβάθμιση του περιβάλλοντος έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου και μάλιστα πολλές φορές θέτει σε κίνδυνο ακόμα και την επιβίωσή του. Ο δείκτης ο οποίος μετρά την επίδραση των απαιτήσεων της ανθρωπότητας στη βίοςφαιρα ονομάζεται οικολογικό αποτύπωμα, όρος που για πρώτη φορά το 1992 εισήγαγε ο Καναδός περιβαλλοντολόγος William Rees.

Η εργασία αυτή έχει σα σκοπό να διερευνήσει το οικολογικό αποτύπωμα των μαθητών του σχολείου μας. Αφορμή για το πρόγραμμά μας στάθηκε η περιβαλλοντική κρίση και η αύξηση του οικολογικού αποτυπώματος παγκοσμίως ιδιαίτερα την παρούσα κρίσιμη εποχή της μείωσης των αποθεμάτων των πρώτων υλών του πλανήτη. Στόχος μας είναι να αναζητηθούν οι αντιλήψεις των μαθητών για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και κατά πόσο οι καθημερινές τους συνήθειες συμβάλλουν στην αύξηση του οικολογικού αποτυπώματος αλλά κυρίως η ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης των μαθητών και η απόκτηση γνώσεων σε θέματα

αιφορικής ανάπτυξης και γενικότερων περιβαλλοντικών εννοιών για ένα βιώσιμο μέλλον.

Για την υλοποίηση του προγράμματος τα παιδιά δούλεψαν σε ομάδες 3 ατόμων. Η κάθε ομάδα αρχικά αναζήτησε πληροφορίες για τα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με το οικολογικό αποτύπωμα και τα αίτια που τα προκαλούν και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε έρευνα στο σχολείο με ερωτηματολόγιο. Ακολούθησε εξαγωγή συμπερασμάτων και προτάσεις για τη βελτίωση του οικολογικού αποτυπώματος.

# 1. ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ

## 1.1 Ο ΟΡΟΣ «ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ»



Το **οικολογικό αποτύπωμα (Ecological Footprint)**, είναι το μέτρο της κατανάλωσης των ανανεώσιμων φυσικών πόρων από κάποιον ανθρώπινο πληθυσμό. Το οικολογικό αποτύπωμα ενός ανθρώπινου πληθυσμού είναι η συνολική έκταση παραγωγικής γης ή θάλασσας, η οποία απαιτείται για την παραγωγή φυτικής προέλευσης τροφής, κρέατος, θαλασσινών καθώς και υφαντικών ινών, που ο πληθυσμός αυτός καταναλώνει. Επίσης η ίδια έκταση παρέχει τον αναγκαίο χώρο για την ανάπτυξη υποδομών. Με τον όρο «οικολογικό αποτύπωμα» εκφράζεται ο βαθμός στον οποίο τα ανθρώπινα είδη καταναλώνουν τους πόρους της Γης σε εκτάρια παραγωγικής γης.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, το μέσο οικολογικό αποτύπωμα είναι σήμερα 2,2 εκτάρια κατά κεφαλήν, παρότι δεν θα έπρεπε να υπερβαίνει τα 1,8 εκτάρια προκειμένου να παραμείνει εντός των ορίων της βιολογικής ικανότητας της Γης. Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα ανθρώπινα όντα χρησιμοποιούν 25% περισσότερο από την ετήσια παραγωγή της Γης, με άλλα λόγια, η Γη χρειάζεται έναν χρόνο και τρεις μήνες για να παραγάγει ό,τι εμείς χρησιμοποιήσαμε σε ένα και μόνο έτος (2003). (Οικολογική έκθεση του WWF για το 2006). Το οικολογικό αποτύπωμα διαφέρει από χώρα σε χώρα ανάλογα με τον τρόπο ζωής και κατανάλωσης των κατοίκων της.

## 1.2 ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ



**Φυσικός πόρος** είναι κάθε τι που προέρχεται από το περιβάλλον και είναι απαραίτητο για την κάλυψη των ανθρωπίνων αναγκών και επιθυμιών. Οι φυσικοί πόροι περιλαμβάνουν την άγρια ζωή, την καλλιεργούμενη γη, τα δάση, τα ορυκτά, το νερό καθώς και τις ενεργειακές πηγές που είναι διαθέσιμες για την ανθρωπότητα. Ακόμη η ατμόσφαιρα και ο καιρός μπορούν να θεωρηθούν μέρος των φυσικών πόρων, αφού προσδιορίζουν το περιβάλλον που μοιράζονται οι άνθρωποι, τα κατοικίδια ζώα και τα καλλιεργούμενα φυτά. Οι φυσικοί πόροι μπορούν να γίνουν αντικείμενο κατεργασίας ώστε να προκύψουν αγαθά που θα καλύψουν τις ανθρώπινες ανάγκες. Η ποιότητα και η ποσότητα των φυσικών πόρων επηρεάζεται από την ανθρώπινη συμπεριφορά. Για παράδειγμα τα λιπάσματα προάγουν την παραγωγικότητα του εδάφους. Από την άλλη πλευρά όμως η υπερβολική χρήση ή η κακή διαχείριση ή η ρύπανση μπορεί να μειώσει την ποσότητα και την ποιότητα των φυσικών πόρων. Η υπερβόσκηση μπορεί να μετατρέψει ένα βοσκότοπο σε στείρα φτωχή γη. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας και η όξινη βροχή μπορεί να υποβαθμίσει τα δάση. Η εσφαλμένη διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων μπορεί να «δηλητηριάσει» τα αποθέματα νερού.



### 1.3 ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



Ως **Αειφόρος Ανάπτυξη** ή Βιώσιμη Ανάπτυξη ορίζεται η ανάπτυξη που βασίζεται στην ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, ώστε να μη διακυβεύεται η δυνατότητα χρήσης τους και από τις μελλοντικές γενιές. Η σημασία του όρου είναι προσαρμοσμένη ανάλογα με τον τομέα στον οποίο χρησιμοποιείται. Ένα αειφόρο σύστημα είναι εκείνο που επιζεί και διαιώνίζεται, χωρίς να εξαντλεί τους πόρους που χρησιμοποιεί. Μια αειφόρος συνετή κοινωνία ρυθμίζει έτσι την οικονομία της, ώστε να μην υπερβαίνει τις δυνατότητες που έχει ο πλανήτης για να απορροφά τις ζημιές που προκαλούνται στο περιβάλλον, να ξαναδημιουργεί τους πόρους του και να υποστηρίζει τη ζωή για χιλιάδες χρόνια. Έτσι οι ανάγκες του πληθυσμού μπορούν να ικανοποιούνται χωρίς να εξαντλείται το γήινο κεφάλαιο και χωρίς να δημιουργείται κίνδυνος στην προοπτική της παρούσας και των μελλοντικών γενεών του ανθρώπου και των άλλων ειδών. Η αειφόρος ανάπτυξη πέραν των συμπεριφορών μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση της κατάλληλης τεχνολογίας.

## 1.4 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



«Η Γη διαθέτει επαρκείς πόρους για να ικανοποιήσει τις ανάγκες όλων, αλλά όχι επαρκείς για την απληστία ορισμένων». Αυτή η δήλωση του Μαχάτμα Γκάντι αναδεικνύει την ουσία του προβλήματος και ταυτόχρονα είναι όσο ποτέ άλλοτε επίκαιρη. Δυστυχώς, στο όνομα της ανάπτυξης κάθε λογική και υπευθυνότητα όσον αφορά στη χρήση φυσικών πόρων, έχουν χαθεί. Σύμφωνα με την ανάλυση του οικολογικού αποτυπώματος, ο σημερινός τρόπος ζωής υπερβαίνει τη «φέρουσα ικανότητα» του πλανήτη. Ο σύγχρονος άνθρωπος καταναλώνει **20%** περισσότερους πόρους από αυτούς που είναι διαθέσιμοι. Εάν όλοι οι κάτοικοι της Γης υιοθετούσαν τον τρόπο ζωής των κατοίκων της Ευρώπης, θα απαιτούνταν **2,5 πλανήτες**. Αντίστοιχα, εάν υιοθετούσαν τον αμερικανικό τρόπο ζωής, θα απαιτούνταν **5 πλανήτες**. Τις πρώτες θέσεις στο κατά κεφαλήν οικολογικό αποτύπωμα, καταλαμβάνουν τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (**119 στρέμματα ανά κάτοικο**) και οι ΗΠΑ (**96 στρέμματα**). Η μόνη λύση στο πρόβλημα αυτό φαίνεται να είναι η υιοθέτηση ενός καινούριου τρόπου ζωής, βασισμένου στις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.

## 2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η πρόοδος των επιστημών και τα επιτεύγματα της τεχνολογικής ανάπτυξης σε πολλούς τομείς βελτίωσαν εντυπωσιακά τα δεδομένα και την ποιότητα της ζωής του ανθρώπου. Αυτή όμως η θετική εξέλιξη είχε περιβαλλοντικό κόστος γιατί ο άνθρωπος εκμεταλλεύτηκε χωρίς όρους και όρια τον πλανήτη, αδιαφορώντας για τις περιβαλλοντικές συνέπειες των επιλογών του.

Το παγκόσμιο κλίμα είναι αποτέλεσμα της πολύπλοκης αλληλεπίδρασης εκατοντάδων μεταβλητών που χαρακτηρίζουν, από τη μια πλευρά, την κύρια πηγή ενέργειας, δηλαδή την ηλιακή ακτινοβολία, και από την άλλη, ένα μεγάλο αριθμό γήινων χαρακτηριστικών και φαινομένων που το διαμορφώνουν, όπως η σύσταση της ατμόσφαιρας, οι άνεμοι και τα θαλάσσια ρεύματα, η τοπογραφία, τα νέφη, τα υδάτινα κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι, χαλάζι), οι ηφαιστειακές εκρήξεις, κ.ά. Οποιαδήποτε επέμβαση του ανθρώπου στους παράγοντες που διαμορφώνουν το κλίμα μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγή του. Τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν οι ενδείξεις, ότι οι ανθρωπογενείς εκπομπές ρυπογόνων ουσιών στην ατμόσφαιρα συμβάλλουν στην αλλαγή του κλίματος.

