

**Δραστηριότητες  
για τον μαθητή**  
για την πραγματοποίηση  
του εκπαιδευτικού προγράμματος  
για το περιβάλλον και την αειφορία  
με θέμα:

# Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας



**ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ**

Επιστημονικός υπεύθυνος:  
Καθηγ. ΜΙΧΑΗΛ ΣΚΟΥΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2003



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής  
(EC - DG ENV)



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ  
United Nations Environment Programme  
Mediterranean Action Plan (UNEP/MAP)



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ  
United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χορηγός για την παραγωγή της ελληνικής έκδοσης:



McDonald's Hellas



**MIO-ECSDE**

Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη

**Δραστηριότητες  
για τον μαθητή**  
για την πραγματοποίηση  
του εκπαιδευτικού προγράμματος  
με θέμα:

# Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας

**ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ**

**Επιστημονικός υπεύθυνος:  
Καθηγ. ΜΙΧΑΗΛ ΣΚΟΥΛΛΟΣ**

**ΑΘΗΝΑ 2003**



## MIO-ECSDE

Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης  
για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη

✉ Τριπόδων 28 | 105 58 | Αθήνα, Ελλάδα • ☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📠 +30 210 3317127  
e mail: mio-ee-env@ath.forthnet.gr • web: www.mio-ecsde.org

### Συγγραφείς

Μιχαήλ Ι. Σκούλλος • Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών, Επιστημονικός και Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος  
Δημήτρης Παπαδόπουλος • Χημικός, M.Sc.

### Ακαδημαϊκή Σύμβουλος

Δρ. Αγγελική Τρικαλίτη • Σχολική Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

### Συνεργαζόμενη Περιβαλλοντική Οργάνωση



Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία  
του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

### Επιμέλεια Κειμένων

Δημήτρης Παπαδόπουλος, Τάσος Νικογιάννης

### Συντονισμός Παραγωγής

Μπέσσυ Μαντζάρα • Βαγγέλης Κωνσταντινός

### Καλλιτεχνική επιμέλεια - Παραγωγή

Εκδόσεις ΟΞΥ

### Πηγές φωτογραφιών των δραστηριοτήτων κατά σελίδα:

• **25**: πάρθηκε από το internet • **28**: Ανδριώτης Μ., Γεωργούλη – Μαρκάκη Λ., Γκούβρα Μ., Κατώχρης Θ. και Παυλίδης Γ. (1999). *Βιολογία Γ' Γυμνασίου*. Α' έκδοση, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα • **32(1)**: πάρθηκε από το internet • **32(2)**: πάρθηκε από το internet • **35(1)**: Snyder, C. H. (1998). *The extraordinary chemistry of ordinary things*. John Wiley & Sons, Inc • **35(2)**: <http://www.litterbug.org/programsthatwork/lens2000.shtml> • **37**: από έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας με τίτλο "Τα γουρουνάκια γίνονται άνθρωποι", εικονογράφηση Π. Βαλασάκης • **38(1)**: πάρθηκε από το internet • **38(3)**: Γεωργιάδου Τ., Καφετζόπουλος Κ., Πρόβης Ν., Σπυρέλλης Ν. και Χηνιάδης Δ. (1999). *Χημεία Γ' Γυμνασίου*. Β' έκδοση, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα • **39**: πάρθηκε από το internet • **40(1)**: *Φροντίδα ζωής για την Απτική*, ΕΥΔΑΠ, φυλλάδιο, Αθήνα, 1999 • **40(2)**: Joesten, M. D. and Wood, J. L. (1996). *World of chemistry*. Second edition, Saunders College Publishing, USA • **41(1)**: πάρθηκε από το internet • **41(2)**: Conoley, C. and Hills, P. (1998). *Chemistry*, Harper Collins Publishers, USA • **41(3)**: Moore, J. W., Stanitski, C. L. and Wood, J. L. (1998). *The chemical world. Concepts and applications*. Second edition, Saunders College Publishing, USA • **42**: περιοδικό «ΒΗΜΑgazine» • **43**: πάρθηκε από το internet • **17, 18, 19(1), 19(2), 19(3), 20, 22, 24, 29, 30, 33(1), 33(2), 33(3), 34, 44, 47, 48, 49(1), 49(2), 49(3)**: Δημήτρης Παπαδόπουλος για τις ανάγκες του εκπαιδευτικού υλικού.

© Copyright MIO-ECSDE • 2003

ISBN: 960-87842-7-1

### Βιβλιογραφική αναφορά του Εκπαιδευτικού Υλικού:

Σκούλλος, Μ., Παπαδόπουλος, Δ., «Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας - Δραστηριότητες για τον μαθητή», εκπαιδευτικό υλικό, Πρόγραμμα ΜΕdIES, MIO-ECSDE, Αθήνα, 2003.

## Πρόλογος

**Έ**να από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των ημερών μας είναι η παραγωγή όλο και μεγαλύτερων ποσοτήτων απορριμμάτων και αποβλήτων κάθε μορφής και η διάθεσή τους στο περιβάλλον.

Η διάθεση αυτή όταν δεν γίνει σωστά υποβαθμίζει το περιβάλλον δρώντας ως πηγή ρύπανσης και μόλυνσης, ενώ αχρηστεύει μεγάλες εκτάσεις γης και καταστρέφει άμεσα και έμμεσα τη φύση και τα τοπία. Ένα σοβαρό τμήμα του όλου κύκλου αφορά τα οικιακά απορρίμματα πάνω στα οποία οι ενέργειες κάθε οικογένειας και κάθε ανθρώπου μπορούν να έχουν σοβαρές θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις, ανάλογα με τη στάση και συμπεριφορά που το άτομο θα επιδείξει απέναντι στο πρόβλημα.

Η διαρκής αύξηση του όγκου των απορριμμάτων οφείλεται στην αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού αλλά κυρίως οφείλεται στην αλλαγή καταναλωτικών πρακτικών και προτύπων.

Σήμερα κατά άτομο καταναλώνουμε πολλαπλάσια ενέργεια και ύλη από ό,τι λίγες δεκαετίες πριν και το ποσοστό των συσκευασιών στα απορρίμματά μας διαρκώς αυξάνεται.

Η τυποποίηση των τροφίμων, η διαφήμιση και η ελκυστικότητα της παρουσίασης των προϊόντων, η καλύτερη συντήρηση, η προσπάθεια αύξησης της αίσθησης πολυτέλειας και κυρίως η προσπάθεια δικαιολόγησης αυξημένων τιμών ανά μονάδα προϊόντος είναι τα αίτια της ραγδαίας αύξησης των συσκευασιών.

Το υλικό που έχετε στα χέρια σας αποτελεί ένα ακόμη προϊόν του προγράμματος MEdIES το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά στη συνέχεια του βιβλίου. Στόχος του υλικού αυτού είναι να διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία στο κρίσιμο αλλά και δύσκολο και όχι ιδιαίτερα ελκυστικό για τους νέους θέμα των «Απορριμμάτων στη Ζωή μας». Το υλικό αποτελείται από τρία μέρη και αντίστοιχα τεύχη:

Ένα απευθύνεται στον εκπαιδευτικό και αποτελεί βοήθημα για τον δικό του ρόλο, ως δασκάλου, ως συνεργάτη των μαθητών, ως εμπνευστή και βοηθού της όλης διαδικασίας.

Το δεύτερο περιέχει χρήσιμες γνώσεις και στοιχεία λίγο-πολύ απαραίτητα για την επεξεργασία των θεμάτων, τη διεκρίνιση εννοιών και τη στοιχειώδη εμβάθυνση σε σχετικές τεχνολογίες. Είναι προφανώς χρήσιμο, όχι κατά ανάγκη στο σύνολό του, τόσο για τον μαθητή όσο και για τον καθηγητή.

Το τρίτο τεύχος απευθύνεται στον μαθητή και αποτελεί τον κορμό μιας σειράς δραστηριοτήτων διαφορετικού ειδικού στόχου και ύφους μέσα από τις οποίες καθηγητές και μαθητές καλούνται να διαλέξουν και να αναπτύξουν όσες τους ενδιαφέρουν περισσότερο. Υπόδειξη των συγγραφέων είναι να εκτελεστούν όσο το δυνατόν περισσότερες, και στην καλύτερη περίπτωση όλες, λόγω της συμπληρωματικότητάς τους.

Πρόθεση του προγράμματος MEdIES είναι να παραχθούν αντίστοιχα εκπαιδευτικά πακέτα για τα απορρίμματα με έμφαση κάθε φορά στις συνθήκες των διαφορετικών χωρών της Μεσογείου. Έτσι, κάθε υπόδειξη και βοήθεια από τους εκπαιδευτικούς που θα χρησιμοποιήσουν το πακέτο είναι ευπρόσδεκτη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η βάση του σχετικού υλικού αποτέλεσε αντικείμενο μεταπτυχιακής εργασίας του Δημήτρη Παπαδόπουλου στο ΔΙΧΗΝET\* υπό την επιστημονική καθοδήγηση του υπογράφοντος και με Ακαδημαϊκή Σύμβουλο τη Δρ. Αγγελική Τρικαλίτη την οποία θερμά ευχαριστώ για τη συμβολή της. Ευχαριστώ επίσης τη συντονίστρια του ΔΙΧΗNET, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κυρία Χρύσα Τζουγκράκη για την άριστη συνεργασία.

Τόσο το Πρόγραμμα MEdIES όσο και το MIO-ECSDE ως Συντονιστής, έχουν τη συμπαράσταση της UNESCO, της UNEP, της GWP-Med και της Ευρωπαϊκής Ένωσης τους οποίους θερμά ευχαριστούμε.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στην Ελληνική Πολιτεία και ειδικά το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ και το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Τόσο τον Υπουργό κ. Πέτρο Ευθυμίου όσο και την Υφυπουργό κα Ροδούλα Ζήση θερμά ευχαριστούμε για το προσωπικό ενδιαφέρον στο πρόγραμμα.

Τέλος, το παρόν ελληνικό εκπαιδευτικό υλικό δεν θα ήταν δυνατό να παραχθεί χωρίς την ευγενική προσφορά του χορηγού, McDonalds Hellas, τον οποίο θερμά ευχαριστούμε.

**Καθηγ. Μιχαήλ Σκούλλος**  
**Πρόεδρος του MIO-ECSDE**





## Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη | MIO-ECSDE

**Τ**ο Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE) είναι μια Ομοσπονδία Μεσογειακών Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ), που ασχολούνται με θέματα περιβάλλοντος και αειφόρου ανάπτυξης. Σε συνεργασία με Κυβερνήσεις, Διακυβερνητικούς και Διεθνείς Οργανισμούς και άλλους κοινωνικοοικονομικούς εταίρους, ασκεί ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης στην περιοχή της Μεσογείου.

### Ιστορικό

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης (MIO) ιδρύθηκε το 1990, ως ένα δίκτυο ΜΚΟ, που οργανώθηκε μέσω ενός κοινού προγράμματος του *Ευρωπαϊκού Γραφείου Περιβάλλοντος (ΕΕΒ)* και της *Ελληνικής Εταιρείας για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς* σε στενή συνεργασία με το *Αραβικό Δίκτυο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (RAED)*. Η διεύρυνση του δικτύου των ΜΚΟ και η αυξανόμενη ανάγκη για ανοιχτή συμμετοχή και εκπροσώπηση αυτών σε Μεσογειακά και Διεθνή Fora είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση του MIO-ECSDE με τη σημερινή του μορφή ως Ομοσπονδία ΜΚΟ, από το 1996.

### Δομή

Η Ομοσπονδία αποτελείται από τις Οργανώσεις Μέλη της (Πλήρη ή Αντεπιστέλλοντα). Όλα τα Μέλη συμμετέχουν στη Γενική Συνέλευση. Τα διοικητικά όργανα του MIO-ECSDE είναι το Διοικητικό Συμβούλιο, ο Πρόεδρος και ο Συμπρόεδρος, και υποστηρίζεται από τη Μόνιμη Γραμματεία, που εδρεύει στην Αθήνα.

### Κύριος Σκοπός

Ο κύριος στόχος του MIO-ECSDE είναι η προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος (χλωρίδα, πανίδα, βιότοποι, δάση, ακτές, φυσικοί πόροι, κλίμα) και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς (πολιτιστικά στοιχεία των πόλεων, αρχαιολογικοί και παραδοσιακοί χώροι, μνημεία, κ.λπ.) στη Μεσόγειο. Απώτερος σκοπός του είναι η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε μια ειρηνική Μεσόγειο.

Οι κύριες μέθοδοι που χρησιμοποιεί το MIO-ECSDE προκειμένου να υλοποιήσει τους στόχους του είναι:

- Προώθηση της κατανόησης και της συνεργασίας μεταξύ ΜΚΟ και Κυβερνήσεων, Κοινοβουλίων, Τοπικών Αρχών, Διεθνών Οργανισμών καθώς και κοινωνικοοικονομικών εταίρων στην περιοχή της Μεσογείου.
- Ενίσχυση της ίδρυσης, λειτουργίας και συντονισμού των ΜΚΟ της Μεσογείου και διασφάλιση της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ τους.
- Προώθηση της εκπαίδευσης και της έρευνας και υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ ΜΚΟ και επιστημονικών και ακαδημαϊκών ινστιτούτων.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού για την αειφόρο ανάπτυξη και για κρίσιμα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα της Μεσογείου.

### Δραστηριότητες του MIO-ECSDE

#### ● Δίκτυο

Η Γραμματεία του MIO-ECSDE επικοινωνεί τακτικά με τα μέλη αλλά και με το ευρύτερο δίκτυο συνεργαζόμενων ΜΚΟ μέσω του Εσωτερικού Ηλεκτρονικού Ενημερωτικού Εντύπου (8 τεύχη ετησίως), του Τριμηνιαίου Ενημερωτικού Δελτίου «*Βιώσιμη Μεσόγειος*», καθώς και μέσω ποικίλων εκδόσεων και του δικτυακού τόπου του MIO-ECSDE. Με αυτόν τον τρόπο παρέχει πληροφόρηση για τις τρέχουσες δραστηριότητες και πολιτικές για τα Μεσογειακά θέματα.

#### ● Ανάπτυξη ικανοτήτων των ΜΚΟ

Το MIO-ECSDE συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη ικανοτήτων των Μεσογειακών περιβαλλοντικών ΜΚΟ, μέσα από τη διοργάνωση διεθνών εκπαιδευτικών σεμιναρίων, στα οποία συμμετέχουν μέλη των ΜΚΟ.

#### ● Προώθηση και σχεδιασμός κοινής πολιτικής των ΜΚΟ

Το MIO-ECSDE, ως η κύρια και πιο αντιπροσωπευτική ομοσπονδία ΜΚΟ στη Μεσόγειο, συμβάλλει στην επίτευξη συναίνεσης ανάμεσα στα μέλη του και προωθεί τη χάραξη κοινής πολιτικής. Σε αρκετές περιπτώσεις, προσεδίασε και πρότεινε υπομνήματα και μνημόνια, που υιοθετήθηκαν από τις ΜΚΟ. Συχνά εξουσιοδοτείται να εκπροσωπήσει το

σύνολο των Μεσογειακών ΜΚΟ σε μεγάλα διεθνή συνέδρια (υπουργικά, διακυβερνητικά, κλπ.) και να παρουσιάσει τις διακηρύξεις και τις κοινές τους θέσεις. Οι οργανωτικές ικανότητες και η νευραλγική θέση του MIO-ECSDE έχουν αναγνωρισθεί από πολλούς εταίρους όλων των χωρών, όπως τεκμηριώνεται και από το γεγονός ότι πρόσφατα του ανατέθηκε η διοργάνωση εκδηλώσεων μεγάλου πολιτικού κύρους (Μονακό, Νοέμβριος 2001· Γιοχάνεσμπουργκ, Αύγουστος 2002).

Το MIO-ECSDE έχει διοργανώσει αποκλειστικά ή σε συνεργασία με άλλες ΜΚΟ έναν πολύ μεγάλο αριθμό επιτυχημένων και σημαντικών Διεθνών Συνεδρίων και συναντήσεων, με στόχο την παγίωση των θέσεων των ΜΚΟ σε κρίσιμα ζητήματα, όπως η *Αειφόρος Ανάπτυξη* (Αθήνα, Νοέμβριος 1991), το *Νερό* (Ρώμη, Οκτώβριος 1992· Αθήνα Μάρτιος 1994· Αθήνα, Νοέμβριος 2000· Κάιρο, Δεκέμβριος 2001· Αθήνα, Μάρτιος 2002), η *Agenda MED-21* (Τύνιδα, Οκτώβριος 1994), τα *Στερέα Απόβλητα* (Κάιρο, Οκτώβριος 1999· Αθήνα, Απρίλιος 2000), η *Ευρω-Μεσογειακή συνεργασία και η Συνθήκη της Βαρκελώνης* (Κάιρο, Απρίλιος 1992· Βαρκελώνη, Ιούνιος 1995· Στουτγάρδη, Απρίλιος 1999· Μασσαλία, Νοέμβριος 2000· Αντάλεια, Μάρτιος 2002) η *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* (Αθήνα, Ιούνιος 1995· Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1997· Αθήνα, Δεκέμβριος 1998), η *Αειφόρος Διαχείριση του Αρχαιολογικού Περιβάλλοντος* (Ναύπλιο, Σεπτέμβριος 2001), η *Συνεισφορά της Μεσογείου στη Διάσωση Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ* (Μονακό, Νοέμβριος 2001· Γιοχάνεσμπουργκ, Αύγουστος 2002), οι *Ευρω-Μεσογειακές Πολιτικές* (Μάλτα, Φεβρουάριος 2002· Αθήνα, Ιούλιος 2002). Πρόσφατα το MIO-ECSDE συνδιοργάνωσε στην Αθήνα την *Μεσογειακή Εβδομάδα Νερού* (Δεκέμβριος 2002).

### ● Διεθνείς συνεργασίες

Το MIO ECSDE συνεργάζεται στενά με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τη UNEP/MAP, την UNESCO και άλλους διεθνείς οργανισμούς, καθώς και με επιστημονικά δίκτυα και ομοσπονδίες.

Το MIO-ECSDE είναι μέλος της *Μεσογειακής Επιτροπής για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη*, που ιδρύθηκε στα πλαίσια της Συνθήκης της Βαρκελώνης. Ανέλαβε την ηγετική καθοδήγηση της Θεματικής Ομάδας για την «Πληροφόρηση, Ευαισθητοποίηση, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Συμμετοχή του Κοινού». Είναι εταίρος της UNEP/MAP και έχει διαπιστευτεί από τη Διεθνή Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών κατά της Ερημοποίησης όπως και από την Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Από τον Μάρτιο του 2002 το MIO-ECSDE έχει αναλάβει τη Γραμματεία της GWP-Med, που είναι μία από τις δώδεκα περιφερειακές συνεργασίες της Παγκόσμιας Συ-

νεργασίας για το Νερό (Global Water Partnership - GWP) και δραστηριοποιείται στο χώρο της Μεσογείου.

