



Learn STEM
Innovative Model of learning STEM
in secondary schools



Co-funded by
the European Union

Learn STEM
*Innovative Model of learning STEM
in secondary schools*

School Education ERASMUS+
KA220-SCH -
Cooperation partnerships in school education

**Existing learning resources and materials for
the learning units for Greece**

Kalliopi Ntolou
IEK Kavallas, Kavala, Greece

Date:

10.08.2023

Reference Number:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Learn STEM
Innovative Model of learning STEM
in secondary schools



Co-funded by
the European Union

TASK:

Dear school partners in LearnSTEM,

Please collect some learning resources and materials which already exist in your partner country concerning the topic you are responsible for. Copy them into this file and provide them here also in your national language as well as in English language (so, please be so kind and translate them into English). This helps the partner in other countries to understand your resources and will be a basis for sharing resources and materials.

Here again the topic allocation as we agreed at the first TPM in Konya:

- Topic 1: Recycling Liceul Tehnologic "Haralamb Vasiliu" (Romania)
- Topic 2: Pollution IEK Kavalas (Greece)
- Topic 3: Nature Yusuf Demir Bilim ve Sanat Merkezi (Türkiye)
- Topic 4: Climate Ahi Evran Anadolu Lisesi (Türkiye)

Please, finish this task until the next transnational partner meeting of LearnSTEM in Paderborn, Germany in August/September 2023.

Kind regards,
Marc



Learn STEM

Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

Content

1	Learning resources and materials in partner language.....	3-12
2	Learning resources and materials in English.....	12-20
3	Final comment.....	21



1 Learning resources and materials in Greek language

Υλικό από το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου: <https://www.uop.gr/>

Τα επιτεύγματα της σύγχρονης οικονομίας έχουν τη ρίζα τους στη Βιομηχανική Επανάσταση. Κατά την πρώτη περίοδο της Βιομηχανικής Επανάστασης, όλοι σχεδόν πίστευαν ότι το κυριότερο αποτέλεσμα θα ήταν η βελτίωση της ζωής και ότι η Γη ήταν τόσο μεγάλη και τόσο πλούσια σε πρώτες ύλες ώστε μπορούσε να τροφοδοτήσει την απεριόριστη ανάπτυξη.

Σήμερα, όλοι έχουμε συνειδητοποιήσει τα σοβαρά προβλήματα που έχουν συσσωρευτεί στον πλανήτη μας. Οι οικονομικές δραστηριότητες (παραγωγή και κατανάλωση) είναι η αφορμή για την ανάπτυξη και υπερχρήση των φυσικών πόρων, καθώς και η βασική πηγή ρύπανσης.

Για χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος έζησε σε αρμονία με τους φυσικούς κύκλους. Η φύση δεν έχει σκουπίδια: τα παραπροϊόντα μιας διαδικασίας είναι τα χρήσιμα ολικά για μια άλλη. Μέχρι την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης οι ανθρώπινες κοινωνίες λειτουργούσαν με τον ίδιο περίπου τρόπο. Τα αποφάγια δεν ήταν σκουπίδια αλλά τροφή για τα ζώα. Τα παλιά ρούχα επισκευάζονταν και μετατρέπονταν σε νέα και όταν πια είχαν φθαρεί πολύ γινόντουσαν κιλίμια. Όλα τα αγαθά ήταν κατασκευασμένα από φυσικά ολικά και μπορούσαν εύκολα να επανενταχθούν στους φυσικούς κύκλους μετά το τέλος της χρήσιμης ζωής τους.

Με την τεχνολογική και την βιομηχανική ανάπτυξη δημιουργήθηκαν χιλιάδες νέα προϊόντα και έγινε δυνατή η μαζική παραγωγή τους. Ο άνθρωπος από την εμφάνιση του στη γη επεμβαίνει στο φυσικό του περιβάλλον με συνεχώς αυξανόμενους ρυθμούς σαν συνέπεια της αύξησης του πληθυσμού και της κατασκευαστικής του ικανότητας. Άρχισε να προσθέτει στο περιβάλλον ουσίες οι οποίες είτε υπήρχαν σε μικρότερο βαθμό, είτε δεν υπήρχαν καθόλου. Η αλλαγή έγινε πιο αισθητή το τελευταίο μισό του 20^ο αιώνα στις αναπτυγμένες χώρες, με τη μεγαλύτερη οικονομική ευμάρεια και την αλλαγή των καταναλωτικών προτύπων και συνηθειών.

Το αποτέλεσμα είναι η διαρκώς αυξανόμενη ποσότητα των απορριμμάτων, η υπέρμετρη χρήση των φυσικών πόρων και η ρύπανση. Το σημερινό, γραμμικό



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

οικονομικό μοντέλο και η φιλοσοφία των προϊόντων "μιας χρήσης" επιτείνουν το πρόβλημα.

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι σημαντικός παράγοντας για την ευημερία του ανθρώπου και πρέπει αναμφίβολα να αποτελεί μια παράμετρο για την ανάπτυξη ενός τόπου μαζί με τα οικονομικά, πολιτικά και κοινωνικά κριτήρια. Δεδομένου μάλιστα του γεγονότος ότι ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό πρόβλημα αντανακλά άμεσα στους κατοίκους μιας περιορισμένης συνήθως γεωγραφικής ενότητας, είναι φανερό ότι η αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού απαιτεί την άμεση λαϊκή συμμετοχή.

Η καταστροφή των δασών, των υδροτόπων και άλλων φυσικών οικοσυστημάτων καθώς και η ρύπανση της ατμόσφαιρας, των νερών και του εδάφους είναι αποτέλεσμα της αλόγιστης συμπεριφοράς του ανθρώπου προς τη φύση. Οι συνέπειες από την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων γίνονται όλο και πιο αισθητές. Η εξαφάνιση ειδών χλωρίδας και πανίδας, οι αποδασώσεις που οδηγούν σε ερημοποίηση, η υποβάθμιση του υδάτινου περιβάλλοντος και της ποιότητας της ατμόσφαιρας οδηγούν όλο και περισσότερους ανθρώπους στην αναγνώριση του κινδύνου διατάραξης της οικολογικής ισορροπίας και της αναγκαιότητας λήψης μέτρων για να σταματήσει η πορεία καταστροφής και υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος.