Οι πάγοι στους πόλους λιώνουν, η στάθμη των θαλασσών ανεβαίνει, ακραία καιρικά φαινόμενα μαστίζουν ολόκληρες περιοχές του πλανήτη αφήνοντας πίσω τους ανθρώπινα θύματα και υλικές καταστροφές. Οι επιστήμονες και οι κυβερνήσεις παγκοσμίως συμφωνούν: οι κλιματικές αλλαγές έχουν προκληθεί από ανθρώπινες δραστηριότητες και οι επιπτώσεις τους θα είναι καταστροφικές για την υγεία, τη βιομηχανία, τις μεταφορές και την ακεραιότητα των οικοσυστημάτων.

## 2.1 ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει στην επιφάνεια της γης απορροφάται κατά ένα μέρος από αυτήν, ενώ κατά ένα άλλο μέρος εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα και τους υδρατμούς, που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα την ήπια αύξηση της θερμοκρασίας της. Το υπόλοιπο διαπερνά την ατμόσφαιρα και διαφεύγει στο διάστημα. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται η υπερθέρμανση του πλανήτη μας.

Ωστόσο εξαιτίας της υπέρμετρης καύσης των ορυκτών καυσίμων η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί. Έτσι αυξάνεται και το ποσοστό της υπέρυθρης ακτινοβολίας που δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «Φαινόμενο του θερμοκηπίου».



Έχει ως συνέπεια την ανύψωση της στάθμης των θαλασσών λόγω της τήξεως των πάγων των πόλων και την ερημοποίηση εκτεταμένων περιοχών της εύκρατης ζώνης με μετακίνηση των ζωνών βροχόπτωσης από τον ισημερινό προς το βορρά. Η σημαντική ανύψωση της στάθμης των θαλασσών είναι αυτονόητο ότι θα οδηγήσει σε καταβύθιση ολόκληρων παράκτιων περιοχών συμπαρασύροντας και

ολόκληρες πόλεις. Η ερημοποίηση, όπως και η λέξη δηλώνει, θα καταστήσει το έδαφος ακατοίκητο, αφού η λειψυδρία θα είναι φοβερή. Πέραν αυτών όμως οι επιπτώσεις της παγκόσμιας θέρμανσης ενδεχομένως θα είναι απρόβλεπτες τόσο στις κλιματικές επιπτώσεις όσο και στην ανακατανομή της ποιότητας των εδαφών. Άγνωστος επίσης είναι και ο τρόπος και βαθμός προσαρμογής του ζωικού και φυτικού βασιλείου στις νέες συνθήκες. Όλα αυτά βεβαίως θα οδηγήσουν σε αλυσιδωτά προβλήματα που θα αφορούν όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας αφού όλα είναι συνυφασμένα με το περιβάλλον, το οποίο θα αλλάξει δραστικά.

## **2.2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ**

Ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία ρύπων στην ατμόσφαιρα δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο. Κάτω από ορισμένες συνθήκες η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να φτάσει σε επίπεδα που μπορεί να δημιουργήσουν ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης. Σε αυτήν την περίπτωση έχει επικρατήσει να λέγεται ότι έχουμε «Νέφος». Το «Νέφος» παρουσιάζεται με δύο μορφές :

«Νέφος Καπνομίχλης» που σχηματίζεται όταν έχουμε υψηλή συγκέντρωση ρύπων, όπως το διοξείδιο του θείου και αιρούμενα σωματίδια, σε συνδυασμό με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλη σχετική υγρασία.

«Το Φωτοχημικό Νέφος» που παρουσιάζεται όταν έχουμε υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλη ηλιοφάνεια, μικρή σχετική υγρασία και υψηλή συγκέντρωση οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων, μονοξειδίου του άνθρακα και άλλων προϊόντων τους.



Η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να οφείλεται σε φυσικές πηγές καθώς τα δέντρα, τα φυτά αλλά και οι ωκεανοί αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή φυσικών ρύπων. Μια άλλη πηγή φυσικών ρύπων αποτελεί η καύση της βιομάζας. Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στις εκτεταμένες πυρκαγιές των δασών και των λιβαδιών, που δεν οφείλονται σε ανθρώπινες δραστηριότητες. Τέλος δεν μπορούμε να παραλείψουμε τα ηφαίστεια καθώς η έκρηξή τους παράγει μεγάλες ποσότητες αιωρούμενων σωματιδίων και άλλων αερίων, που εκτοξεύονται σε μεγάλο ύψος και μπορεί να παραμείνουν στην ατμόσφαιρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

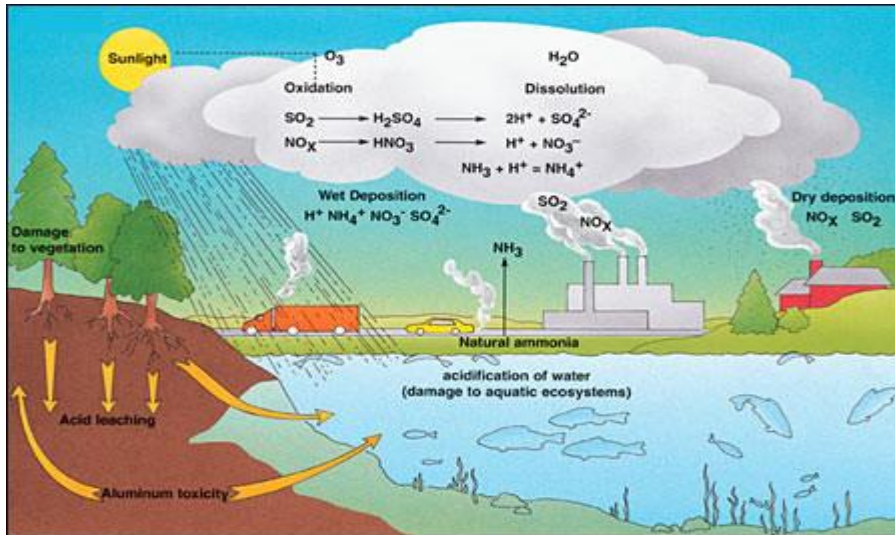
Η βιομηχανία, οι μεταφορές και η κεντρική θέρμανση αποτελούν τις κυριότερες κατηγορίες ανθρωπογενών πηγών ρύπανσης. Η βιομηχανία παράγει ρύπους καθώς το μεγαλύτερο μέρος της αποτελείται από σταθμούς παραγωγής ενέργειας και χρησιμοποιεί μεγάλες ποσότητες ορυκτών καυσίμων, που οδηγούν στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του θείου και οξειδίου του αζώτου. Επίσης η μεγάλη χρήση των ιδιωτικών αυτοκινήτων στις μεγαλουπόλεις αποτελεί τη μεγαλύτερη συνεισφορά του πολίτη στη ρύπανση της περιοχής. Τέλος η θέρμανση, αν και έχει εποχικό χαρακτήρα, σε συνδυασμό με τις χαμηλές καμινάδες που χρησιμοποιούνται οι οποίες αδυνατούν να διασπείρουν τους ρύπους στην ευρύτερη περιοχή συμβάλουν στα αυξημένα τοπικά προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



## 2.3 ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Η όξινη βροχή είναι ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα της εποχής μας. Με τον όρο «όξινη βροχή» εννοούμε τη βροχή με pH (ενεργό οξύτητα) χαμηλότερο του φυσιολογικού. Η βροχή, στη φυσική της κατάσταση, είναι ελαφρά όξινη με pH μεταξύ 5.0 και 5.6 και αυτό οφείλεται κυρίως στο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) της ατμόσφαιρας, το οποίο διαλύεται στο νερό της βροχής και σχηματίζει το ανθρακικό οξύ και, σε μικρότερη έκταση, στην ύπαρξη χλωρίου στην ατμόσφαιρα, το οποίο προέρχεται από τη θάλασσα. Τις τελευταίες δεκαετίες όμως, η βροχή γίνεται όλο και περισσότερο όξινη και το pH της κυμαίνεται από 3,5 έως 4,5. Βροχή με pH 4,6 είναι 10 φορές πιο όξινη από βροχή με pH 5,6. Η αυξημένη οξύτητα οφείλεται συνήθως σε νιτρικά και θειικά οξέα τα οποία συνήθως προέρχονται από ανθρωπογενείς πηγές.

Η κυριότερη αιτία σχηματισμού της όξινης βροχής είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων. Η βιομηχανία και οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας, χρησιμοποιούν άνθρακα και πετρέλαιο, για να καλύψουν τις ανάγκες μας σε ενέργεια. Οι ιδιώτες χρησιμοποιούν πετρέλαιο, άνθρακα, ξύλα ή φυσικό αέριο για τη θέρμανση των σπιτιών. Αυτοκίνητα, τρένα, αεροπλάνα και πλοία χρησιμοποιούν βενζίνη και άλλα ορυκτά καύσιμα. Σε μικρότερο βαθμό συμβάλλουν και φυσικά αίτια, όπως οι πυρκαγιές, οι εκρήξεις των ηφαιστειών, που εκπέμπουν διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα, αλλά και το πλαγκτόν από το οποίο απελευθερώνονται ποσότητες θειούχας ένωσης (διμεθυλοσουλφιδίου) που στην ατμόσφαιρα διασπάται φωτοχημικά και τελικά οξειδώνεται σε SO<sub>2</sub>. Οι κύριοι ρύποι που δημιουργούν την όξινη βροχή είναι το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου. Ανεβαίνοντας, λοιπόν, οι ρύποι στην ατμόσφαιρα αντιδρούν με τους υδρατμούς της και το νερό της βροχής, και σχηματίζουν αντίστοιχα οξέα, όπως θειικό και νιτρικό. Αυτά τα οξέα μετατρέπουν τη βροχή σε όξινη. Εκτός από το νερό της βροχής επηρεάζονται από τους ρύπους, το χιόνι, η ομίχλη και το χαλάζι, τα οποία όταν πέφτουν στη γη, ρυπαίνουν το έδαφος και τα νερά και επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στα οικοσυστήματα.