Το MIO-ECSDE συμμετείχε από πολύ νωρίς στην ανάπτυξη και στήριξη σχεδίων συνεργασίας, όπως αυτό που αφορά σε θέματα της Ευρω-Μεσογειακής Συνεργασίας (γνωστό και ως "Comite de Suivi") το οποίο περιλαμβάνει επτά ΜΚΟ ενεργές σε Ευρωπαϊκό και Μεσογειακό επίπεδο.

### ● Ανάπτυξη της ευαισθητοποίησης, της συμμετοχής και της συναίνεσης

Το MIO-ECSDE, σε συνεργασία με τις οργανώσεις-μέλη του, αναλαμβάνει και συντονίζει εκστρατείες για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και των Αρχών σε κρίσιμα θέματα, όπως η διαχείριση του νερού, τα απόβλητα, η δημιουργία ενός Ταμείου για το Μεσογειακό Περιβάλλον και άλλα θέματα.

Οι συμμετοχικές διαδικασίες των ΜΚΟ, τις οποίες το MIO-ECSDE εισήγαγε και υποστήριξε συστηματικά από το 1991, συνέβαλαν στη σταδιακή διαμόρφωση ενός πνεύματος συμμετοχής των πολιτών σε κυβερνητικές δομές, καθώς και στην αμοιβαία εμπιστοσύνη και αλληλεγγύη στη Μεσόγειο, που γίνεται ορατή ήδη σε αρκετά, διαμορφωμένα ήδη σχέδια συνεργασίας μεταξύ Βορρά-Νότου, Νότου-Νότου και Ανατολής-Δύσης.

Αναγνωρίζοντας την καθοριστική σημασία της ευαισθητοποίησης και της συμμετοχής για την επίτευξη της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας στη Μεσόγειο, το MIO-ECSDE επενδύει στην έρευνα, την ανάπτυξη και τη βελτίωση των συμμετοχικών διαδικασιών καθώς και των σχεδίων και των μεθόδων διακυβέρνησης που οδηγούν στην επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των κοινωνικών εταίρων.

### ● Έρευνα

Το MIO-ECSDE ήταν ο Μεσογειακός εταίρος του Ευρωπαϊκού Προγράμματος: «Βιώσιμη Ανάπτυξη για Πόλεις και Περιφέρειες της Ευρώπης -SUDECIR», στο οποίο συμμετείχαν τρία Ευρωπαϊκά Ινστιτούτα. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού, το MIO-ECSDE ανέπτυξε μεθοδολογία με στόχο τον προσανατολισμό του τουρισμού προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης. Σήμερα, η μεθοδολογία του SUDECIR εφαρμόζεται και διαδίδεται περαιτέρω από τα μέλη του MIO-ECSDE. Ακόμα, η μεθοδολογία του MIO-ECSDE για την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία χρησιμοποιείται στα προγράμματα για το νερό, τα απόβλητα κ.α.



### ● Περιβαλλοντική Εκπαίδευση - Εκπαίδευση για την Αειφορία

Το MIO-ECSDE, σε συνεργασία με την UNESCO και το Πανεπιστήμιο Αθηνών, διοργάνωσε το 1995 το διαπεριφερειακό σεμινάριο με θέμα «Επαναπροσανατολισμός της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης προς την Αειφορία» (Αθήνα, Ιούνιος 1995). Τα αποτελέσματα του σεμιναρίου αποτέλεσαν τη βάση για τη Διεθνή Διάσκεψη «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία» (Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1997), 20 χρόνια μετά τη Διάσκεψη της Τιφλίδας. Η Διάσκεψη αυτή της Θεσσαλονίκης, στην οποία πήραν μέρος 1400 συμμετέχοντες από 84 χώρες, θεωρείται ήδη σταθμός στην εξέλιξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Διοργανώθηκε από την UNESCO και την Ελληνική Κυβέρνηση, με τη Γραμματειακή Υποστήριξη του MIO-ECSDE και του Πανεπιστημίου Αθηνών. Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα της Διάσκεψης ήταν η σύνταξη και η ομόφωνη αποδοχή της «*Διακήρυξης της Θεσσαλονίκης*», καθώς και μιας σειράς θέσεων που περιέχονται στον τόμο των πρακτικών του Συνεδρίου (900 σελ.).

Στη συνέχεια το MIO-ECSDE διοργάνωσε το «Μεσογειικό Σεμινάριο για την Προώθηση της Εκπαίδευσης και της Ευαισθητοποίησης των Πολιτών για το Περιβάλλον και την Αειφορία στη Μεσόγειο» (Αθήνα, Δεκέμβριος 1998), όπου προωθήθηκε η δημιουργία ενός Δικτύου Εκπαιδευ-

τικών της Μεσογείου μεταξύ των συνεργαζόμενων ΜΚΟ. Ένα ορατό αποτέλεσμα αυτής της πρωτοβουλίας είναι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα MEDIES και το υλικό του MIO-ECSDE με θέματα το νερό και τα απορρίμματα.

Το MIO-ECSDE, ενόψει της Παγκόσμιας Διάσκεψης Κορυφής στο Γιοχάνεσμπουργκ, ανέλαβε την πρωτοβουλία μίας διεθνούς καμπάνιας για την Επαναδέσμευση για την Εκπαίδευση στον 21ο αιώνα (ERA-21-Education Re-Affirmation for the 21st century). Συνέβαλε αποφασιστικά στην καθιέρωση της Δεκαετίας για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη υπό την αιγίδα της UNESCO, η οποία θα αρχίσει το 2005, ενώ έχει πρωτοστατήσει κατά τη Διάσκεψη «Το Περιβάλλον στην Ευρώπη» (UNECE, Κίεβο 2003) για την κατάσταση της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Το MIO-ECSDE πέραν από το παρόν εκπαιδευτικό υλικό για τα Απορρίμματα στη Ζωή μας, που σύντομα θα μεταφραστεί και σε άλλες γλώσσες, έχει αρχίζει να προετοιμάζει και νεό πρόγραμμα για το παράκτιο περιβάλλον. Παράλληλα η Κινητή Έκθεση για το Νερό και το εκπαιδευτικό υλικό «Το Νερό στη Μεσόγειο» άρχισαν να χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικά μοντέλα και για άλλες οικό-περιοχές.

#### Στοιχεία επικοινωνίας:

✉ Τριπόδων 28, 105 58, Αθήνα • ☎ +30 210-3247267, -3247490 • 📠 +30 210-3317127  
 mio-ee-env@ath.forthnet.gr • www.mio-ecsde.org



## **Mediterranean Education Initiative for Environment and Sustainability** **Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον και την Αειφορία / (ΜΕdIES)**

### ● **Τι είναι το ΜΕdIES;**

Το ΜΕdIES (Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον και την Αειφορία) είναι μία Πρωτοβουλία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ), την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ) και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΠΑ).

### ● **Ποιοι μετέχουν στο ΜΕdIES;**

Η πρωτοβουλία ΜΕdIES στηρίζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩ-ΔΕ). Οι κύριοι εταίροι σε αυτήν την πρωτοβουλία είναι το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΜΙΟ-ΕCSDE), μαζί με το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών / Σχέδιο Δράσης για τη Μεσόγειο (UNEP/MAP), καθώς και τον Οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση, την Επιστήμη και τον Πολιτισμό (UNESCO). Αυτοί οι τέσσερις αποτελούν την Ομάδα Πυρήνα του ΜΕdIES.

Για θέματα σχετικά με το νερό το ΜΕdIES βρίσκεται σε στενή συνεργασία με την Παγκόσμια Συνεργασία για το Νερό / Μεσόγειος (GWP-Med), ενώ για το σύνολο του έργου συνεργάζεται στενά στον ακαδημαϊκό και επιστημονικό τομέα με το Πανεπιστήμιο Αθηνών (Μεταπτυχιακό Τμήμα Διδακτικής της Χημείας και Νέων Τεχνολογιών - ΔΙΧΗNET και Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος). Το ΜΙΟ-ΕCSDE έχει αναλάβει τον συντονισμό του ΜΕdIES για την περίοδο 2003-2007 (Συντονιστής Λειτουργίας).

### ● **Ποιοι είναι οι κύριοι στόχοι του ΜΕdIES;**

Οι κύριοι στόχοι της πρωτοβουλίας, συμβατοί με την αειφόρο ανάπτυξη είναι οι εξής:

- Βιώσιμη διαχείριση υδάτινων πόρων
- Βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων
- Προώθηση δικτύων εκπαιδευτικών, που εργάζονται στο χώρο της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Το ΜΕdIES με την εφαρμογή κατάλληλων εκπαιδευ-

τικών προγραμμάτων στις χώρες της Μεσογείου στηρίζει συστηματικά την εκπαιδευτική κοινότητα συμβάλλοντας έτσι στην εφαρμογή της Agenda-21 και στην προσέγγιση των Στόχων της Διακήρυξης της Χιλιετίας. Μέσα από την ανταλλαγή πληροφοριών και τη στενή συνεργασία χωρών Βορρά-Νότου στη Μεσόγειο διαμορφώνεται μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να εφαρμοστεί και να αξιολογηθεί σε άλλες περιοχές της υφελίου.

### ● **Ποιες είναι οι κύριες δραστηριότητες του ΜΕdIES;**

Το ΜΕdIES προτείνει εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές και εκπαιδευτικούς των χωρών της Μεσογείου. Τα προγράμματα αυτά στηρίζονται σε θέματα που τέμνουν οριζόντια τα υπάρχοντα αναλυτικά προγράμματα σπουδών (όπως είναι το νερό και τα οικιακά απορρίμματα). Το εκπαιδευτικό υλικό «Το Νερό στη Μεσόγειο» είναι το πρώτο από μία σειρά προγραμματισμένων εκδόσεων σχετικών με την ΕΠΑ. Το πακέτο αυτό κυκλοφόρησε ήδη στα αγγλικά, γαλλικά, ιταλικά και ελληνικά, ενώ πρόκειται να ολοκληρωθούν οι εκδόσεις στην τουρκική, ισπανική, πορτογαλική και αραβική γλώσσα. Η ελληνική έκδοση του εκπαιδευτικού πακέτου «Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας» έχει επίσης ολοκληρωθεί.

Η ιστοσελίδα του ΜΕdIES, [www.medies.net](http://www.medies.net), η οποία παρέχει πολλές δυνατότητες διαδραστικότητας με τους χρήστες, αποτελεί μία πλατφόρμα ανταλλαγής εμπειριών και γνώσεων ανάμεσα στους εταίρους και σημείο αναζήτησης σχετικών οργανώσεων, κυβερνητικών και μη, ενεργών στην περιοχή της Μεσογείου. Στην ιστοσελίδα παρουσιάζονται βασικά κείμενα αναφοράς, χρήσιμες πηγές και ενδιαφέροντες σύνδεσμοι για όσους ασχολούνται με την ΕΠΑ. Η ιστοσελίδα δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες (Μέλη του Δικτύου Εκπαιδευτικών) να την εμπλουτίζουν οι ίδιοι, με δράσεις και νέα σχετικά με την ΠΕ, ΕΠΑ, ΕΑΑ.

Στα πλαίσια του ΜΕdIES διοργανώνονται τακτικά σεμινάρια και συναντήσεις σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Η πρώτη συντονιστική συνάντηση με τίτλο "Environmental Education: the Mediterranean Perspective" πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα τον Δεκέμβριο του 2002.

Περισσότερες πληροφορίες για τη συνάντηση αυτή, στην οποία μετείχαν εκπαιδευτικοί από διάφορες Μεσογειακές χώρες, θα βρείτε στην ιστοσελίδα [www.medies.net](http://www.medies.net). και σε ειδική έκδοση του MIO-ECSDE.

● **Ποιος μπορεί να γίνει μέλος του MEdIES;**

**Οργανώσεις:** Υπάρχουν αρκετοί εταίροι στο MEdIES, όπως κυβερνήσεις (σχετικά υπουργεία ή άλλα όργανα), Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (Πανεπιστήμια, Κέντρα ΠΕ, Σχολεία), μη-κυβερνητικές οργανώσεις, δια-κυβερνητικοί οργανισμοί κ.α. Αυτοί αποτελούν την Ομάδα Έργου του MEdIES.

Κάθε σχετικό όργανο, ίδρυμα, ΜΚΟ κλπ. της Μεσογείου, με στοχοθεσία και δράση ανάλογη με του MEdIES σε περιφερειακό, εθνικό ή τοπικό επίπεδο μπορεί να γίνει μέλος της Ομάδας Έργου του MEdIES, στέλνοντας μία επιστολή εκδήλωσης ενδιαφέροντος στον Συντονιστή Λειτουργίας (MIO-ECSDE).

**Ιδιώτες:** Η βάση της πρωτοβουλίας είναι ένα δίκτυο εκπαιδευτικών για το Περιβάλλον και την Αειφορία από τις χώρες της Μεσογείου, οι οποίοι εφαρμόζουν διεπιστημονικά προγράμματα με θέμα το νερό, τα στερεά απορρίμματα κ.α., ως μέσο για την προσέγγιση της αειφόρου ανάπτυξης (Δίκτυο Εκπαιδευτικών).

Τα μέλη του δικτύου έχουν ελεύθερη πρόσβαση στα κείμενα της ιστοσελίδας [www.medies.net](http://www.medies.net), ενημερώνονται τακτικά για σχετικά ζητήματα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και προσκαλούνται σε σεμινάρια και συναντήσεις στα πλαίσια του MEdIES.

Κάθε εκπαιδευτικός στην τυπική, μη-τυπική και άτυπη εκπαίδευση μπορεί να γίνει μέλος του Δικτύου Εκπαιδευτικών, δωρεάν, συμπληρώνοντας ηλεκτρονική φόρμα εγγραφής στο [www.medies.net](http://www.medies.net).

Στοιχεία επικοινωνίας:

**MEdIES Secretariat**

**c/o MIO-ECSDE**

✉ Τριπόδων 28, 105 58, Αθήνα • ☎ +30 210-3247267, -3247490 • 📠 +30 210-3317127  
info@medies.net • [www.medies.net](http://www.medies.net)



## Δραστηριότητες για τον μαθητή

για την πραγματοποίηση  
του εκπαιδευτικού προγράμματος  
με θέμα:

# Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας

## Περιεχόμενα

<b>Δραστηριότητα 1:</b>	Σπατάλη των προϊόντων.....	17
<b>Δραστηριότητα 2:</b>	Μελέτη του όγκου των απορριμμάτων.....	19
<b>Δραστηριότητα 3:</b>	Εναλλακτικές προτάσεις για τη μείωση των επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων.....	20
<b>Δραστηριότητα 4:</b>	Χρήση επικίνδυνων ουσιών σε επαγγελματικές δραστηριότητες στην πόλη.....	22
<b>Δραστηριότητα 5:</b>	Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη διάθεση των χρησιμοποιημένων μπαταριών.....	24
<b>Δραστηριότητα 6:</b>	Τα σκουπίδια στη γειτονιά μας και η συλλογή τους.....	26
<b>Δραστηριότητα 7:</b>	Ζητείται δήμος να δεχτεί τα σκουπίδια της πόλης μας.....	27
<b>Δραστηριότητα 8:</b>	Αποικοδόμηση των υλικών στη φύση.....	28
<b>Δραστηριότητα 9:</b>	Μέτρηση της θερμικής ενέργειας από την καύση απορριμμάτων.....	30
<b>Δραστηριότητα 10:</b>	Παραγωγή εδαφοβελτιωτικού από σκουπίδια.....	32
<b>Δραστηριότητα 11:</b>	Τα προβλήματα από τη διάθεση των απορριμμάτων στο νερό.....	34
<b>Δραστηριότητα 12:</b>	Δημιούργησε για χάρη του περιβάλλοντος.....	36
<b>Δραστηριότητα 13:</b>	Χρήσιμες καλλιτεχνικές δημιουργίες από σκουπίδια.....	38
<b>Δραστηριότητα 14:</b>	Πού καταλήγουν τα αδρανή υλικά από τις κατεδαφίσεις και τα μεγάλα έργα;.....	39
<b>Δραστηριότητα 15:</b>	Τι γίνονται τα παλιά αυτοκίνητα;.....	40
<b>Δραστηριότητα 16:</b>	Χρήση και κατάχρηση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.....	42
<b>Δραστηριότητα 17:</b>	Ύπαρξη σήματος ανακύκλωσης στις συσκευασίες των προϊόντων.....	44
<b>Δραστηριότητα 18:</b>	Βρείτε τις λέξεις.....	45
<b>Δραστηριότητα 19:</b>	Εξέταση σύνθετων συσκευασιών.....	47
<b>Δραστηριότητα 20:</b>	Τι πληρώνουμε για τη συσκευασία των προϊόντων που αγοράζουμε;.....	48
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	.....	50



**Στόχοι**

- ➔ Να μπορεί να αναφέρει τα αίτια παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων.
- ➔ Να υποκινηθεί να περιορίσει τις καταναλωτικές του ανάγκες.
- ➔ Να εκτιμήσει με ποιο μέγεθος συσκευασίας αξιοποιείται σε μεγαλύτερο ποσοστό το περιεχόμενο προϊόν.
- ➔ Να αποκτήσει επιδεξιότητα στην πραγματοποίηση απλών πειραμάτων.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

Γυμνάσιο - Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία



Υλικά - όργανα για το πείραμα.

**Στις ΗΠΑ κάθε χρόνο πετάγονται στα σκουπίδια:**

- Αρκετό αλουμίνιο για να κατασκευάζεται ολόκληρος ο εμπορικός αεροπορικός στόλος των ΗΠΑ κάθε τρεις μήνες.
- Αρκετά πιάτα και ποτήρια μιας χρήσεως ώστε κάθε χρόνο να σερβίρονται 6 γεύματα ημερησίως σε κάθε κάτοικο της γης.

**Κ**άθε μέρα ο πληθυσμός των ανθρώπων αυξάνεται κατά 200.000 μέλη. Στις αναπτυγμένες χώρες οι άνθρωποι έχουν καταναλωτική συμπεριφορά. Το 20% της τροφής που αγοράζει ένας καταναλωτής χαλάει πριν την καταναλώσει. Μειώνονται με γρήγορους ρυθμούς οι πρώτες ύλες που υπάρχουν στη γη. Στο εμπόριο διατίθενται προϊόντα με μικρό χρόνο ζωής ή μιας χρήσεως. Στις συσκευασίες συχνά παραμένει ποσότητα προϊόντος η οποία πετάγεται στα σκουπίδια.

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Δύο μπουκάλια νερού ή αναψυκτικού των 0,5L και 1,5L αντίστοιχα,
- ☒ Ογκομετρικός κύλινδρος των 50ml,
- ☒ Ποτήρι ζέσεως των 200ml,
- ☒ Ζυγαριά, ρολόι,
- ☒ Ελαιόλαδο.