Όλα αυτά και κυρίως ο κίνδυνος εξαφάνισης πολλών ειδών άγριας χλωρίδας και πανίδας καθώς και ο κίνδυνος υποβάθμισης πολλών οικοτόπων είχε ως αποτέλεσμα την κινητοποίηση για την λήψη μέτρων με σκοπό την προστασία και διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς. Η προσπάθεια για την διατήρηση της φύσης ξεκίνησε ήδη πριν από ενάμιση περίπου αιώνα, μέσα από την δημιουργία προστατευόμενων περιοχών.

Η πρώτη προσπάθεια για τη θεσμοθέτηση των προστατευόμενων περιοχών θεωρείται σε παγκόσμιο επίπεδο η ίδρυση του Εθνικού Πάρκου Yellowstone στις Η.Π.Α., το 1872. Από τότε έως σήμερα έχουν κηρυχθεί σε όλο τον κόσμο χιλιάδες προστατευόμενες περιοχές οι οποίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, είναι διαφορετικών ειδών και έχουν πολλές και διάφορες ονομασίες (περιοχές απόλυτης προστασίας, φυσικά καταφύγια, θαλάσσια καταφύγια, φυσικά πάρκα, εθνικά πάρκα, προστατευόμενα τοπία κλπ.). Αυτό που διαφοροποιεί τις προστατευόμενες περιοχές, από άλλες σημαντικές εκτάσεις με ιδιαίτερα οικολογικά χαρακτηριστικά οι οποίες δεν



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

χαρακτηρίζονται ως προστατευόμενες, είναι ότι αυτές διέπονται από ιδιαίτερο νομικό καθεστώς προστασίας και διαχείρισης.

Όμως, η προστασία της φύσης δεν μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την κήρυξη προστατευόμενων περιοχών. Είναι αναγκαία η ενσωμάτωση της αειφορικής χρήσης των φυσικών πόρων στην πολιτική της ανάπτυξης, αφού οι πιέσεις που δέχονται τα φυσικά οικοσυστήματα προέρχονται από όλους τους τομείς της ανάπτυξης (γεωργία, βιομηχανία, τουρισμός, μεταφορές κλπ.).

Αρχικά η προσπάθεια για την προστασία της φύσης επικεντρωνόταν στη διατήρηση μεμονωμένων φυτικών ή ζωικών ειδών, ενώ στη συνέχεια στράφηκε στη διατήρηση βιοτόπων και οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα ένας μεγάλος αριθμός προστατευόμενων περιοχών να απλώνεται σε όλο τον κόσμο. Στα πρώτα στάδια του θεσμού των προστατευόμενων περιοχών, επικρατούσε η αντίληψη ότι οι περιοχές αυτές τελούν υπό καθεστώς «απόλυτης προστασίας» αποκλείοντας έτσι, κάθε ανθρώπινη παρέμβαση.

Στην πορεία έγινε φανερό ότι η απομόνωση των προστατευόμενων περιοχών, όχι μόνο δεν εξασφαλίζει την διατήρηση των ιδιαίτερων οικολογικών αξιών τους, αλλά μπορεί να έχει και αντίθετα αποτελέσματα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις αλλαγές των κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών, οδήγησε στη εγκατάλειψη της ιδέας της «απόλυτης προστασίας» και στην ανάγκη ενσωμάτωσης της προστατευόμενης περιοχής στον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο.

Σε συνέχεια των αρχών για τον αειφόρο τρόπο ζωής, όπως αυτές εκφράστηκαν το 1991 στην έκθεση «φροντίζοντας τη γη: στρατηγική για τη ζωή βασιζόμενη στην αειφόρο ανάπτυξη» των τριών πιο σημαντικών οργανισμών για τη διατήρηση της φύσης (Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης, Οργάνωση των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση) και των αποφάσεων που λήφθηκαν στην παγκόσμια συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992; η νέα αντίληψη που σήμερα κυριαρχεί τοποθετεί τις προστατευόμενες περιοχές στο επίκεντρο της στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη και εστιάζεται στα οφέλη που μπορούν να εξασφαλίσουν οι περιοχές αυτές στις τοπικές κοινωνίες.

Ο συνδυασμός της προστασίας με την ανάπτυξη μπορεί να επιτευχθεί μέσω της διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών. Δηλαδή του συνόλου των ενεργειών και



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

μέτρων που είναι απαραίτητα για την προστασία, οργάνωση και λειτουργία των προστατευόμενων περιοχών. Έτσι η αντίληψη που κυριαρχεί σήμερα υποστηρίζει την ενεργό διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, με στόχο την ανάδειξη όλων των αξιών και λειτουργιών τους (οικολογικές αισθητικές, ιστορικές, πολιτιστικές, οικονομικές κλπ.) χωρίς όμως να παραγνωρίζεται ο κύριος στόχος της προστασίας.

Η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης (σταυροδρόμι 3 ηπείρων και βιογεωγραφικών περιοχών), της μεγάλης ποικιλίας κλιματικών συνθηκών της, του γεωλογικού υπόβαθρου και της γεωμορφολογίας (έντονο ανάγλυφο, κοιλάδες, κατακερματισμός ακτών, νησιά) παρουσιάζει - σε σχέση με την έκταση της- μεγάλη βιοποικιλότητα. Η Ελληνική φύση χαρακτηρίζεται από πλούσια αυτοφυή χλωρίδα και άγρια πανίδα, από αντιπροσωπευτικούς βιότοπους, ιδιαίτερα φυσικούς, γεωμορφολογικούς σχηματισμούς και από τοπία μοναδικής ομορφιάς. Αυτή η αξία χρειάζεται ιδιαίτερες προσπάθειες για να προστατευτεί και να διατηρηθεί.