Με την αύξηση της οξύτητας του νερού μειώνεται η γονιμότητα των ψαριών και το ποσοστό εκκόλαψης των αυγών, με αποτέλεσμα να μειώνεται δραματικά ο πληθυσμός των ψαριών και άλλων ειδών υδρόβιας ζωής. Επίσης, η όξινη βροχή ενεργοποιεί το αργίλιο στο νερό και στον πυθμένα των λιμνών, γεγονός που μπλοκάρει το αναπνευστικό σύστημα των οργανισμών που ζουν σ' αυτό, με αποτέλεσμα να οδηγούνται στο θάνατο.

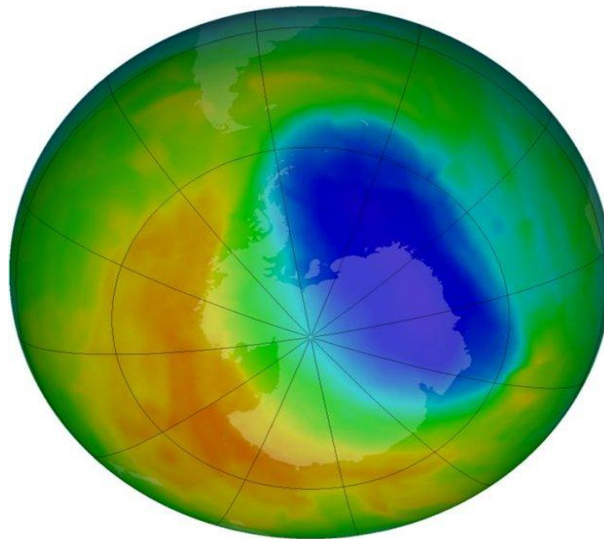
Έχει, ακόμα διαπιστωθεί ότι η όξινη βροχή επιδρά στο έδαφος, στα δάση, στις καλλιέργειες, στις λίμνες, στα ποτάμια και γενικότερα στην υδρόβια ζωή, καθώς και στα μνημεία και στα κτήρια. Επίσης απομακρύνει από το έδαφος πολύτιμα μέταλλα, όπως το μαγνήσιο, το ασβέστιο, το κάλιο, μετατρέποντας το έδαφος σε φτωχό σε θρεπτικά συστατικά που είναι απαραίτητα για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών.

Τέλος, υπάρχουν πολλοί λόγοι ανησυχίας για την υγεία του ανθρώπου από την όξινη βροχή, καθώς επιδρά σ' όλα τα συστατικά της βιόσφαιρας επηρεάζοντας τη διατροφική αλυσίδα και έτσι, μέσω αυτής εισέρχονται στον οργανισμό του ανθρώπου επικίνδυνα τοξικά μέταλλα με πολύ σοβαρές συνέπειες στην υγεία του.



## 2.4 ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

Τρύπα του όζοντος ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο το στρώμα του όζοντος που βρίσκεται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας της Γης μειώνεται σε πάχος πάνω από την Ανταρκτική. Επειδή το λεπτότερο σημείο του είναι πάνω από το Νότιο Πόλο, η μείωση του πάχους του στρώματος έχει ως αποτέλεσμα την ονομαζόμενη "τρύπα" στο στρώμα του όζοντος. Λόγω του ότι το όζον προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία, απορροφώντας σημαντικό τμήμα της υπεριώδους, η δημιουργία της τρύπας του όζοντος έχει αρνητικά αποτελέσματα στην ανθρώπινη υγεία. Επίσης αυξάνει την θερμοκρασία στον πλανήτη και βοηθάει αρνητικά στο λιώσιμο των πάγων. Το φαινόμενο αυτό θεωρείται πως δημιουργήθηκε από υπερβολική χρήση χλωριοφθορανθράκων (CFC) που χρησιμοποιούνταν σε κλιματιστικά και γενικά σε ψυκτικές συσκευές. Στην επέκτασή του επίσης συμβάλλουν τόσο τα καυσαέρια (από την κυκλοφορία των οχημάτων) όσο και τα αέρια απόβλητα των εργοστασίων.



## 2.5 ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Το νερό, μετά τον αέρα, αποτελεί αναντικατάστατο φυσικό αγαθό. Οι μεταβολές στην ποιότητα του νερού, που το καθιστούν ακατάλληλο για τους οργανισμούς προκαλούνται με διάφορους τρόπους. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις η ρύπανση του νερού ξεκινά από την αστική και τη βιομηχανική δραστηριότητα της ξηράς και καταλήγει στις θάλασσες, στους ποταμούς και τις λίμνες.

Το θερμό νερό από τις εγκαταστάσεις των εργοστασίων και των πυρηνικών αντιδραστήρων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, όταν διοχετεύεται σε ένα υδάτινο οικοσύστημα, μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του νερού και επομένως ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου που βρίσκεται σε αυτό.

Τα αστικά λύματα χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη περιεκτικότητά τους σε οργανικά συστατικά και συνήθως αποχετεύονται σε θαλάσσιους, λιμναίους ή ποτάμιους αποδέκτες ή και απορροφητικούς βόθρους, ρυπαίνοντας έτσι και τα υπόγεια νερά. Οι αστικές αυτές απορρίψεις με το μικροβιακό τους φορτίο προξενούν διάφορες μολύνσεις, ασθένειες καθώς και το φαινόμενο του ευτροφισμού.



Σοβαρή πηγή ρύπανσης είναι και η βιομηχανική δραστηριότητα. Στα απόβλητα της περιέχεται ένα πλήθος από διαφορετικές χημικές ουσίες (π.χ. βαρέα μέταλλα, πετρελαιοειδή), οι οποίες διαταράσσουν την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων και εγκυμονούν κινδύνους για τους υδρόβιους οργανισμούς. Επίσης οι ουσίες αυτές μπορούν να περάσουν μέσω των τροφικών αλυσίδων στον άνθρωπο, με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του.



Επίσης τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και όλα τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στις γεωργικές δραστηριότητες, αποτελούν σημαντική αιτία ρύπανσης των υδάτων. Η ρύπανση αυτή φτάνει στα επιφανειακά νερά μέσω της απορροής με τα νερά της βροχής, ή με την επικοινωνία με τα υπόγεια νερά που εντωμεταξύ έχουν ρυπανθεί από τη στράγγιση των νερών άρδευσης των αγρών.

## **2.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ**

Με τον όρο απορρίμματα εννοούμε όλα τα στερεά απόβλητα τα οποία δεν μπορούν φαινομενικά να αξιοποιηθούν. Τα απορρίμματα περιλαμβάνουν μόνο τα στερεά απόβλητα διαφόρων προελεύσεων, όπως οικιακά, βιομηχανικά, σκουπίδια δρόμων και οικοδομών κ.λπ. Στα υγρά ανήκουν τα λύματα και οι ραδιενεργές ουσίες, ενώ στα αέρια ανήκουν τα καυσαέρια.

Τρεις είναι οι βασικές πηγές αποβλήτων: το περίσσειμα απόκτησης πρώτων υλών, ο μετασχηματισμός των πρώτων υλών σε προϊόντα και το περίσσειμα των προϊόντων μετά τη χρήση τους. Μέχρι σήμερα η ανθρωπότητα προσανατολίζεται περισσότερο στην τρίτη φάση παραγωγής αποβλήτων, στα αστικά απορρίμματα. Στην πραγματικότητα, όμως, τα απόβλητα των δύο προηγούμενων φάσεων είναι πολύ περισσότερα, πολύ συχνά πιο επικίνδυνα και συνδέονται στενά με την επιβίωση της ανθρωπότητας, διότι ανήκουν στους παράγοντες που προκαλούν την εξάντληση των φυσικών πόρων.

Τα απορρίμματα δεν μπορούν να εξαφανισθούν, αλλά μετατρέπονται, με φυσικές ή με τεχνητές μεθόδους, σε άλλη, στερεά, υγρή ή αέρια, μορφή. Αυτή η τελική τους μορφή πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μην προξενείται ρύπανση στον αέρα, στα νερά ή στο έδαφος. Η σύσταση και η ποσότητα των απορριμμάτων εξαρτώνται από τη βιομηχανική ανάπτυξη και το βιοτικό επίπεδο στην περιοχή από όπου προέρχονται. Έτσι, σε διαφορετικές περιοχές υπάρχουν διαφορετικά προβλήματα και αντιμετωπίζονται με διάφορες μεθόδους διάθεσης ή με συνδυασμό αυτών των μεθόδων. Υπάρχει ένας αριθμός μεθόδων διάθεσης των απορριμμάτων, όπως η υγειονομική ταφή, η θερμική επεξεργασία με καύση ή πυρόλυση, η αναερόβια χώνευση και ο διαχωρισμός των απορριμμάτων με σκοπό την ανάκτηση χρήσιμων υλικών, καθώς επίσης και παραλλαγές αυτών των μεθόδων. Κάθε μέθοδος διαφέρει ως προς τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει στο περιβάλλον, το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, την ανάκτηση ή εξοικονόμηση ενέργειας, την ανάκτηση χρήσιμων υλικών και την ελάττωση του όγκου των απορριμμάτων.

Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι ένα βασικό στοιχείο της πολιτικής προστασίας του περιβάλλοντος, με σκοπό την προστασία της δημόσιας υγείας, και μπορεί να συνεισφέρει στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.

Σκοπός της διαχείρισης των απορριμμάτων είναι καταρχήν η συλλογή, εναπόθεση, επεξεργασία ή καταστροφή των απορριμμάτων κατά τον ευνοϊκότερο για το περιβάλλον τρόπο. Επίσης σημαντική είναι η μείωση της παραγωγής τους και βεβαίως η ανάκτηση, επαναφορά και επαναχρησιμοποίηση των διαφόρων υλικών. Η αξιοποίηση μπορεί να προσλάβει διάφορες μορφές, όπως είναι η χρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η ανάκτηση πρώτων υλών ή η ενεργειακή αξιοποίηση. Η επιλογή της

μορφής πρέπει να έχει ως κριτήριο τη μείωση του όγκου των αποβλήτων, την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.