**Πείραμα**

1. Πάρτε ένα άδειο μπουκάλι των 0,5L και ζυγίστε το μαζί με το καπάκι.
2. Τοποθετήστε στο μπουκάλι 30ml ελαιόλαδου με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου.
3. Βιδώστε το καπάκι. Περιστρέφοντας το μπουκάλι και γυρίζοντάς το πλάγια προσπαθήστε να απλωθεί το λάδι σε όλη την επιφάνεια του μπουκαλιού. Αποφύγετε να λαδώσετε το καπάκι του μπουκαλιού.
4. Αφήστε το μπουκάλι όρθιο σε ηρεμία για 2 λεπτά.
5. Ξεβιδώστε το καπάκι και ρίξτε το λάδι σε ένα ποτήρι ζέσεως. Όταν το λάδι αρχίσει να τρέχει από το μπουκάλι σε σταγόνες με ρυθμό μία σταγόνα το δευτερόλεπτο βιδώστε το καπάκι στο μπουκάλι.
6. Ζυγίστε το μπουκάλι.
7. Υπολογίστε τη διαφορά βάρους μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης.
8. Ακολουθήστε τα βήματα 1 έως 7 για ένα μπουκάλι όγκου 1,5L.
9. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

	Βάρος κενό (g)	Βάρος αφού αδειάσουμε το μπουκάλι (g)	Διαφορά βάρους (g)
Μικρό μπουκάλι (0,5L)			
Μεγάλο μπουκάλι (1,5L)			

Συζητήστε στην τάξη πού οφείλεται η διαφορά βάρους. Κάθε μήνα μια τριμελής οικογένεια χρησιμοποιεί 3L ελαιόλαδο περίπου. Αν το λάδι πωλείται σε μπουκάλια των 0,5L και 1,5L ποια συσκευασία θα αγοράζατε προκειμένου όταν αδειάσουν τα μπουκάλια να πετάξετε τη μικρότερη ποσότητα λαδιού;

&lt;&lt;&lt;



Ράφια σε super market.

### Δραστηριότητα

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται μια σειρά από δραστηριότητες – ενέργειες που μπορεί να κάνει ένας άνθρωπος στην καθημερινή του ζωή. Καταγράψτε τα πιθανά κίνητρα των ανθρώπων για τις συγκεκριμένες ενέργειες. Ποιες είναι οι επιπτώσεις για τον άνθρωπο και το περιβάλλον;

Έχετε πιάσει ποτέ τον εαυτό σας να συμπεριφέρεται σπάταλα, χωρίς περίσκεψη σε ό,τι αφορά τη χρήση πρώτων υλών ή προϊόντων; Αναφέρετε μερικές περιπτώσεις αν υπάρχουν.

	Δραστηριότητα / ενέργεια	Κίνητρα	Επιπτώσεις για τον άνθρωπο και το περιβάλλον
1	Πετά ή χάνει ένα στυλό πριν ακόμα τελειώσει.		
2	Προτιμά να πάρει γάλα, καφέ ή χυμό στο σχολείο, στο δρόμο ή στη δουλειά το πρωί αντί να πει κάτι στο σπίτι πριν φύγει.		
3	Την τυρόπιτα ή το αναψυκτικό που μένει μετά από ένα κολασιό το πετά.		
4	Αποφεύγει να τρώει το φαγητό το οποίο έχει μείνει από το μεσημέρι για βραδινό.		
5	Χρησιμοποιεί πλαστικά πιάτα, ποτήρια και πιρουνία όταν κάνει πάρτι στο γραφείο ή στο σπίτι.		
6	Αγοράζει συχνά ρούχα για να ακολουθεί τη μόδα.		
7	Αγοράζει κάθε εβδομάδα ή κάθε 15 μέρες τα πράγματα που θέλει για το σπίτι από το supermarket και τη λαϊκή αγορά.		
8	Αγοράζει καινούργιες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές όταν χαλάνε οι παλιές και η επιδιόρθωσή τους κοστίζει και θα τον ταλαιπωρήσει.		



**Στόχοι**

- ➔ Να μπορεί να αναφέρει για ποιο λόγο τα απορρίμματα καταλαμβάνουν τόσο μεγάλο χώρο.
- ➔ Να μπορεί να αναφέρει τα προβλήματα τα οποία δημιουργούνται από τη μη συμπίεση των απορριμμάτων.
- ➔ Να εκτιμήσει τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων με τη συμπίεση.
- ➔ Να παρακινήθει να μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων που παράγει πριν τα πετάξει.

**Διάρκεια**

20 λεπτά

**Μαθητές**

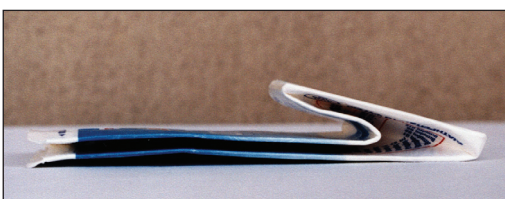
Γυμνάσιο - Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Βιολογία, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία



Εικόνα 1.



Εικόνα 2.



Εικόνα 3.

Κάθε τόνος σκουπιδιών καταλαμβάνει όγκο  $4\text{m}^3$ .

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Μία εφημερίδα,
- ☒ Χάρτινο κουτί μεγέθους χαρτιού A4,
- ☒ Χάρακας,
- ☒ Δύο λάστιχα,
- ☒ Έξι άδεια κουτιά γάλακτος των 0,5L ή του 1L.

**Πείραμα 1**

1. Τοποθετήστε την εφημερίδα διπλωμένη μέσα στο χάρτινο κουτί. Παρατηρήστε αν χωράει.
2. Βγάλτε την εφημερίδα από το κουτί. Μετρήστε τα φύλλα της.
3. Πάρτε ένα φύλλο της εφημερίδας και τσαλακώστε το με τα δυο σας χέρια μέχρι να μην μπορείτε να το συμπιέσετε άλλο.
4. Τοποθετήστε το φύλλο χαρτιού στο χάρτινο κουτί.
5. Επαναλάβετε τα βήματα 3 και 4 μέχρι να γεμίσει το χάρτινο κουτί. (Εικόνα 1)
6. Υπολογίστε προσεγγιστικά πόσες φορές θα γέμιζε το χάρτινο κουτί αν τσαλακώνατε όλα τα φύλλα της εφημερίδας.
7. Συγκρίνετε τους όγκους της εφημερίδας διπλωμένης και όταν έχει ξεχωριστεί στα φύλλα από τα οποία αποτελείται.

**Πείραμα 2**

1. Θεωρώντας ότι κάθε κουτί γάλακτος καταλαμβάνει όγκο 0,5L ή 1L αντίστοιχα υπολογίστε τον συνολικό όγκο των 6 κουτιών.
2. Πάρτε ένα κουτί γάλακτος και διπλώστε το όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.
3. Με τον ίδιο τρόπο διπλώστε και τα άλλα πέντε κουτιά γάλακτος.
4. Τα κουτιά γάλακτος τοποθετήστε τα το ένα πάνω στο άλλο και περάστε τα λάστιχα για να συγκρατηθούν. (Εικόνα 3)
5. Χρησιμοποιώντας τον χάρακα υπολογίστε προσεγγιστικά τον όγκο τον οποίο καταλαμβάνουν τα 6 κουτιά γάλακτος διπλωμένα.
6. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

A/A	Όγκος ( L )
Όγκος κουτιών χωρίς να διπλωθούν	
Όγκος κουτιών διπλωμένων	

7. Συγκρίνετε τους όγκους που βρήκατε στα βήματα 1 και 5.
8. Να αναφέρετε τα περιβαλλοντικά προβλήματα από τη διάθεση των ασυμπιέστων απορριμμάτων.

### Στόχοι

- Να μπορεί να εξηγήει τα προειδοποιητικά σήματα στα καταναλωτικά προϊόντα.
- Να εκτιμήσει τις περιβαλλοντικές συνέπειες από την αλόγιστη διάθεση των επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων.
- Να υποκινηθεί να χρησιμοποιεί φιλικότερα περιβαλλοντικά προϊόντα.

### Διάρκεια

1 διδακτική ώρα

### Μαθητές

Γυμνάσιο - Λύκειο

### Σχετιζόμενα μαθήματα

Βιολογία, Γεωλογία, Χημεία



Ετικέτες από διάφορα προϊόντα.

Στις ΗΠΑ η κατάλληλη διάθεση των συνηθισμένων απορριμμάτων κοστίζει 27 δολάρια/τόνο ενώ των επικίνδυνων απορριμμάτων κοστίζει 1000 δολάρια/τόνο.

### Βιβλιογραφία

<http://www.aeda.gr/life/danger5.html>

Στην Ελλάδα, βάσει των στατιστικών στοιχείων του 1997, περίπου 4.500 τόνοι επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων αποτέθηκαν σε χωματερές. Η μη σωστή διαχείριση των επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων μπορεί να προκαλέσει ρύπανση των υδάτων και του εδάφους της περιοχής στην οποία αποθέτονται. Επίσης μπορεί να προκληθούν προβλήματα υγείας στους εργαζόμενους στην καθαριότητα. Από τη μη σωστή χρήση προϊόντων με επικίνδυνες ουσίες μπορεί να προκληθούν προβλήματα υγείας στους καταναλωτές.

### Υλικά / Όργανα

Προϊόντα ή ετικέτες από προϊόντα καθαρισμού, φάρμακα, χρώματα – βερνίκια, φυτοφάρμακα και εντομοκτόνα.

### Πείραμα

1. Πάρτε μία ετικέτα ή ένα προϊόν από αυτά που σας δόθηκαν.
2. Διαβάστε τη σύσταση του προϊόντος και τις προφυλάξεις που αναφέρονται στην ετικέτα.
3. Εξετάστε αν υπάρχει κάποιο προειδοποιητικό σήμα για ενδεχόμενο κίνδυνο.
4. Συζητήστε στην τάξη ποια θα είναι τα περιβαλλοντικά προβλήματα από την αλόγιστη διάθεση των απορριμμάτων του προϊόντος στη φύση.
5. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία και για τις άλλες ετικέτες ή προϊόντα τα οποία σας δόθηκαν.
6. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Προϊόν	Περιβαλλοντικά προβλήματα από τα απορρίμματα του προϊόντος

### Δραστηριότητα:

Στην επόμενη σελίδα δίνεται ένας πίνακας με επικίνδυνα οικιακά προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούνται για διάφορες δουλειές. Προτείνετε εναλλακτικούς τρόπους ή προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον με τα οποία θα μπορούσατε να πραγματοποιήσετε τις συγκεκριμένες εργασίες.

&lt;&lt;&lt;

## Εναλλακτικές προτάσεις για καθημερινές δουλειές στο σπίτι

A/A	Χρήση	Εναλλακτική πρόταση
1	Καθαρισμός καμένου λίπους	
2	Γυάλισμα ασημικών	
3	Απόφραξη αποχετεύσεων	
4	Γενικός καθαρισμός σπιτιού	
5	Απωθητικό για κατσαρίδες	
6	Απωθητικό για κουνούπια	
7	Απωθητικό για σκώρο	
8	Απωθητικό για μύγες	
9	Απωθητικό για μυρμήγκια	
10	Χρώματα: ελαιοδιαλυτά σπρέι	
11	Μαλακτικό πινέλου	
12	Αποσμητικό χώρου	
13	Λειτουργία ραδιοφώνου ή κασετοφώνου	



**Στόχοι**

- Να μπορεί να αναφέρει επικίνδυνες ουσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται σε διάφορα επαγγέλματα.
- Να μπορεί να αναφέρει τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον από τη χρήση επικίνδυνων ουσιών.
- Να υποκινηθεί στη χρήση προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον.
- Να παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας έρευνας στους συμμαθητές του.

**Διάρκεια**

2 διδακτικές ώρες

**Μαθητές**

Β΄, Γ΄ Γυμνασίου, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Βιολογία, Χημεία

**Τ**ο αμάλγαμα υδραργύρου που χρησιμοποιεί ο οδοντίατρος για σφράγισμα των δοντιών είναι ένα τοξικό υλικό. Η ποσότητα του αμαλγάματος που δεν χρησιμοποιείται στο σφράγισμα και πετάγεται στα απορρίμματα επιβαρύνει το περιβάλλον με υδράργυρο. Στα στεγνοκαθαριστήρια η μυρωδιά οφείλεται στον οργανικό διαλύτη που χρησιμοποιείται για το στεγνό καθάρισμα των ρούχων. Μερικοί οργανικοί διαλύτες είναι η νάφθα, οργανικές ενώσεις με χλώριο όπως το τετραχλωρο – αιθυλένιο (περκ) και κλωροφθοροοργανικές ενώσεις. Το περκ πιστεύεται ότι προκαλεί καρκίνο ενώ οι κλωροφθοροοργανικές ενώσεις συμβάλλουν στη δημιουργία της τρύπας του όζοντος. Τα στερεά απόβλητα από τα πλυντήρια είναι τοξικά. Τα χρώματα και τα βερνίκια τα οποία χρησιμοποιούνται στις οικοδομές, τα επιπλοποιεία και τα τυπογραφεία περιέχουν τοξικές ουσίες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Στα απόβλητα από την εμφάνιση των φωτογραφιών περιέχεται άργυρος (Ag). Για τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από αυτές τις ουσίες θα πρέπει τόσο οι τοξικές ουσίες όσο και οι συσκευασίες τους να διαχειρίζονται με υπεύθυνο τρόπο. Όπου είναι δυνατόν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ουσίες εναλλακτικές με τις λιγότερες δυνατές βλαβερές επιπτώσεις για το περιβάλλον.

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Γουδί με γουδοχέρι,
- ☒ Χαρτοκόπτης, λαβίδα, σπάτουλα,
- ☒ Υλικά για την παρασκευή αμαλγάματος υδραργύρου.

**Πείραμα επίδειξης**

1. Με τη βοήθεια λαβίδας τοποθετήστε στο γουδί μια δόση υδραργύρου και μία δόση μετάλλων για την παρασκευή αμαλγάματος υδραργύρου για σφράγισμα.
2. Με τη βοήθεια της λαβίδας και του χαρτοκόπτη ανοίξτε την πλαστική κάψα και αδειάστε μέσα στο γουδί όλη την ποσότητα του υδραργύρου.
3. Με το γουδοχέρι αρχικά θρυμματίστε την ταμπλέτα με τα μέταλλα και στη συνέχεια με κυκλικές κινήσεις ανακατέψτε τα υλικά για να δημιουργηθεί το αμάλγαμα.
4. Με μια σπάτουλα ξεκολλήστε το αμάλγαμα από το γουδί.



Υλικά - όργανα για το πείραμα.

**Βιβλιογραφία:**

- <http://www.aeda.gr/life/danger5.html>
- Οικοτοπία, 1999, τ. 15, σ. 60 – 61

&lt;&lt;&lt;

**Δραστηριότητα 1**

Χωριστείτε σε ομάδες ανάλογα με τα ενδιαφέροντάς σας. Επισκεφτείτε ένα οδοντιατρείο, ένα στεγνοκαθαριστήριο ή κάποιον άλλον επαγγελματικό χώρο. Ρωτήστε τους εργαζόμενους για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούν και τη διαχείριση των απορριμμάτων τους. Παρουσιάστε στην τάξη τα αποτελέσματα της έρευνάς σας.

**Δραστηριότητα 2**

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται μερικά είδη λεκέδων σε ρούχα και τα δραστικά συστατικά των καθαριστικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνσή τους. Προτείνετε τρόπους απομάκρυνσης των λεκέδων από τα ρούχα χωρίς τη χρήση καθαριστικών προϊόντων.

Λεκές	Δραστικά συστατικά καθαριστικών προϊόντων	Περιβαλλοντικά φιλικός τρόπος απομάκρυνσης λεκέδων
Ιδρώτας	Λευκαντικοί παράγοντες, ένζυμα	
Μπογιά	Λευκαντικοί παράγοντες	
Βερνίκι παπουτσιών	Λευκαντικοί παράγοντες	
Καφές, κακάο	Λευκαντικοί παράγοντες, ένζυμα	
Αίμα	Λευκαντικοί παράγοντες, οργανικά οξέα	
Κόκκινο κρασί	Λευκαντικοί παράγοντες	
Σκουριά	Λευκαντικοί παράγοντες, οργανικά οξέα	
Κερί	Υδρογονάνθρακες	

**Δραστηριότητα 3**

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται μερικά επαγγέλματα. Να αναφέρετε σε κάθε επάγγελμα ποιες πιθανές επικίνδυνες ουσίες χρησιμοποιούνται και ποια είναι η χρήση τους. Σκεφτείτε ποιες εναλλακτικές ουσίες υπάρχουν για τις συγκεκριμένες δουλειές. Προτείνετε τρόπους δράσης για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών προβλημάτων από τα συγκεκριμένα επαγγέλματα.

Επαγγελματική δραστηριότητα	Επικίνδυνες ουσίες	Χρήση επικίνδυνων ουσιών	Εναλλακτικές ουσίες	Τρόποι δράσης
Οδοντίατρος				
Φούρνος				
Φωτογράφος				
Ελαιοχρωματιστής				
Συνεργείο αυτοκινήτων				
Στεγνοκαθαριστήριο				

**Στόχοι**

- Να αναφέρει τα προβλήματα από την ανεξέλεγκτη διάθεση των μπαταριών.
- Να αναφέρει τους περιβαλλοντικά φιλικούς τρόπους διάθεσης των μπαταριών.
- Να υιοθετήσει φιλική προς το περιβάλλον στάση.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

Β', Γ' Γυμνασίου, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Βιολογία, Χημεία

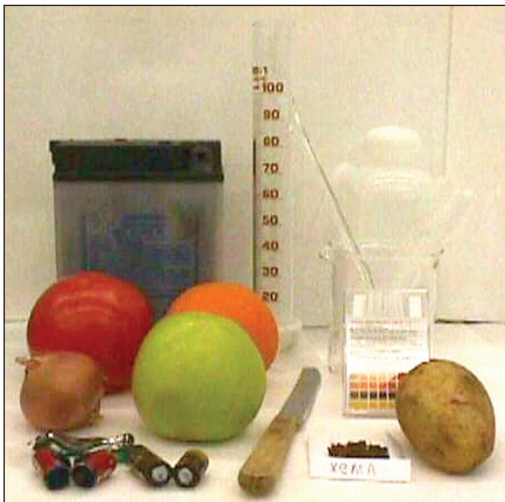
**21.000** τόνοι μπαταριών καταναλώθηκαν στην Ελλάδα το 1997. Το 85% των παλιών μπαταριών αυτοκινήτου ανακυκλώνεται. Τα άλλα είδη μπαταριών οδηγούνται για ταφή στις χωματερές. Οι μπαταρίες περιέχουν τοξικά μέταλλα όπως είναι ο υδράργυρος (Hg), ο μόλυβδος (Pb) και το κάδμιο (Cd). Επίσης περιέχουν οξέα ή βάσεις οι οποίες αλλάζουν την οξύτητα του εδάφους (pH) και το καθιστούν μη γόνιμο. Το pH του εδάφους κυμαίνεται από 5,5 έως 7,5. Για την κατασκευή μιας μπαταρίας απαιτείται περίπου 50 φορές περισσότερη ενέργεια από αυτήν που παρέχει κατά τη χρήση της. Ως λύση του προβλήματος των άχρηστων μπαταριών προτείνεται η ξεχωριστή συλλογή τους, η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των μετάλλων που περιέχουν.