Η ανάγκη προστασίας της ελληνικής φύσης αναγνωρίστηκε και εκφράστηκε με την κηρύξη του πρώτου Εθνικού Δρυμού στον Όλυμπο το 1938. Πριν από αυτό, οι προσπάθειες για την προστασία της φύσης περιορίζονταν σε νομοθετικά μέτρα κυρίως στα πλαίσια της δασικής νομοθεσίας. Η έννοια της προστασίας της φύσης στην Ελλάδα ακολούθησε την πορεία άλλων χωρών του κόσμου με την θέσπιση κυρίως προστατευόμενων περιοχών και την αντιμετώπιση τους ως περιοχών «απαγορευμένων» για τον άνθρωπο. Η πρακτική αυτή εγκαταλείπεται στην πορεία υπακούοντας στα διδάγματα της διεθνούς εμπειρίας δίνοντας σιγά-σιγά τη θέση της στη διαχείριση των περιοχών αυτών, με στόχο την ανάπτυξη του ευρύτερου περιβάλλοντος χώρου.

Σύμφωνα με την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας και το νόμο που ψηφίστηκε για την προστασία του περιβάλλοντος, κατά το άρθρο 1 ορίζεται ότι :

«Σκοπός του νόμου είναι η θέσπιση θεμελιωδών κανόνων και η καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε ο άνθρωπος, ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του. Η προστασία του περιβάλλοντος, θεμελιώδες και



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής και αναπτυξιακής διαδικασίας και πολιτικής, υλοποιείται χώρια μέσα από το δημοκρατικό προγραμματισμό».

Στο άρθρο 2 κατά την έννοια του ίδιου νόμου νοούνται ως:

1. Περιβάλλον: το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες.

2. Προστασία του περιβάλλοντος: το σύνολο των ενεργειών, μέτρων και έργων που έχουν στόχο στην πρόληψη της υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή την αποκατάσταση, διατήρηση ή βελτίωση του.

3. Ρύπανση: η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδος 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 ή ολικές ζημιές και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

4. Μόλυνση: η μορφή ρύπανσης που χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στο περιβάλλον ή δεικτών που υποδηλώνουν την πιθανότητα παρουσίας τέτοιων μικροοργανισμών.

5. Ατμοσφαιρική ρύπανση: η άμεση ή έμμεση εισαγωγή στην ατμόσφαιρα από τον άνθρωπο, ουσιών ή ενέργειας με βλαβερές συνέπειες που μπορούν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, να βλάψουν τους ζωντανούς οργανισμούς και τα οικοσυστήματα, να προκαλέσουν υλικές ζημιές και να θίξουν ή να παραβιάσουν την ψυχαγωγική λειτουργία και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

6. Απόβλητα: κάθε ποσότητα ρύπων (ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας) σε οποιαδήποτε φυσική κατάσταση ή αντικειμένων από τα οποία ο κάτοχός τους θέλει ή πρέπει ή υποχρεούται να απαλλαγεί.

7. Αστικά απόβλητα: τα οικιακά απόβλητα, τα απόβλητα εμπορικών καταστημάτων, γραφείων ή εμπορικών επιχειρήσεων καθώς κι άλλα απόβλητα που μπορούν λόγω της φύσης ή της σύνθεσης τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά απόβλητα.



8. Διαχείριση αποβλήτων: το σύνολο των δραστηριοτήτων της συλλογής, διαλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίησης ή τελικής διάθεσης αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος.

ΤΟΜΕΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Η ποιότητα του περιβάλλοντος στην Ελλάδα είναι σε γενικές γραμμές καλή. Σε ορισμένους σημαντικούς τομείς όπου η ποιότητα του περιβάλλοντος είχε υποβαθμιστεί, η κατάσταση έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και σε ορισμένους η υποβάθμιση έχει αποφευχθεί. Παρόλα αυτά, ορισμένοι βασικοί δείκτες του ΟΟΣΑ υποδεικνύουν ότι η Ελλάδα έχει υψηλή ένταση ρύπανσης.

Μερικά από τα πιο έντονα προβλήματα της εποχής μας είναι :

- Η φθορά του στρατοσφαιρικού όζοντος
- Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (φαινόμενο θερμοκηπίου)
- Η ερημοποίηση των γεωργικών εδαφών
- Η ένταση του φαινομένου της όξινης βροχής
- Η εκχέρσωση δασών
- Η εξαφάνιση ζωικών ειδών
- Η ρύπανση και μόλυνση των υδάτων, του αέρα και του εδάφους
- Η εξάντληση των φυσικών πόρων

Η πρόοδος που μένει να συντελεστεί, παράλληλα με τις προοπτικές για οικονομική ανάπτυξη και την πιθανή αύξηση των περιβαλλοντικών αναγκών σε συνδυασμό με την αύξηση του εισοδήματος απαιτούν μια περιβαλλοντική μεταρρύθμιση. Η μεταρρύθμιση αυτή έχει ήδη ξεκινήσει (στην περιβαλλοντική νομοθεσία και τους κανονισμούς, έχει επιτευχθεί ήδη σημαντική πρόοδος).

Παρόλα αυτά υπάρχουν ακόμα κάποια Διατάγματα και Υπουργικές αποφάσεις που μένουν να θεσμοθετηθούν για την πλήρη εφαρμογή ορισμένων Νομοθετημάτων. Επίσης υπάρχουν οδηγίες της Ε.Ε οι οποίες δεν έχουν ενσωματωθεί ακόμα πλήρως στην Εθνική Νομοθεσία.

Το περιβαλλοντικό πρόβλημα λοιπόν εξακολουθεί να υπάρχει και μάλιστα σε κάποιους τομείς ιδιαίτερα αυξημένο.