Η μείωση των απορριμμάτων μπορεί τεχνικά να επιτευχθεί με την αποφυγή παραγωγής τους, με την επαναχρησιμοποίηση υλικών, με την ανακύκλωση υλικών, με κομποστοποίηση οργανικών και με εναλλακτική διαχείριση επικίνδυνων και ειδικών απορριμμάτων. Εκτός από αυτούς τους τρόπους μείωσης, χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνολογίες, όπως είναι ο μηχανικός διαχωρισμός των απορριμμάτων και οι τεχνολογίες ανάκτησης ενέργειας (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση). Τέλος, για την ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων, είναι απαραίτητη η ασφαλής τελική διάθεση των υπολοίπων σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ).



Πρωταρχικός στόχος κάθε συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων είναι η ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Για τον προσδιορισμό των αερίων και υγρών εκπομπών απαιτείται η γνώση όλων των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στο χώρο εναπόθεσης των απορριμμάτων. Όμως είναι σημαντικό για τις τοπικές αρχές και για αυτούς που χειρίζονται τα απορρίμματα να κάνουν γνωστό στον καθένα ότι η ανακύκλωση αποτελεί μόνο ένα μέρος της λύσης. Είναι, βέβαια, ένα διαρκώς εξελισσόμενο κομμάτι, όμως πάντα θα υπάρχουν απορρίμματα που για κάποιο λόγο δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.



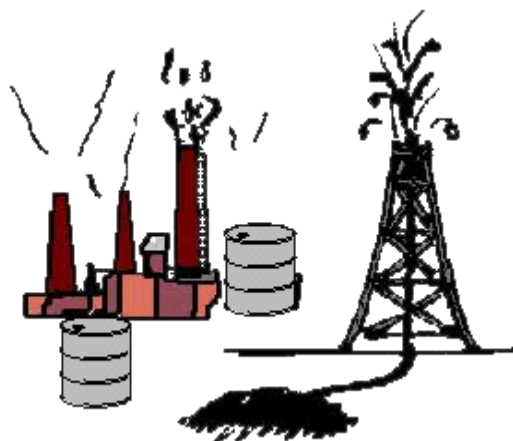
### 3. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

#### 3.1 ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η **Ενέργεια** είναι φυσικό μέγεθος που γίνεται αντιληπτό κυρίως από τα αποτελέσματά του. Έχει σχέση με κάθε μεταβολή στο φυσικό κόσμο, από την πιο απλή, όπως το ρίξιμο μιας πέτρας, έως τις πιο πολύπλοκες, όπως διάφορα βιολογικά φαινόμενα. Ο άνθρωπος χρειάζεται την ενέργεια για να παράγει την τροφή του, για να αυξήσει ή να ελαττώσει τη θερμοκρασία του σώματός του ή του κτιρίου όπου ζει ή εργάζεται. Χρειάζεται, επίσης, ενέργεια για τις μεταφορές, για τη βιομηχανία κ.ά.

Οι **Πηγές ενέργειας** διακρίνονται σε **Μη Ανανεώσιμες** ή συμβατικές και σε **Ανανεώσιμες**.

Οι **μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** είναι φυσικοί, μη ανανεώσιμοι, ενεργειακοί πόροι. Τα γνωστά ορυκτά καύσιμα πετρέλαιο, γαιάνθρακες και φυσικό αέριο, καθώς και η πυρηνική ενέργεια ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Μπορεί να εξαντληθούν είτε επειδή δεν αντικαθιστώνται μέσω φυσικών διεργασιών είτε επειδή ανανεώνονται με αργό ρυθμό από αυτόν που χρησιμοποιούνται.



Το **πετρέλαιο** όπως και το **φυσικό αέριο** αποτελούν τα ορυκτά καύσιμα που στηρίζουν την παγκόσμια ανάπτυξη. Είναι καύσιμα υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Ενώσεις πετρελαίου και παράγωγά του χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες στη βιομηχανία σε χημικά, λιπάσματα, βιοκτόνα, πλαστικά κ.ά. Έτσι εξηγείται γιατί οι τιμές πολλών αγαθών αυξάνονται όταν αυξάνονται οι τιμές του πετρελαίου.





Οι **γαιάνθρακες** (λιθάνθρακας, λιγνίτης, τύρφη, κ.λ.π.) είναι το πιο άφθονο ορυκτό καύσιμο υλικό στη Γη. Στην Ελλάδα, υπάρχουν σημαντικά κοιτάσματα λιγνίτη κατά μήκος του άξονα Φλώρινα-Αμύνταιο-Πτολεμαΐδα-Κοζάνη-Σέρβια και στη Μεγαλόπολη της Πελοποννήσου.

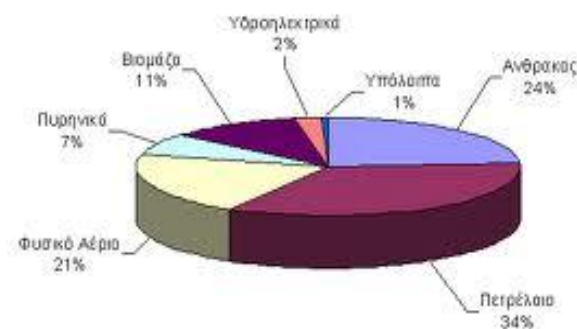
Η καύση του πετρελαίου και των γαιανθράκων παράγει μεγάλα ποσά εκπομπών διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου και κυρίως διοξειδίου του άνθρακα, αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επομένως, η καύση τους αποτελεί ταυτόχρονα την πηγή ενός μεγάλου ποσοστού αέριας ρύπανσης και των προβλημάτων που σχετίζονται με αυτή. Η καύση του φυσικού αερίου προκαλεί λιγότερη ρύπανση σε σχέση με τα παραπάνω καύσιμα. Πρακτικά, δεν παράγεται διοξείδιο του θείου. Τα παραγόμενα οξείδια του αζώτου είναι περίπου το 1/6 σε σχέση με εκείνα που παράγονται κατά την καύση των γαιανθράκων και του πετρελαίου. Ενώ το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα ανά μονάδα ενέργειας είναι πολύ μικρότερο από ό,τι στα υπόλοιπα καύσιμα.





Η **πυρηνική ενέργεια** προέρχεται από τη σχάση των πυρήνων ραδιενεργών στοιχείων όπως πλουτόνιο, ουράνιο κ.λ.π. και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Έχει υψηλό βαθμό απόδοσης, είναι φτηνή, όμως υπάρχει ο κίνδυνος ενός ατυχήματος και το μεγάλο πρόβλημα της διαχείρισης των πυρηνικών αποβλήτων.

Παγκόσμια Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας (2005)



Οι **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας(ΑΠΕ)** περιλαμβάνουν διαρκείς και ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους. Ονομάζονται έτσι επειδή ανανεώνονται διαρκώς μέσω φυσικών διαδικασιών. Ο ήλιος, ο άνεμος, η γεωθερμία, το κινούμενο νερό, οργανικές ύλες όπως το ξύλο, αλλά και τα απορρίμματα, π.χ. γεωργικής προέλευσης ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Η χρήση τους συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης

από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και είναι συμβατή με την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης.



Η **ηλιακή ενέργεια** είναι η παγίδευση της ενέργειας του ήλιου μέσω διαφόρων συστημάτων (ενεργητικά και παθητικά ηλιακά συστήματα), η μετατροπή της σε θερμική ή και ηλεκτρική και η αξιοποίησή της. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να έχει υψηλή απόδοση και ταυτόχρονα είναι μια καθαρή μορφή ενέργειας. Βασικό της μειονέκτημα είναι ότι αποτελεί λύση τοπικής εμβέλειας και δεν μπορεί να αποθηκευτεί. Πολλοί επίσης έχουν την άποψη ότι οι ηλιακοί συλλέκτες καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και είναι αντιαισθητικοί.



Η **αιολική ενέργεια** είναι η ενέργεια του ανέμου. Αξιοποιείται μέσω των αιολικών πάρκων δηλ. έναν αριθμό ανεμογεννητριών που ελέγχονται από ένα κοινό

σημείο και παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Η απόδοσή της εξαρτάται από το υψηλό αιολικό δυναμικό. Έχει όλα τα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ ενώ μειονεκτήματά της θεωρούνται ο θόρυβος, οι παρεμβολές στις τηλεπικοινωνίες και οι θάνατοι πουλιών.



Η **γεωθερμία** είναι η ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης. Η θερμότητα που βρίσκεται αποθηκευμένη σε πετρώματα μεταφέρεται στο φλοιό, όπου παγιδεύεται σε υπόγειες δεξαμενές ως ξηρός ή υγρός ατμός και ζεστό νερό. Με κατάλληλη τεχνολογία οδηγείται στην επιφάνεια της γης και χρησιμοποιείται για θέρμανση κατοικιών ή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι διαθέσιμη όλο το εικοσιτετράωρο, σε όλη τη διάρκεια του έτους. Μειονεκτήματά της είναι ότι είναι τοπικής εμβέλειας και προκαλεί θερμική και χημική ρύπανση στο περιβάλλον.



Η **υδροηλεκτρική ενέργεια** ή η ενέργεια του νερού χρησιμοποιήθηκε από τον άνθρωπο από πολύ παλιά. Στη σημερινή εποχή τη μετατρέπουμε σε ηλεκτρική κατασκευάζοντας φράγματα. Είναι μια καθαρή πηγή ενέργειας αλλά τα φράγματα αλλοιώνουν το φυσικό περιβάλλον και έχουν υψηλό κόστος κατασκευής.



Η **βιομάζα** προέρχεται από υλικά, υποπροϊόντα, κατάλοιπα φυτικής, ζωικής, δασικής, αλιευτικής παραγωγής και απόβλητα από τη βιομηχανική επεξεργασία υλικών. Με κατάλληλη επεξεργασία μετατρέπονται σε βιοκαύσιμα και παράγουν βιοενέργεια. Το σημαντικότερο μειονέκτημά της είναι ότι έχει μικρή ενεργειακή απόδοση.

### **3.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ**

Η Κοινωνία της Αφθονίας αρχίζει να διαγράφει μία προοπτική για την Κοινωνία της Δυστυχίας. Στο μέλλον ο άνθρωπος ίσως τρέφεται με τα *απορρίμματα* του παρόντος, αν φυσικά εξαντληθεί το φυσικό κεφάλαιο της γης.

