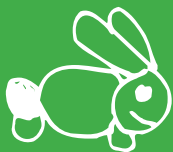


## Γιατί εξαφανίζονται τα αρπακτικά πουλιά;

Η βιοσυσσώρευση  
και οι επιπτώσεις της στη βιοποικιλότητα.



ΓΙΑΤΙ ΕΙΣΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ ΠΟΥΛΙΑ;

Η ΒΙΟΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ  
ΣΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



Η αρχή της ιστορίας - παρασιτοκτόνα

βαρέα μέταλλα

οργανοχλωρωμένες

ραδιενέργεια

Ανακύκλωση μη βιοδιασπώμενων ενώσεων - Ηξερές ότι...

Στόχοι εκπαιδευτικού υλικού για τον εκπαιδευτικό

Οι απαντήσεις των προβλημάτων

Βιβλιογραφία



Συγγραφή, σχεδιασμός και παιδαγωγική επιμέλεια  
Δρ. Ειρήνη Μπαγιάτη, Υπευθύνη ΚΠΕ Αρχανών

Τίτλος:  
Η βιοσυσσώρευση και οι επιπτώσεις της στη βιοποικιλότητα

Έτος έκδοσης: Μάιος 2008  
ISBN 978-960-98243-3-0

Εκδότης:  
Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Αρχανών  
Παιδαγωγική Ομάδα του ΚΠΕ Αρχανών

Δρ. Ειρήνη Μπαγιάτη, Δασκάλα – Βιολόγος  
Αντώνης Παπαφραγκάκης, Φυσικός  
Αναστασία Παπανικολάου, Φυσιολγίστρια  
Γιώργος Αλατσάκης, Διοίκηση Τουριστικών Επιχειρήσεων

## 1. Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ: ΠΑΡΑΣΙΤΟΚΤΟΝΑ

### ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΓΗΣ ΜΕΤΑΤΡΕΠΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Περίπου 10.000 χρόνια πριν τη γέννηση του Χριστού,  
άρχισε ο άνθρωπος να καλλιεργεί συστηματικά τα φυτά  
και να ασχολείται με την γεωργία.

Γι' αυτό, την εποχή αυτή την ονομάζουμε συχνά  
Αγροτική Επανάσταση



Τότε, ότι παράγονταν στα χωράφια καταναλώνονταν στον ίδιο περίπου χώρο  
από τον ίδιο ή από τα ζώα που είχε εξημερώσει.  
Με ότι περίσσευε από το φαγητό του, τάζε τα ζώα που είχε σπίτι του.



Την κοπριά των ζώων τη χρησιμοποιούσε σαν λίπασμα, για να κάνει  
το έδαφος πιο γόνιμο για τα φυτά που καλλιεργούσε.



Κάθε ζώο που πέθαινε ή κάθε φυτό που ξεραινόταν, γινόταν τροφή  
για τους αποικοδομητές, δηλαδή για τους μύκητες, τις λειχήνες, τα  
βακτήρια και τους γαιοσκώληκες.



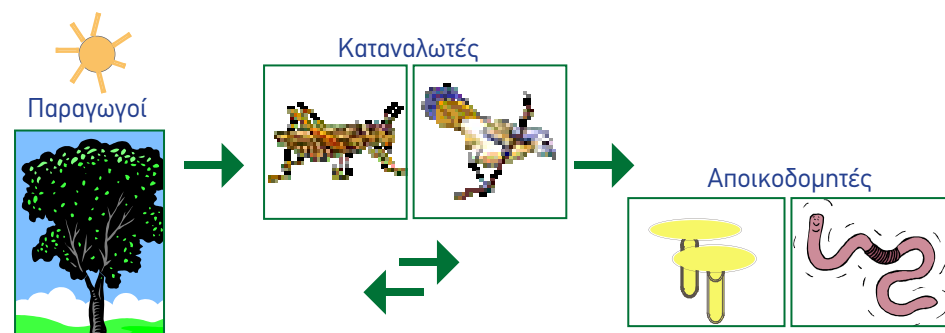
## Αποικοδομητές

Α. Μύκητες Β. Λειχήνες Γ. Βακτήρια Δ. Γαιοσκώληκες



## Υπενθύμιση:

Οι οργανισμοί διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:



## Παραγωγοί:

Κυρίως, τα πράσινα φυτά που απορροφούν την ενέργεια του ήλιου και με νερό και διοξείδιο του άνθρακα φτιάχνουν γλυκόζη (φωτοσύνθεση). Με τους υδατάνθρακες και θρεπτικά στοιχεία που απορροφούν από το περιβάλλον τους, φτιάχνουν και άλλα υλικά απαραίτητα τόσο για την ανάπτυξη τους, όσο και για την εξοικονόμηση της απαιτούμενης ενέργειας για τις διάφορες λειτουργίες τους. Οι παραγωγοί είναι οι μοναδικοί οργανισμοί που μπορούν και δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και με ανόργανες ενώσεις (π.χ.  $H_2O$ ,  $CO_2$ ) που προσλαμβάνουν από το περιβάλλον, τη μετασχηματίζουν σε οργανικές ενώσεις κατάλληλες για να συντηρηθούν στη ζωή όλοι οι άλλοι οργανισμοί.

## Καταναλωτές:

είναι τα ζώα που παίρνουν τις απαραίτητες οργανικές ενώσεις τόσο για την ανάπτυξή τους όσο και για την εξοικονόμηση της απαιτούμενης ενέργειας για τις διάφορες λειτουργίες τους, τρώγοντας ζωντανούς οργανισμούς π.χ. φυτά (φυτοφάγα) ή άλλα ζώα (σαρκοφάγα).

## Αποικοδομητές:

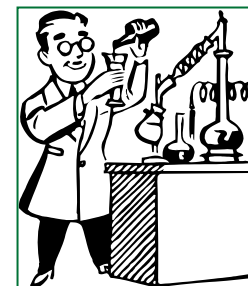
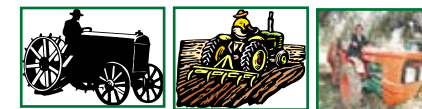
μετατρέπουν την οργανική ύλη στα νεκρά σώματα φυτών ή ζώων, σε ανόργανα συστατικά που κάνουν το έδαφος γόνιμο.

Από τα μέσα του 18ου αιώνα όμως κάτι άλλαξε...

## Είναι η εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης

Άρχισε η κατασκευή, από τον άνθρωπο, μηχανών που αντικατέστησαν τα ανθρώπινα χέρια.

Οι αγροτικές δουλειές γίνονται ευκολότερα. Ολοένα και μεγαλύτερες εκτάσεις γης γίνονται καλλιέργειες.



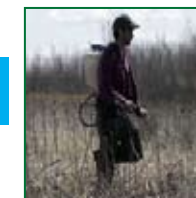
Παράλληλα η τεχνολογία εξελίσσεται...

Μετά το 2ο παγκόσμιο πόλεμο, ο άνθρωπος αρχίζει να παράγει νέες ουσίες, όπως διάφορα εντομοκτόνα (π.χ. D.D.T.).