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Μπαταρία από αυτοκίνητο ή μηχανάκι, μικρές απλές και αλκαλικές μπαταρίες,
- ☒ Χώμα, πατάτα, κρεμμύδι, ντομάτα και φρούτα,
- ☒ Υδροβολέας, σταγονόμετρα, ποτήρι ζέσεως των 250ml, ογκομετρικός κύλινδρος των 100ml, νερό,
- ☒ Λωρίδες πεχαμετρικού χαρτιού,
- ☒ Σφυρί, μεταλλική λαβίδα, μαχαίρι, γυάλινη ράβδος.

**Πείραμα**

1. Ανοίξτε μία από τις τάπες της μπαταρίας αυτοκινήτου ή της μπαταρίας από το μηχανάκι. Με ένα σταγονόμετρο πάρτε μικρή ποσότητα υγρού μπαταρίας.
2. Σε λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού ρίξτε μερικές σταγόνες από το υγρό μπαταρίας και προσδιορίστε το pH.
3. Πάρτε μια μικρή αλκαλική μπαταρία και χτυπώντας τη με ένα σφυρί προσπαθήστε να ανοίξετε το εξωτερικό της περίβλημα. Σταματήστε όταν αρχίσει να βγαίνει μαύρη σκόνη από την μπαταρία ή υγρό. (Η καταστροφή της μπαταρίας πραγματοποιείται από τον καθηγητή.)
4. Με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου και υδροβολέα βάλτε σε ένα ποτήρι ζέσεως 100ml νερού.
5. Με μία λαβίδα πιάστε την κατεστραμμένη μπαταρία και ρίξτε την στο ποτήρι ζέσεως με το νερό. Αναδεύστε το διάλυμα με μία γυάλινη ράβδο.
6. Με ένα σταγονόμετρο πάρτε μικρή ποσότητα από το διάλυμα και ρίξτε μερικές σταγόνες σε λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού. Υπολογίστε το pH.
7. Ακολουθήστε τα βήματα 3 έως 6 και με μία απλή μπαταρία.
8. Σε μικρή ποσότητα χώματος ρίξτε με τη βοήθεια υδροβολέα μερικές σταγόνες νερού για να υγρανθεί.



Υλικά - όργανα για το πείραμα.

**Το 2002 στις ΗΠΑ χρησιμοποιήθηκαν 3 τρισεκατομμύρια μπαταρίες.**

&lt;&lt;&lt;

Τιμές pH χώματος ευδοκίμησης ορισμένων καλλιεργειών:

Καρπός	Περιοχή pH
Μήλα, ντομάτες	5,5 – 6,8
Κρεμμύδια	6,5 – 7,5
Πατάτες	5,0 – 6,5
Φράουλες	5,0 – 7,0
Λεμόνια, πορτοκάλια	6,0 – 7,0



Μπαταρίες αυτοκινήτου πεταμένες ανεξέλεγκτα

9. Πιέστε με τα δάχτυλά σας μια λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού πάνω στο χώμα και μετρήστε το pH.
10. Κόψτε με το μαχαίρι μια πατάτα στη μέση.
11. Πιέστε με τα δάχτυλά σας μια λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού πάνω στην καθαρισμένη επιφάνεια της πατάτας και μετρήστε το pH.
12. Ξεπλύνετε το μαχαίρι με νερό και σκουπίστε το με λίγο χαρτί.
13. Επαναλάβετε τα βήματα 10, 11 και 12 χρησιμοποιώντας ένα κρεμμύδι, μία ντομάτα και κάποια φρούτα.
14. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τα αποτελέσματα των μετρήσεών σας.

Υλικό / Προϊόν που εξετάζεται	pH
Υγρό μπαταρίας αυτοκινήτου	
Διάλυμα αλκαλικής μπαταρίας	
Διάλυμα απλής μπαταρίας	
Χώμα	
Πατάτα	
Κρεμμύδι	
Ντομάτα	

### Δραστηριότητες

1. Συγκεντρώστε πληροφορίες από βιβλία, περιοδικά και το διαδίκτυο για τις επιπτώσεις του Hg, του Pb και του Cd στο περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου και των άλλων οργανισμών.
2. Προτείνετε τρόπους για τη μείωση της ποσότητας των άχρηστων μπαταριών που απορρίπτονται στο περιβάλλον κάθε χρόνο.



**Στόχοι**

- Να γνωρίσει τα πλεονεκτήματα της χρήσης των καλαθιών – κάδων απορριμμάτων.
- Να ταξινομήσει τα πεταμένα σκουπίδια που είναι διάσπαρτα στη γειτονιά.
- Να εκτιμήσει την κατάσταση καθαριότητας στην περιοχή του.
- Να εκτιμήσει αν οι κάδοι απορριμμάτων χρησιμοποιούνται σωστά και είναι καλά συντηρημένοι.
- Να ευαισθητοποιηθεί να μην πετά σκουπίδια οπουδήποτε.
- Να μάθει να εργάζεται ομαδικά.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα


**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Μαθηματικά, Κοινωνικές Επιστήμες

**Ε**ίναι συνηθισμένο φαινόμενο η ρίψη σκουπιδιών (π.χ. σακουλάκια από πατατάκια, πλαστικά μπουκάλια κ.λπ.) από ανθρώπους εκτός των κάδων απορριμμάτων. Τα διάσπαρτα πεταμένα σκουπίδια αποτελούν σοβαρό πρόβλημα τόσο των πόλεων όσο και των χωριών ιδιαίτερα στην Ελλάδα και τις άλλες Μεσογειακές χώρες. Κάθε χώρα ξοδεύει μεγάλα χρηματικά ποσά για την καθαριότητα.

**Υλικά / Όργανα**
 Χαρτί και μολύβι.
**Δραστηριότητα**

1. Χωριστείτε σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων.
2. Κάθε ομάδα να επιλέξει ένα οικοδομικό τετράγωνο.
3. Κάθε ένα μέλος της ομάδας να διαλέξει ένα δρόμο του οικοδομικού τετραγώνου και να καταγράψει σε ένα φύλλο χαρτιού τα σκουπίδια τα οποία υπάρχουν στο δρόμο και τον αριθμό των ειδικών δοχείων – κάδων απορριμμάτων.
4. Μετά το τέλος της έρευνας να συμπληρώσει κάθε ομάδα ξεχωριστά τον παρακάτω πίνακα.

Μέλος ομάδας	Αριθμός πεταμένων σκουπιδιών	Αριθμός καλαθιών / κάδων	Αριθμός πεταμένων σκουπιδιών		
			Πλαστικά μπουκάλια	Χάρτινες συσκευασίες	Συσκευασίες από τσιπς
1ο					
2ο					
3ο					
4ο					
Σύνολο					

5. Με βάση τα στοιχεία από την έρευνά σας και τις παρατηρήσεις σας σχετικά με το τι συμβαίνει καθημερινά στη γειτονιά σας με τα απορρίμματα συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα εξής θέματα:

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>α)</b> Τα καλάθια και οι κάδοι απορριμμάτων που καταμετρήσατε καλύπτουν τις ανάγκες της συγκεκριμένης περιοχής και πόσο καλά συντηρημένοι είναι;</p> <p><b>β)</b> Στην γειτονιά σας έχετε παρατηρήσει κάθε πότε συλλέγονται τα απορρίμματα και καθαρίζονται τα καλάθια και οι κάδοι απορριμμάτων;</p> <p><b>γ)</b> Υπάρχουν σακούλες με σκουπίδια εκτός των κάδων;</p> <p><b>δ)</b> Τα πεταμένα σκουπίδια εκτός των κάδων απορριμμάτων σε ποια μέρη του δρόμου συγκεντρώνονται;</p> | <p><b>ε)</b> Έξω από καταστήματα ή έξω από κατοικίες τοποθετείται συχνότερα κάδος απορριμμάτων και γιατί;</p> <p><b>στ)</b> Για τα διάσπαρτα πεταμένα σκουπίδια τι κατά τη γνώμη σας πρέπει να γίνει;</p> <p><b>ζ)</b> Μετά από ένα μπάνιο σε μια παραλία της Ελλάδος είστε έτοιμοι να φύγετε. Τα απορρίμματα τα οποία δημιουργήσατε τι θα τα κάνετε σε περίπτωση που δεν υπάρχει κάδος απορριμμάτων εκεί κοντά;</p> |
|---|--|



**Στόχοι**

- ➔ Να μπορεί να αναφέρει τους λόγους για τους οποίους οι άνθρωποι δεν θέλουν εγκαταστάσεις απόθεσης απορριμμάτων στην περιοχή τους.
- ➔ Να αναφέρει πιθανά κίνητρα της πολιτείας προς τους δήμους που δέχονται την κατασκευή χώρων απόθεσης απορριμμάτων στην περιοχή τους.
- ➔ Να υποκινηθεί να συμμετέχει στη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων.

**Διάρκεια**

30 λεπτά

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Ιστορία, Κοινωνικές Επιστήμες

**Τ**ο 2003 οι πολίτες από πέντε δήμους του νομού Αττικής ξεκίνησαν κινητοποιήσεις για να αποτρέψουν την κατασκευή στην περιοχή τους νέου χώρου υγειονομικής ταφής. Οι αντιδράσεις των πολιτών ήταν έντονες. Παρόμοια φαινόμενα παρατηρούνται σε πολλά μέρη του κόσμου. Για να βρεθεί λύση στην απόθεση των απορριμμάτων η Πολιτεία συνήθως προσφέρει σημαντικά κίνητρα στους δήμους που δέχονται την κατασκευή χώρων απόθεσης απορριμμάτων στην περιοχή τους.

**Υλικά / Όργανα**

 Φωτοτυπίες σχετικών άρθρων από εφημερίδες.

Παρακάτω δίνεται ένα άρθρο εφημερίδας για τα απορρίματα.

**Καλαμάτα: Βραχνάς τα σκουπίδια**

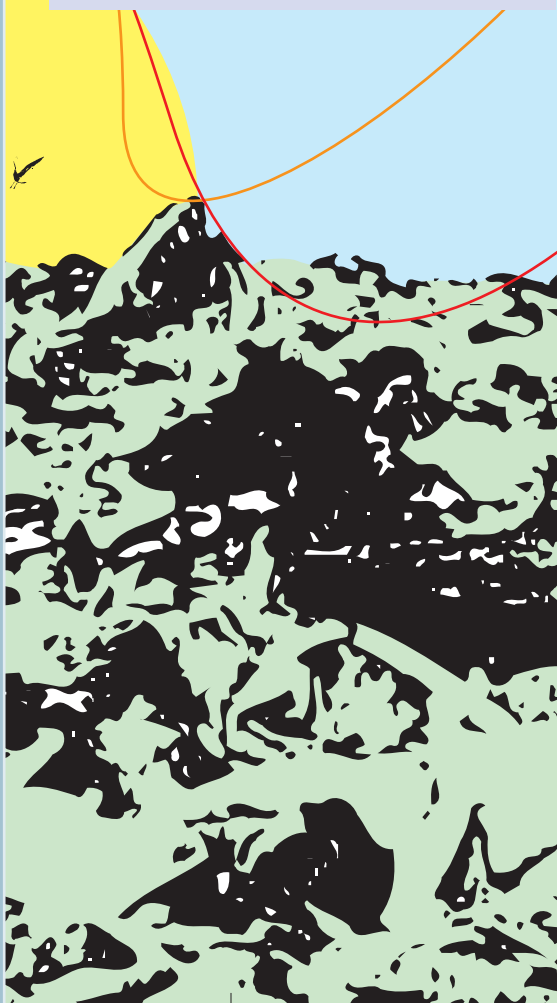
Βραχνάς έχουν γίνει για τον δήμαρχο Καλαμάτας, τα σκουπίδια της πόλης.

Το εργοστάσιο λιπασματοποίησης δεν λειτουργεί ακόμη, ο παλιός σκουπιδότοπος έχει ήδη κλείσει, ενώ η προσπάθεια να μεταφερθούν τα σκουπίδια σε κάποιες χωματερές άλλων δήμων της Μεσσηνίας συνάντησε την αντίσταση της τοπικής κοινωνίας.

Έθνος, 13/5/2003

Συζητήστε στην τάξη με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας τα ακόλουθα θέματα:

1. Τι προβλήματα μπορεί να αντιμετωπίσουν οι κάτοικοι του δήμου Καλαμάτας αν δεν βρεθεί σύντομα λύση στο πρόβλημα της διάθεσης των απορριμμάτων τους;
2. Για ποιους λόγους οι κάτοικοι μιας περιοχής μπορεί να μη θέλουν την κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας ή χώρου ταφής απορριμμάτων στην περιοχή τους;
3. Τι κίνητρα μπορούν να δοθούν από την Πολιτεία στους δήμους που δέχονται την κατασκευή χώρων υγειονομικής ταφής στην περιοχή τους;
4. Με ποιους τρόπους μπορεί ο κάθε άνθρωπος να συμβάλει στη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων;



**Στόχοι**

- Να μπορεί να αναφέρει τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την αποικοδόμηση των υλικών στη φύση.
- Να εκτιμήσει τον χρόνο αποικοδόμησης διαφόρων υλικών στη φύση.
- Να μπορεί να περιγράφει τον τρόπο παραγωγής του βιοαερίου κατά την αποικοδόμηση των απορριμμάτων.
- Να μπορεί να αναφέρει τα απορρίμματα από την αποικοδόμηση των οποίων παράγεται βιοαέριο.
- Να εκτιμήσει τη σύσταση του παραγόμενου αερίου από την αποικοδόμηση των απορριμμάτων με μια δοκιμασία καύσης.
- Να αποκτήσει επιδεξιότητα στην πραγματοποίηση απλών πειραμάτων.

**Διάρκεια**

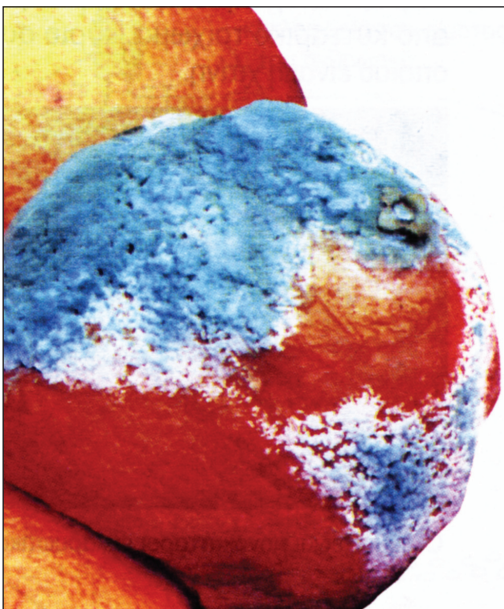
2 μήνες

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Βιολογία, Γεωλογία, Χημεία



Φρούτα τα οποία αποικοδομούνται από μύκητες.

**Τ**α υλικά τα οποία υπάρχουν στα απορρίμματα δεν αποικοδομούνται με τον ίδιο ρυθμό στη φύση. Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται ο χρόνος αποικοδόμησης ενός υλικού είναι η φύση του υλικού, η υγρασία, η θερμοκρασία, η ύπαρξη οξυγόνου, η ηλιακή ακτινοβολία και οι μικροοργανισμοί. Η αποικοδόμηση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων με τη βοήθεια μικροοργανισμών προκαλεί την παραγωγή αερίου. Παρουσία οξυγόνου οι μικροοργανισμοί παράγουν διοξείδιο του άνθρακα. Απουσία οξυγόνου οι μικροοργανισμοί, αποικοδομώντας την οργανική ύλη, παράγουν βιοαέριο. Το βιοαέριο αποτελείται κατά κύριο λόγο (>90%) από ίσα μέρη διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση και για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

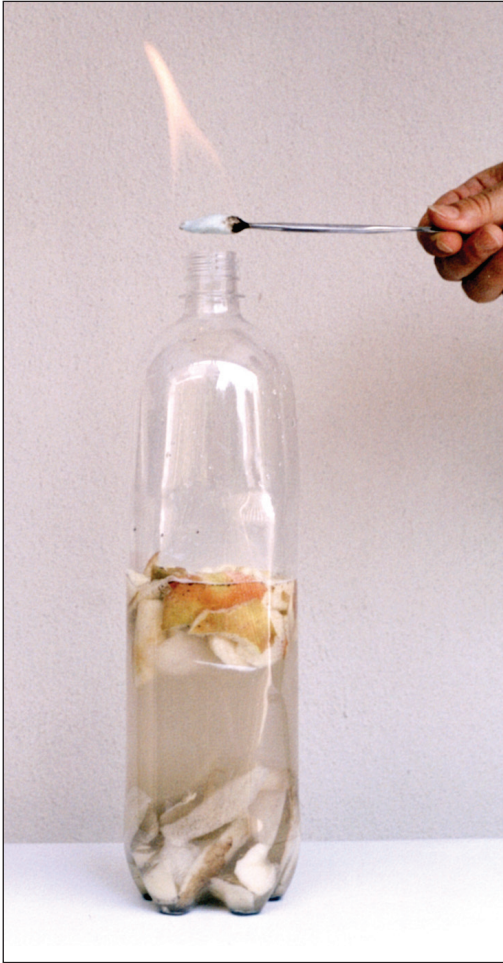
**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Κομμάτια από χαρτί, ύφασμα, πλαστική σακούλα, γυάλινο μπουκάλι,
- ☒ Καρφιά, κουτί αναψυκτικού από αλουμίνιο,
- ☒ Φρούτα και οπωροκηπευτικά,
- ☒ Πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού των 1,5L,
- ☒ Αναπτήρας, μεταλλική σπάτουλα, βαμβάκι, οινόπνευμα,
- ☒ Σκαλιστήρι, νερό, χώμα, μαχαίρι.

**Πείραμα 1**

1. Στην αυλή του σχολείου (ή σε μια μεγάλη γλάστρα) ανοίξτε με το σκαλιστήρι ένα λάκκο βάθους 20cm περίπου.
2. Τοποθετήστε μέσα στο λάκκο ένα κομμάτι χαρτιού, ένα κομμάτι υφάσματος, ένα κομμάτι πλαστικής σακούλας, μερικά καρφιά, ένα αλουμινένιο κουτί αναψυκτικού, μια φλούδα από φρούτο και ένα γυάλινο μπουκάλι. Τα υλικά θα πρέπει να είναι διάσπαρτα μέσα στο λάκκο και όχι το ένα πάνω στο άλλο.
3. Σκεπάστε τα υλικά με χώμα και βάλτε ένα σημάδι για να θυμάστε που τα θάψατε.
4. Μετά από 2 μήνες ξεθάψτε τα υλικά και παρατηρήστε τις αλλοιώσεις που έχουν υποστεί.
5. Εκτιμήστε τους χρόνους αποικοδόμησης των διάφορων υλικών που είχατε θάψει.

