

Η Εισαγωγή της Πράσινης Χημείας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Η Ρύπανση του Αέρα και του Εδάφους (IV)

A.I. Μαρούλης², A.K. Μπουντούρη¹, Κ.Π. Χατζηαντωνίου-Μαρούλη²,
Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη
¹katrin.mp@hotmail.com, ²apm/conm@chem.auth.gr

Εισαγωγή

Καθώς τα προβλήματα από την ρύπανση και την μόλυνση του πλανήτη πληθαίνουν, γίνεται επιτακτική η ανάγκη να αλλάξουν όλοι οι άνθρωποι τις συνήθειες τους επιλέγοντας προϊόντα, λύσεις και δράσεις, που υπαγορεύονται από την φιλοσοφία της Πράσινης Χημείας, που αν δεν αναβαθμίζουν το περιβάλλον τουλάχιστον δεν το καταστρέφουν. Η ρύπανση του περιβάλλοντος και τα προβλήματα που επιφέρει, είναι ένα θέμα που απασχολεί ολόκληρη την ανθρωπότητα και οφείλεται σε φυσικές και ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι παράγοντες που προκαλούν την ρύπανση του αέρα και του εδάφους, τα προβλήματα που προκαλούν και οι προτεινόμενες Πράσινες Λύσεις. Γίνεται προσπάθεια να αντιληφθούν τα παιδιά, που θα αποτελέσουν τους αυριανούς πολίτες, ότι λύσεις υπάρχουν, αρκεί να το θελήσουμε και να το προσπαθήσουμε.

Η Ρύπανση του Αέρα

Ο ατμοσφαιρικός αέρας *αποτελείται* από άζωτο (N₂), οξυγόνο (O₂), ευγενή αέρια, όζον (O₃), αμμωνία (NH₃), διοξείδιο του αζώτου (NO₂), διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και πολλές άλλες ενώσεις που προέρχονται από δασικές πυρκαγιές, εκρήξεις ηφαιστειών κ.ά.

Η ρύπανση *οφείλεται* κυρίως σε φυσικές και ανθρωπογενείς πηγές (βιομηχανίες κίνηση αυτοκινήτων, όξινη βροχή ρυπασμένος αέρας εσωτερικών χώρων).



Οι *κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι* είναι:

- Το διοξείδιο και το μονοξείδιο του άνθρακα
- Τα οξείδια του αζώτου και του θείου
- Οι αέριοι υδρογονάνθρακες
- Τα αιωρούμενα σωματίδια



Η αέρια ρύπανση από τις Βιομηχανίες

Οι κυριότεροι ρυποί που πραγματώνται από τις βιομηχανίες είναι: καπνό, αιθάλη, ενώσεις αζώτου, ενώσεις θείου, ενώσεις χλωρίου, ενώσεις φθορίου, ανόργανες και οργανικές ενώσεις άνθρακα.



Πράσινες Λύσεις

Έλεγχος εκπομπών από τις βιομηχανίες

- Τοποθέτηση **ειδικών φίλτρων** στις **καμινάδες** των εργοστασίων
- Χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας** (ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια)
- Εφαρμογή του **Πρωτόκολλου του Μόντρεαλ**
- Αντικατάσταση των χημικών λιπασμάτων** (δημιουργία οξειδίων του αζώτου) με **πράσινα λιπάσματα**
- Περιορισμός εκτροφής παραγωγικών ζώων** (αγελάδες, κ.ά.) που προκαλούν σημ. αντικές εκπομ. πές αερίων του θερμοκηπίου

Περιβάλλον και αυτοκίνητο



Οι **κυριότεροι ρύποι** που εκπέμπονται από τα αυτοκίνητα είναι οι εξής: μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οξείδια του αζώτου (NOx), οξείδια του θείου (SO₂), βενζόλιο (C₆H₆), αιωρούμενα σωματίδια, μόλυβδος (Pb), όζον (O₃).

Πράσινες Λύσεις

- Έλεγχος καυσασερίων
- Εξοικονόμηση καυσίμου
- Βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων
- Τοποθέτηση **καταλυτών** στις εξατμίσεις των αυτοκινήτων
- Χρήση εναλλακτικών καυσίμων (Πράσινα υγρά καύσιμα βιοαιθανόλη, βιοντίζελ, Φυσικό αέριο – Υγραέριο, Ηλεκτρισμός, Υδρογόνο)
- Περιορισμός άσκοπων μετακινήσεων** και **χρήση μεταφορικών μέσων φιλικών** προς το περιβάλλον (πόδια, ποδήλατο, **υβριδικά αυτοκίνητα**, ηλεκτρικά αυτοκίνητα, κυπέλες υδρογόνου, κ.ά.)