## Είναι η εποχή της Τεχνολογικής Επανάστασης

Οι ουσίες αυτές είναι δηλητήρια που του επιτρέπουν να εξοντώνει έντομα που βλάπτουν τις καλλιέργειες.



Μεγάλες εκτάσεις γης ψεκάζονται καθημερινά με αυτά τα δηλητήρια.



## Ο άνθρωπος γίνεται κυρίαρχος αυτού του πλανήτη

Είναι ευχαριστημένος από την πρόοδό του και νιώθει ότι μπορεί να χρησιμοποιεί όλα τα αγαθά της γης για να εξασφαλίσει μια ζωή πλούσια και άνετη.



Τότε αρχίζουν να συμβαίνουν δυσάρεστα πράγματα στον πλανήτη...

Στη Μεσσαρά της Κρήτης μετά από αεροψεκασμούς με εντομοκτόνα εξαφανίζονται από την περιοχή τα γεράκια:  
ο μαυροπετρίτης, το βραχοκίρκινεζο, ο γκιώνης  
ο γκιώνης και το απδόνι ΟΛΑ ΕΝΤΟΜΟΦΑΓΑ.  
Αντίθετα, πουλιά που τρων ποντίκια, όπως η γερακίνα, επιβιώνουν..



Τι πήγε στραβά; Τόσα ζώα χάνονται. Ο άνθρωπος άρχισε να ανησυχεί.  
Μήπως έρθει η σειρά του; Έπρεπε να μάθει τι συμβαίνει.  
Γιατί εξαφανίζονται τα γεράκια;

Ποιο από τα παρακάτω παιδιά πιστεύεις ότι λέει το σωστό;



Τη λύση έδωσε η επιστήμη.

Αποδείχθηκε ότι οι αποικοδομητές δε γνώριζαν τις ουσίες που έφτιαχνε ο άνθρωπος και έτσι δεν μπορούσαν να τις διασπάσουν σε πιο άπλες και ακίνδυνες.

Τα ισχυρά αυτά δηλητήρια έχουν κι άλλες ιδιότητες.

Μένουν στα φυτά για πάρα πολλά χρόνια, καθώς τα φυτά δεν μπορούν ούτε να τα χρησιμοποιήσουν ούτε να τ' αποβάλουν.



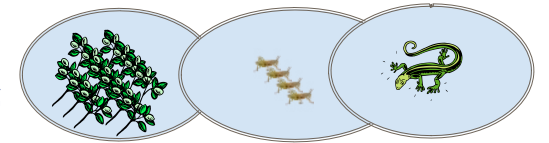
Όταν κάποιο φυτοφάγο ζώο φάει τα φυτά, ο δηλητήριο περνά στο σώμα του, αποθηκεύεται στο λίπος του και μένει εκεί μέχρι το θάνατό του.

Όταν ένα σαρκοφάγο ζώο φάει το φυτοφάγο, περνά το δηλητήριο και στο δικό του σώμα και αποθηκεύεται στο λίπος του.



## ΤΡΟΦΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

Το δηλητήριο μεταφέρεται μέσω της τροφικής αλυσίδας δηλαδή μέσω μιας σειράς οργανισμών που ο ένας τρώγεται από τον άλλο.  
Κάθε κρίκος μιας τροφικής αλυσίδας περιλαμβάνει οργανισμούς που τρώγονται από αυτούς του αμέσως επόμενου κρίκου.



## ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ

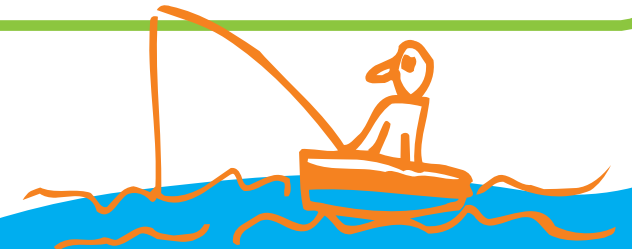
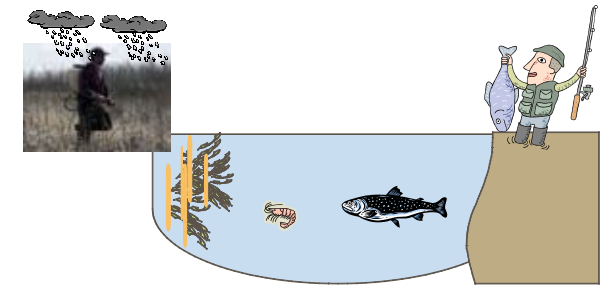
Όταν ένα φυτό ή ζώο που έχει απορροφήσει από το περιβάλλον κάποια τοξική ουσία που δεν μπορεί ν' αποβάλλει, γίνεται τροφή για κάποιον άλλο οργανισμό, τότε μεταφέρει την τοξική ουσία στον θρευτή του. Με τον τρόπο αυτό, τοξικές ουσίες συγκεντρώνονται ή συσσωρεύονται στους οργανισμούς.

Τα εντομοκτόνα παρασύρονται με το νερό της βροχής και μεταφέρονται από τους αγρούς σε ποτάμια, λίμνες και θάλασσες, με αποτέλεσμα να σκορπίζονται παντού στη γη και να υπάρχουν στο σώμα όλων των οργανισμών, ακόμη και των ανθρώπων.

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1

Δείξε πως μεταφέρεται το εντομοκτόνο, χρησιμοποιώντας βελάκια

Το βέλος σημαίνει είναι τροφή για το...

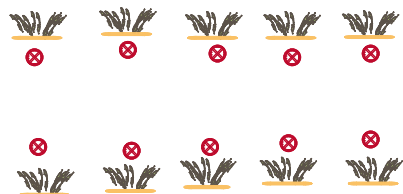




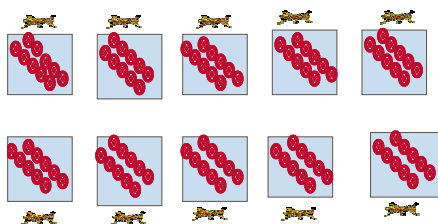
Γιατί όμως τα εντομοκτόνα εξόντωναν τα πουλιά  
κι όχι μόνο τα έντομα για τα οποία είχαν φτιαχτεί;

Άλλο ένα ερώτημα που ήθελε απάντηση..

10 φυτά ραντίζονται με μία δόση  
ENTOMOKTONΟΥ το καθένα



10 ακρίδες τρώγονται....



10 τέτοια πουλιά τρώγονται από...

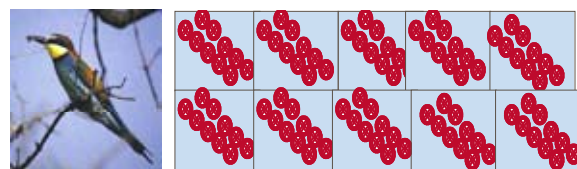


Η δόση 1000  είναι... ΘΑΝΑΤΟΦΟΡΑ

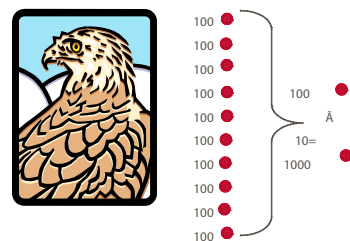
Αυτά τρώγονται από μια ακρίδα που μαζεύει στο  
σώμα της δέκα δόσεις από το δηλητήριο...