&lt;&lt;&lt;



Έλεγχος καύσης παραγόμενου αερίου.

### Πείραμα 2

1. Γεμίστε ένα πλαστικό μπουκάλι 1,5L μέχρι το 1/3 του ύψους του με φρούτα και οπωροκηπευτικά κομμένα σε μικρά κομμάτια. Προσθέστε λίγο χώμα.
2. Γεμίστε το μπουκάλι με νερό μέχρι τη μέση.
3. Βιδώστε το καπάκι στο μπουκάλι και τοποθετήστε το σε ένα ζεστό μέρος.
4. Την επόμενη φορά που θα έχετε μάθημα παρατηρήστε αν υπάρχουν φυσαλίδες στο μπουκάλι και αν μπορείτε να το πιέσετε.
5. Τυλίξτε στην άκρη μιας σπάτουλας ένα βαμβάκι εμποτισμένο με οινόπνευμα.
6. Ξεβιδώστε το μπουκάλι και ανάψτε το βαμβάκι.
7. Τοποθετήστε τη σπάτουλα με το αναμμένο βαμβάκι πάνω από το στόμιο του μπουκαλιού. Πιέστε με το ένα χέρι τα τοιχώματα του μπουκαλιού για να βγει το αέριο που βρίσκεται μέσα στο μπουκάλι.
8. Γράψτε στις κενές γραμμές που ακολουθούν τι παρατηρείτε και προσπαθήστε να το εξηγήσετε.

**Παρατηρούμενο φαινόμενο:** .....

**Εξήγηση φαινομένου:** .....

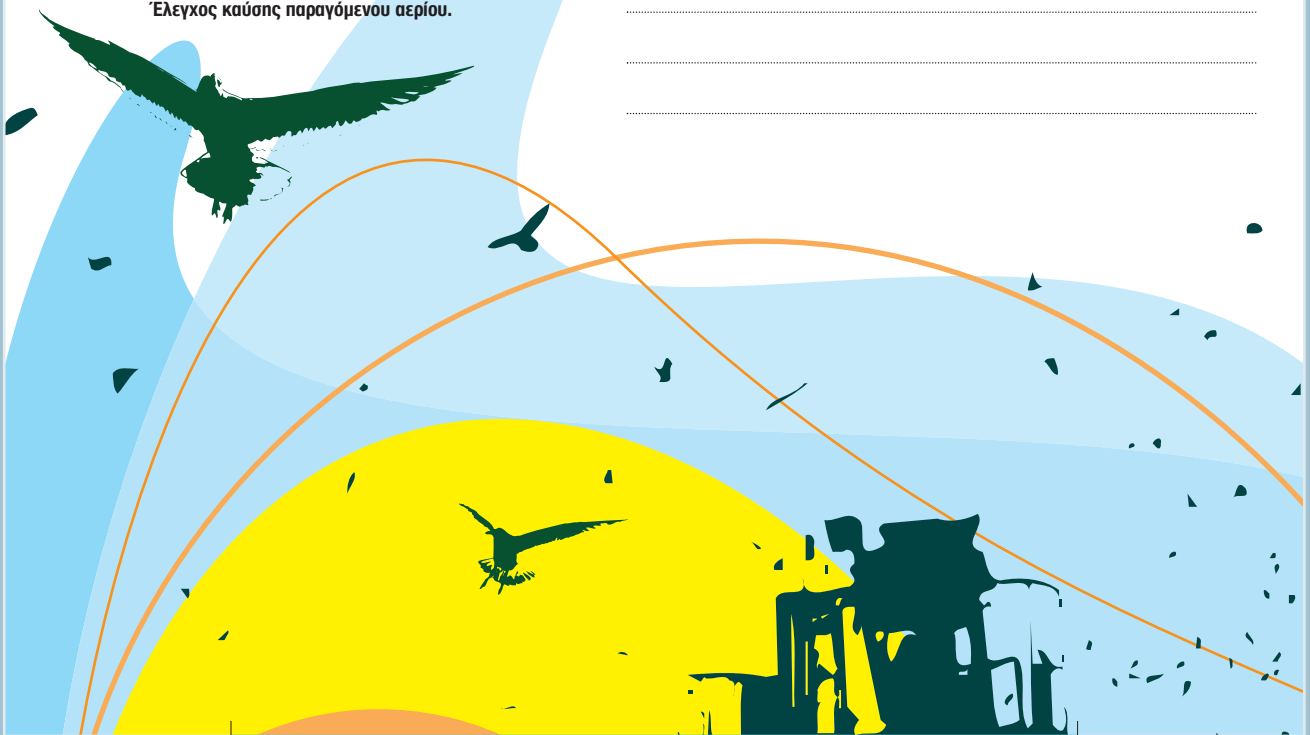
.....

.....

.....

.....

.....



**Στόχοι**

- Να μπορεί να περιγράψει έναν τρόπο μέτρησης της θερμικής ενέργειας διάφορων υλικών.
- Να εκτιμήσει τη θερμική ενέργεια διάφορων υλικών που υπάρχουν στα απορρίμματα.
- Να αποκτήσει επιδεξιότητα στην πραγματοποίηση απλών πειραμάτων.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

Β', Γ' Γυμνασίου, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Χημεία, Φυσική

Ο κλάδος της χημείας ο οποίος ασχολείται με τα ποσά ενέργειας τα οποία εκλύονται ή απορροφούνται στις χημικές αντιδράσεις ονομάζεται θερμοχημεία. Η εξίσωση η οποία χρησιμοποιείται είναι:  $Q = (C + m c) \Delta\theta$  (1) όπου  $Q$  είναι το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται,  $C$  είναι η θερμοχωρητικότητα της συσκευής που χρησιμοποιείται, ( $\text{cal}/^\circ\text{C}$ ),  $m c$  είναι το ποσό της θερμότητας που απαιτείται για την αύξηση της θερμοκρασίας ορισμένης μάζας ( $m$ ) μιας ουσίας κατά  $1^\circ\text{C}$ , ( $\text{cal}/^\circ\text{C}$ ) και  $\Delta\theta$  είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας ( $^\circ\text{C}$ ) κατά τη διάρκεια της αντίδρασης. Για το νερό η ειδική θερμοχωρητικότητα ( $c$ ) είναι  $1,0 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Μεταλλικό στήριγμα, θερμαντικό πλέγμα,
- ☒ Δακτύλιος, ποτήρι ζέσεως των 250 ml, θερμόμετρο,
- ☒ Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 ml,
- ☒ Κάψα πορσελάνης διαμέτρου 12cm περίπου,
- ☒ Ζυγαριά, μεταλλική λαβίδα, αναπτήρας, λευκό οινόπνευμα,
- ☒ Χαρτόνι, βαμβάκι, ξερά φύλλα, ύφασμα και νερό.

**Πείραμα 1: Εύρεση θερμοχωρητικότητας συσκευής.**

1. Ζυγίστε 10g λευκού οινόπνευματος στην κάψα πορσελάνης.
2. Βιδώστε τον δακτύλιο στο στήριγμα και τοποθετήστε πάνω του το θερμαντικό πλέγμα.
3. Προσθέστε 150ml νερού σε ποτήρι ζέσεως και τοποθετήστε το πάνω στο θερμαντικό πλέγμα.
4. Μετρήστε την αρχική θερμοκρασία του νερού.
5. Βάλτε φωτιά στο οινόπνευμα και τοποθετήστε την κάψα κάτω από το θερμαντικό πλέγμα. Η κάψα πορσελάνης να απέχει από τον δακτύλιο περίπου 4 cm.
6. Όταν καεί όλη η ποσότητα του οινόπνευματος μετρήστε την τελική θερμοκρασία του νερού.
7. Υπολογίστε τη θερμοχωρητικότητα της συσκευής σας γνωρίζοντας ότι η θερμιδογόνος αξία του οινόπνευματος είναι  $6.500 \text{ kcal/kg}$ .  $C = \dots\dots\dots \text{cal}/^\circ\text{C}$



Συσκευή πειράματος.

&lt;&lt;&lt;

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

Με μία μεταλλική λαβίδα να ανακινείτε τον σωρό του χαρτονιού για να καεί πλήρως.

**Πείραμα 2**

1. Χρησιμοποιήστε τα όργανα του πειράματος 1. Ζυγίστε 10g χαρτονιού και τοποθετήστε τα στην κάψα πορσελάνης, σε μικρά κομμάτια.
2. Πραγματοποιήστε τα βήματα 2 έως 6 του πειράματος 1 για το χαρτόνι.
3. Υπολογίστε τη θερμιδογόνο αξία του χαρτονιού.
4. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

ΥΛΙΚΟ	Μάζα (g)	Αρχικά $\theta_1$ (°C)	Τελικά $\theta_2$ (°C)	$\Delta\theta$ (°C)	Θερμότητα (cal)	Θερμιδογόνος αξία (kcal/kg)
χαρτόνι						

5. Πραγματοποιήστε πάλι το πείραμα χρησιμοποιώντας ξηρά φύλλα, βαμβάκι, ύφασμα ή κάποιο άλλο υλικό.
6. Συγκρίνετε τις θερμιδογόνες αξίες των διαφορετικών υλικών.



**Στόχοι**

- Να μπορεί να περιγράφει τον τρόπο παραγωγής ενός φυσικού προϊόντος από τα απορρίμματα.
- Να μπορεί να αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της παραγωγής εδαφοβελτιωτικού από τα απορρίμματα.
- Να συμμετέχει σε ομαδικές εργασίες.

**Διάρκεια**

3 – 4 μήνες

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Βιολογία, Γεωλογία, Χημεία



Παραγωγή λιπάσματος σε σωρούς.



Παραγωγή λιπάσματος σε ξύλινα σιλό.

Για να μη διασκορπίζεται το παραγόμενο λίπασμα και για να αερίζεται μπορεί να κατασκευαστεί ένα ξύλινο σιλό.

Το σιλό είναι σαν ένα κιβώτιο χωρίς άνω και κάτω βάση στο οποίο οι ξύλινες σανίδες στα πλευρικά τοιχώματα έχουν μεταξύ τους μεγάλα κενά.

**Σ**την Ελλάδα τα οικιακά απορρίμματα αποτελούνται από ζυμώσιμα υλικά σε ποσοστό 47%. Τα ζυμώσιμα υλικά είναι κυρίως υπολείμματα φυτικών τροφών, κλαδιά και φύλλα φυτών και δέντρων. Μικροοργανισμοί, κυρίως βακτήρια, οι οποίοι ονομάζονται αποικοδομητές, διασπούν τις οργανικές ουσίες των ζυμώσιμων υλικών σε απλούστερες (ζύμωση). Με τη ζύμωση παράγεται ένα σταθεροποιημένο οργανικό συστατικό αντίστοιχο προς το φυσικό οργανικό τμήμα των εδαφών, το χούμο, που το αποκαλούμε συνήθως εδαφοβελτιωτικό. Η ζύμωση γίνεται σε σωρούς στο ύπαιθρο ή σε κλειστά δοχεία με ελεγχόμενη θερμοκρασία, αερισμό και υγρασία. Για την παραγωγή του εδαφοβελτιωτικού χρειάζεται τα ζυμώσιμα υλικά να έχουν υγρασία, να αερίζονται καλά και η αναλογία άνθρακα προς άζωτο να είναι ιδανικά 10:1. Το εδαφοβελτιωτικό το οποίο παράγεται βελτιώνει το πορώδες του χώματος, την ικανότητα συγκράτησης του νερού και τη μικροβιακή πανίδα του εδάφους. Δεν είναι λίπασμα γιατί περιέχει θρεπτικά συστατικά, (άζωτο, φώσφορο) σε μικρές ποσότητες.

**Υλικά / Όργανα**

- ▣ Κλαδιά κομμένα σε μικρά κομμάτια, ξερά φύλλα, χόρτα, πριονίδια, φλούδες από φρούτα και λαχανικά,
- ▣ Σκαλιστήρι, φαράσι και ποτιστήρι,
- ▣ Τέσσερις μικρές γλάστρες,
- ▣ Εδαφοβελτιωτικό,
- ▣ Ποτήρι ζέσεως των 400ml,
- ▣ Δύο φυτά μαργαρίτες και σπόροι φακής.

**Πείραμα 1**

1. Επιλέξτε μια περιοχή στον κήπο η οποία είναι επίπεδη και δεν μαζεύονται νερά όταν βρέχει.
2. Σκάψτε ένα λάκκο βάθους 20 με 30 cm.
3. Τοποθετήστε μία στρώση από τα ζυμώσιμα υλικά μέσα στον λάκκο.
4. Σκεπάστε με ένα λεπτό στρώμα χώματος τα ζυμώσιμα υλικά.
5. Συνεχίστε να φτιάχνετε αλληπάλληλες στρώσεις από ζυμώσιμα υλικά και χώμα μέχρι να χρησιμοποιήσετε όλη την ποσότητα των υλικών που μαζέψατε. Με αυτό τον τρόπο θα σχηματιστεί ένας σωρός.
6. Με ένα ποτιστήρι ρίξτε νερό στον σωρό για να αποκτήσει υγρασία.
7. Κάθε 1 ή 2 εβδομάδες να ανακατεύετε τον σωρό με το φαράσι για να αερίζεται. Επίσης να ρίχνετε λίγο νερό στον σωρό αν χρειάζεται για να διατηρείται η υγρασία του.

&lt;&lt;&lt;

**Τα σκουπίδια από τις λαϊκές αγορές (φύλλα, σαπισμένα φρούτα, χορταρικά κ.α.) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού.**



Λαϊκή αγορά σε συνοικία της Αθήνας



Μαρμαρίτες τοποθετημένες στις γλάστρες.  
**ΑΡΙΣΤΕΡΑ:** Με χρήση εδαφοβελτιωτικού.  
**ΔΕΞΙΑ:** Χωρίς εδαφοβελτιωτικό.



Σπόροι φακής που βλάστησαν σε απλό χώμα (ΔΕΞΙΑ) και σε εδαφοβελτιωτικό (ΑΡΙΣΤΕΡΑ).

### Πείραμα 2

1. Πάρτε δύο όμοιες άδειες γλάστρες.
2. Ανακατέψτε ίσες ποσότητες χώματος και εδαφοβελτιωτικού. Με το μίγμα το οποίο παράγεται φυτέψτε στη μία γλάστρα μια μαργαρίτα.
3. Στην άλλη γλάστρα φυτέψτε μια μαργαρίτα χρησιμοποιώντας μόνο χώμα.
4. Με ένα ποτήρι ζέσεως ποτίστε κάθε μαργαρίτα με 200ml νερού.
5. Τοποθετήστε τις γλάστρες στο παράθυρο της τάξης ή σε ένα μέρος της αυλής του σχολείου που να τις βλέπει ο ήλιος και να μην βρέχονται σε περίπτωση βροχής.
6. Παρατηρήστε σε πόσες μέρες θα αρχίσει να ξεραίνεται η μαργαρίτα σε κάθε γλάστρα.
7. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

	Γλάστρα χωρίς εδαφοβελτιωτικό	Γλάστρα με εδαφοβελτιωτικό
Ημέρες για να κτηνίσουν τα φύλλα της μαργαρίτας		

### Πείραμα 3

1. Πάρτε δύο μικρές όμοιες γλάστρες. Στη μια γλάστρα βάλτε απλό χώμα και στην άλλη εδαφοβελτιωτικό.
2. Σε κάθε γλάστρα φυτέψτε τον ίδιο αριθμό σπόρων φακής (15 έως 20 σπόρους).
3. Όταν φυτευτούν όλοι οι σπόροι πιέστε με το χέρι το χώμα ελαφρά για να μην υπάρχουν κενά μέσα σε αυτό.
4. Ρίξτε μικρή ποσότητα νερού σε κάθε γλάστρα.
5. Τοποθετήστε τις γλάστρες στο παράθυρο της τάξης ή σε ένα μέρος της αυλής του σχολείου που να τις βλέπει ο ήλιος και να μη βρέχονται σε περίπτωση βροχής.
6. Κάθε δύο μέρες να ποτίζετε τις δύο γλάστρες με την ίδια ποσότητα νερού.
7. Κάθε εβδομάδα να καταγράφετε τον αριθμό των σπόρων φακής που βλάστησαν.
8. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις παρατηρήσεις σας.

Εβδομάδες από τη φύτευση	Αριθμός σπόρων φακής που βλάστησαν	
	Απλό χώμα	Εδαφοβελτιωτικό
1 <sup>η</sup> εβδομάδα		
2 <sup>η</sup> εβδομάδα		
3 <sup>η</sup> εβδομάδα		
4 <sup>η</sup> εβδομάδα		

9. Προσπαθήστε να ερμηνεύσετε τα αποτελέσματα του πειράματός σας.

**Στόχοι**

- Να μπορεί να αναφέρει τα προβλήματα από τη διάθεση των απορριμμάτων στο νερό.
- Να υποκινηθεί να μη ρίχνει σκουπίδια σε ποτάμια, λίμνες και στη θάλασσα.
- Να εξασκηθεί στον χειρισμό απλών οργάνων.
- Να μπορεί να γράφει τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων οξειδοαναγωγής.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

Β΄ και Γ΄ Λυκείου

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Χημεία



Υλικά - όργανα για το πείραμα.

**Βιβλιογραφία**

Σίσκος Π.Α., Σκούλλος Μ.Ι.:  
Περιβαλλοντική Χημεία II

**Τ**α στερεά απορρίμματα είναι πλούσια σε ζυμώσιμα υλικά. Όταν τα απορρίμματα καταλήγουν στα ρέματα ή στη θάλασσα οι αποικοδομητές διασπούν τα ζυμώσιμα υλικά καταναλώνοντας το οξυγόνο που είναι διαλυμένο μέσα στο νερό. Η περιεκτικότητα του νερού σε οξυγόνο κυμαίνεται συνήθως από 4,5ppm έως 9ppm (1ppm=1mg/L). Λόγω της δράσης των αποικοδομητών η συγκέντρωση του οξυγόνου μειώνεται συχνά κάτω από το 1ppm. Σε τόσο χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου τα ψάρια δεν μπορούν να ζήσουν και πεθαίνουν ή μεταναστεύουν σε άλλη περιοχή. Μία μέθοδος προσδιορισμού του οξυγόνου στο νερό είναι η μέθοδος Winkler. Με βάση τη μέθοδο Winkler το οξυγόνο αντιδρά αρχικά με το υδροξειδίο του μαγγανίου ( $Mn(OH)_2$ ), σχηματίζοντας την ένωση  $MnO(OH)_2$ . Με οξίνιση του διαλύματος η ένωση ( $MnO(OH)_2$ ) οξειδώνει το ιωδιούχο κάλιο (KI), απελευθερώνοντας ποσότητα ιωδίου, ( $I_2$ ). Το ιώδιο προσδιορίζεται με μία τρίτη οξειδοαναγωγική αντίδραση με διάλυμα θειοθειικού νατρίου ( $Na_2S_2O_3$ ).