Ας δούμε τους σημαντικότερους τομείς σε γενικές γραμμές:



Learn STEM
Innovative Model of learning STEM
in secondary schools



Co-funded by
the European Union

Έδαφος	Γη και γεωλογία Διάβρωση, καθίζηση κλπ. Τοπίο και δημόσιοι χώροι Βιοποικιλότητα, χλωρίδα, πανίδα κλπ. Διαχείριση απορριμμάτων Μόλυνση εδάφους Ενέργεια και εκμετάλλευση φυσικών πόρων
Ατμόσφαιρα	Ατμοσφαιρική ρύπανση Ηχορύπανση Κλίμα
Υδάτινοι Πόροι	Προστασία πόσιμου νερού, αποθέματα υπόγειων υδάτων Διαχείριση λυμάτων Επίγειοι υδάτινοι πόροι, θαλασσινό νερό Πλημμύρες Αλιεία
Ανθρώπινος πληθυσμός	Δημογραφία Εκπαίδευση Μεταφορές και κυκλοφοριακό Αναψυχή Τοπική οικονομία Χρήσεις γης, αστική ανάπτυξη, πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Φαινόμενο του θερμοκηπίου ονομάζεται η παγίδευση της θερμικής ακτινοβολίας του ήλιου στην ατμόσφαιρα της γης με αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας. Οφείλεται στο ότι η μεγάλου μήκους κύματος θερμική ακτινοβολία παγιδεύεται στην ατμόσφαιρα λόγω της υψηλής συγκέντρωσης σε διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμούς. Η παγίδευση της θερμικής ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα έχει σαν αποτέλεσμα την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας, με εξαιρετικά δυσμενείς επιπτώσεις για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι ένα φυσικό φαινόμενο στο οποίο ουσιαστικά οφείλεται η μορφή της ζωής που υπάρχει σήμερα στον πλανήτη μας. Από την αρχή όμως της βιομηχανικής επανάστασης είμαστε θεατές μιας συνεχώς αυξανόμενης εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα η οποία προστίθεται στην όποια ατμοσφαιρική συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου που δημιουργείται από τις φυσικές διεργασίες με τις οποίες παράγονται τα ίδια αέρια από τη φύση (ηφαιστειακές εκρήξεις, φυσικές πυρκαγιές, θερμές πηγές, σεισμοί κλπ). Η ανθρωπογενής



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

προέλευση της αύξησης των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα δημιουργεί το ερευνητικό ερώτημα της Παγκόσμιας Θέρμανσης. Οι υδρατμοί είναι από τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου αλλά ταυτόχρονα είναι και ουσιαστική συνιστώσα του υδρολογικού κύκλου, με αποτέλεσμα η συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα να είναι πολύ ασταθής και καθαρά τοπικό φαινόμενο. Η συμπύκνωση τους και η δημιουργία νεφών δημιουργεί συνθήκες παγίδευσης της εκπνεόμενης από τη γη μακρού μήκους κύματος ακτινοβολίας και ταυτόχρονα αντανακλά την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία.

Διάφοροι ρυπαντές όπως διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, μεθάνιο, χλωροφθοράνθρακες και το όζον σχηματίζουν ένα είδος φράγματος που καλύπτει τη γη και λειτουργεί σαν την γυάλινη οροφή του θερμοκηπίου.

Το φράγμα αυτό επιτρέπει μεν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας στην γήινη ατμόσφαιρα αλλά αποτρέπει δε, την διαφυγή θερμικής ακτινοβολίας προς το διάστημα. Αυτές οι αλληπάλληλες ανακλάσεις συμβάλουν στην αύξηση της μέσης ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας του πλανήτη με ότι αυτό συνεπάγεται (λιώσιμο πάγων, αλλαγή κλιματολογικών συνθηκών, αύξηση θερμοκρασίας κ.α.). Σημαντική ευθύνη από όλους τους ρυπαντές έχει το διοξείδιο του άνθρακα το οποίο είναι υπεύθυνο για το 50% της αύξησης ενώ για το υπόλοιπο ευθύνονται οι άλλοι ρυπαντές.

Έχει υπολογισθεί ότι από το τέλος του περασμένου αιώνα μέχρι σήμερα έχει αυξηθεί η μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία κατά 0,6 βαθμούς Κελσίου.

Προβλέπεται από πολλούς επιστήμονες ότι το 2070 θα έχει αυξηθεί κατά 3 βαθμούς Κελσίου, αυτή η αύξηση θα καταστήσει τη γη θερμή όσο ήταν πριν από 2 εκατομμύρια χρόνια. Η αύξηση αυτή της θερμοκρασίας θα προκαλέσει λιώσιμο των πάγων και αύξηση της στάθμης των ωκεανών κατά ένα μέτρο.

Υπάρχουν πολλές περιοχές της γης όπου η επιφάνεια του εδάφους δεν υπερβαίνει τα δύο μέτρα όπως για παράδειγμα στο Μπαγκλαντές όπου το 18% της έκτασης θα βρίσκεται κάτω από το νερό το έτος 2050.

Το φαινόμενο αυτό δυστυχώς εντύνεται με την αποτέφρωση των δασών και την αλληπάλληλη χρήση καύσιμης ύλης, πράγματα που δυστυχώς είναι καθημερινότητα σήμερα. Τα αποτελέσματα της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη λόγω του φαινομένου αυτού είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Το πιθανότερο σενάριο αναφέρει ότι οι πάγοι θα λιώσουν με αποτέλεσμα να ανέβει η επιφάνεια της θάλασσας. Περιοχές όπως η Ολλανδία και η Βενετία κινδυνεύουν να χαθούν για πάντα κάτω από τα νερά της θάλασσας σαν νέες Ατλαντίδες.

Η ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

Το στρατοσφαιρικό στρώμα καταστρέφεται από τον άνθρωπο με ρυθμό 1% το χρόνο. Αιτία αυτής της καταστροφής είναι η παραγωγή των τετραχλωρανθράκων (CFC) και



των οξειδίων του αζώτου (NO_x). Η πιο δραματική μείωση του όζοντος παρατηρείται κάθε χρόνο πάνω από το Νότιο Πόλο (Ανταρκτική) από το Σεπτέμβριο μέχρι τον Νοέμβριο.