Οι οικονομολόγοι λένε ότι για να δώσουμε την πλαναίσιση της ευημερίας τρώμε το ψωμί του μέλλοντος. Οι διαρκώς αυξανόμενες καταναλωτικές τάσεις των ανθρώπων και ο ανταγωνισμός μεταξύ των κρατών οδηγούν σε μια βαθμιαία εξάντληση των φυσικών πόρων της γης. Παίρνουμε από αυτή πολύ περισσότερα απ' όσα έχουμε ανάγκη και απ' όσα μπορεί να μας δώσει. Έτσι μπροστά μας διανοίγεται η ζοφερή προοπτική να εξαντλήσουμε πολύ γρήγορα το φυσικό κεφάλαιο της γης. Τα περισσότερα και τα βασικότερα για τη ζωή του ανθρώπου ορυκτά θα εξαφανιστούν πολύ σύντομα, αν συνεχιστεί με τον ίδιο ρυθμό η εκμετάλλευσή τους.

Εξίσου δυσμενείς είναι οι προοπτικές για τα ορυκτά καύσιμα. Η διαδικασία σχηματισμού των καυσίμων αυτών είναι εξαιρετικά αργή. Στην ουσία πρόκειται για

πηγές που δεν ανανεώνονται. Γι' αυτό δεν πρέπει να σπαταλάμε άσκοπα αυτά τα δώρα που μας χάρισαν εκατομμύρια αιώνες. Οι επιστήμονες υπολογίζουν ότι το πετρέλαιο, αν συνεχιστεί με το σημερινό ρυθμό η ανέλκυσή του, θα εξαφανιστεί μέσα σε πενήντα χρόνια. Το τι σημαίνει αυτό μπορούμε να καταλάβουμε, αν μελετήσουμε τις συνέπειες και την αναστάτωση που προκλήθηκαν στη διεθνή οικονομία από την απότομη αύξηση της τιμής του μετά το 1973. Ούτε μπορούμε να στηριχτούμε αποκλειστικά στους γαιάνθρακες και στα γαιαέρια για την παραγωγή ενέργειας, γιατί και αυτά θα εξαντληθούν μέσα σε 150 χρόνια.

Υπάρχει βέβαια η υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλ' αυτή προς το παρόν καλύπτει μόνο το 10% της παγκόσμιας ενέργειας. Προοπτικές υπάρχουν για την αξιοποίηση του θαλάσσιου κυματισμού και της ηλιακής ενέργειας. Ολ' αυτά όμως βρίσκονται ακόμη στο στάδιο του πειραματισμού. Ίσως την έσχατη λύση δώσει η ατομική ενέργεια. Σήμερα, λόγω κόστους, έχει περιορισμένη διάδοση στις ειρηνικές εφαρμογές. Ελπίζεται όμως ότι ώσπου να εξαντληθούν τα ορυκτά καύσιμα η επιστήμη θα έχει λύσει το ενεργειακό πρόβλημα με την ατομική σύντηξη.

Αλλά μέχρι να γίνει αυτό, πρέπει στη σκέψη και στις σχέσεις των λαών να πρυτανεύσει μια νέα οικονομική πολιτική, μια πολιτική οικονομίας και όχι σπατάλης. Η σπατάλη μπορεί να καταπολεμηθεί με το να αρκестεί ο άνθρωπος στις πραγματικές του ανάγκες και με το ν' αυξηθεί η διάρκεια ζωής των προϊόντων. Δεν είναι σωστό ν' αντικαθιστούμε το παλαιό χωρίς να έχει καταστραφεί. Επίσης προτείνεται μια γενική ανακύκλωση, έτσι που ό,τι έχει από τη χρήση αχρηστευτεί να μην πετιέται αλλά να χρησιμοποιείται σε άλλη φάση παραγωγής.

Όλα αυτά μαζί με τη συνεχή πρόοδο της επιστήμης θα δώσουν στο μέλλον τη λύση και στο ενεργειακό πρόβλημα και στο πρόβλημα της εξάντλησης των φυσικών πόρων της γης. Αρκεί μόνο ο άνθρωπος να σκέπτεται πως ό, τι μπορεί βραχυπρόθεσμα να μας ωφελήσει, μακροπρόθεσμα μπορεί να μας καταστρέψει.

## **4. ΕΡΕΥΝΑ: ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ**

### **4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στην παρούσα μελέτη θέλουμε να εξετάσουμε τις απόψεις μαθητών του 3<sup>ου</sup> Γυμνασίου Κοζάνης για θέματα που αφορούν το περιβάλλον καθώς επίσης και να καταγράψουμε τις συνήθειές τους που αφορούν περιβαλλοντικά θέματα (όπως ανακύκλωση, εξοικονόμηση ενέργειας κτλ).

Η μελέτη έγινε με χρήση ερωτηματολογίου το οποίο συμπληρώθηκε ατομικά και ανώνυμα από τους μαθητές χωρίς την παρέμβαση του καθηγητή ή του ερευνητή.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται συνολικά από 35 ερωτήσεις κλειστού τύπου και σε αυτό περιλαμβάνονται:

- ερωτήσεις με επιλογές οι οποίες κυμαίνονται σε πέντε βαθμίδες (π.χ. από ποτέ έως πάντα)
- ερωτήσεις κλειστού τύπου Ναι-όχι
- ερωτήσεις καταγραφής απόψεων (επιλογή από ένα πλήθος δυνατών απαντήσεων)

### **4.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

Όπως προαναφέρθηκε σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή και ανάλυση των απόψεων των μαθητών για περιβαλλοντικά θέματα. Η ανάλυση αρχικά επικεντρώνεται στην παρουσίαση των απαντήσεων των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα με χρήση γραφημάτων και πινάκων (περιγραφική στατιστική).

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 50 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οι οποίοι επιλέχθηκαν τυχαία από το 3<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Κοζάνης, εκ των οποίων 23 είναι αγόρια και 27 είναι κορίτσια.

Η μέση ηλικία των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι 13,64 έτη και τυπική απόκλιση 1,24 έτη, ενώ τα υπόλοιπα στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1: Στοιχεία για την ηλικία των μαθητών**

<i><b>Μέση τιμή</b></i>	13,64
<i><b>Τυπική απόκλιση</b></i>	1,24
<i><b>Εύρος</b></i>	4,00
<i><b>Ελάχιστο</b></i>	12,00
<i><b>Μέγιστο</b></i>	16,00

#### **4.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Σε αυτήν την ενότητα θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις απαντήσεις των μαθητών για τις περιβαλλοντικές γνώσεις τους.

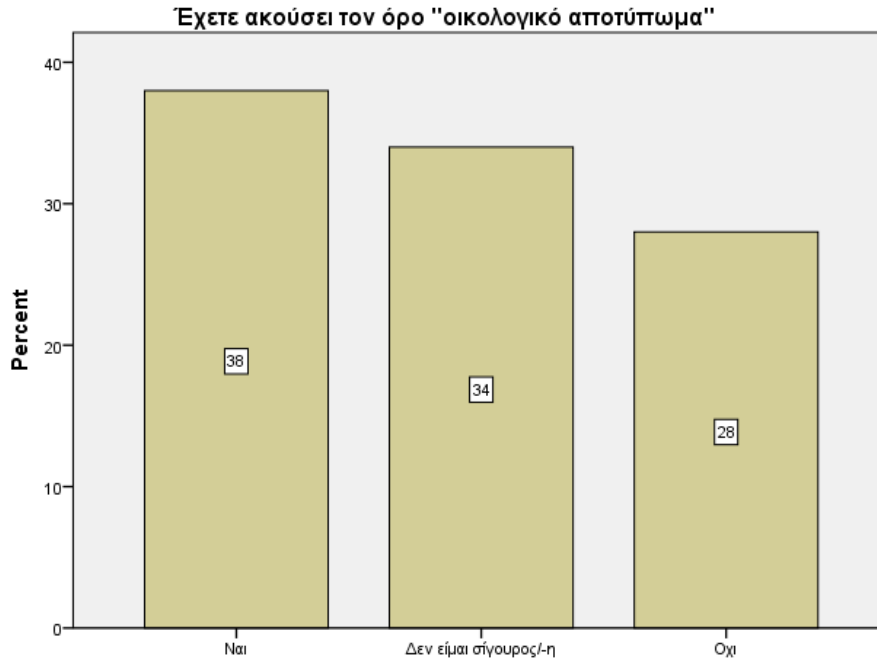
Αρχικά παρατηρήσαμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών ενημερώνεται για περιβαλλοντικά θέματα είτε από ταινίες και ντοκιμαντέρ είτε από τηλεοπτικές ειδήσεις είτε από το διαδίκτυο. Οι υπόλοιπες πιθανές επιλογές παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι οι μαθητές είχαν περιθώριο να επιλέξουν οσοδήποτε από τις πιθανές επιλογές και όχι μόνο μία και γι' αυτό το λόγο οι σχετικές συχνότητες του Πίνακα 2 δεν έχουν άθροισμα 100.

**Πίνακας 2: Σχετικές συχνότητες για το από ποιά μέσα ενημέρωσης πληροφορούνται για το περιβάλλον**

<i>Μέσο ενημέρωσης</i>	<i>Σχετική συχνότητα (%)</i>
<i>Εφημερίδα</i>	12%
<i>Περιοδικά</i>	22%
<i>Τηλεοπτικές ειδήσεις</i>	42%
<i>Ραδιόφωνο</i>	20%
<i>Ταινίες και ντοκιμαντέρ</i>	50%
<i>Συζητήσεις με οικογένεια- φίλους</i>	34%
<i>Βιβλία</i>	22%
<i>Διαδίκτυο</i>	46%
<i>Ενημερωτικά φυλλάδια</i>	26%
<i>Εκδηλώσεις</i>	10%

Επίσης παρατηρήθηκε ότι μόλις το 38% των μαθητών έχει ακούσει τον όρο οικολογικό αποτύπωμα ενώ το 34% απάντησε ότι δεν είναι σίγουρο. Οι απαντήσεις των μαθητών παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα της Εικόνας 1 με τη μορφή σχετικών συχνοτήτων.