**Υλικά /Όργανα**

- ☒ Στήριγμα με λαβίδα,
- ☒ Προχοίδα, μικρό γυάλινο βάζο από γλυκό με καπάκι,
- ☒ Χωνί, 2 ογκομετρικές φιάλες των 100ml,
- ☒ 3 βαθμονομημένα σταγονόμετρα, 2 κωνικές φιάλες,
- ☒ Μαχαίρι, υδροβολέας,
- ☒ Μία φέτα μήλου, νερό βρύσης,
- ☒ Διάλυμα  $H_2SO_4$  3M, διάλυμα αμύλου 1%w/v,
- ☒ Διάλυμα 15%w/v σε KI και 35%w/v σε NaOH,
- ☒ Διάλυμα  $MnSO_4 \cdot H_2O$  38%w/v,
- ☒ Διάλυμα  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  0,025M.

**Πείραμα**

1. Κόψτε μια φέτα μήλου και αφήστε την εκτός ψυγείου δύο ώρες. Στη συνέχεια κόψτε με το μαχαίρι τη φέτα του μήλου σε τέσσερα έως έξι κομμάτια και ρίξτε τα σε ένα γυάλινο βάζο από γλυκό με βιδωτό καπάκι.
2. Γεμίστε το βάζο με νερό μέχρι να ξεχειλίσει και βιδώστε καλά το καπάκι.
3. Τοποθετήστε το βάζο σε ένα ζεστό μέρος για 2 μέρες.
4. Τοποθετήστε σε μία ογκομετρική φιάλη των 100ml ένα χωνί.
5. Ξεβιδώστε το καπάκι από το βάζο. Γεμίστε την ογκομετρική φιάλη με νερό από το βάζο μέχρι τη χαραγή. Αποφύγετε τη μεταφορά τεμαχιδίων μήλου και τη δημιουργία φυσαλίδων κατά το γέμισμα της ογκομετρικής φιάλης.
6. Με τη βοήθεια σταγονόμετρου πάρτε 2ml διαλύματος  $MnSO_4 \cdot H_2O$ .
7. Ρίξτε την ποσότητα του διαλύματος  $MnSO_4 \cdot H_2O$  στην ογκομετρική φιάλη έχοντας βυθίσει το άκρο του σταγονόμετρου μέσα στο νερό.

&gt;&gt;&gt;



&lt;&lt;&lt;



Σκουπίδια πεταμένα σε λίμνη



Σκουπίδια πεταμένα στη θάλασσα



8. Με ένα άλλο σταγονόμετρο πάρτε 2ml από το διάλυμα του KI και ρίξτε τα μέσα στην ογκομετρική φιάλη έχοντας βυθίσει το άκρο του σταγονόμετρου μέσα στο νερό. Τοποθετήστε το πώμα στη φιάλη.
9. Αναστρέψτε την ογκομετρική φιάλη 10 φορές αργά για να ομογενοποιηθεί το διάλυμα. Αφήστε το διάλυμα 5 λεπτά σε ηρεμία για να κατακαθίσει το ίζημα που θα σχηματισθεί.
10. Με ένα σταγονόμετρο πάρτε 2ml διαλύματος  $H_2SO_4$  3M και ρίξτε τα στην ογκομετρική φιάλη με το άκρο του σταγονόμετρου βυθισμένο μέσα στο διάλυμα.
11. Τοποθετήστε το πώμα στη φιάλη και αγνοήστε τη μικρή ποσότητα του διαλύματος που θα χυθεί εκτός της φιάλης λόγω υπερχειλίσσης.
12. Αναστρέψτε τη φιάλη μερικές φορές για να διαλυθεί το ίζημα. Αν δεν διαλυθεί πλήρως το ίζημα προσθέστε άλλα 2 έως 4ml  $H_2SO_4$  3M και πραγματοποιήστε νέα ανάδευση μέχρι το διάλυμα να γίνει διαυγές.
13. Βάλτε το διάλυμα σε κωνική φιάλη. Προσθέστε στην κωνική φιάλη 20 σταγόνες διαλύματος αμύλου. Το διάλυμα παίρνει χρώμα σκούρο κυανό - ιώδες.
14. Στερεώστε την προχοΐδα στο στήριγμα με τη βοήθεια μιας λαβίδας και γεμίστε τη με διάλυμα  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  0,025M.
15. Προσθέστε στο διάλυμα της κωνικής φιάλης, διάλυμα  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  0,025M από την προχοΐδα, με ανάδευση, μέχρι το διάλυμα να αποχρωματιστεί.
16. Υπολογίστε την περιεκτικότητα του νερού του βάζου σε οξυγόνο γνωρίζοντας ότι κάθε 1ml διαλύματος  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  0,025M που χρησιμοποιείται αντιστοιχεί σε συγκέντρωση οξυγόνου 2ppm.
17. Επαναλάβετε τα βήματα 6 – 16 βάζοντας στην ογκομετρική φιάλη νερό βρύσης.
18. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

	Νερό βρύσης	Νερό στο βάζο
Συγκέντρωση οξυγόνου (ppm)		

### Δραστηριότητα

Τι συμπεράσματα βγάξετε από τα παραπάνω αποτελέσματα για τις επιπτώσεις της ρίψης σκουπιδιών στα ποτάμια ή στη θάλασσα; Γράψτε μια σχετική εξίσωση και προσπαθήστε να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο παραπάνω πείραμα.

**Στόχοι**

- Να εκτιμήσει την προσφορά των μέσων μαζικής ενημέρωσης στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των ανθρώπων σε περιβαλλοντικά θέματα.
- Να εξασκήσει τα ταλέντα του συμβάλλοντας στην ευαισθητοποίηση των ανθρώπων για τα απορρίμματα.

**Διάρκεια**

**15 λεπτά** για τη δραστηριότητα 1 ενώ οι δραστηριότητες 2 και 3 θα ολοκληρωθούν στο τέλος του προγράμματος.

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Καλλιτεχνικά

**Εκεί που φύτευνε φλισκούνη κι άγρια  
μέντα  
κι έβγαζε η γη το πρώτο της  
κυκλάμινο  
τώρα χωριάτες παζαρεύουν τα  
τσιμέντα  
και τα πουλιά πέφτουν νεκρά στην  
υψικάμινο.**

(**Νίκος Γκάτσος**, απόσπασμα από το τραγούδι «Ο εφιάλτης της Περεσφόνης», συλλογή «Τα παράλογα».)

**Ρίξε μια πέτρα μέσα μου, καθώς  
κάτω σ' ένα πηγάδι, ν' ακούσω τον  
ήχο.**

**Να χαμήλωσε άραγε πολύ το νερό;  
Η αρχή του αρχή μου, το τέλος του  
τέλος μου.**

**Ο χρόνος μου είναι αυτό το νερό.**

(**Νικηφόρος Βρεττάκος**, απόσπασμα από το ποίημα «Το νερό», συλλογή «Ηλιακός λύχνος».)

**Τ**ο θέμα της διαχείρισης των απορριμμάτων έχει απασχολήσει ως ένα βαθμό όλους τους ανθρώπους. Τα μέσα μαζικής ενημέρωσης ενημερώνουν τους πολίτες για τα προβλήματα που δημιουργούν τα απορρίμματα. Αρκετοί δήμοι και περιβαλλοντικές οργανώσεις πραγματοποιούν προγράμματα ανακύκλωσης. Σκιτσογράφοι εφημερίδων δημιουργούν γελοιογραφίες για τα απορρίμματα. Ποιητές και σικουργοί έχουν γράψει ποιήματα και στίχους τραγουδιών για περιβαλλοντικά θέματα. Οι παραπάνω δραστηριότητες στόχο έχουν να ευαισθητοποιήσουν τους ανθρώπους στα περιβαλλοντικά προβλήματα.

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Εφημερίδες,
- ☒ Χαρτί και μολύβι.

**Δραστηριότητα 1**

Πάρτε ο καθένας ή ανά δύο άτομα μία εφημερίδα και εξετάστε πόσα άρθρα έχει τα οποία αφορούν περιβαλλοντικά θέματα και ιδιαίτερα τα στερεά απορρίμματα. Υπολογίστε το συνολικό χώρο που καταλαμβάνουν τα άρθρα για τα περιβαλλοντικά θέματα στην εφημερίδα. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τα ευρήματά σας.

Αριθμός άρθρων για το περιβάλλον		Συνολική έκταση άρθρων
Συνολικά άρθρα	Απορρίμματα	..... σελίδες
		..... σελίδες

- Παρουσιάζει η εφημερίδα αρκετά περιβαλλοντικά θέματα;
- Τι γνώμη έχετε για την ενημέρωση του κόσμου από την τηλεόραση και το ραδιόφωνο για τα περιβαλλοντικά θέματα;

**Δραστηριότητα 2**

Παρακάτω δίνεται ένα ποίημα το οποίο γράφτηκε από μαθητές με αφορμή την ανακύκλωση και τα σκουπίδια. Προσπαθήστε να γράψετε μερικούς στίχους οι οποίοι να αναφέρονται στη διαχείριση των απορριμμάτων.

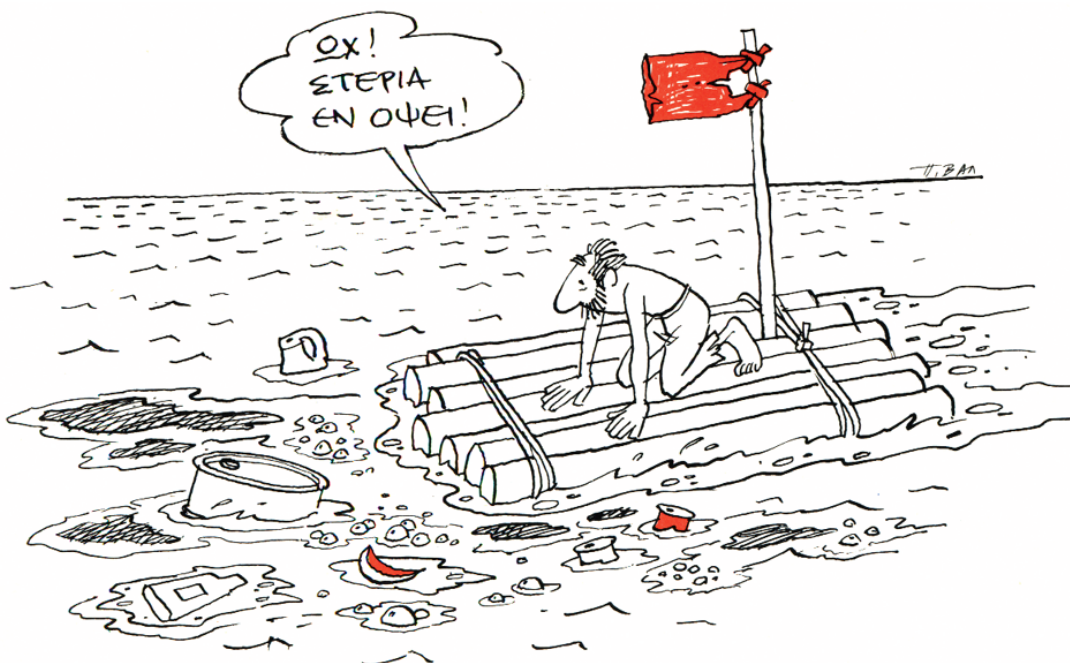
Σε σακούλες μαύρες  
βλέπεις τα σκουπίδια πεταμένα  
που την πόλη μας βρωμίζουν  
και όπου να πας μυρίζουν.  
Όμως η ανακύκλωση  
σταματάει το κακό  
και ευχόμαστε οι άνθρωποι  
να το μάθουνε αυτό.

Τενεκεδάκια και χαρτιά  
στα εργοστάσια να πάνε  
να γίνει ανακύκλωση  
να φύγει πια η ρύπανση!  
(Περιοδικό Ανακύκλωση, 1992, τεύχος 1)

&lt;&lt;&lt;

### Δραστηριότητα 3

Παρακάτω δίνονται μερικές γελοιογραφίες με θέμα τα σκουπίδια. Προσπαθήστε να σχεδιάσετε δικές σας γελοιογραφίες με αυτό το θέμα. Συγκεντρώστε σχετικές γελοιογραφίες από τις εφημερίδες. Παρουσιάστε τη δουλειά σας στους πίνακες ανακοινώσεων του σχολείου.



**Στόχοι**

- Να μπορεί να αναφέρει τρόπους επαναχρησιμοποίησης διάφορων προϊόντων.
- Να εξασκηθεί στην ελεύθερη δημιουργική έκφραση και την καλλιτεχνική εργασία.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

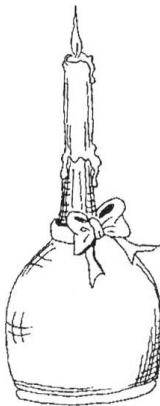
Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Καλλιτεχνικά



Γυάλινα βάζα ζωγραφισμένα με λαδομπογιές.



Κηροπήγιο φτιαγμένο από σκουπίδια.



Μακέτα σπιτιού φτιαγμένη από χάρτινα απορρίμματα.

**Α**ρκετά προϊόντα μετά το τέλος της χρήσης τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και χωρίς μετατροπές για άλλες δουλειές αντί να πεταχτούν στα σκουπίδια. Κάθε άνθρωπος χρησιμοποιώντας τα καλλιτεχνικά του ταλέντα, τη φαντασία και τις γνώσεις του μπορεί να φτιάξει χρήσιμα αλλά και όμορφα αντικείμενα από φαινομενικά άχρηστα υλικά. Η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών είναι οι καλύτερες μέθοδοι για την εξοικονόμηση πρώτων υλών και τη μείωση της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων.

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Ρολά από χαρτί κουζίνας ή υγείας, πλαστικά και γυάλινα μπουκάλια, αλουμιένια κουτιά, πήλινες κούπες, μαρκαδόροι, λευκές κόλλες χαρτιού, κόλλα, αυγοθήκες, παλιές εφημερίδες και χαρτοκόπτης.

**Δραστηριότητα 1**

Παρακάτω δίνεται ένας πίνακας με χρησιμοποιημένα προϊόντα. Προτείνετε τρόπους επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων αυτών.

Χρησιμοποιημένο προϊόν	Τρόποι επαναχρησιμοποίησης προϊόντων
Πήλινη κούπα	
Ρολό από χαρτί κουζίνας ή υγείας	
Γυάλινο ή πλαστικό μπουκάλι	
Γυάλινο βάζο με καπάκι	
Ρούχο που δεν μας κάνει	
Χάρτινο ή μεταλλικό κουτί	

**Δραστηριότητα 2**

Επιλέξτε κάποιο ή κάποια από τα χρησιμοποιημένα αντικείμενα που έχετε στη διάθεσή σας. Φτιάξτε χρήσιμα αντικείμενα, διακοσμητικά ή δημιουργήστε παιχνίδια. Μπορείτε να δουλέψετε σε ομάδες ή μόνοι σας.

**Στόχοι**

- ➔ Να μπορεί να αναφέρει τα προβλήματα από την ανεξέλεγκτη διάθεση των αδρανών υλικών των οικοδομών.
- ➔ Να αναφέρει τις χρήσεις ανακυκλωμένων υλικών στην οικοδομή.
- ➔ Να αναφέρει τους τρόπους διάθεσης των αδρανών υλικών.
- ➔ Να εκτιμήσει τα οφέλη από την αξιοποίηση των αδρανών υλικών.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

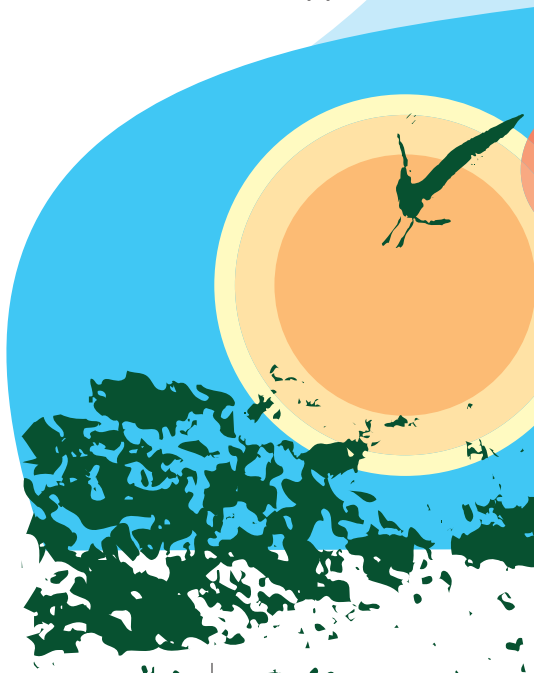
Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Γεωλογία, Χημεία



Κατασκευή δρόμου.



**Σ**την Ελλάδα η παραγόμενη ποσότητα αδρανών υλικών από την κατεδάφιση παλαιών οικοδομών, τις μετασκευές και τα μεγάλα έργα υποδομής συνεχώς αυξάνει. Εργολάβοι και ιδιώτες, ακόμα και σήμερα, πετούν τα μπάζα των οικοδομών ανεξέλεγκτα. Με τη συμπεριφορά τους αυτή προκαλείται ρύπανση του περιβάλλοντος, αισθητική υποβάθμιση και αλλοίωση του φυσικού τοπίου, απόφραξη των ρεμάτων και χειμάρρων. Η απόφραξη των ρεμάτων και χειμάρρων έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση πλημμύρων μετά από απότομες νεροποντές. Οι δήμοι σε συνεργασία με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων προσπαθούν να οργανώσουν ένα σύστημα συλλογής και αξιοποίησης των υλικών που περιέχονται στα μπάζα. Επιδιώκεται να αξιοποιούνται τα κουφώματα και οι πόρτες από αλουμίνιο ή ξύλο, τα καλώδια, το γυαλί, το μπετόν κ.α. Προωθείται η χρήση νέων υλικών στην οικοδομή για να εξοικονομηθούν πρώτες ύλες. Τα μη αξιοποιήσιμα αδρανή υλικά επιδιώκεται να χρησιμοποιούνται για την ανάπλαση παλιών λατομείων, για την επέκταση λιμανιών, για έργα επικωμάτωσης ή να διατίθενται στους χώρους υγειονομικής ταφής.

**Υλικά / Όργανα**

- 🧱 Σκεπάρνι ή σφυρί,
- 🧱 Πέτρες και κομμάτια τσιμεντόλιθου.