από 1 πουλί που μαζεύει στο σώμα του 100 δόσεις  
από το δηλητήριο...



1 αρπακτικό πουλί που μαζεύει στο σώμα του  
1000 δόσεις από το δηλητήριο...



Καιρός να γράψω  
τη διαθήκη μου...  
Αφήνω 2  
ποντικοουρές στο  
μικρό μου γιο, 3  
σαυροπόδαρα  
στον μεγάλο...



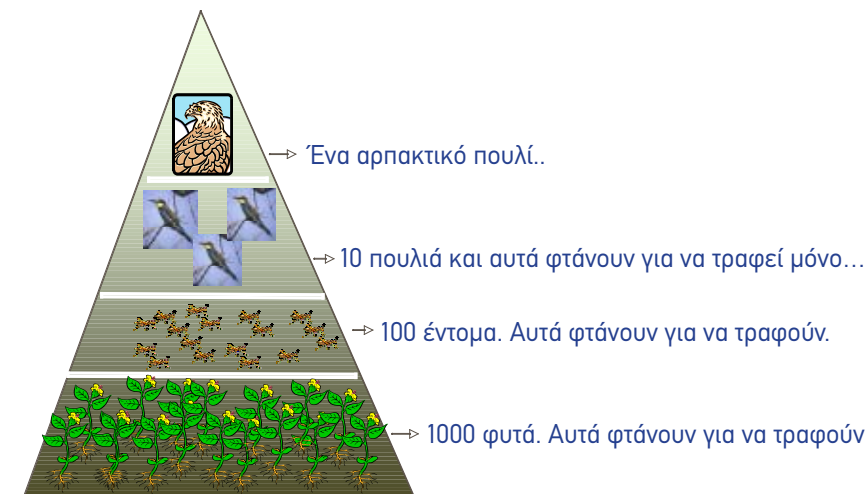
## ΒΙΟΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ

Τα μεγάλα σαρκοφάγα και ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ μπορούν να πάρουν μια «εξοντωτική» δόση κάποιων τοξικών ουσιών, που αρχικά δεσμεύτηκαν σε μικρές δόσεις από τα φυτά, μέσω των τροφικών αλυσίδων.

Τα προβλήματα όμως για τα γεράκια δεν σταματούν εκεί.

**Σε μια περιοχή που υπάρχουν...**

(διαβάξεις από τη βάση της τροφικής πυραμίδας και συνεχίζεις προς την κορυφή)



Τα αρπακτικά πουλιά συνεπώς είναι πολύ λίγα στη φύση  
κι είναι πολύ εύκολο να εξαφανιστούν.

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2

Σε μια περιοχή υπάρχουν 2000 φυτά

Αυτά φτάνουν για να τραφούν....

Βάλε τους αριθμούς 20, 2 και 200  
στο κατάλληλο κουτάκι.

<input type="text"/>		έντομα
<input type="text"/>		πουλιά
<input type="text"/>		γεράκια








## Ένα ακόμη πρόβλημα που προκαλούν τα εντομοκτόνα είναι ό,τι...

μαζί με τα φυτοφάγα έντομα που καταστρέφουν τα φυτά εξοντώνουν και τα σαρκοφάγα έντομα που τα τρώνε, δηλαδή τους φυσικούς εχθρούς τους.



### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3

- 100  ψεκάζονται με εντομοκτόνο...
- 10  τα τρώνε...
- 1  τρώει τα έντομα.
- Κάθε  ραντίζεται με μια δόση 1 εντομοκτόνου.
- Πόσες δόσεις από το εντομοκτόνο θα φάει η  ?

## Ο άνθρωπος φτιάχνει ακόμη δηλητήρια (ή παρασιτοκτόνα) για να εξοντώσει:

Ζιζάνια (άγρια χόρτα) - Ζιζανιοκτόνα  
Σκουλήκια - Νηματοκτόνα  
Ποντίκια, πουλιά - Τρωκτικοκτόνα



Μια μεγάλη ποικιλία οργανισμών κινδυνεύει να εξαφανιστεί από τα παρασιτοκτόνα...



## Μειώνεται έτσι η ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΙΟΤΗΤΑ

Η ποικιλία των ζωντανών οργανισμών που υπάρχουν στη γη, αφού μειώνεται ο αριθμός διαφορετικών φυτών και ζώων που υπήρχαν στα χωράφια πριν αρχίσει ο άνθρωπος να τα καλλιεργεί.



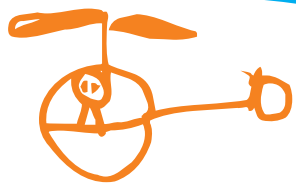
## Μια μεγάλη ποικιλία φυτών και ζώων συναντάμε στο φυσικό περιβάλλον

### ΦΥΤΑ



### ΖΩΑ





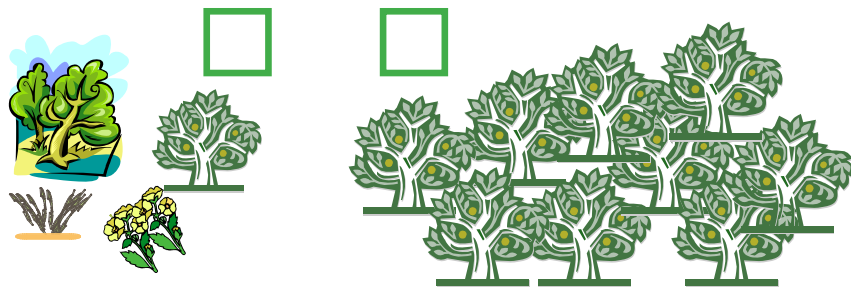
## Η Ελλάδα είναι μια χώρα με πλούσια βιοποικιλότητα

Αν και από τους περισσότερους από μας η Ελλάδα χαρακτηρίζεται ως ξερότοπος, άγριος έκταση, αυτή είναι μια λανθασμένη εικόνα.

Η Ελλάδα φιλοξενεί τα περισσότερα ερπετά, θηλαστικά και ψάρια που υπάρχουν στην Ευρώπη. Όσον αφορά τα πουλιά θεωρείται μια από τις πλουσιότερες χώρες της Ευρώπης.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 4

Βάλε x όπου πιστεύεις ότι υπάρχει μεγαλύτερη βιοποικιλότητα.



## Τα παρασιτοκτόνα προκαλούν:

- Βλάβες στο συκώτι των παιδιών
- Προβλήματα στο κεντρικό νευρικό σύστημα σε γυναίκες και παιδιά
- Χαμηλότερη νοτική λειτουργία των παιδιών
- Βλάβες στο αναπνευστικό σύστημα
- Καρκίνο

## Μέτρα αντιμετώπισης της ρύπανσης από παρασιτοκτόνα.

Οδηγία της Ε.Ο.Κ. 15/6/91.