**Εικόνα 1: Ραβδόγραμμα σχετικών συχνοτήτων για το αν έχουν ακούσει τον όρο οικολογικό αποτύπωμα**

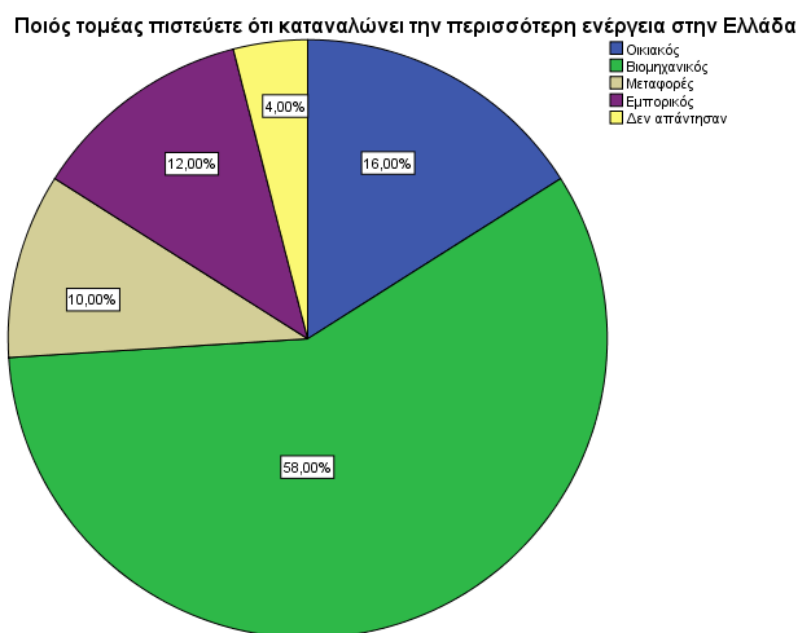
Στη συνέχεια ρωτήσαμε τους μαθητές για τα περιβαλλοντικά ζητήματα για τα οποία τους ανησυχούν περισσότερο και προέκυψε ότι τα δύο σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση και η ρύπανση του νερού. Ενώ ακολούθησαν η τρύπα του όζοντος και οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει στην υγεία η καθημερινή χρήση χημικών ουσιών. Οι υπόλοιπες επιλογές παρατηρήθηκαν με μικρότερες σχετικές συχνότητες και παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

**Πίνακας 3: Απαντήσεις μαθητών για τα περιβαλλοντικά προβλήματα που ανησυχούν περισσότερο**

<i>Περιβαλλοντικά ζητήματα</i>	<i>Σχετικές συχνότητες (%)</i>
<i>Ατμοσφαιρική ρύπανση</i>	74
<i>Κλιματική αλλαγή</i>	40
<i>Τρύπα του όζοντος</i>	56
<i>Όξινη βροχή</i>	22

<i>Ρύπανση του νερού</i>	76
<i>Μείωση βιοποικιλότητας</i>	14
<i>Γενετικά μεταλλαγμένα προϊόντα</i>	28
<i>Ηχορρύπανση</i>	6
<i>Υποβάθμιση ποιότητας ζωής στις πόλεις</i>	28
<i>Αύξηση απορριμμάτων</i>	42
<i>Ρύπανση από αγροτικές δραστηριότητες</i>	16
<i>Επιπτώσεις στην υγεία από χρήση χημικών ουσιών</i>	56
<i>Μείωση φυσικών πόρων</i>	26
<i>Κανένα</i>	4

Τέλος, στην ερώτηση για το ποιος τομέας πιστεύουν ότι καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια στην Ελλάδα το 58% των μαθητών απάντησε ο βιομηχανικός και το 16% ο οικιακός. Οι απαντήσεις των μαθητών παρουσιάζονται με μορφή κυκλικού διαγράμματος στην Εικόνα 2.



**Εικόνα 2: Κυκλικό διάγραμμα για το ποιος τομέας καταναλώνει περισσότερη ενέργεια κατά την κρίση των μαθητών**

#### 4.4 ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ

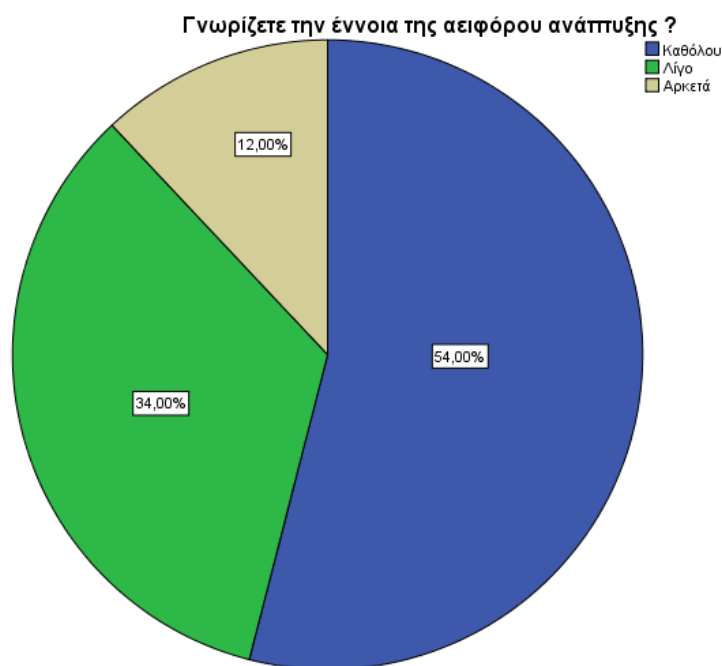
Η επόμενη ενότητα έχει να κάνει με την καταγραφή των γνώσεων των μαθητών σχετικά με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την αειφόρο ανάπτυξη.

Από την ανάλυση των απαντήσεων προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών αναγνωρίζει τη γεωθερμική και την αιολική ενέργεια ως ανανεώσιμες με ποσοστά 92% και 88% αντίστοιχα. Επίσης προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών αναγνωρίζει ως μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το λιγνίτη και τη βενζίνη με ποσοστά 90% και στις δύο περιπτώσεις. Διχογνωμία φαίνεται να επικρατεί για την ηλικιακή ενέργεια καθώς οι μισοί μαθητές την επέλεξαν ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και οι υπόλοιποι μισοί ως μη ανανεώσιμοι. Οι απαντήσεις παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 4 που παρατίθεται παρακάτω.

**Πίνακας 4: Ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**

<i>Πηγές ενέργειας</i>	<i>Σχετικές συχνότητες όσων απάντησαν ανανεώσιμες (%)</i>
<i>Ηλιακή</i>	<i>48</i>
<i>Φυσικό αέριο</i>	<i>30</i>
<i>Λιγνίτης</i>	<i>10</i>
<i>Πετρέλαιο</i>	<i>14</i>
<i>Βιομάζα</i>	<i>70</i>
<i>Γεωθερμική</i>	<i>88</i>
<i>Υδατοπτώσεις</i>	<i>82</i>
<i>Υγραέριο</i>	<i>28</i>
<i>Αιολική</i>	<i>92</i>
<i>Βενζίνη</i>	<i>10</i>

Παρατηρήθηκε γενικά ότι οι μαθητές δε γνωρίζουν την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης καθώς το 88% απάντησε καθόλου ή λίγο στη σχετική ερώτηση, όπως φαίνεται και στο κυκλικό διάγραμμα της Εικόνας 3. Χαρακτηριστικό είναι ότι κανείς μαθητής δεν απάντησε ότι γνωρίζει πολύ τη συγκεκριμένη έννοια.



**Εικόνα 3: Κυκλικό διάγραμμα για το κατά πόσο γνωρίζουν την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης**

#### **4.5 ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι συνήθειες των μαθητών όσον αφορά περιβαλλοντικά θέματα. Αρχικά θα παρουσιάσουμε τις μέσες τιμές και τις τυπικές αποκλίσεις στις ερωτήσεις κλίμακας οι οποίες παίρνουν τιμές από 1 έως 5 και αντιστοιχούν σε απαντήσεις από ποτέ έως πάντα. Στις συγκεκριμένες ερωτήσεις υψηλή μέση τιμή σημαίνει ότι οι μαθητές διαπράττουν τη συγκεκριμένη ενέργεια ή συνήθεια συχνότερα ενώ αντίστοιχα χαμηλότερη μέση τιμή σημαίνει ότι τη διαπράττουν σπανιότερα.

Από τον Πίνακα 5 μπορούμε να δούμε ότι τις υψηλότερες μέσες τιμές συγκεντρώνουν οι ερωτήσεις που αφορούν το κατά πόσο αγοράζουν προϊόντα που τους είναι απαραίτητα (μ.τ. 4,32) και το κατά πόσο σβήνουν τα φώτα όταν βγαίνουν από το δωμάτιο (μ.τ. 4,22). Επίσης υψηλή μέση τιμή εμφανίζεται και στο κατά πόσο μετακινούνται με ποδήλατο ή με τα πόδια μέσα στην πόλη (μ.τ. 3,82).

Ενώ τις χαμηλότερες μέσες τιμές τις συγκεντρώνουν οι ερωτήσεις που αφορούν το κατά πόσο αφήνουν τη βρύση να τρέχει όταν πλένουν τα δόντια τους (μ.τ. 1,7) και καλά πόσο γεμίζουν τη μπανιέρα όταν κάνουν μπάνιο (μ.τ. 1,78).

Επίσης ουδέτερη στάση παρατηρήθηκε για τις υπόλοιπες ενέργειες-συνήθειες όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 5.