Πράσινες Λύσεις

Αποφυγή καπνίσματος σε κλειστούς χώρους

- Τακτικός και επαρκής αερισμός** των χώρων του σπιτιού, της εργασίας, της διασκέδασης, κ.ά.
- Τακτική αλλαγή του φίλτρου αέρα** από τα κλιματιστικά
- Συστηματικός καθαρισμός της καμινάδας** του τζακιού
- Μόνωση του σπιτιού**
- Ρύθμιση του θερμοστάτη**
- Χρήση εναλλακτικών καυσίμων** (βιοαιθανόλη, βιοντίζελ, φυσικό αέριο – Υγραέριο)
- Αντικατάσταση** των παραδοσιακών τζακιών με ενεργειακά
- Χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας** (ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια)

Όξινη Βροχή

Η **Όξινη βροχή** θεωρείται οτιδήποτε πέφτει από τον ουρανό πάνω στον πλανήτη, η βροχή, το χιόνι και η υγρασία που είναι αφύσικα όξινα. **Όξινη βροχή** είναι η βροχή που έχει μικρότερο pH (pH 2 -5,6) από την κανονική βροχή (pH 6).

Αποτέλεσμα της όξινης βροχής είναι η καταστροφή δασών, η όξινση των εδαφών και των λιμνών και των ποταμών, η καταστροφή πολιτιστικών μνημείων, η επιβάρυνση της ανθρώπινης υγείας κ.ά.

Πράσινες Λύσεις

Έλεγχος εκπομπών από τις βιομηχανίες

- Τοποθέτηση **ειδικών φίλτρων** στις **καμινάδες** των εργοστασίων
- Χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας** (ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια)
- Χρήση καταλυτικού μετατροπέα** στα αυτοκίνητα
- Προσθήκη βάσης**, όπως το υδροξείδιο του ασβεστίου, **Ca(OH)₂** σε λίμνες (για να εξουδετερώνονται οι επιδράσεις της όξινης βροχής)
- Αποθείωση** καυσίμων
- Σε ατομικό επίπεδο**, ανάπτυξη οικολογικής συμπεριφοράς και υιοθέτηση καταναλωτικών προτύπων φιλικών προς το περιβάλλον



Περίληψη

Στην παρούσα εργασία που αποτελεί μέρος μιας ομαδικής εργασίας με θέμα "Η Εισαγωγή της Πράσινης Χημείας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση", παρουσιάζεται η ρύπανση του αέρα και του εδάφους σε παιδιά του Δημοτικού Σχολείου με παράλληλο στόχο τη σύνδεση του προβλήματος με τις λύσεις που η Πράσινη Χημεία μπορεί να δώσει. Η δομή και το περιεχόμενο της σχεδιάστηκε έτσι, ώστε να αποτελέσει ένα εγχειρίδιο για τον εκπαιδευτικό, καθώς και ένα βοήθημα για τον μαθητή. Το εκπαιδευτικό πακέτο περιλαμβάνει μια πλούσια βάση δεδομένων προς ενημέρωση του δασκάλου, παρουσίαση των θεμάτων στην σχολική τάξη με προβολή διαφανειών (PowerPoint Presentation) ειδικό σχολιασμό για τον μαθητή, πληροφορίες, ασκήσεις και παιχνίδια για τα παιδιά, προκειμένου να εμπεδώσουν το μεγάλο θέμα της ρύπανσης.

Η Ρύπανση του Εδάφους

Το έδαφος είναι ο κυριότερος αποδέκτης της ανθρωπογενούς ρύπανσης. Οι βιομηχανικές, οι βιοτεχνικές και οι εμπορικές δραστηριότητες ρυπαίνουν σε μεγάλο βαθμό το έδαφος. Γεωργικά και κτηνοτροφικά απόβλητα, λιπάσματα και φυτοφάρμακα ρυπαίνουν καλλιεργημένες εκτάσεις. Ατυχήματα και διαρροές πετρελαίου, απόβλητα ορυχείων και λατομείων είναι μερικές άλλες αιτίες ρύπανσης των εδαφών.