Τα παρασιτοκτόνα πρέπει να διατίθενται στην αγορά μόνο μετά από επίσημη έγκριση και να χρησιμοποιούνται σωστά προκειμένου να μην βλάπτεται η υγεία του ανθρώπου, των ζώων και η ισορροπία του περιβάλλοντος.

## Μια εναλλακτική λύση είναι οι βιολογικές καλλιέργειες ή οργανική γεωργία...

Όπου αποφεύγεται η χρήση ουσιών που ρυπαίνουν το περιβάλλον.

## Βιοσυσσώρευση προκαλείται ακόμα από:



Ο άνθρωπος με τις δραστηριότητες του απελευθερώνει στο περιβάλλον και άλλες επικίνδυνες ουσίες, εκτός από παρασιτοκτόνα, που έχουν την ιδιότητα να συγκεντρώνονται σε μεγάλες δόσεις στους οργανισμούς μέσω των τροφικών αλυσίδων.

## Ο άνθρωπος ΡΥΠΑΙΝΕΙ έτσι το περιβάλλον

Το νερό, το έδαφος και ο αέρας «βρωμίζουν» με επικίνδυνες ουσίες και γίνονται ακατάλληλα για τα φυτά, τα ζώα και τελικά τον ίδιο τον άνθρωπο.



## Ουσίες που προκαλούν βιοσυσσώρευση:

Παρασιτοκτόνα  
Βαρέα μέταλλα  
Οργανοχλωριωμένες  
Ραδιενέργεια



## 2. ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Αυτά είναι: Υδράργυρος Μόλυβδος  
Χαλκός Κάδμιο  
Ψευδάργυρος Μαγγάνιο

### Προέλευση βαρέων μετάλλων: Βιομηχανία - Γεωργία

#### ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ



Χαρτιού Χρωμάτων  
ηλεκτρικών συσκευών  
χλωρίου.

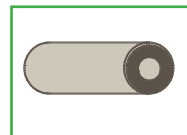


Σε γεωργικές  
καλλιέργειες ως  
μυκητοκτόνα

#### ΜΟΛΥΒΔΟΣ



Μπαταρίες  
Καύσιμα  
Τυπογραφικά στοιχεία  
Μίνιο  
Υάλωση των πηλινών σκευών  
και ειδών υγιεινής



Σωλήνες ύδρευσης  
φτιαγμένες από  
μόλυβδο



**Τα βαρέα μέταλλα με μορφή λάσπης εναποτίθενται..**  
στον πυθμένα ποταμών, θαλασσών ή λιμνών προκαλώντας ρύπανση.

Μελέτη που έγινε στη Μεσόγειο κατέληξε στο συμπέρασμα πως παραπάνω από τη μισή ποσότητα των βαρέων μετάλλων που περιέχονται σ' αυτήν προέρχονταν όχι από τις ανθρώπινες δραστηριότητες των ακτών της Μεσογείου, αλλά μεταφέρονταν από πολύ μακρύτερα με τα ποτάμια που χύνονται στη Μεσόγειο (UNEP 1989).



### Μέτρα αντιμετώπισης της ρύπανσης από βαρέα μέταλλα...

Οδηγία της Ε.Ο.Κ. (2000)

Θεσπίστηκαν μέτρα ώστε να εξαλειφθούν οι επικίνδυνες ουσίες από τα υπόγεια, γλυκά (ποτάμια – λίμνες) και αλμυρά (θάλασσες) νερά, όπως τα μέταλλα και οι ενώσεις τους, τα βιοκτόνα και τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

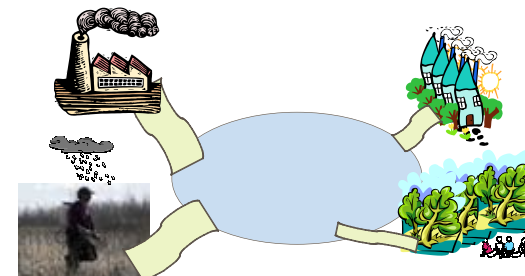
### Βιολογικός καθαρισμός του νερού..

Το νερό που προέρχεται από λύματα οικισμών και απόβλητα βιομηχανιών περιέχει διάφορους ρύπους. Επιβάλλεται να το καθαρίζουμε σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού πριν το ρίξουμε σε ποτάμια και θάλασσες. Ωστόσο ρύποι όπως τα εντομοκτόνα και τα βαρέα μέταλλα, που δεν μπορούν να αποικοδομηθούν, δεν απομακρύνονται τελείως.

Ωστόσο μετά τον δευτεροβάθμιο καθαρισμό, το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πότισμα των καλλιεργούμενων εκτάσεων, έτσι χρησιμοποιείται το φυσικό περιβάλλον σαν φίλτρο κατακράτησης βαρέων μετάλλων ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα υγείας στους κατοίκους.

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 5

Βάψτε το νερό που χύνεται  
στη λίμνη  
καθαρό  
ή πολύ βρώμικο  
ή λιγότερο βρώμικο



### Τα βαριά μέταλλα προκαλούν

Παράλυση  
Ανωμαλίες στην όραση  
Σπασμούς  
Διανοητική καθυστέρηση

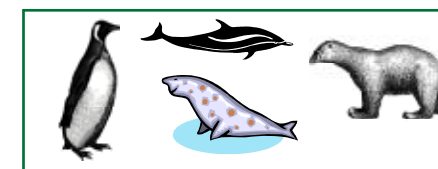
Πρόσεχε, όταν χρησιμοποιείς θερμόμετρο, το γκρι υγρό που βλέπεις είναι ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ



## 3. ΟΡΓΑΝΟΧΛΩΡΙΩΜΕΝΕΣ

Ο άνθρωπος συνθέτει και ουσίες που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία και περιέχουν άνθρακα μαζί με χλώριο. Παράγει με αυτές περισσότερα προϊόντα όπως φυτοφάρμακα, χλωφθοράνθρακες (CFCs), πλαστικά (PVC) και πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs). Το εξαιρετικά επικίνδυνο αέριο χλώριο χρησιμοποιείται ακόμη για τη λεύκανση χαρτιού και την απολύμανση πόσιμου νερού..

Οργανοχλωριωμένες ενώσεις έχουν βρεθεί σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα ζώα που βρίσκονται στην κορυφή της τροφικής αλυσίδας...



Καθώς και σε ανθρώπους που τρέφονται πολύ από ψάρια, λόγω του φαινομένου της βιοσυσσώρευσης.





## Οι οργανοχλωριωμένες ενώσεις προκαλούν...

Θάνατο σε μικρά ψάρια  
Όγκους σε φάλαινες  
Προβλήματα ανάπτυξης σε φώκιες  
Καρκίνο του στήθους σε γυναίκες  
Προβλήματα ανάπτυξης σε παιδιά

Μοναδική λύση για τις οργανοχλωριωμένες ενώσεις...  
Η απαγόρευση της απελευθέρωσης τους στο περιβάλλον...