**Πείραμα**

1. Πάρτε ένα κομμάτι τσιμεντόλιθου και μια πέτρα και σπάστε τα με το σκεπάρνι σε μικρά κομμάτια (χαλίκι).
2. Παρατηρήστε από τι είναι φτιαγμένος ο τσιμεντόλιθος.
3. Εξετάστε αν υπάρχει διαφορά μεταξύ του σπασμένου τσιμεντόλιθου και της σπασμένης πέτρας.
4. Προτείνετε πιθανές χρήσεις των τσιμεντόλιθων και του «μπετόν» που υπάρχουν στα «μπάζα» από τις κατεδαφίσεις παλαιών οικοδομών.

**Δραστηριότητες**

1. Επισκεφτείτε ένα παλιό λατομείο στο οποίο γίνεται ανάπλαση με τη χρήση αδρανών υλικών από χωματουργικά έργα. Παρατηρήστε τον τρόπο με τον οποίο αποτίθενται τα αδρανή υλικά.
2. Επισκεφτείτε την υπηρεσία καθαριότητας του δήμου σας και ζητήστε από τους υπευθύνους να σας δώσουν πληροφορίες για τους τρόπους με τους οποίους συλλέγονται και διαχειρίζονται τα οικιακά απορρίμματα και τα αδρανή υλικά από τις κατεδαφίσεις παλαιών οικοδομών και τα δημόσια έργα.
3. Επισκεφτείτε μια μάντρα με υλικά κατεδάφισης. Καταγράψτε τα υλικά που βρίσκονται στη μάντρα. Ζητήστε από τον υπεύθυνο της μάντρας να σας περιγράψει τον τρόπο συλλογής και διάθεσης των χρησιμοποιημένων οικοδομικών υλικών.

**Στόχοι**

- Να μπορεί να αναφέρει τους τρόπους διαχείρισης των παλιών αυτοκινήτων, ελαστικών, λιπαντικών.
- Να μπορεί να αναφέρει τα οφέλη από τη σωστή διαχείριση των παλιών αυτοκινήτων, ελαστικών, λιπαντικών.
- Να εκτιμήσει την ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων.
- Να υιοθετήσει στάση ζωής φιλική προς το περιβάλλον.
- Να μάθει να εργάζεται ομαδικά.

**Διάρκεια**

2 διδακτικές ώρες

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Γεωλογία, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία



Ταμιευτήρας Μόρνου για την ύδρευση της Αθήνας



Ρύπανση από λιπαντικά

**Τα ελαστικά αυτοκινήτων που πετάγονται κάθε χρόνο στις χωματερές των ΗΠΑ αρκούν για να περικυκλώσουν τη γη τρεις φορές.**

Το 2001 στην Ελλάδα κυκλοφορούσαν 3.415.196 επιβατικά αυτοκίνητα. Στην Αθήνα η αναλογία κατοίκων – επιβατικών αυτοκινήτων είναι 2 προς 1. Η εκτεταμένη χρήση των επιβατικών αυτοκινήτων δημιουργεί κυκλοφοριακά προβλήματα στις πόλεις και ρύπανση του περιβάλλοντος. Τα παλιά αυτοκίνητα συνήθως στοιβάζονται σε χώρους οι οποίοι ονομάζονται νεκροταφεία αυτοκινήτων. Από το 2006 στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα γίνεται υποχρεωτικά ανακύκλωση των παλιών αυτοκινήτων σε ποσοστό 80% του βάρους τους. Με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση τμημάτων των παλιών αυτοκινήτων γίνεται σημαντική εξοικονόμηση πρώτων υλών. Τα παλιά ελαστικά μπορούν να αναγομωθούν ή να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας. Τα χρησιμοποιημένα λιπαντικά μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν μετά από φιλτράρισμα ή να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

**Δραστηριότητες**

1. 1 λίτρο λιπαντικών μπορεί να ρυπάνει 1.000 m<sup>3</sup> πόσιμο νερό. Η κατανάλωση νερού στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών στις 14/2/2002 ήταν 1.029.000 m<sup>3</sup>. Υπολογίστε πόσα λίτρα χρησιμοποιημένων λιπαντικών μπορούν να καταστήσουν ακατάλληλη για χρήση την παραπάνω ποσότητα νερού και από πόσα συνολικά αυτοκίνητα έχουν παραχθεί. Κάθε αυτοκίνητο χρησιμοποιεί περίπου 3 λίτρα λιπαντικών. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Ποσότητα νερού (m <sup>3</sup> )	Όγκος λιπαντικών (L)	Αριθμός αυτοκινήτων
1.029.000		

2. Θεωρήστε ότι το μέσο μήκος ενός επιβατικού αυτοκινήτου είναι 4m και η μέση διάμετρος ενός ελαστικού είναι 0,6m. Υπολογίστε το συνολικό μήκος των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν στην Ελλάδα και των ελαστικών τους. Υπολογίστε πόσες φορές καλύπτεται η απόσταση Αθήνας – Θεσσαλονίκης, μήκους 543km. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

	Ποσότητα	Συνολικό μήκος (km)	Κάλυψη απόστασης Αθήνας - Θεσ/νίκης
Αυτοκίνητα			
Λάστιχα			



Σωροί από λάστιχα

**1 τόνος παλιών ελαστικών δίνει την ίδια ενέργεια με 0,8 τόνους πετρελαίου.**



Εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.



Χρήση τσιμέντου σε κατασκευαστικά έργα.

3. 8 λίτρα από τα 88.000.000 λίτρα χρησιμοποιημένων λιπαντικών που παράχθηκαν το 1999 στην Ελλάδα καλύπτουν τις ανάγκες μιας κατοικίας σε ηλεκτρική ενέργεια για μια ημέρα.

Υπολογίστε για πόσες ημέρες μπορούν να καλυφτούν οι ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια μιας πόλης με 50.000 κατοικίες από την καύση των χρησιμοποιημένων λιπαντικών. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

	Ημέρες κάλυψης ενεργειακών αναγκών
Χρησιμοποιημένα λιπαντικά	

4. Στην Ελλάδα παράγονται κάθε χρόνο περίπου 50.000 τόνοι παλιών ελαστικών (2001). Η θερμική ενέργεια από την καύση ενός τόνου παλιών ελαστικών αρκεί για την παραγωγή 10 τόνων τσιμέντου. Να υπολογίσετε πόσοι τόνοι τσιμέντου μπορούν να παραχθούν με την ενέργεια από την καύση των παλιών ελαστικών που παράγονται στην Ελλάδα σε 1 χρόνο. Επίσης να υπολογίσετε για πόσους μήνες αρκεί αυτή η ενέργεια από τα ελαστικά για τη λειτουργία μιας μονάδας παραγωγής τσιμέντου δυναμικότητας 1.500.000 τόνων το χρόνο. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Παραγόμενο τσιμέντο με την ενέργεια από την καύση των ελαστικών	Χρόνος λειτουργίας τσιμεντοβιομηχανίας
_____ τόνοι	_____ μήνες

5. Χωριστείτε σε ομάδες των τεσσάρων έως πέντε ατόμων. Κάθε ομάδα να επισκεφτεί ένα βενζινάδικο, ένα συνεργείο αυτοκινήτων ή ένα συνεργείο αλλαγής ελαστικών. Ρωτήστε τον υπεύθυνο κάθε συνεργείου πώς διαχειρίζονται τα παλιά λάστιχα και τα χρησιμοποιημένα λάδια των αυτοκινήτων. Συζητήστε στην τάξη με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας τις πληροφορίες που συγκεντρώσατε από την έρευνά σας.



**Στόχοι**

- Να αναφέρει τα προβλήματα από τη διάθεση των ηλεκτρικών – ηλεκτρονικών συσκευών.
- Να αναφέρει τους περιβαλλοντικά φιλικούς τρόπους διάθεσης των παλιών συσκευών.
- Να υποκινηθεί να χρησιμοποιεί λιγότερες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Μαθηματικά, Χημεία



Σωρός παλιών οθονών υπολογιστών.

**Κ**άθε χρόνο στην Ελλάδα παράγονται 200.000 έως 250.000 τόνοι παλιών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών που αποτελούν το 4 – 6% των οικιακών απορριμμάτων. Το μεγαλύτερο ποσοστό τους οδηγείται στις χωματερές για ταφή. Τα βαρέα μέταλλα, μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, χρώμιο, οι χλωρο–φθορο–οργανικές ενώσεις (φρέον) στα συστήματα ψύξης και άλλες τοξικές ενώσεις που υπάρχουν στις συσκευές προκαλούν σημαντική ρύπανση του περιβάλλοντος. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες τα κράτη μέλη θα πρέπει να οργανώσουν συστήματα ανακύκλωσης – επαναχρησιμοποίησης των παλιών ηλεκτρικών – ηλεκτρονικών συσκευών. Υπεύθυνες για την ανακύκλωση – επαναχρησιμοποίηση των συσκευών είναι οι κατασκευάστριες εταιρίες. Ο καταναλωτής είναι υπεύθυνος για την επιστροφή της παλιάς συσκευής στις εμπορικές επιχειρήσεις.

**Δραστηριότητες**

1. Στην επόμενη σελίδα δίνεται ένας πίνακας με ηλεκτρικές – ηλεκτρονικές συσκευές. Ρωτήστε τους γονείς σας ποιες από αυτές τις συσκευές χρησιμοποιούσαν στο σπίτι οι ίδιοι και οι γονείς τους όταν ήταν μικροί και σημειώστε τα αντίστοιχα κελιά της δεύτερης στήλης. Στην τρίτη στήλη σημειώστε τις συσκευές που χρησιμοποιεί σήμερα η οικογένειά σας και στην τέταρτη στήλη τον αριθμό των συσκευών από ένα προϊόν που έχετε αλλάξει ή χρησιμοποιείτε ταυτόχρονα. Εξετάστε ποιες από τις συσκευές που χρησιμοποιείτε τις θεωρείτε απαραίτητες και ποιες όχι. Για τις μη απαραίτητες συσκευές προτείνετε εναλλακτικές λύσεις για να πραγματοποιήσετε τις συγκεκριμένες εργασίες.
  - A) Με βάση τον πίνακα πώς θα κρίνατε τις ανάγκες σας για ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές;
  - B) Τι θα μπορούσατε να κάνετε εσείς για να περιοριστεί η παραγωγή απορριμμάτων από τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές;
2. Συγκεντρώστε πληροφορίες από βιβλία, περιοδικά, εφημερίδες ή το internet για τις βλαβερές ουσίες που περιέχονται στις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.
3. Επισκεφτείτε ένα κατάστημα επισκευής ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών και ζητήστε από τον υπεύθυνο πληροφορίες για την κατάληξη των χαλασμένων συσκευών που δεν φτιάχνονται.

Στις ΗΠΑ πετιούνται κάθε χρόνο στις χωματερές:

- 60.000 τόνοι συσκευών κινητών τηλεφώνων.
- 8.000.000 τηλεοράσεις που αν τις ενώσουμε καλύπτουν την απόσταση Νέα Υόρκη – Λος Άντζελες (4.000 km) δύο φορές.



&lt;&lt;&lt;

## Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές που χρησιμοποιείτε

Προϊόν	Χρήση παλιότερα	Χρήση σήμερα	Αριθμός συσκευών	Είναι απαραίτητη;	Εναλλακτική πρόταση
Τηλεόραση					
Ραδιόφωνο					
Τηλέφωνο					
Κινητό τηλέφωνο					
Βίντεο					
Ηλεκτρική σκούπα					
Ηλεκτρικό σκουπάκι					
Ηλεκτρικό μαχαίρι					
Βραστήρας					
Καφετιέρα					
Ηλεκτρική κουζίνα					
Ξυριστική μηχανή					
Ηλεκτρικό μίξερ					
Πιστολάκι μαλλιών					
Πλυντήριο ρούχων					
Πλυντήριο πιάτων					
Ηλεκτρικό θερμόμετρο					
Υπολογιστής					
Ηλεκτρικό ρολόι					
Ηλεκτρική ζυγαριά					
Ψυγείο					
Καταψύκτης					
Στερεοφωνικό συγκρότημα					



Κινητά τηλέφωνα.

4. Παρακάτω δίνεται ο αριθμός των τηλεοράσεων, υπολογιστών, ψυγείων και πλυντηρίων που πωλήθηκαν στην Ελλάδα το 2001. Οι συσκευές αυτές, όταν θα παλιώσουν, αν δεν ανακυκλωθούν, θα πεταχτούν στα σκουπίδια. Να υπολογίσετε το συνολικό μήκος που έχουν οι συσκευές αυτές αν τις βάλουμε τη μία δίπλα στην άλλη.

Συσκευή	Ποσότητα	Μέσο μήκος (m)	Συνολικό μήκος (km)
Τηλεόραση	535.000	0,5	
Υπολογιστής	460.000	0,4	
Ψυγείο	300.000	0,7	
Πλυντήριο	300.000	0,6	

Να σχολιάσετε τα αποτελέσματά σας.

**Στόχοι**

- Να μπορεί να διακρίνει τα ανακυκλώσιμα προϊόντα.
- Να εξασκηθεί στην παρατήρηση των πληροφοριών που αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων.
- Να υποκινηθεί να αγοράσει προϊόντα σε ανακυκλώσιμη συσκευασία.

**Διάρκεια**

15 λεπτά

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Φυσική, Χημεία, Τεχνολογία



Συσκευασίες από διάφορα προϊόντα.



Οικολογικό σήμα προϊόντων της Γερμανίας.



Οικολογικό σήμα προϊόντων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

**Τ**α περισσότερα προϊόντα τα οποία αγοράζουμε είναι συσκευασμένα. Η συσκευασία μπορεί να είναι ανακυκλώσιμη ή να πετιέται στα σκουπίδια. Στις συσκευασίες υπάρχουν σήματα τα οποία ενημερώνουν τον καταναλωτή για το αν η συσκευασία του προϊόντος που αγόρασε ανακυκλώνεται.

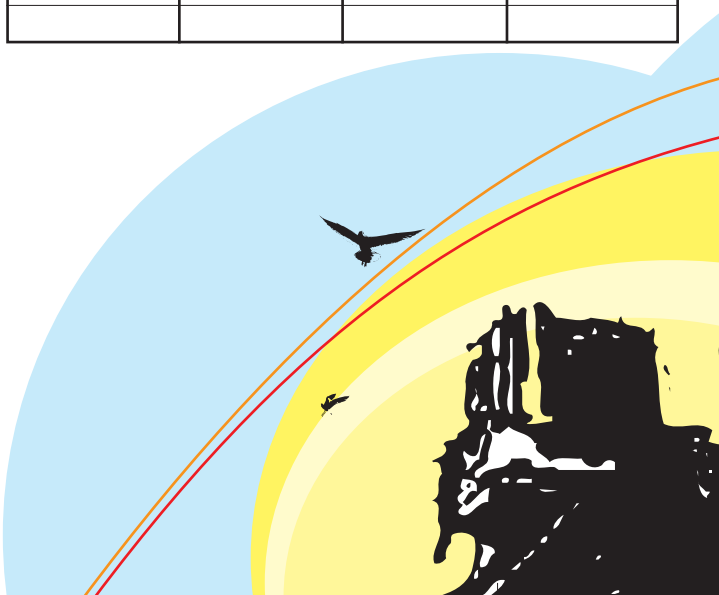
**Υλικά / Όργανα**

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλαστικές, χάρτινες, γυάλινες, μεταλλικές ή σύνθετες συσκευασίες από προϊόντα τροφίμων, αναψυκτικών, καθαρισμού ή άλλα είδη.

**Πείραμα**

1. Πάρτε μια συσκευασία από αυτές που σας δόθηκαν.
2. Εξετάστε αν περιέχει κάποιο σήμα το οποίο να δείχνει ότι ανακυκλώνεται ή ότι είναι φιλική προς το περιβάλλον.
3. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία και για τις άλλες συσκευασίες οι οποίες σας δόθηκαν.
4. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

Συσκευασία	Υπαρξη σήματος ανακύκλωσης	Υλικό κατασκευής συσκευασίας	Μπορεί να ανακυκλωθεί;



**Στόχοι**

- ➔ Να κάνει επανάληψη στα βασικά σημεία της διαχείρισης των απορριμμάτων και της ανακύκλωσης των υλικών.

**Διάρκεια**

1 διδακτική ώρα

**Μαθητές**

Γυμνάσιο, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Βιολογία, Φυσική, Χημεία

**Υλικά / Όργανα**

- 📄 Χαρτί και μολύβι.

**Δραστηριότητα 1**

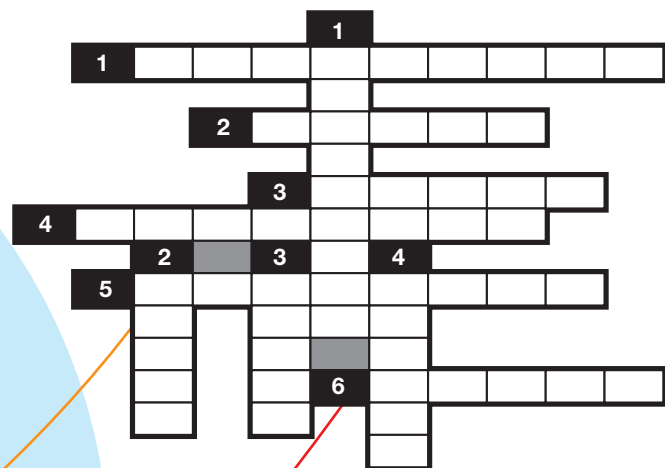
Συμπληρώστε το παρακάτω σταυρόλεξο με τις κατάλληλες λέξεις.

**Οριζόντια**

1. Τα απορρίμματα όταν δεν υφίστανται σωστή διαχείριση μπορούν να προκαλέσουν .....
2. Με την ανακύκλωση του χαρτιού εξοικονομείται μεγάλη ποσότητα .....
3. Χρησιμοποιείται στις συσκευασίες αναψυκτικών και ποτών και είναι άγνωστος ο χρόνος αποικοδόμησής του.
4. Είναι αέριο το οποίο παράγεται από την αποσύνθεση των απορριμμάτων.
5. Χώρος στον οποίο πετούν τα απορρίμματα χωρίς να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα.
6. Μπορεί να συμβεί το καλοκαίρι στις χωματερές λόγω υψηλών θερμοκρασιών.

**Κάθετα**

1. Με την ανακύκλωση των αλουμινένιων κουτιών εξοικονομείται μεγάλο ποσό .....
2. Θέλει λίγες εβδομάδες να αποικοδομηθεί και έχει πολλές χρήσεις.
3. Προκύπτουν από την κατεδάφιση κτιρίων.
4. Το μεγαλύτερο ποσοστό στα οικιακά απορρίμματα είναι υπολείμματα από .....





## Δραστηριότητα 2

Βρείτε τις λέξεις στις οποίες αναφέρονται οι παρακάτω προτάσεις. Γράψτε κάθε λέξη στην παρένθεση στην αντίστοιχη πρόταση.