Η στιβάδα του όζοντος της στρατόσφαιρας ως γνωστό έχει πολύ μεγάλη σημασία για την προστασία των βιολογικών συστημάτων. Το στρώμα αυτό έχει την ικανότητα να φιλτράρει την ηλιακή ακτινοβολία προσροφώντας τις επικίνδυνες υπεριώδεις ακτίνες. Στις τελευταίες όμως δεκαετίες διαπιστώθηκε λέπτυνση της στιβάδας του όζοντος κατά 40% περίπου και αρχικά στην Ανταρκτική και αργότερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές του Β ημισφαιρίου αφήνοντας απροστάτευτους τους οργανισμούς στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Οι συνέπειες της μείωσης της ζώνης του όζοντος θεωρούνται σοβαρές όχι μόνο για την βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων αλλά και για την κάλυψη των αναγκών διατροφής σ' όλα τα επίπεδα των τροφικών αλυσίδων. Μια μείωση όζοντος 10% μπορεί να έχει ολέθριες επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, εξασθενώντας το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και αυξάνοντας τα κρούσματα καρκίνου του δέρματος. Το όζον καταστρέφεται και από τα αέρια των αεριωθουμένων αεροπλάνων. Σήμερα στον πλανήτη υπάρχουν πολλές περιοχές όπου η μείωση του στρώματος του όζοντος μπορεί να δημιουργήσει μια νέα "τρύπα".

ΟΞΙΝΑ ΜΕΤΕΩΡΙΚΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ (ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ)

Λέγοντας όξινα μετεωρικά κατακρημνίσματα εννοούμε την βροχή, χιόνια, χαλάζι, ομίχλη που έχουν ΡΗ λιγότερο από 5,6. Το ΡΗ με την επίδραση του ανθρακικού οξέος από το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας μπορεί να είναι σε φυσιολογικές βροχές 5,6 - 6.

Το διοξείδιο του θείου και του αζώτου, τα οποία εκλύονται στην ατμόσφαιρα από κάποια χημικά σκευάσματα, οξειδώνονται σε τριοξείδια, τα οποία στη συνέχεια με την παρουσία της υγρασίας στην ατμόσφαιρα μετατρέπονται σε θειικό και νιτρικό οξύ. Τα οξέα αυτά είναι δυνατόν να μεταφερθούν από τους ανέμους σε μεγάλες αποστάσεις και να πέσουν στη γη υπό τη μορφή όξινης βροχής. Βασικά του θύματα είναι τα φυτά, τα οποία "καίγονται" και καταστρέφονται. Επίσης προκαλεί σημαντική καταστροφή στα μνημεία, σοβαρότατο θέμα για την Ελλάδα με τα χιλιάδες μνημεία της.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΞΙΝΗΣ ΒΡΟΧΗΣ ΣΤΑ ΔΑΣΗ

Η όξινη βροχή και η ρύπανση γενικά προκαλούν στα δασικά δένδρα ελάττωση της αύξησης επειδή προκαλεί βλάβη στα στομάτια των φύλλων και φυλλόπτωση, με αποτέλεσμα η ζωτικότητα των δένδρων να ελαττώνεται, ελαττώνεται επίσης η αύξηση τους και τελικά έχουμε νέκρωση των δένδρων.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

Ακόμη η ρύπανση του εδάφους προκαλεί εκπλήσσει των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και μαζί με ξηρές χρονιές και φυλλόπτωση των δένδρων. Μάλιστα βρέθηκε ότι σε χρονιές με μεγάλη ρύπανση και με λιγότερη ίσως συμμετοχή της ξηρασίας, τα δένδρα και μάλιστα κυρίως το κατώτερο τμήμα του δένδρου, παύουν να δημιουργούν ετήσιους δακτυλίους. Οι προσβολές των δασών της Ευρώπης από την όξινη βροχή έχουν πάρει μεγάλες διαστάσεις και απειλούν τα δάση των ανεπτυγμένων χωρών της Ευρώπης.

Οι κύριοι παράγοντες της νέκρωσης των δασών είναι:

- **Η αλλαγή του «χημικού» κλίματος.** Στη Γερμανία από το 1850 έως το 1990 η έκλυση διοξειδίων του θείου και οξειδίων αζώτου αυξήθηκε κατά 10-100 φορές. Φαίνεται ότι η όξυνση των εδαφών πρέπει να άρχισε από την τελευταία δεκαετία του περασμένου αιώνα.

- **Αποσταθεροποίηση των δασικών οικοσυστημάτων.** Στα δασικά οικοσυστήματα ο κύκλος των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος είναι σταθερός. Με την εισαγωγή όμως όξινης βροχής δημιουργείται αποσταθεροποίηση του κύκλου.

- **Βλάβες δένδρων και αλλαγές αύξησης.** Το 1971 παρατηρήθηκε μεγάλη νέκρωση κορυφών ερυθρελάτης σε περιοχή της Γερμανίας, το 1980 παρουσιάστηκε εκτεταμένη πτώση των βελονών ενώ το 1984 στα μισά δάση της Γερμανίας υπήρχαν ορατές απώλειες βελονών. Η ελάττωση της ετήσιας αύξησης των δένδρων άρχισε από το 1950, δηλαδή μετά την βιομηχανική έκρηξη και την αύξηση των ρυπαντών της περιόδου 1945 - 1950.

- **Αλλαγή στο έδαφος.** Με την εισροή όξινων κατακρημνισμάτων στο δάσος έχουμε έκπλυση των βασικών θρεπτικών στοιχείων ασβεστίου, μαγγανίου, καλίου και μερικές φορές αύξηση τοξικών κατιόντων αλουμινίου, σιδήρου και άλλων βαρέων μεταλλικών ιόντων. Βρέθηκε σε δάσος οξιάς που φύεται σε ασβεστολιθικά εδάφη (τα εδάφη αυτά είναι αλκαλικά) ότι από την απορροή των όξινων βροχών που ξεπλένουν τους κορμούς και εισέρχονται στο έδαφος, επήλθε τελικά όξυνση του εδάφους στην περιοχή των ριζών.