## Η Ελλάδα δεν έχει πολιτική για την εξάλειψη διοξινών...

Καταδικάστηκε από το Ευρωπαϊκό δικαστήριο για την υπόθεση της χωματερής στο Κουρουπητό Χανίων. Η κύρια αιτία έκλυσης διοξινών από τα καιγόμενα σκουπίδια είναι τα μπουκάλια από P.V.C., όπως των αναψυκτικών. Γι αυτό γίνεται προσπάθεια τα μπουκάλια αυτά να αντικατασταθούν από PET (όπως αυτά του νερού που πιέζονται και μικραίνουν σε όγκο) ή γυαλί.

Σκέψου...  
Ποιός πιστεύεις ότι έχει δίκιο.  
Το αγόρι ή το κορίτσι?



## 4. ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Στη φύση υπάρχει ραδιενέργεια που οφείλεται κυρίως στα ραδιενεργά πετρώματα του φλοιού της γης και στις κοσμικές ακτινοβολίες. Εκτός από τη φυσική ραδιενέργεια υπάρχει και η τεχνητή, η προερχόμενη δηλαδή από ιατρικά εργαστήρια, πυρηνικά εργοστάσια και ατομικές βόμβες.

### Η τεχνητή ραδιενέργεια θεωρείται επικίνδυνη γιατί...

Προκαλεί ΒΙΟΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ, συνεπώς αύξηση της συγκέντρωσης ραδιενεργών υλικών στους ζωντανούς οργανισμούς και μάλιστα όσο ανεβαίνουμε στις τροφικές αλυσίδες, δηλαδή από τα φυτά προς τα φυτοφάγα και τελικά τα σαρκοφάγα.



Δεν υπάρχει ακίνδυνη δόση...

Αν και έχουν οριστεί επιτρεπτά όρια έκθεσης των ανθρώπων σε ραδιενεργό ακτινοβολία, οι περισσότεροι επιστήμονες επιμένουν πως οποιαδήποτε δόση ραδιενεργού ακτινοβολίας όσο μικρή κι αν είναι είναι επικίνδυνη για την υγεία.

1 ΔΟΣΗ = .....

Τα «όρια» αυτά ίσως είναι αποτέλεσμα ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.

Αποσκοπούν στη συνέχιση παραγωγής ηλεκτρισμού από πυρηνικά εργοστάσια, χωρίς να προκαλείται ανησυχία στον κόσμο και μάλλον δεν ανταποκρίνονται σε ιατρικά δεδομένα.



## Η παραγωγή ηλεκτρισμού από πυρηνικά εργοστάσια

εάν εξαιρέσουμε την περίπτωση ανθρώπινου σφάλματος, σεισμού ή πολέμου, μπορεί να είναι ασφαλής αλλά δεν θα είναι επικερδής.  
Η κατασκευή ενός πυρηνικού εργοστασίου υψηλής ασφάλειας είναι εξαιρετικά δαπανηρή και τελικά ασύμφορη.



## Επιπτώσεις ραδιενέργειας...

Προκαλεί καρκίνο, αποσυντονίζει τη λειτουργία του οργανισμού και τελικά οδηγεί στο θάνατο..

## Πυρηνικά ατυχήματα



### 1957: ΣΟΒΙΕΤΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

Χωριά και κωμοπόλεις μιας τεράστιας περιοχής εκκενώθηκαν. Θύματα και συνέπειες παρέμειναν κρυφά.

### 1957: ΑΓΓΛΙΑ

2000 εργαζόμενοι εκτέθηκαν σε ακτινοβολία 150 φορές μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη.

### 1979: ΠΕΝΣΥΛΒΑΝΙΑ -Three Mile Island

Μεταφέρθηκαν μακριά 3500 παιδιά και έγκυες, ενώ άλλα 200.000 άτομα δεν πίστεψαν τις επίσημες διαβεβαιώσεις πως η κατάσταση ήταν υπό έλεγχο και εγκατέλειψαν την περιοχή με δική τους πρωτοβουλία.

### 1986: ΟΥΚΡΑΝΙΑ (Τσερνομπίλ)

Από λάθος των εργαζομένων τινάχθηκε στον αέρα ολόκληρη η μονάδα παραγωγής ηλεκτρισμού, με αποτέλεσμα 31 άτομα να πεθάνουν εκείνες τις μέρες. Χωριά και κωμοπόλεις μιας τεράστιας περιοχής εκκενώθηκαν από 135.000 ανθρώπους και 86.000 ζώα. Το ραδιενεργό νέφος πέρασε από χώρες της Βαλτικής, τη Σκανδιναβία, την Κεντρική Ευρώπη, τη Μ.Βρετανία και τα Βαλκάνια. Στην ΕΛΛΑΔΑ το ραδιενεργό νέφος προκάλεσε ρύπανση του αέρα, του εδάφους και ιδιαίτερα των τροφίμων.

## ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Τα απόβλητα από τα πυρηνικά εργοστάσια περιέχουν εκατοντάδες επικίνδυνα για την υγεία ραδιενεργά στοιχεία, που μπορεί να ρυπάνουν το έδαφος, το νερό και την ατμόσφαιρα. Οι λύσεις που προτείνονται για τα πυρηνικά απόβλητα είναι οι παρακάτω, χωρίς καμιά να θεωρείται ότι είναι ασφαλής:

- Ενταφιασμός σε υπόγειους γεωλογικούς σχηματισμούς αλατιού ή γρανίτη
- Πόντιση σε ωκεανούς



Οι λειχήνες είναι η κύρια τροφή των τάρανδων

Το γάλα και το κρέας των τάρανδων είναι η αγαπημένη τροφή των Εσκιμών

Οφείλεται σε αέριες πυρηνικές δοκιμές που έγιναν στην περιοχή

Τα ραδιενεργά στοιχεία απορροφήθηκαν από τις λειχήνες

Διαπιστώθηκε η επιβάρυνση των Εσκιμών με ραδιενεργά στοιχεία

## Γεράκια που εξαφανίστηκαν από αεροψεκασμούς στην Μεσσαρά

[illegible]

## ΑΚΡΟΣΤΟΙΧΙΔΑ

1. Φαινόμενο κατά το οποίο παρασιτοκτόνα, βαρέα μέταλλα, ραδιενεργά στοιχεία και άλλες ενώσεις που δεν αποικοδομούνται συγκεντρώνονται σε μεγάλες δόσεις στους οργανισμούς μέσω των τροφικών αλυσίδων
2. Ακτινοβολία πολύ επικίνδυνη για την υγεία
3. Μια σειρά οργανισμών που ο ένας είναι τροφή για τον άλλο ονομάζεται τροφική...
4. Ένα από τα βαρέα μέταλλα...
5. Η ποσότητα μιας ουσίας που βιοσυσσωρεύεται μεταφέρεται από τα φυτά στο φυτοφάγο ζώο που τα τρώει..
6. Ονομάζονται τα ζώα γιατί παίρνουν έτοιμες τις απαραίτητες οργανικές ενώσεις για την ανάπτυξη και το μεταβολισμό τους από ζωντανούς οργανισμούς.
7. Η μετατροπή πυρηνικών αποβλήτων σε ακίνδυνες ύλες θα ήταν μια λύση...
8. Προκαλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και κάνει τον αέρα, το νερό και το έδαφος ακατάλληλα για τους οργανισμούς
9. Σοβαρή αρρώστια που προκαλείται και από τη ραδιενέργεια..
10. Η ρύπανση καταστρέφει την.....του φυσικού περιβάλλοντος
11. Ρυπαίνεται όταν περνά από μολύβδινους σωλήνες ύδρευσης
12. Παρασιτοκτόνα που εξοντώνουν έντομα
13. Φιτρώνουν στις καλλιέργειες και απορροφούν νερό και θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος
14. Οργανισμοί που είναι υπεύθυνοι για την διάσπαση των νεκρών οργανισμών