Αιτίες Ρύπανσης αποτελούν:

- Η χρήση ορισμένων τεχνικών της σύγχρονης γεωργίας, όπως τα **χημικά λιπάσματα** και τα **φυτοφάρμακα**.
- Τα **οικιακά απόβλητα** όπως τα πλαστικά κουτιά ,τα γυάλινα μπουκάλια κ.ά. και τα **βιομηχανικά τοξικά** απόβλητα τα οποία προκαλούν ρύπανση των εδαφών, αλλά και υποβαθμίζουν την αισθητική του περιβάλλοντος γενικότερα.
- Τα **υγρά και στερεά απόβλητα των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων**
- Τα **υγρά και στερεά απόβλητα των χημικών βιομηχανιών**
- Τα **αστικά και νοσοκομειακά απόβλητα**
- Την **εκμετάλλευση του πετρελαίου, λιπαντικών υλών και ελαστικών τροχοφόρων**
- Τα **απόβλητα μεταλλευτικών και λατομικών επιχειρήσεων**
- Η **ρύπανση από Πετρελαίο**

Πράσινες Λύσεις

- Χρήση **Πράσινων Διαλυτών** (διαλυτες από βιομάζα υπερκρίσιμο υγρό, ιονικά υγρά, νερό με ζύδι κ.ά.)
- Διεργασίες χωρίς διαλύτες (φούρνος μικροκυμάτων, κ.ά.)
- Ενίσχυση **βιολογικών καλλιεργειών**
- Χρήση **πράσινων λιπασμάτων** (Φύκη, Φουσκί, Τύρφη κ.ά.) και **φυτοφαρμάκων** (Αζαριδαχτίνη, Φυσικό Πύρθρο, κ.ά.)
- Αποφυγή** αλόγιστης χρήσης απορρυπαντικών

- Χρήση **εναλλακτικών μορφών ενέργειας** (ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια)
- Ελεγχόμενη διαχείριση** επικίνδυνων αποβλήτων
- Χρήση **Βιοπλαστικών**
- Ανακύκλωση**
- Περιβαλλοντική εκπαίδευση** των πολιτών



Η Ρύπανση του εδάφους από τα απορρίμματα



Απειλή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία αποτελούν οι χυματερές, που ακόμα και μέχρι σήμερα λειτουργούν υπό τριτοκοσμικές συνθήκες. Οι σκουπιδότοποι δημιουργούν πολλά **προβλήματα** όπως: ανάφλεξη των σκουπιδιών η οποία μπορεί να δημιουργήσει πυρκαγιές που εκλύουν ισχυρά τοξικές ουσίες και ρυπαίνουν τον αέρα (διοξίνες, φουράνια, πολυχλωριωμένα διφαινύλια, κ.ά), ρύπανση υπόγειων υδάτων με τοξικές ουσίες, που καταλήγουν στον υδροφόρο ορίζοντα, καθώς και επικίνδυνες εστίες μόλυνσης. Μεγάλο πρόβλημα επίσης αποτελεί η αισθητική ρύπανση.

Πράσινες Λύσεις

- Ρήψη απορριμμάτων σε Χώρους Υγιεινομικής Ταφής Απορριμμάτων** (ΧΥΤΑ) παρά σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ)
- Παραγωγή ενέργειας** (Το **μεθάνιο** ως το κύριο συστατικό του βιοαερίου που δημιουργείται στις χυματερές, θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στην παραγωγή ενέργειας)
- Εναλλακτικά καύσιμα** (βιοαιθανόλη, βιοντίζελ, φυσικό αέριο)

- Κομποστοποίηση** (Η κομποστοποίηση είναι μια φυσική διαδικασία η οποία μετατρέπει τα οργανικά υλικά σε μια πλούσια σκούρα ουσία. Αυτή η ουσία λέγεται κομποστο ή χούμους ή εδοφοβελτιωτικό.)
- Βιολογική και μηχανική επεξεργασία** (μετάκαυση)
- Ανακύκλωση**
- Μείωση παραγωγής αποβλήτων** από τους ανθρώπους