- **Αλλαγή της δράσης των αποσυνθετών.** Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση της επικαθήμενης φυλλάδας, που οφείλεται στο ότι οι αποσυνθέτες μικροοργανισμοί επηρεάστηκαν από τις όξινες βροχές δυσμενώς.

Όλα τα προηγούμενα δείχνουν ότι μετά την εκβιομηχάνιση έχουμε αλλαγή του χημικού κλίματος, ελάττωση της αύξησης των δένδρων, αλλαγή της μικροπανίδας, ενώ το πιο σπουδαίο είναι η όξυνση και η πτώση της παραγωγικότητας των εδαφών.



2 Learning resources and materials in English

Please, provide here the translation of your pedagogical and didactic materials and resources from chapter 1 in English language.

Material from University of the Peloponnese (UoP): <https://www.uop.gr>

The achievements of the modern economy have their roots in the Industrial Revolution. During the first period of the Industrial Revolution, almost everyone believed that the main result would be the improvement of life, and that the Earth was so large and so rich in raw materials that it could fuel unlimited growth.

Today, we are all aware of the serious problems that have accumulated on our planet. Economic activities (production and consumption) are the reason for the development and overuse of natural resources, as well as the main source of pollution.

For thousands of years man lived in harmony with natural cycles. Nature has no garbage: the by-products of one process are the useful wholes of another. Until the time of the industrial revolution, human societies functioned in much the same way. The leftovers were not garbage but food for the animals. Old clothes were repaired and turned into new ones and when they were too worn out they were made into rugs. All goods were made of natural wholes and could easily be re-integrated into natural cycles after their useful life.

With technological and industrial development, thousands of new products were created and their mass production became possible. Since his appearance on earth, man has intervened in his natural environment at an ever-increasing rate as a consequence of the increase in population and his manufacturing capacity. He began to add to the environment substances that either existed to a lesser extent, or did not exist at all. The change became more noticeable in the last half of the 20th century in developed countries, with greater economic prosperity and changing consumption patterns and habits.

The result is the ever-increasing amount of waste, overuse of natural resources and pollution. Today's linear economic model and philosophy of "disposable" products exacerbates the problem.

Environmental protection is an important factor for human well-being and must undoubtedly be a parameter for the development of a place along with economic, political and social criteria. In fact, given the fact that a specific environmental problem directly affects the inhabitants of a usually limited geographical unit, it is clear that addressing this problem requires direct popular participation.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

The destruction of forests, wetlands and other natural ecosystems as well as the pollution of the atmosphere, water and soil are the result of man's reckless behaviour towards nature. The consequences of the exploitation of natural resources are becoming more and more noticeable. The disappearance of species of flora and fauna, deforestation leading to desertification, the degradation of the aquatic environment and the quality of the atmosphere lead more and more people to recognize the danger of disturbing the ecological balance and the necessity of taking measures to stop the course of destruction and degradation of the natural environment.

All this and above all the risk of extinction of many species of wild flora and fauna as well as the risk of degradation of many habitats resulted in the mobilization to take measures to protect and preserve the natural heritage. The effort to preserve nature already started about a century and a half ago, through the creation of protected areas.

The first attempt to institutionalize protected areas is considered globally to be the establishment of Yellowstone National Park in the USA, in 1872. Since then, thousands of protected areas have been declared around the world, which depending on their characteristics, are of different types and have many different names (areas of absolute protection, natural reserves, marine reserves, natural parks, national parks, protected landscapes, etc.). What differentiates protected areas, from other important areas with special ecological characteristics that are not classified as protected, is that they are governed by a special legal status of protection and management.

But the protection of nature cannot be achieved only by declaring protected areas. It is necessary to integrate the sustainable use of natural resources into development policy, since the pressures that natural ecosystems face come from all sectors of development (agriculture, industry, tourism, transport, etc.).

Initially the effort to protect nature focused on the conservation of individual plant or animal species, then it turned to the conservation of habitats and ecosystems, resulting in a large number of protected areas spread throughout the world. In the early stages of the institution of protected areas, the prevailing perception was that these areas were under a regime of "absolute protection", thus excluding any human intervention.

Along the way, it became clear that the isolation of protected areas not only does not ensure the preservation of their special ecological values, but can also have the opposite effect. This fact, combined with changes in social and economic conditions, led to the abandonment of the idea of "absolute protection" and the need to integrate the protected area into the wider environment.

Following the principles of sustainable living, as expressed in 1991 in the report "caring for the earth: a strategy for life based on sustainable development" of the three most important organizations for the conservation of nature (International Union for Conservation of Nature, United Nations Environment and the World Wide Fund for Nature) and the decisions taken at the Rio World Conference in 1992, the new understanding that prevails today places protected areas at the center of the strategy for sustainable development and focuses on the benefits that these areas can provide to local communities.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

The combination of protection and development can be achieved through the management of protected areas. That is, all the actions and measures necessary for the protection, organization and operation of the proposed areas. Thus, the perception that prevails today supports the active management of the proposed areas, with the aim of highlighting all their values and functions (ecological, aesthetic, historical, cultural, economic, etc.) without, however, ignoring the main aim of protection.

Greece, due to its geographical position (crossroads of 3 continents and biogeographic regions), its wide variety of climatic conditions, geological background and geomorphology (intense relief, valleys, coastal fragmentation, islands) presents - in relation to its area - a large biodiversity. Greek nature is characterized by rich native flora and fauna, by representative habitats, especially natural, geomorphological formations and by landscapes of unique beauty. This value needs special efforts to protect and preserve it.

The need to protect Greek nature was recognized and expressed with the declaration of the first National Forest on Mount Olympus in 1938. Before that, efforts to protect nature were limited to legislative measures mainly within the framework of forestry legislation. The concept of nature protection in Greece followed the path of other countries of the world by establishing mainly protected areas and treating them as "forbidden" areas for humans. This practice is abandoned along the way, obeying the lessons of international experience, slowly giving way to the management of these areas, with the aim of developing the wider environment.