## ΣΥΝΟΨΗ

Ακόμα οι συνέπειές της μπορεί να γίνουν πολύ αργότερα αντιληπτές (π.χ. πέρασαν χρόνια να εντοπίσουμε τις επιπτώσεις του DDT).

Οι πιο τοξικοί ρυπαντές στη γη είναι οι ουσίες που μελετήσαμε δηλαδή τα παρασιτοκτόνα , τα βαρέα μέταλλα, οι οργανοχλωριωμένες ενώσεις και τα ραδιενεργά παραπροϊόντα των πυρηνικών εκρήξεων γιατί παραμένουν για πολλά χρόνια και συσσωρεύονται στους ζωντανούς οργανισμούς. Ο άνθρωπος δημιουργεί αυτούς τους ρύπους και τελικά καταλήγουν σ' αυτόν μέσω της τροφής. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας, των νερών και των εδαφών αποτελεί σοβαρή απειλή για την άγρια ζωή του πλανήτη και μια σημαντική αιτία μείωσης της βιοποικιλότητας.



Αγάπη ήρθα! Τι φαγητό ετοιμάσες σήμερα?  
Ψητό με εντομοκτόνα, υδράργυρο και λίγο πλαστικό



## ΗΞΕΡΕΣ ΟΤΙ – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΗ ΒΙΟΔΙΑΣΠΩΜΕΝΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Η ποσότητα τοξικών αποβλήτων που παράγεται παγκοσμίως είναι κάποιες εκατοντάδες εκατομμύρια τόνοι. Στην Ελλάδα παράγονται ετησίως κάποιοι εκατοντάδες χιλιάδες τόνοι τοξικών αποβλήτων, κυρίως από βιομηχανίες φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων, χρωμάτων, μπαταριών κ.τ.λ.. Ωστόσο, τοξικά απόβλητα προέρχονται και από τον αγροτικό τομέα, τα νοσοκομεία, τα ερευνητικά ινστιτούτα κ.ά..

Αν και η μόνη πραγματική και οριστική λύση είναι η κατάργηση παραγωγής τοξικών ουσιών, η μόνη λύση που μπορεί να εφαρμοστεί προς το παρόν είναι η δραστική μείωση χρήσης τέτοιων μη βιοδιασπώμενων ουσιών και η ανακύκλωσή τους.

Ανακύκλωση καλείται η διαδικασία μετατροπής των σκουπιδιών σε υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν κατόπιν κατάλληλης επεξεργασίας είτε ως πηγές ενέργειας είτε ως πρώτες ύλες για την παραγωγή νέων προϊόντων.

Επίσης, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ορισμένα αντικείμενα (λ.χ. γυάλινα δοχεία, πλαστικά μπουκάλια μιας χρήσης) από τις βιομηχανίες, αφού προηγηθούν οι διαδικασίες διαλογής και αποστείρωσής τους.

## ΠΛΑΣΤΙΚΑ

Τα πλαστικά αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των απορριμμάτων. Στην Ελλάδα καταναλώνονται ετησίως εκατοντάδες χιλιάδες τόνοι πλαστικών. Τα πλαστικά αποσυντίθενται με πολύ αργό ρυθμό: ένα πλαστικό μπουκάλι αποσυντίθεται σε 450 χρόνια, ενώ ένα σκουπίδι σε 3-14 μήνες, ένα χαρτί σε 4-6 εβδομάδες.

**Προσπάθησε να μειώσεις τη χρήση πλαστικών και να ανακυκλώνεις για παράδειγμα:**

Πλαστικές συσκευασίες

(π.χ. μπουκάλια νερού, ποτών, χυμών, πλαστικές συσκευασίες από τρόφιμα, πλαστικές σακούλες κ.ά.), συλλέγοντας και ρίχνοντας τα στους κάδους ανακύκλωσης

Ακόμη, θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιείς πάνινη τσάντα ή το παραδοσιακό διστάκι για τα ψώνια σου ή παλιές πλαστικές σακούλες.

Επίσης, πλαστικά που χρησιμοποιούνται σε υπολογιστές περιέχουν μόλυβδο, κάδμιο και άλλα βαρέα μέταλλα, γεγονός που τα κάνει τοξικά

Πλαστικά δοχεία μελάνης και γραφίτη των εκτυπωτών

(η μελάνη προσθέτει τοξίνες στο περιβάλλον και τα πλαστικά δεν διασπώνται)

Μπορείς να τα δίνεις σε καταστήματα με αντίστοιχα είδη που αναλαμβάνουν την ανακύκλωσή τους.

## ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ

Οι παλιές μπαταρίες κάθε τύπου αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για το περιβάλλον λόγω των τοξικών μετάλλων που περιέχουν σε διάφορες αναλογίες (μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο), τα οποία, καταλήγοντας στις χωματερές, στις θάλασσες, στα ποτάμια και στα χωράφια, διοχετεύονται στο περιβάλλον.

Για την παραγωγή των μπαταριών καταναλώνεται πολύ περισσότερη ενέργεια από αυτή που ελευθερώνεται από τη χρήση τους.

Έρευνες σε 11 χωματερές στις Η.Π.Α. και στον Καναδά, ανακάλυψαν πως αν και οι μπαταρίες αποτελούν μόνον το 0,2% του όγκου των απορριμμάτων, απ' αυτές προέρχεται το 20% των τοξικών ουσιών των απορριμμάτων.

Οι μπαταρίες μολύβδου είναι οι μόνες ανακυκλώσιμες στην Ελλάδα. Η ποσότητα μολύβδου που ανακυκλώνεται στη χώρα μας υπολογίζεται σε δεκάδες χιλιάδες τόνους ετησίως. Η ποσότητα αυτή προέρχεται αποκλειστικά από παλιές μπαταρίες οχημάτων. Ο μόλυβδος αυτός χρησιμοποιείται ξανά από βιομηχανίες που παράγουν μπαταρίες ή σκάγια και από βιοτεχνίες που κατασκευάζουν εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων.

Σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (Σουηδία, Γερμανία, Ελβετία, Ολλανδία κ.ά.) συζητείται ή ήδη εφαρμόζεται η ανακύκλωση και άλλων ειδών μπαταρίας σε περιορισμένο, ωστόσο, επίπεδο.