Ανακύκλωση - Επανάχρηση

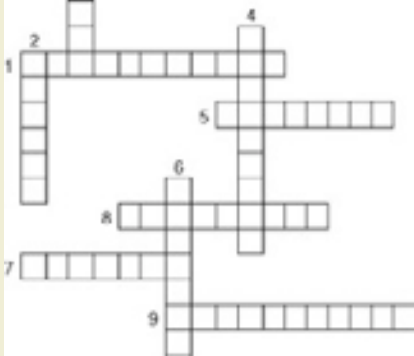
Ανακύκλωση είναι η επεξεργασία υλικών που βρίσκονται στα σκουπίδια (αστικά απόβλητα) και **διατηρούν μέρος της αξίας τους** και **μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν** . Τα πιο σημαντικά ανακυκλώσιμα υλικά είναι: το χαρτί, το γυαλί, τα πλαστικά, το αλουμίνιο. Οι μπαταρίες, τα αυτοκίνητα, οι ηλεκτρικές και οι ηλεκτρονικές συσκευές, τα φυγεία, οι τηλεοράσεις, οι υπολογιστές, καθώς και οι λάμπες φθορισμού πρέπει επίσης να ανακυκλώνονται.

- Οι **Στόχοι** της ανακύκλωσης είναι:
- Η εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας
- Η προστασία του περιβάλλοντος και η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής
- Η βελτίωση της οικονομίας της πατρίδας μας
- Η μείωση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υδάτων
- Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας
- Η επαναχρησιμοποίηση ορισμένων αντικειμένων

Εκπαιδευτικό Υλικό

Στο εκπαιδευτικό υλικό που συνοδεύει την εργασία, υπάρχουν επίσης επιπλέον πληροφορίες για διάφορα περιβαλλοντικά θέματα, ασκήσεις (λαβύρινθοι, σταυρόλεξα, κρυπτόλεξα, ερωτήσεις σωστού - λάθους, ερωτήσεις κατανόησης) και παιχνίδια για παιδιά, προκειμένου να εμπεδώσουν το μεγάλο θέμα της ρύπανσης.

Σταυρόλεξα

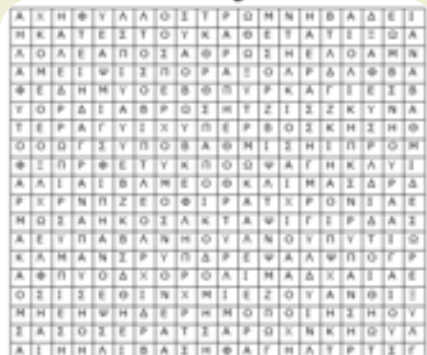


- Η ανακύκλωση είναι η ----- διαχείριση των απορριμμάτων
- Τα ----- μπορούν να μεταφέρουν τα μικρόβια από τα σκουπίδια
- μερικά ----- φάγουν τροφή στις χυματερές
- τα βάζουμε στους κάδους
- τα σκουπίδια ----- άσχημα
- τα σκουπίδια πολλές φορές καταλήγουν στην ----- και (7) -----
- πρέπει να μειωθεί η χρήση της ----- πάνας
- Όλα τα προϊόντα είναι συνήθως μέσα σε ανακυκλώσιμες -----

Λαβύρινθοι



Κρυπτόλεξο



Παιχνίδια

- Ανακυκλώστε παίζοντας επιτραπέζιο παιχνίδι
- Διαχωρίστε τα απορρίμματα σωστά και κερδίστε
- Εργαστήρι κατασκευής Χαριτού
- Κατασκευή Παιχνιδιών από απορρίμματα
- Εργαστήρι κατασκευής κάδου κομποστοποίησης



Σκάκι από ανακυκλώσιμα
Σκυλάκια από ανακυκλώσιμα υλικά
Κούκλες από ανακυκλώσιμα υλικά
Κέντημα και ζωγραφική σε μπουκάλια
Ζωάκι από ανακυκλώσιμα υλικά
Πασχαλινές Κάρτες

Βιβλιογραφία

- Green Chemistry: Theory and Practice, P. T. Anastas, J. C. Warner, 1998
- Handbook of Green Chemistry and Technology, James H. Clark, Duncan J. Macquarrie, 2000
- http://www.greeningschools.org/resources/view_cat_teacher.cfm?id=51
- <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/index.html>
- <http://kidsonline.edusoftmax.com/science.html#Environmental Science>