According to the Gazette of the Government of the Hellenic Republic and the law passed for the protection of the environment, according to article 1 it is defined that:

"The purpose of the law is to establish fundamental rules and to establish criteria and mechanisms for the protection of the environment, so that man, as an individual and as a member of society, lives in a high-quality environment, in which health is protected and to favour the development of his personality. Environmental protection, a fundamental and integral part of the cultural and development process and policy, is implemented separately through democratic planning».

In article 2 in the meaning of the same law they are understood as:

1. Environment: the set of natural and man-made factors and elements that are in interaction and affect the ecological balance, the quality of life, the health of the inhabitants, the historical and cultural tradition and the aesthetic values.

2. Protection of the environment: the set of actions, measures and projects aimed at preventing the degradation of the environment or restoring, maintaining or improving it.

3. Pollution: the presence in the environment of pollutants, i.e. any kind of substances, noise, radiation or other forms of energy in quantity, concentration or duration that can cause negative effects on health, living organisms and ecosystems or total damage and generally make the environment unsuitable for its intended uses.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

4. Contamination: the form of pollution characterized by the presence of pathogenic microorganisms in the environment or indicators indicating the possibility of the presence of such microorganisms.

5. Atmospheric pollution: the direct or indirect introduction into the atmosphere by humans of substances or energy with harmful effects that can cause adverse effects on human health, harm living organisms and ecosystems, cause material damage and affect or interfere with the recreational function and generally render the environment unsuitable for its intended uses.

6. Waste: any amount of pollutants (substances, noise, radiation or other forms of energy) in any physical state or objects from which their owner wants or must or is obliged to get rid of.

7. Municipal waste: household waste, waste from commercial shops, offices or commercial enterprises as well as other waste that can, due to its nature or composition, be equated with domestic waste.

8. Waste management: all the activities of collecting, sorting, transporting, processing, reusing or finally disposing of waste in natural receivers with the aim of protecting the environment.

AREAS OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

The quality of the environment in Greece is generally good. In some important areas where the quality of the environment had been degraded, the situation has improved significantly in recent years and in some the degradation has been avoided. Nevertheless, some key OECD indicators indicate that Greece has a high pollution intensity.

Some of the most pressing problems of our time are:

- The depletion of stratospheric ozone
- The increase in global temperature (greenhouse effect)
- The desertification of agricultural lands
- The intensity of the acid rain effect
- Deforestation
- The extinction of animal species
- Pollution and contamination of water, air and soil
- The depletion of natural resources

The progress that remains to be made, along with the prospects for economic growth and the possible increase in environmental needs combined with the increase in income require an environmental reform. This reform has already started (in



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

environmental legislation and regulations, significant progress has already been achieved).

Despite this, there are still some Decrees and Ministerial decisions that remain to be enacted for the full implementation of certain Legislation. There are also EU directives which have not yet been fully incorporated into the National Legislation.

The environmental problem therefore still exists, and in fact in some areas it has increased significantly.

Let's look at the most important areas in general:

Soil	Earth and geology Corrosion, sedimentation, etc. Landscape and public spaces Biodiversity, flora, fauna etc. Waste management Soil contamination Energy and exploitation of natural resources
Atmosphere	Air pollution Noise pollution Climate
Water resources	Protection of drinking water, groundwater reserves Waste water management Earthly water resources, sea water Floods Fishing
Human population	Demography Education Transportation and traffic Recreation Local economy Land uses, urban development, urban and spatial planning

GREENHOUSE EFFECT

The greenhouse effect is the trapping of the sun's thermal radiation in the earth's atmosphere, resulting in a rise in temperature. It is because long-wavelength thermal radiation is trapped in the atmosphere due to the high concentration of carbon dioxide and water vapor. The trapping of thermal radiation in the atmosphere results in an increase in the average temperature, with extremely adverse effects for all living organisms.



Learn STEM

Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

The greenhouse effect is a natural phenomenon that essentially accounts for the form of life that exists today on our planet. Since the beginning of the industrial revolution, however, we have been spectators of an ever-increasing emission of greenhouse gases into the atmosphere which is added to any atmospheric concentration of greenhouse gases created by the natural processes by which the same gases are produced by nature (volcanic eruptions, natural fires, hot springs, earthquakes, etc.). The anthropogenic origin of the increase in greenhouse gas concentrations in the atmosphere raises the research question of Global Warming.

Water vapor is one of the main greenhouse gases, but at the same time it is also an essential component of the hydrological cycle, with the result that its concentration in the atmosphere is very unstable and a purely local phenomenon. Their condensation and the creation of clouds creates conditions for trapping the long-wavelength radiation emitted by the earth and at the same time reflects the incoming solar radiation.

Various pollutants such as carbon dioxide, nitrogen oxides, methane, chlorofluorocarbons and ozone form a kind of barrier that covers the earth and acts like the glass roof of the greenhouse.

This barrier allows solar radiation to enter the Earth's atmosphere, but prevents thermal radiation from escaping into space. These successive reflections contribute to the increase in the average atmospheric temperature of the planet with what this implies (melting of ice, change of climatic conditions, increase in temperature, etc.). Of all the pollutants, carbon dioxide is responsible for 50% of the increase, while other pollutants are responsible for the rest.

It has been calculated that since the end of the last century until now the average atmospheric temperature has increased by 0.6 degrees Celsius.

It is predicted by many scientists that by 2070 it will have increased by 3 degrees Celsius; this increase will make the earth as warm as it was 2 million years ago. This increase in temperature will cause the ice caps to melt and the ocean levels to rise by one meter.

There are many areas of the earth where the ground surface does not exceed two meters as for example in Bangladesh where 18% of the area will be under water in the year 2050.

This phenomenon is unfortunately aggravated by the incineration of forests and the continuous use of fuel, things that are unfortunately a daily occurrence today. The effects of global warming due to this phenomenon are difficult to predict. The most likely scenario states that the ice caps will melt causing the sea level to rise. Areas like the Netherlands and Venice are in danger of being lost forever beneath the waters of the sea like new Atlantises.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

THE OZONE HOLE

The stratospheric layer is being destroyed by humans at a rate of 1% per year. The cause of this destruction is the production of carbon tetrachloride (CFC) and nitrogen oxides (NOx). The most dramatic ozone depletion occurs each year over the South Pole (Antarctica) from September to November.