**Πίνακας 5: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για τις ερωτήσεις που αφορούσαν τις συνήθειες των μαθητών (1=ποτέ, 2=σπάνια, 3=Μερικές φορές, 4=Πολλές φορές, 5=Πάντα)**

<i>Συνήθειες</i>	<i>Μέση τιμή (μ.τ.)</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>
<i>Κατά πόσο αγοράζουν ανακυκλώσιμα υλικά</i>	3,12	,91785
<i>Κατά πόσο λαμβάνουν υπόψη τη ρύπανση που προκαλεί στο περιβάλλον όταν αγοράζουν ένα προϊόν</i>	2,66	1,20560
<i>Κατά πόσο αγοράζουν προϊόντα που τους είναι απαραίτητα</i>	4,32	,95704
<i>Πόσο συχνά τρώνε κρέας την εβδομάδα</i>	3,28	,70102
<i>Κατά πόσο ανακυκλώνουν χαρτιά, μέταλλα ή πλαστικά</i>	3,40	1,21218
<i>Κατά πόσο χρησιμοποιούν συσκευές με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας</i>	3,36	1,19112
<i>Κατά πόσο σβήνουν τα φώτα όταν βγαίνουν από το δωμάτιο</i>	4,22	1,25014

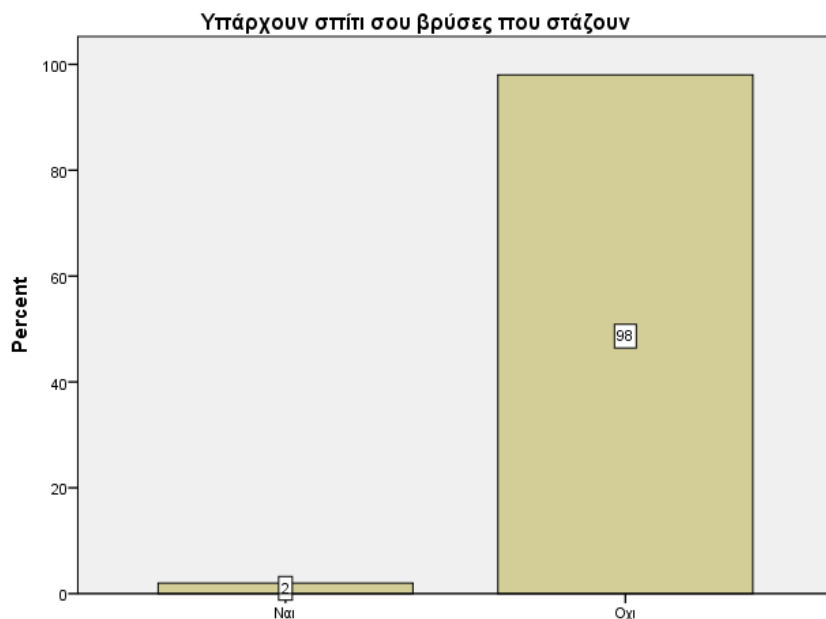
Κατά πόσο βγάζουν από την πρίζα συσκευές που δεν χρησιμοποιούν	3,36	1,43939
Κατά πόσο χρησιμοποιούν κλιματιστικό το καλοκαίρι	3,06	1,55721
Κατά πόσο αφήνουν να τρέχει η βρύση ενώ πλένουν δόντια	1,70	1,11117
Κατά πόσο γεμίζουν τη μπανιέρα όταν κάνουν μπάνιο	1,78	,95383
Κατά πόσο μετακινούνται μέσα στην πόλη με ποδήλατο ή με τα πόδια	3,82	1,02400

Επίσης, προέκυψε ότι το 54% των μαθητών χρησιμοποιεί στο σπίτι του κάποια μορφή εναλλακτικής ενέργειας όπως φαίνεται και στο ραβδόγραμμα της Εικόνας 4.



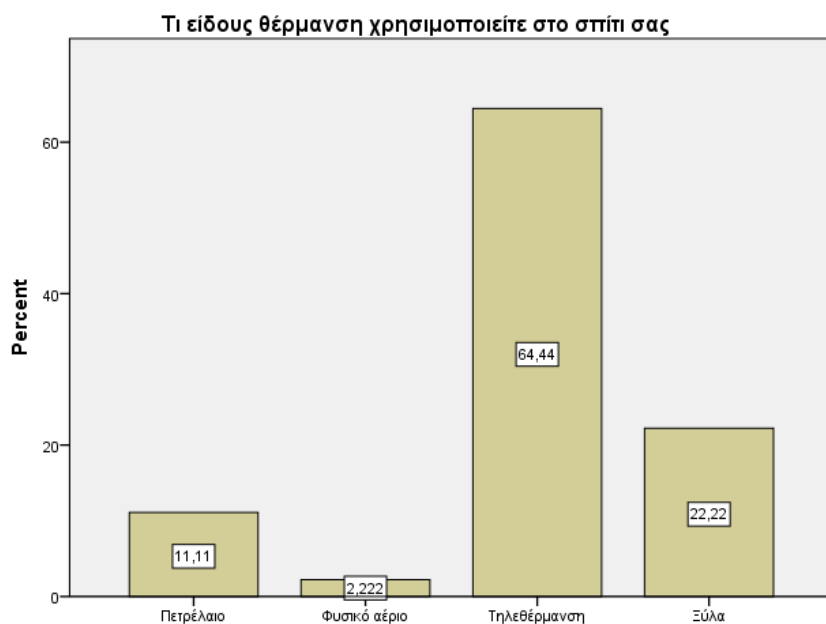
**Εικόνα 4: Ραβδόγραμμα για το αν χρησιμοποιούν εναλλακτικές μορφές ενέργειας**

Ενώ στην ερώτηση για το αν υπάρχουν βρύσες που στάζουν στο σπίτι τους, η συντριπτική πλειοψηφία (98%) απάντησε αρνητικά (Εικόνα 5).



**Εικόνα 5: Ραβδόγραμμα για το αν υπάρχουν στο σπίτι τους βρύσες που στάζουν**

Τέλος, όσον αφορά το είδος θέρμανσης παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών χρησιμοποιεί τηλεθέρμανση στο σπίτι του (64,44%) ενώ ακολουθούν τα ξύλα (σόμπα κτλ). Οι συνολικές απαντήσεις παρουσιάζονται παρακάτω στο ραβδόγραμμα της Εικόνας 6.



**Εικόνα 6: Ραβδόγραμμα για το είδος θέρμανσης που χρησιμοποιούν στο σπίτι τους**

#### 4.6 ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

Η τελευταία ενότητα αφορούσε τις αντιλήψεις και προτάσεις των μαθητών σε κάποια περιβαλλοντικά θέματα.

Από την ανάλυση των απαντήσεων προέκυψε ότι το 96% των μαθητών πιστεύει ότι ο πλανήτης αντιμετωπίζει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως επίσης και ότι μπορούν να συμβάλουν και αυτοί στην προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης προέκυψε ότι ένα σημαντικό ποσοστό πιστεύει ότι ο τόπος του αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα.

Επίσης, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 6, το 86% των μαθητών ανησυχεί για τα μελλοντικά αποθέματα των φυσικών πόρων.

**Πίνακας 6: Σχετικές συχνότητες για τις αντιλήψεις των μαθητών πάνω σε περιβαλλοντικά θέματα**

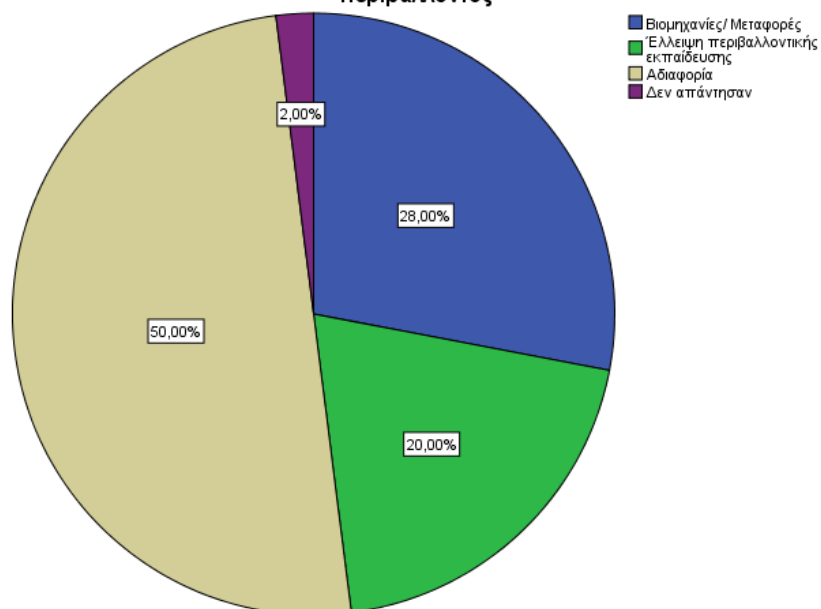
	<i>Συμφωνώ</i>	<i>Διαφωνώ</i>
<i>Ο πλανήτης σήμερα αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα</i>	96%	4%
<i>Ο τόπος μου αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα</i>	68%	10%
<i>Μπορώ και εγώ να συμβάλω στην προστασία του περιβάλλοντος</i>	96%	4%
<i>Ανησυχώ για τα μελλοντικά αποθέματα των φυσικών πόρων</i>	86%	8%
<i>Οι καθημερινές μου συνήθειες είναι φιλικές προς το περιβάλλον</i>	54%	8%



Ενώ μια ουδέτερη στάση παρατηρείται στο κατά πόσο οι καθημερινές συνήθειες τους είναι φιλικές προς το περιβάλλον καθώς συμφώνησε το 54% των μαθητών.

Τέλος, σημαντικό ποσοστό των μαθητών πιστεύουν ότι ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη ρύπανση του περιβάλλοντος είναι η αδιαφορία με ποσοστό 50%. Ενώ ακολούθησαν σαν επιλογές η βιομηχανία και μεταφορές και η έλλειψη περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με μορφή κυκλικού διαγράμματος στην Εικόνα 7.

Ποιος είναι κατά τη γνώμη σας ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη ρύπανση του περιβάλλοντος



**Εικόνα 7: Κυκλικό διάγραμμα για το ποιόν θεωρούν ως πιο σημαντικό παράγοντα για τη ρύπανση του περιβάλλοντος**

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των απαντήσεων που δόθηκαν από τους μαθητές διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών ενημερώνεται για περιβαλλοντικά θέματα είτε από ταινίες και ντοκιμαντέρ είτε από τηλεοπτικές ειδήσεις είτε από το διαδίκτυο.

Τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα για τα οποία ανησυχούν περισσότερο οι μαθητές είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση και η ρύπανση του νερού. Παρατηρήθηκε ότι περίπου ένας στους τρεις μαθητές έχει ακούσει τον όρο οικολογικό αποτύπωμα ενώ παρόμοια αναλογία παρατηρήθηκε και για την αειφόρο ανάπτυξη.