Γενικά, η ανακύκλωση των μπαταριών έχει αυξημένο κόστος, προϋποθέτει χρονοβόρα διαδικασία διαλογής των μπαταριών και κυρίως πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, γιατί παράγει τοξικά υγρά, αέρια και στερεά απόβλητα.

**Προσπάθησε να μειώσεις τη χρήση μπαταριών, να ανακυκλώνεις τις μπαταρίες που χρησιμοποιείς και να χρησιμοποιείς κυρίως επαναφορτιζόμενες μπαταρίες.**

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν προσδιοριστεί από την Κοινοτική και την Εθνική μας νομοθεσία ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας, λόγω της επικινδυνότητάς τους. Οι περισσότερες ηλεκτρονικές συσκευές δεν ανακυκλώνονται με ικανοποιητικό τρόπο, ενώ και σε αυτές περιέχονται μη βιοδιασπώμενες τοξικές ουσίες που καταλήγουν αργά ή γρήγορα στη φύση.

Σειρά Κοινοτικών Οδηγιών, επιβάλλουν τη χωριστή συλλογή των ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού από τα οικιακά απόβλητα και την εξειδικευμένη επεξεργασία τους, με σκοπό την αξιοποίησή τους κατά την οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.

Για το σκοπό αυτό έχει συσταθεί εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα συλλογής και ανακύκλωσης ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που συνεργάζεται για το σκοπό αυτό με:

- Με τους Δήμους της χώρας για την οργάνωση Δημοτικών σημείων συλλογής
- Με «μάντρες» για τη συγκέντρωση των ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που συλλέγονται από τους παλιατζήδες
- Με καταστήματα πώλησης ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (διακινητές) για την παραλαβή των αποβλήτων που επιστρέφονται κατά την πώληση νέων προϊόντων.

**Ρώτησε στα καταστήματα πώλησης ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού ή στο Δήμο σου πως θα μπορούσες να δώσεις για ανακύκλωση μια παλιά συσκευή, αντί να την πετάξεις στα σκουπίδια επιβαρύνοντας το περιβάλλον.**



## ΣΤΟΧΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

Το εκπαιδευτικό υλικό διαμορφώθηκε για να λειτουργήσει υποστηρικτικά στα σχετικά προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που υλοποιούνται στα σχολεία, μια και από ερευνητικά δεδομένα (Μπαγιάτη, 2002 : Μπαγιάτη & Φλογαίτη, 2005: Μπαγιάτη, 2007) προκύπτει ότι οι μαθητές πολύ λίγο κατανοούν το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης, αν και περιλαμβάνεται στο Πρόγραμμα Σπουδών τους. Κατά τη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού δόθηκε έμφαση στην κατανόηση των εννοιών βιοσυσσώρευση και βιοποικιλότητα, με κύριο σκοπό οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν πως το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης συμβάλλει στη μείωση της βιοποικιλότητας. Η συνειδητοποίηση της οικολογικής διάστασης του περιβαλλοντικού αυτού προβλήματος από τους μαθητές αναμένεται να συμβάλλει στον κριτικό τρόπο σκέψης τους σε σχέση με τη χρήση και την κατάχρηση μη βιοδιασπώμενων ενώσεων. Ειδικότεροι στόχοι του εκπαιδευτικού υλικού είναι:

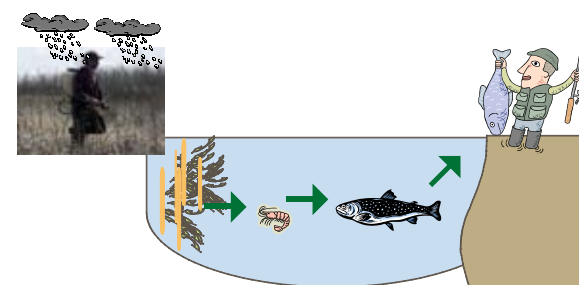
- Να γνωρίσουν τις συνέπειες του φαινομένου της βιοσυσσώρευσης και στη δική τους υγεία.
- Να κατανοήσουν ότι οι ενώσεις που βιοσυσσωρεύονται, όπως τα παρασιτοκτόνα, παραμένουν για πολλά χρόνια στο περιβάλλον επηρεάζοντας και την ποιότητα ζωής των μελλοντικών γενεών.
- Να γνωρίσουν την Κοινοτική Νομοθεσία για την αντιμετώπιση αυτής της μορφής ρύπανσης που δρα διατοπικά και διαχρονικά.
- Να ευαισθητοποιηθούν γύρω από την αλόγιστη χρήση παρασιτοκτόνων, καθώς και άλλων μη βιοδιασπώμενων ενώσεων.
- Να υιοθετήσουν νέες πρακτικές στην καθημερινή τους ζωή τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο, ώστε να συμβάλλουν στον περιορισμό αυτής της μορφής ρύπανσης.

## ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1

Πως μεταφέρεται το εντομοκτόνο, χρησιμοποιώντας βελάκια

Το βέλος σημαίνει είναι τροφή για το...



### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2

Βάλε τους αριθμούς 20, 2 και 200 στο κατάλληλο κουτάκι.

200		έντομα
20		πουλιά
2		γεράκια




## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3



### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3

100  ψεκάζονται με εντομοκτόνο...

10  τα τρώνε...

1  τρώει τα .

Κάθε  ραντίζεται με μια δόση 1 εντομοκτόνου.  
Πόσες δόσεις από το εντομοκτόνο θα φάει η  ?

100  δόσεις από το εντομοκτόνο θα φάει η .  
Όσες δόσεις δηλαδή είχαν όλα τα φυτά μαζί.

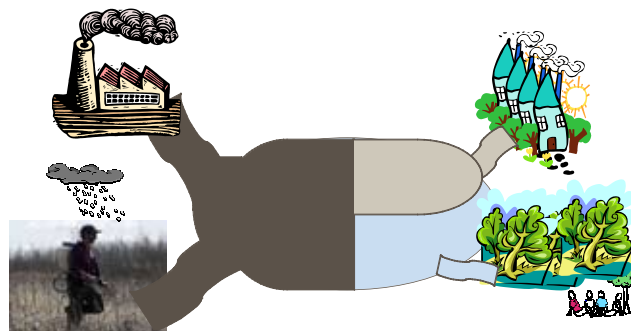
## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 4

Βάλε x όπου πιστεύεις ότι υπάρχει μεγαλύτερη βιοποικιλότητα.



## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 5

βάψε το νερό  
καθαρό  
ή πολύ βρώμικο  
ή λιγότερο βρώμικο

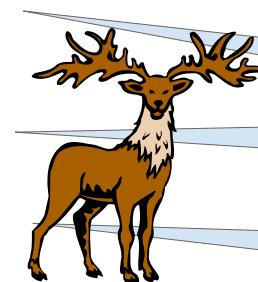


Σκέψου...

Ποιός πιστεύεις ότι έχει δίκιο. Το αγόρι ή το κορίτσι?