The ozone layer of the stratosphere is known to be of great importance for the protection of biological systems. This layer has the ability to filter solar radiation by absorbing the dangerous ultraviolet rays. In recent decades, however, a thinning of the ozone layer by approximately 40% has been observed, initially in Antarctica and later in densely populated areas of the B hemisphere, leaving organisms unprotected from ultraviolet radiation.

The consequences of the reduction of the ozone zone are considered serious not only for the sustainability of ecosystems but also for meeting the nutritional needs at all levels of the food chains. A 10% ozone depletion can have devastating effects on human health, weakening the body's immune system and increasing the incidence of skin cancer. Ozone is also destroyed by the gases of jet planes. Today on the planet there are many areas where the depletion of the ozone layer can create a new "hole".

ACID PRECIPITATION (ACID RAIN)

By acidic meteoric precipitation we mean rain, snow, hail, fog that have a pH of less than 5.6. The pH with the effect of carbonic acid from atmospheric carbon dioxide can be in normal rains 5.6 - 6.

Sulphur and nitrogen dioxide, which are released into the atmosphere by some chemical preparations, are oxidized to trioxides, which then, with the presence of moisture in the atmosphere, turn into sulfuric and nitric acid. These acids can be carried by the winds over long distances and fall to the earth in the form of acid rain. Its main victims are the plants, which are "burned" and destroyed. It also causes significant damage to monuments, a very serious issue for Greece with its thousands of monuments.

EFFECT OF ACID RAIN ON FORESTS

Acid rain and pollution generally cause forest trees to stunt growth because it causes leaf stomatal damage and defoliation, resulting in reduced tree vitality, reduced growth, and eventually tree death.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

Also, soil pollution causes a surprising depletion of soil nutrients, along with dry years and tree defoliation. In fact, it was found that in years with a lot of pollution and with perhaps less involvement of drought, the trees and especially the lower part of the tree, stop creating annual rings. The damage to Europe's forests from acid rain has reached great proportions and threatens the forests of Europe's developed countries.

The main factors of forest necrosis are:

- **The change of the "chemical" climate.** In Germany from 1850 to 1990 the release of sulphur dioxide and nitrogen oxides increased by 10-100 times. It seems that the aggravation of the soils must have started from the last decade of the last century.

- **Destabilization of forest ecosystems.** In forest ecosystems the cycle of nutrients in the soil is constant. However, with the introduction of acid rain, a destabilization of the cycle is created.

- **Tree damage and growth changes.** In 1971 a large necrosis of spruce tops was observed in an area of Germany, in 1980 there was an extensive drop of needles and in 1984 in half the forests of Germany there were visible losses of needles. The decrease in the annual growth of trees started from 1950, i.e., after the industrial explosion and the increase of pollutants in the period 1945 - 1950.

- **Change in soil.** With the influx of acid precipitation into the forest we have a leaching of the basic nutrients: calcium, manganese, potassium and sometimes an increase in toxic cations of aluminium, iron and other heavy metal ions. It was found in a beech forest growing on calcareous soils (these soils are alkaline) that from the runoff of acid rain washing down the trunks and entering the soil, eventually acidification of the soil occurred in the root zone.

- **Change the action of decomposers.** In recent years, there has been an increase in the sediment, which is due to the fact that the decomposing microorganisms were adversely affected by the acid rain.

All of the above show that after industrialization we have a change in the chemical climate, a reduction in the growth of trees, a change in the microfauna, while the most important is the acidification and the fall in the productivity of the soils.

3 Final comment

Write here 3 to 5 summarizing sentences

Επειδή ίσως η βαθιά αιτία για την διαιώνιση των σημαντικότερων προβλημάτων των σύγχρονων κοινωνιών είναι η ελλιπής κατάρτιση και θεωρητική γνώση, στόχος της παρούσας εργασίας είναι να προσδιορίσει και να αναλύσει τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που απασχολούν την ανθρωπότητα, ώστε να συμβάλει στην καταπολέμηση του περιβαλλοντικού προβλήματος.



Learn STEM Innovative Model of learning STEM in secondary schools



Co-funded by
the European Union

Αναλυτικότερα γίνεται ένας προσδιορισμός του εννοιολογικού περιεχομένου του περιβαλλοντικού προβλήματος μέσα από την ανάλυση κάποιων βασικών ορολογιών γενικά.

Στη συνέχεια αναπτύσσεται το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Θα ήταν αμέλεια να μην αναφερθούμε στον ανθρώπινο παράγοντα και κατά πόσο μπορεί εκείνος να προσδώσει χαρακτήρες ατομικούς, αλλά καταλυτικούς στην ενεργοποίηση του κάθε ενός αρμόδιου φορέα.

Σαφώς, τα συμπεράσματα πολύ δύσκολα μπορούν να τύχουν εφαρμογής από την μία στιγμή στην άλλη αλλά όταν λοιπόν οδηγηθούμε ο καθένας προσωπικά αλλά και τα ίδια τα κράτη στο επίπεδο του συνειδητού σεβασμού του περιβαλλοντος, τότε το πρόβλημα θα τύχει αντιμετώπισης σε βαθμό που θα κάνει τις ζωές και το μέλλον των παιδιών μας ευοίωνο.

Because perhaps the deep cause for the perpetuation of the most important problems of modern societies is the lack of training and theoretical knowledge, the aim of this work is to identify and analyze the most important environmental problems that concern humanity, in order to contribute to the fight against the environmental problem.

In more detail, a determination of the conceptual content of the environmental problem is made through the analysis of some basic terminologies in general.

Then the problem of air pollution develops.

It would be negligent not to refer to the human factor and to what extent it can give individual but catalytic characters to the activation of each competent body.

Clearly, the conclusions are very difficult to apply from one moment to the next, but when each of us personally and also the states themselves are led to the level of conscious respect for the environment, then the problem will be addressed to an extent that will make lives and the future of our children auspicious.