Όσον αφορά τις συνήθειες τους σε περιβαλλοντικά θέμα παρατηρήθηκε ότι αρκετά συχνά αγοράζουν προϊόντα που τους είναι απαραίτητα, αρκετά συχνά σβήνουν τα φώτα όταν βγαίνουν από το δωμάτιό τους. Συχνά μετακινούνται με ποδήλατο ή με τα πόδια μέσα στην πόλη. Επίσης παρατηρήθηκε ότι υπάρχει προσπάθεια κατανάλωσης λιγότερου νερού όταν κάνουν μπάνιο ή όταν πλένουν τα δόντια τους.

Τέλος από την ανάλυση των απαντήσεων προέκυψε ότι η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών πιστεύει ότι ο πλανήτης αντιμετωπίζει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι μαθητές πιστεύουν πως και αυτοί μπορούν να συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος. Ένα σημαντικό ποσοστό πιστεύει ότι ο τόπος του αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα.

Οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν ότι ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη ρύπανση του περιβάλλοντος είναι η αδιαφορία των πολιτών απέναντι σε περιβαλλοντικά ζητήματα.

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ

- **ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΟΥΣ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ**

1. Δεν αγοράζουμε περισσότερα προϊόντα από όσα πραγματικά χρειαζόμαστε
2. Αγοράζουμε προϊόντα από ανακυκλώσιμα υλικά
3. Ανακυκλώνουμε το χαρτί, το γυαλί, το πλαστικό, το αλουμίνιο, τις μπαταρίες, τις ηλεκτρικές συσκευές, τα ηλεκτρονικά σκουπίδια
4. Αποφεύγουμε τα πλαστικά προϊόντα μιας χρήσης
5. Δεν πετάμε σκουπίδια εκτός κάδων απορριμμάτων ή σε ανεξέλεγκτους σκουπιδότοπους
6. Αγοράζουμε αντικείμενα που διαρκούν, που είναι δυνατόν να ξαναχρησιμοποιηθούν
7. Μειώνουμε την κατανάλωση νερού, π.χ. δε γεμίζουμε τη μπανιέρα όταν κάνουμε μπάνιο, δεν αφήνουμε τη βρύση να τρέχει ενώ πλένουμε τα δόντια μας, φροντίζουμε να μην υπάρχει διαρροή νερού.
8. Σε κοντινές αποστάσεις πηγαίνουμε με τα πόδια ή με το ποδήλατο
9. Σε μακρινές αποστάσεις προτιμούμε τα μέσα μαζικής μεταφοράς

- **ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

1. Αξιοποιούμε σε μεγαλύτερο βαθμό τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
2. Χρησιμοποιούμε συσκευές με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
3. Σβήνουμε τα φώτα όταν βγαίνουμε από τα δωμάτια του σπιτιού
4. Βγάζουμε από την πρίζα συσκευές που δε χρησιμοποιούνται
5. Δε σπαταλάμε το ζεστό νερό
6. Φροντίζουμε να μην υπάρχει διαρροή θερμότητας στο σπίτι μας

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βουτσινός Γ., Ηλιάδης Ν., (1999) *Τεχνολογία και Ανάπτυξη, Γ' τάξης Γενικού Λυκείου Τεχνολογικής κατεύθυνσης*, ΟΕΔΒ, Αθήνα.
- Καλαϊτζιδάκη Μ., Πανταζίδης Γ., (2010) *Βιολογία Γενικής Παιδείας Γ' Γενικού Λυκείου*, Ο.Ε.Δ.Β, Αθήνα.
- Φασουράκη Ρ., Τσακατούρα Α., Δημητρόπουλος Β., Τριβέλλας Σ., (2012) *Τεχνολογία Β' Γυμνασίου*, ΟΕΔΒ, Αθήνα.
- Φέρμελη Γ., Ρουσσομουστακάκη-Θεοδωράκη Μ., Χατζηκώστα Κ., Γκαίτλιχ Μ., (2012), *Οδηγός Ανάπτυξης Διαθεματικών Δραστηριοτήτων*, Ινστιτούτο τεχνολογίας υπολογιστών και εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- [www.sarantoskargakos.gr](http://www.sarantoskargakos.gr)
- [el.wikipedia.org](http://el.wikipedia.org)
- [www.kee.gr](http://www.kee.gr)
- [www.micro\\_kosmos.uoa.gr](http://www.micro_kosmos.uoa.gr)
- [www.wwf.gr](http://www.wwf.gr)
- [www.ypeka.gr](http://www.ypeka.gr)

## 8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

#### ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**1. Φύλλο**

Αγόρι

Κορίτσι

**2. Ηλικία**

#### ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

**1. Από ποια μέσα ενημέρωσης πληροφορείστε για το περιβάλλον;  
(σημειώστε με ένα x)**

Εφημερίδες

Περιοδικά

Τηλεοπτικές ειδήσεις

Ραδιόφωνο

Ταινίες και ντοκιμαντέρ

Συζητήσεις με οικογένεια/φίλους

Βιβλία

Διαδίκτυο

Ενημερωτικά φυλλάδια

Εκδηλώσεις

Άλλο:.....

**2. Έχετε ακούσει τον όρο «οικολογικό αποτύπωμα»;**

Ναι

Δεν είμαι σίγουρος/-η

Όχι

**3. Από τον παρακάτω κατάλογο επιλέξτε τα (5) περιβαλλοντικά ζητήματα για τα οποία ανησυχείτε περισσότερο. Σημειώστε με χ τις επιλογές σας**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Η ατμοσφαιρική ρύπανση  | <input type="checkbox"/> |
| Η κλιματική αλλαγή  | <input type="checkbox"/> |
| Η τρύπα του όζοντος   | <input type="checkbox"/> |
| Η όξινη βροχή   | <input type="checkbox"/> |
| Η ρύπανση του νερού(θάλασσες, λίμνες, ποτάμια)  | <input type="checkbox"/> |
| Η μείωση της βιοποικιλότητας  | <input type="checkbox"/> |
| Η δημιουργία γενετικά μεταλλαγμένων προϊόντων   | <input type="checkbox"/> |
| Η ηχορύπανση  | <input type="checkbox"/> |
| Η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής στις πόλεις (κυκλοφοριακό, έλλειψη πρασίνου, ρύπανση) | <input type="checkbox"/> |
| Η αύξηση των απορριμμάτων   | <input type="checkbox"/> |
| Η ρύπανση από τις αγροτικές δραστηριότητες (χρήση φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων κλπ)       | <input type="checkbox"/> |
| Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από την καθημερινή χρήση χημικών ουσιών            | <input type="checkbox"/> |
| Η μείωση των φυσικών πόρων  | <input type="checkbox"/> |
| Κανένα από τα παραπάνω  | <input type="checkbox"/> |

**4. Ποιος τομέας πιστεύετε ότι καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια στην Ελλάδα;**

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Οικιακός     | <input type="checkbox"/> |
| Βιομηχανικός | <input type="checkbox"/> |
| Μεταφορές    | <input type="checkbox"/> |
| Εμπορικός    | <input type="checkbox"/> |

## ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΔΕΙΦΟΡΙΑΣ

1. Ποιές από τις παρακάτω πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες και ποιες μη ανανεώσιμες;

	Ανανεώσιμες	Μη Ανανεώσιμες
Ηλιακή		
Φυσικό Αέριο		
Λιγνίτης		
Πετρέλαιο		
Βιομάζα		
Γεωθερμική		
Υδατοπτώσεις		
Υγραέριο		
Αιολική		
Βενζίνη		

2. Γνωρίζετε την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

## ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

### 1. Σημειώστε με χ την απάντηση που θεωρείτε καταλληλότερη

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Πολλές φορές	Πάντα
Αγοράζετε προϊόντα από ανακυκλώσιμα υλικά;					
Όταν αγοράζετε ένα προϊόν λαμβάνετε υπόψη τη ρύπανση που προκαλεί στο περιβάλλον;					
Αγοράζω προϊόντα που μου είναι απαραίτητα					
Πόσο συχνά τρώτε κρέας την εβδομάδα;					
Πετάτε παλιά χαρτιά, μέταλλα ή πλαστικά σε κάδο ανακύκλωσης;					
Χρησιμοποιείτε συσκευές και λαμπτήρες με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας στο σπίτι σας;					
Σβήνω τα φώτα όταν βγαίνω από τα δωμάτια του σπιτιού μου					
Βγάζω από την πρίζα συσκευές που δε χρησιμοποιούνται					
Χρησιμοποιείτε κλιματισμό το καλοκαίρι;					
Αφήνω τη βρύση να τρέχει ενώ πλένω τα δόντια μου					
Γεμίζω τη μπανιέρα με νερό όταν κάνω μπάνιο					
Μέσα στην πόλη μετακινούμαι με τα πόδια ή με ποδήλατο					



**2.Σημειώστε ένα χ για τις παρακάτω ερωτήσεις**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ
Χρησιμοποιώ στο σπίτι μου εναλλακτικές μορφές ενέργειας(ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική κλπ)			
Υπάρχουν βρύσες στο σπίτι μου που στάζουν			

**3. Τι είδους θέρμανση χρησιμοποιείτε στο σπίτι σας;(πετρέλαιο, φυσικό αέριο, τηλεθέρμανση, ξύλα κλπ)**

.....

**ΑΝΤΙΑΗΨΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ
Ο πλανήτης σήμερα αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα			
Ο τόπος μου αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα			
Μπορώ και εγώ να συμβάλλω στην προστασία του περιβάλλοντος			
Ανησυχώ για τα μελλοντικά αποθέματα των φυσικών πόρων			
Οι καθημερινές μου συνήθειες είναι φιλικές στο περιβάλλον			

**Ποιος είναι κατά τη γνώμη σας ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη ρύπανση του περιβάλλοντος;**

- Βιομηχανίες/ Μεταφορές
- Έλλειψη περιβαλλοντικής εκπαίδευσης
- Αδιαφορία

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ**

**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΗ ΔΙΑΔΥΜΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΤΕΙ  
ΚΟΖΑΝΗΣ**