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Το κορίτσι

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 6



1. Διαπιστώθηκε η επιβάρυνση των Εσκιμώων με ραδιενεργά στοιχεία

2. Οφείλεται σε αέριες πυρηνικές δοκιμές που έγιναν στην περιοχή

3. Τα ραδιενεργά στοιχεία απορροφήθηκαν από τις λειχήνες

4. Οι λειχήνες είναι η κύρια τροφή των τάρανδων

5. Το γάλα και το κρέας των τάρανδων είναι η αγαπημένη τροφή των Εσκιμώων



Γεράκια που εξαφανίστηκαν από αεροψεκασμούς στην Μεσσαρά

1	B	I	O	Σ	Υ	Σ	Σ	Ω	P	E	Υ	Σ	H
2	P	A	Δ	I	E	N	E	P	Γ	O	Σ		
3	A	Λ	Υ	Σ	I	Δ	A						
4	X	A	Λ	K	O	Σ							
5	O	Λ	H										
6	K	A	T	A	N	A	Λ	Ω	T	E	Σ		
7	I	Δ	A	N	I	K	H						
8	P	Υ	Π	A	N	Σ	H						
9	K	A	P	K	I	N	O	Σ					
10	I	Σ	O	P	P	O	Π	I	A				
11	N	E	P	O									
12	E	N	T	O	M	O	K	T	O	N	A		
13	Z	I	Z	A	N	I	A						
14	A	Π	O	I	K	O	Δ	O	M	H	T	E	Σ

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλμπάνης, Τ. (1988α)  
Φυτοφάρμακα και Επιπτώσεις από τη Χρήση τους στο φυτοφάρμακα: Προβλήματα και Εναλλακτικές λύσεις. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς και Δίκτυο Δράσης για τα Φυτοφάρμακα.
- Αριανούτσου – Φαραγγιτάκη Μ., Οικονόμου Αθηνά, Κουμπλή Λεμονιά και Ρουσσομουστακάκη Μαρία (2003).  
Γενική Οικολογία. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών - τμήμα Βιολογίας. Αθήνα.
- Γεωργόπουλος Α. (1998).  
Η γη ένας μικρός και εύθραστος πλανήτης. Αθήνα: εκδ. Gutenberg.
- Emberlin, J.C. (1998).  
Εισαγωγή στην Οικολογία (μετ. Μελιάδου Α.). Αθήνα: εκδ. Τυπωθήτω.
- Μπαγιάτη, Ε. (2002α, 9 – 11 Μαΐου).  
Ιδέες και εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών του δημοτικού σχολείου για τις έννοιες παραγωγός – καταναλωτής. Στο 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών & Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών Στην Εκπαίδευση. Πανεπιστήμιο Κρήτης: Ρέθυμνο.
- Μπαγιάτη, Ε. (2002β).  
Διερεύνηση εναλλακτικών αντιλήψεων μαθητών της Στ΄ τάξης δημοτικών σχολείων γύρω από τις τροφικές αλυσίδες και της ικανότητάς τους να κατανοούν σχετικά περιβαλλοντικά προβλήματα. Μεταπτυχιακή εργασία ειδίκευσης στο Πανεπιστήμιο Κρήτης - Π.Τ.Δ.Ε. . Ρέθυμνο.
- Μπαγιάτη Ε. & Φλογαίτη Ε. (2005).  
Ικανότητα μαθητών δημοτικού σχολείου να κατανοούν και να αξιολογούν οικολογικές επιπτώσεις ανθρώπινων παρεμβάσεων στα τροφικά πλέγματα. Στο 2ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Έμπνευση, Στοχασμός και Φαντασία στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Πανεπιστήμιο Πειραιά, Πειραιάς, σ. 90 –99.
- Μπαγιάτη, Ε. (2007).  
Αντιλήψεις και στάσεις μαθητών Λυκείου σε σχέση με βασικές οικολογικές έννοιες και ζητήματα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Μπουλταδάκης, Ι. (1988α).  
Η διαλεκτική στη φύση και η ανθρώπινη επέμβαση, στο φυτοφάρμακα: Προβλήματα και Εναλλακτικές λύσεις. Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς και Δίκτυο Δράσης για τα Φυτοφάρμακα. Αθήνα.
- Στρατής Βαλάκος (1999).  
Βιοποικιλότητα στην Ελλάδα. National Geographic, τομ. 2, No 2.
- Σφήκας Γ. (1989).  
Πουλιά και θηλαστικά της Κρήτης. Αθήνα: εκδ. Ευσταθιάδης



- Φλογαίτη Ε. (1992).  
Οικολογία.. Αθήνα: Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις .
- Φλογαίτη, Ε. (1993).  
Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αθήνα: εκδ. Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις..
- Χανδρινός Γ. – Δημητρόπουλος Α. (1999).  
Αρπακτικά πουλιά της Ελλάδας.. Αθήνα: εκδ. Ευσταθιάδης.
- Ο.Ε.Δ.Β. (2003). Βιολογία Γ΄ γυμνασίου. Αθήνα.
- Ο.Ε.Δ.Β.(2003). Βιολογία Β΄ λυκείου. Αθήνα.
- Ο.Ε.Δ.Β. (1994). Ερευνώ το φυσικό κόσμο.  
Στ΄ τάξη (βιβλίο για το μαθητή). Αθήνα
- Ανακύκλωση  
διαθέσιμο στο HYPERLINK "<http://www.neo.gr>" <http://www.neo.gr>  
και <http://00357.info>

### ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΡΧΑΝΩΝ

Ταχ. Δ/ση: Πλατεία Ι. Νταφώτη – Αρχάνες Ηρακλείου

Ταχ. Κώδικας: 70 100

Τηλέφωνο: 2810 752970 - 752971

FAX : 2810 752971

E-mail: HYPERLINK "<mailto:mail@kpe-archan.ira.sch.gr>" [mail@kpe-archan.ira.sch.gr](mailto:mail@kpe-archan.ira.sch.gr)

Ιστοσελίδα : HYPERLINK "<http://kpe-archan.ira.sch.gr>" <http://kpe-archan.ira.sch.gr>

Το εκπαιδευτικό υλικό «Η βιοσυσσώρευση και οι επιπτώσεις της στη βιοποικιλότητα» χρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και Εθνικούς πόρους στα πλαίσια υλοποίησης της πράξης με τίτλο «Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Αρχανών» η οποία έχει ενταχθεί στην κατηγορία πράξεων 2.6.1.α. που αφορά στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της ενέργειας 2.6.1. «Προγράμματα Προστασίας Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης» του μέτρου 2.6. του ΕΠΕΑΕΚ II με φορέα υλοποίησης το Δήμο Αρχανών, υπό την εποπτεία του Υπ.Ε.Π.Θ.



Το έργο συγχρηματοδοτείται από το  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και από Εθνικούς Πόρους



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗ ΚΟΡΥΦΗ  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Εκπαίδευσης και Θρησκευτικής  
Επικοινωνίας και Διαπολιτισμικής