Στη συνέχεια κάθε λέξη βρείτε την και κυκλώστε την στον πίνακα με τα γράμματα. Οι λέξεις μπορεί να είναι τοποθετημένες οριζόντια ή κάθετα.

1. Οι συσκευασίες πολλών προϊόντων είναι φτιαγμένες από αυτό το υλικό γιατί είναι φθινό και άθραυστο. ( \_\_\_\_\_ )
2. Έτσι ονομάζεται ο άνθρωπος ο οποίος αγοράζει συνεχώς προϊόντα. ( \_\_\_\_\_ )
3. Είναι τα αντικείμενα και οι ουσίες από τις οποίες ο άνθρωπος θέλει ή είναι υποχρεωμένος να απαλλαγεί. ( \_\_\_\_\_ )
4. Χρησιμοποιούνται σε πολλές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές και όταν τελειώσουν αποτελούν επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα. ( \_\_\_\_\_ )
5. Θέλουν κατάλληλη επεξεργασία κάθε φορά που αντικαθίστανται στο αυτοκίνητο. ( \_\_\_\_\_ )
6. Έτσι λέγεται το όχημα με το οποίο συλλέγονται τα απορρίμματα. ( \_\_\_\_\_ )
7. Ιδιαίτερα προβλήματα στη διαχείριση των απορριμμάτων παρουσιάζονται στις ορεινές περιοχές και στα ( \_\_\_\_\_ )
8. Τα υπολείμματα τροφών μετά από κατεργασία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ( \_\_\_\_\_ )
9. Η συλλογή παλιών υλικών και η δημιουργία από αυτά νέων προϊόντων ονομάζεται ( \_\_\_\_\_ )
10. Αρχικά των λέξεων της ονομασίας των σωστά οργανωμένων χώρων απόθεσης απορριμμάτων ( \_\_\_\_\_ )

Β Ε Δ Α Ψ Ε Σ Τ Η Ξ Α Κ Λ Ο Κ Π Ν Μ  
 Σ Κ Ο Υ Π Ι Δ Ι Α Β Ω Χ Ψ Ζ Α Δ Α Υ  
 Ε Δ Τ Η Θ Χ Α Ρ Σ Α Δ Ω Η Μ Ε Β Π Β  
 Ρ Α Ω Ρ Ν Υ Τ Η Ο Ν Ω Δ Ζ Ι Λ Ε Ο Ο  
 Ο Τ Ξ Κ Ε Β Γ Ε Π Λ Α Σ Τ Ι Κ Ο Ρ Θ  
 Ρ Ε Χ Υ Τ Α Ο Σ Β Γ Α Κ Λ Ε Ρ Π Ρ Ρ  
 Χ Τ Σ Ξ Ι Κ Λ Π Σ Ψ Ξ Α Υ Γ Σ Α Ι Υ  
 Ε Ι Υ Π Π Α Ν Α Κ Υ Κ Λ Ω Σ Η Τ Μ Ν  
 Ρ Σ Δ Α Ω Ψ Χ Δ Ε Η Κ Α Ο Ρ Π Α Μ Ψ  
 Α Ψ Σ Ρ Τ Υ Ο Β Ν Μ Ι Κ Λ Α Υ Ε Α Γ  
 Π Μ Π Α Τ Α Ρ Ι Ε Σ Σ Ξ Ο Κ Λ Φ Τ Ο  
 Ρ Τ Κ Σ Θ Ν Μ Ω Σ Π Κ Υ Ρ Σ Δ Α Ο Π  
 Η Υ Α Α Υ Ο Ι Β Ε Η Ν Χ Γ Ε Ι Ο Φ Α  
 Ρ Τ Τ Ξ Γ Σ Θ Ω Σ Τ Η Ω Η Θ Λ Ν Ο Ξ  
 Ε Α Α Η Ι Τ Ν Δ Ω Σ Σ Δ Χ Ζ Β Ε Ρ Μ  
 Ρ Τ Ν Η Θ Κ Λ Ι Γ Α Ι Η Ι Α Υ Β Ο Η  
 Α Ω Α Ρ Ι Η Α Σ Δ Τ Α Ξ Π Κ Λ Σ Η Χ  
 Τ Ρ Λ Χ Η Σ Σ Υ Η Α Ο Ι Η Γ Ρ Ο Ρ Η  
 Η Ε Ω Ε Δ Α Φ Ο Β Ε Λ Τ Ι Ω Τ Ι Κ Ο  
 Φ Τ Τ Τ Θ Ι Α Ε Φ Ω Ε Ω Γ Ξ Π Ι Ο Ρ  
 Ε Η Η Α Ω Ρ Λ Ι Π Α Ν Τ Ι Κ Α Δ Γ Υ  
 Ρ Η Σ Σ Β Υ Η Ν Ρ Ε Α Ι Κ Λ Μ Ι Ω Τ

**Στόχοι**

- ➔ Να μπορεί να αναφέρει για ποιο λόγο χρησιμοποιείται ένα υλικό σε μια σύνθετη συσκευασία.
- ➔ Να μπορεί να διακρίνει αν μια συσκευασία είναι σύνθετη.
- ➔ Να υποκινηθεί να δίνει σημασία στην συσκευασία των προϊόντων που αγοράζει.
- ➔ Να εξασκηθεί στην πραγματοποίηση απλών πειραμάτων.

**Διάρκεια**

30 λεπτά

**Μαθητές**

Β΄, Γ΄ Γυμνασίου, Λύκειο

**Σχετιζόμενα μαθήματα**

Χημεία, Τεχνολογία, Φυσική



Σύνθετες συσκευασίες διαφόρων προϊόντων.

**Τ**α τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί πολύ η χρησιμοποίηση της σύνθετης συσκευασίας κυρίως σε προϊόντα τροφίμων. Η σύνθετη συσκευασία αποτελείται από πολλά φύλλα από διαφορετικά υλικά. Μερικά από τα πλεονεκτήματά της είναι το χαμηλό κόστος κατασκευής, μεταφοράς και αποθήκευσής της. Παράλληλα αυξάνει το χρόνο ζωής των προϊόντων τα οποία συσκευάζονται με αυτή. Το μειονέκτημα της σύνθετης συσκευασίας είναι ότι η ανακύκλωσή της είναι πολύπλοκη και δαπανηρή. Για το λόγο αυτό μετά τη χρήση της αποτελεί απόρριμμα.

**Υλικά / Όργανα**

- ☒ Συσκευασία από γάλα, χυμό, πατατάκια, φωτοτυπικό χαρτί και αρωματικά χαρτομάντιλα,
- ☒ Ψαλίδι, κοπίδι και νερό.

**Πείραμα**

1. Πάρτε μία συσκευασία γάλακτος και με το ψαλίδι κόψτε ένα κομμάτι της συσκευασίας από τα πλευρικά τοιχώματά της.
2. Με το κοπίδι προσπαθήστε να διαχωρίσετε το κομμάτι της συσκευασίας που κόψατε σε δύο λεπτότερα φύλλα.
3. Πάρτε το ένα φύλλο και βρέξτε το με νερό.
4. Τρίψτε με τα δάκτυλά σας μια περιοχή του φύλλου για να δείτε αν αποτελείται μόνο από χαρτί.
5. Ακολουθήστε τα βήματα 3 και 4 και για το άλλο φύλλο.
6. Επαναλάβετε τα βήματα 1 έως 5 με μια συσκευασία από χυμό.
7. Πάρτε ένα αρωματικό χαρτομάντιλο και ανοίξτε το.
8. Με τη βοήθεια του κοπιδιού προσπαθήστε να διαχωρίσετε τα φύλλα υλικών από τα οποία αποτελείται η συσκευασία.
9. Κόψτε ένα κομμάτι από συσκευασία φωτοτυπικού χαρτιού. Βρέξτε το και τρίψτε το με τα δάκτυλά σας για να δείτε αν αποτελείται μόνο από χαρτί.
10. Για τις παραπάνω συσκευασίες να αναφέρετε για ποιο λόγο κατά τη γνώμη σας χρησιμοποιείται το κάθε υλικό.
11. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Συσκευασία	Εξωτερικό υλικό	Ενδιάμεσο υλικό (1)	Ενδιάμεσο υλικό (2)	Εσωτερικό υλικό

12. Οι συσκευασίες που εξετάσατε ανακυκλώνονται;



### Στόχοι

- Να συγκρίνει το κόστος της συσκευασίας σε σχέση με την ποσότητα του αγοραζόμενου προϊόντος.
- Να συγκρίνει το κόστος της συσκευασίας με το κόστος παραγωγής του προϊόντος.
- Να υποκινηθεί να αγοράζει «οικονομικές» συσκευασίες (που περιέχουν μεγάλη ποσότητα προϊόντος) επειδή δημιουργούν λιγότερα απορρίμματα σε σχέση με τις μικρές για την ίδια ποσότητα προϊόντος και συμφέρουν οικονομικά.

### Διάρκεια

2 διδακτικές ώρες

### Μαθητές

Γυμνάσιο, Λύκειο

### Σχετιζόμενα μαθήματα

Μαθηματικά, Χημεία



Συσκευασίες από καφέ, bake rolls και πατατάκια.

**Τ**ο 1997 οι συσκευασίες αποτελούσαν το 20% κατά βάρος των οικιακών απορριμμάτων. Η παραγωγή των συσκευασιών κοστίζει αρκετά και ανεβάζει το κόστος του τελικού προϊόντος. Όταν αγοράζουμε τη μικρή συσκευασία ενός προϊόντος μεγαλύτερο ποσοστό των χρημάτων που δίνουμε πηγαίνει για τη συσκευασία. Με τη μείωση του βάρους της συσκευασίας μειώνεται το κόστος του τελικού προϊόντος. Παράγονται μικρότερες ποσότητες απορριμμάτων, για τη μεταφορά των οποίων απαιτούνται λιγότερα καύσιμα. Έτσι περιορίζεται η ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα συμπυκνωμένα καθαριστικά προϊόντα είναι περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον σε σχέση με τα μη συμπυκνωμένα, με την ίδια καθαριστική δύναμη. Αυτό συμβαίνει γιατί για τη μεταφορά των συμπυκνωμένων προϊόντων χρειάζονται λιγότερα καύσιμα και χρησιμοποιείται μικρότερη ποσότητα συσκευασίας.

### Υλικά / Όργανα

- ☒ Μικρή και μεγάλη συσκευασία από bake rolls, πατατάκια και καφέ,
- ☒ Ζυγαριά.

### Πείραμα

1. Πάρτε μια μικρή συσκευασία από πατατάκια και ζυγίστε την. Υπολογίστε πόσο κοστίζει η συσκευασία σε σχέση με την τιμή του τελικού προϊόντος, γνωρίζοντας ότι 1kg συσκευασίας στοιχίζει 6 ευρώ.
2. Πάρτε μία μεγάλη συσκευασία από πατατάκια. Ζυγίστε την και υπολογίστε το κόστος της.
3. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Συσκευασία	Βάρος συσκευασίας	Κόστος συσκευασίας	Κόστος προϊόντος	% κόστος της συσκευασίας
μικρή	..... g	..... ευρώ	0,60 ευρώ	
μεγάλη	..... g	..... ευρώ	0,95 ευρώ	

4. Επαναλάβετε τα βήματα 1 έως 3 για συσκευασίες από bake rolls. 1kg συσκευασίας για bake rolls στοιχίζει 6 ευρώ.
5. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

Συσκευασία	Βάρος συσκευασίας	Κόστος συσκευασίας	Κόστος προϊόντος	% κόστος της συσκευασίας
μικρή	..... g	..... ευρώ	0,70 ευρώ	
μεγάλη	..... g	..... ευρώ	1,20 ευρώ	

6. Επαναλάβετε τα βήματα 1 έως 3 για συσκευασίες από καφέ. 1kg συσκευασίας καφέ στοιχίζει 7,5 ευρώ.
7. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Συσκευασία	Βάρος συσκευασίας	Κόστος συσκευασίας	Κόστος προϊόντος	% κόστος της συσκευασίας
μικρή	..... g	..... ευρώ	0,80 ευρώ	
μεγάλη	..... g	..... ευρώ	1,55 ευρώ	

8. Ποιο συμπέρασμα βγάξετε για το κόστος της συσκευασίας σε σχέση με την ποσότητα του προϊόντος;

>>>



&lt;&lt;&lt;



Συσκευασίες γάλακτος.



Μπουκάλι εμφιαλωμένου νερού.



Προϊόντα καθαρισμού.

### Δραστηριότητες

- Ένα κουτί γάλακτος εβαπορέ 420g κοστίζει 0,65 ευρώ. Μία συσκευασία από 10 μερίδες γάλακτος των 15g κοστίζει 0,70 ευρώ. Υπολογίστε πόσο κοστίζει να αγοράσουμε 420g γάλακτος εβαπορέ σε μερίδες. Συζητήστε στην τάξη το αποτέλεσμα που βρήκατε. Όταν χρησιμοποιούμε κουτί γάλακτος ή μερίδες γάλακτος παράγονται περισσότερα σκουπίδια;
- Η ΕΥΔΑΠ χρεώνει το ένα κυβικό μέτρο ( $m^3$ ) νερό στους καταναλωτές 0,50 ευρώ. Το εμφιαλωμένο νερό των 0,5L κοστίζει περίπου 0,25 ευρώ. Πόσο κοστίζει η κατανάλωση  $1m^3$  εμφιαλωμένου νερού; Πόσες πλαστικές φιάλες απαιτούνται; Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση του εμφιαλωμένου νερού;
- Στον παρακάτω πίνακα σας δίνετε το κόστος της συσκευασίας, το κόστος του περιεχομένου διαφόρων προϊόντων και η τιμή αγοράς του προϊόντος. Να υπολογίσετε το % σχετικό κόστος της συσκευασίας σε σχέση με το κόστος του περιεχομένου.

Προϊόν	Κόστος συσκευασίας (ευρώ)	Κόστος περιεχομένου (ευρώ)	Τιμή προϊόντος (ευρώ)	% σχετικό κόστος
1l γαλακτικό ρούχων	0,30	0,25	1,50	
2l κλωρίνη	0,15	0,10	1,20	
0,3l κρεμοσάπουνο	0,50	0,35	1,00	
1l υγρό πιάτων	0,10	0,20	1,20	
4,5kg σκόνης πλυντηρίου	0,05	2,50	8,00	

- Τι συμπεράσματα βγάζετε για τη σχέση μεταξύ του κόστους της συσκευασίας και του κόστους του περιεχομένου του προϊόντος;
  - Τι είδους συσκευασίες πιστεύετε ότι θα πρέπει να χρησιμοποιείτε για να έχετε οικονομικό όφελος και να ρυπαίνετε λιγότερο το περιβάλλον;
- Επισκεφτείτε ένα supermarket.
    - Επιλέξτε ένα απλό και το αντίστοιχο συμπυκνωμένο προϊόν καθαρισμού ρούχων τα οποία πλένουν την ίδια ποσότητα ρούχων. Συγκρίνετε τις τιμές τους και εκτιμήστε σε ποιο από τα δύο προϊόντα χρησιμοποιείται περισσότερο υλικό συσκευασίας.
    - Επιλέξτε ένα προϊόν καθαρισμού για το σπίτι ή τα ρούχα. Εξετάστε πόσες διαφορετικές μάρκες του προϊόντος υπάρχουν, τα υλικά συσκευασίας που χρησιμοποιούνται και το κόστος του προϊόντος ανάλογα με την ποσότητα και το είδος της συσκευασίας.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Προϊόν: .....

Επωνυμίες προϊόντος	Αριθμός χάρτινων συσκευασιών	Αριθμός πλαστικών συσκευασιών	Με βάση τη συσκευασία ποια προϊόντα είναι φθηνότερα;

Ερμηνεύστε τα αποτελέσματα της έρευνάς σας.

1. Σίσκος, Π. Α, & Σκούλλος, Μ. Ι. (1990) • *Περιβαλλοντική Χημεία II* • Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Χημείας, Αθήνα.
2. ΦΕΚ 723, τεύχος δεύτερο, 9 Ιουνίου 2000 • «Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων.»
3. Γεωργόπουλος, Α. (1998) • *Γη, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης* • Εκδόσεις Gutenberg εκπαίδευση και περιβάλλον, Αθήνα.
4. Miller, G. T. (1999) • *Βιώνοντας το περιβάλλον II. Προβλήματα περιβαλλοντικών συστημάτων*. Ένατη έκδοση • εκδόσεις «ΙΩΝ», Αθήνα.
5. Μακρή, Κ. Ι. (1995) • *Η γη αργοπεθαίνει...* • Εκδόσεις Αστροναυτική, Αθήνα.
6. Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., & Θεοδωρόπουλος, Π. (2000) • *Χημεία Γ' Λυκείου θετικής κατεύθυνσης* • Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.
7. *Το πρόγραμμα του ΕΣΔΚΝΑ για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων της Απτικής και η τεκμηρίωσή του. Συνοπτική παρουσίαση* • εκδόσεις ΕΣΔΚΝΑ, Αθήνα 1996.
8. Σκορδίλης, Α. (1993) • *Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων • Η υγειονομική ταφή*. Εκδόσεις «ΙΩΝ», Αθήνα.
9. Joesten, M. D, & Wood, J. L. (1996) • *World of Chemistry*. Second edition • Saunders College Publishing, USA.
10. Moore, J. W., Stanitski, C. L., Wood, J. L., Kotz, J. C., & Joesten, M. D. (1998) • *The Chemical World. Concepts and Applications*. Second edition • Saunders College Publishing, USA.
11. Τρικαλίτη, Α., & Παλαιολόγου – Σταθοπούλου, Ρ. (1999) • *Περιβαλλοντική εκπαίδευση για βιώσιμες πόλεις* • Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Αθήνα.
12. Καλαϊτζής, Γ. • *Το πρόβλημα των απορριμμάτων και οι λύσεις του* • Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Σουφλίου • <http://users.otenet.gr/~kpe-soufli/garbage.htm>.
13. Αναπτυξιακή Εταιρεία Δήμου Αθηναίων. *Ποια είναι τα επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα;* <http://www.aeda.gr/life/danger1.html>
14. Ιστοσελίδα του Αμερικάνικου Ινστιτούτου Πετρελαίου για την ανακύκλωση των λαδιών των οχημάτων, [http://www.recycleoil.org/benefits\\_of\\_recycling.htm](http://www.recycleoil.org/benefits_of_recycling.htm)
15. Cornell Waste Management Institute, δραστηριότητες για τα απορρίμματα, <http://www.cfe.cornell.edu/wmi/TrashGoestoSchool/Activities9-12.html>
16. Περιοδικό «Ανακύκλωση» • τεύχη: 1, 4, 7, 14, 15, 22, 23, 28, 32, 40.
17. Περιοδικό «Οικοτοπία» • τεύχη: 5, 9, 15, 25.
18. Περιοδικό «Νέα Οικολογία» • τεύχη: 71, 72, 85, 113, 162





