



## Βιολογία







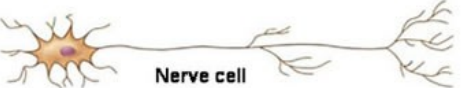
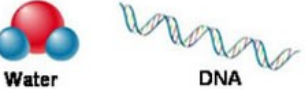
Γενικής  
Παιδείας

2.1 - 2.2

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Biosphere	The part of Earth that contains all ecosystems	 <b>Biosphere</b>
Ecosystem	Community and its nonliving surroundings	 <b>Hawk, snake, bison, prairie dog, grass, stream, rocks, air</b>
Community	Populations that live together in a defined area	 <b>Hawk, snake, bison, prairie dog, grass</b>
Population	Group of organisms of one type that live in the same area	 <b>Bison herd</b>
Organism	Individual living thing	 <b>Bison</b>
Groups of Cells	Tissues, organs, and organ systems	 <b>Nervous tissue    Brain    Nervous system</b>
Cells	Smallest functional unit of life	 <b>Nerve cell</b>
Molecules	Groups of atoms; smallest unit of most chemical compounds	 <b>Water    DNA</b>

## 2.1

# Η έννοια του ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

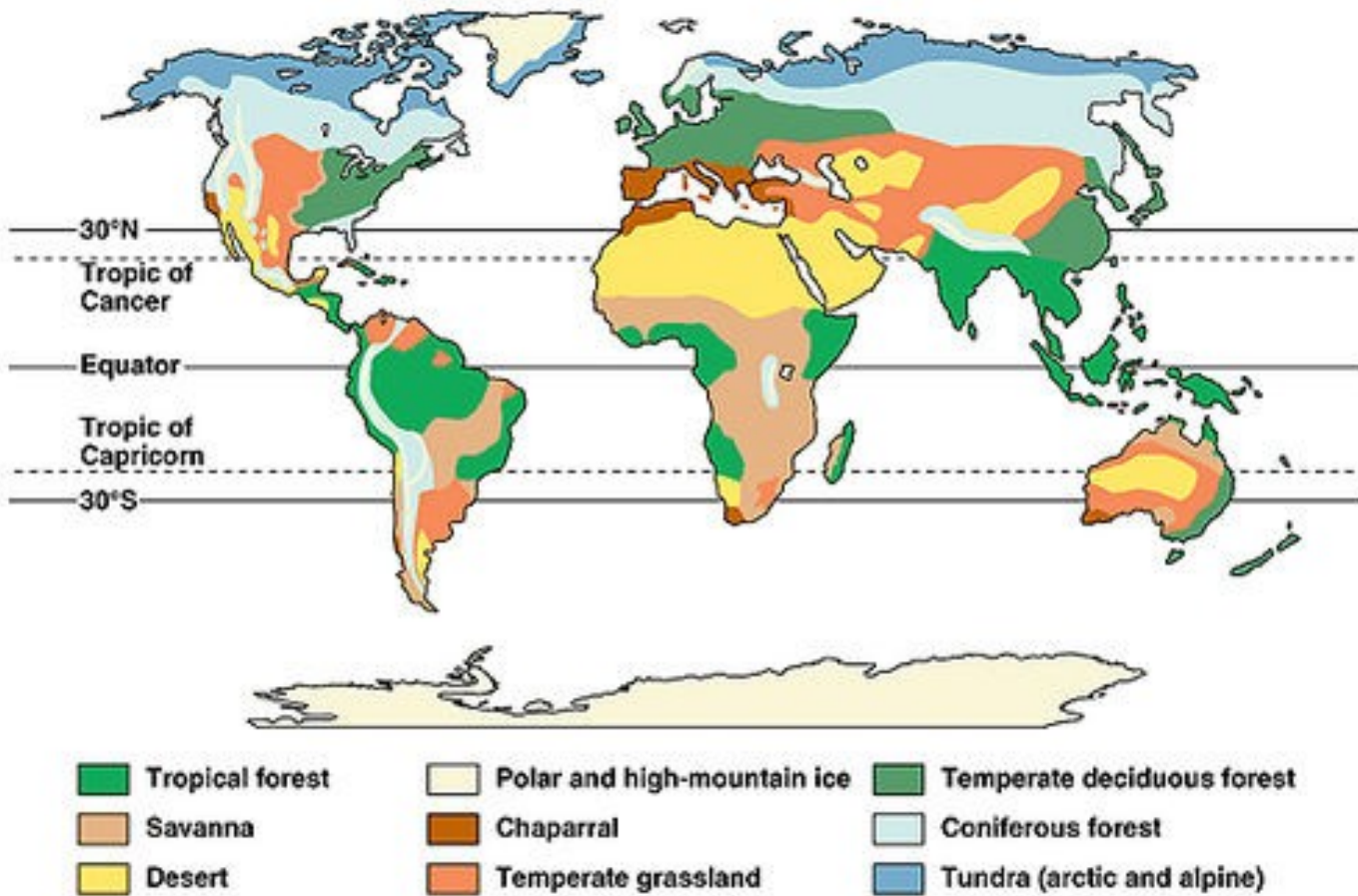
# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



### Συστατικά του οικοσυστήματος

Η έννοια του οικοσυστήματος αποτελεί θεμελιώδη έννοια για την Οικολογία. Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους **βιοτικούς παράγοντες** μιας περιοχής, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σ' αυτήν, τους **αβιοτικούς παράγοντες** της περιοχής, καθώς και το **σύνολο των αλληλεπιδράσεων** που αναπτύσσονται μεταξύ τους.



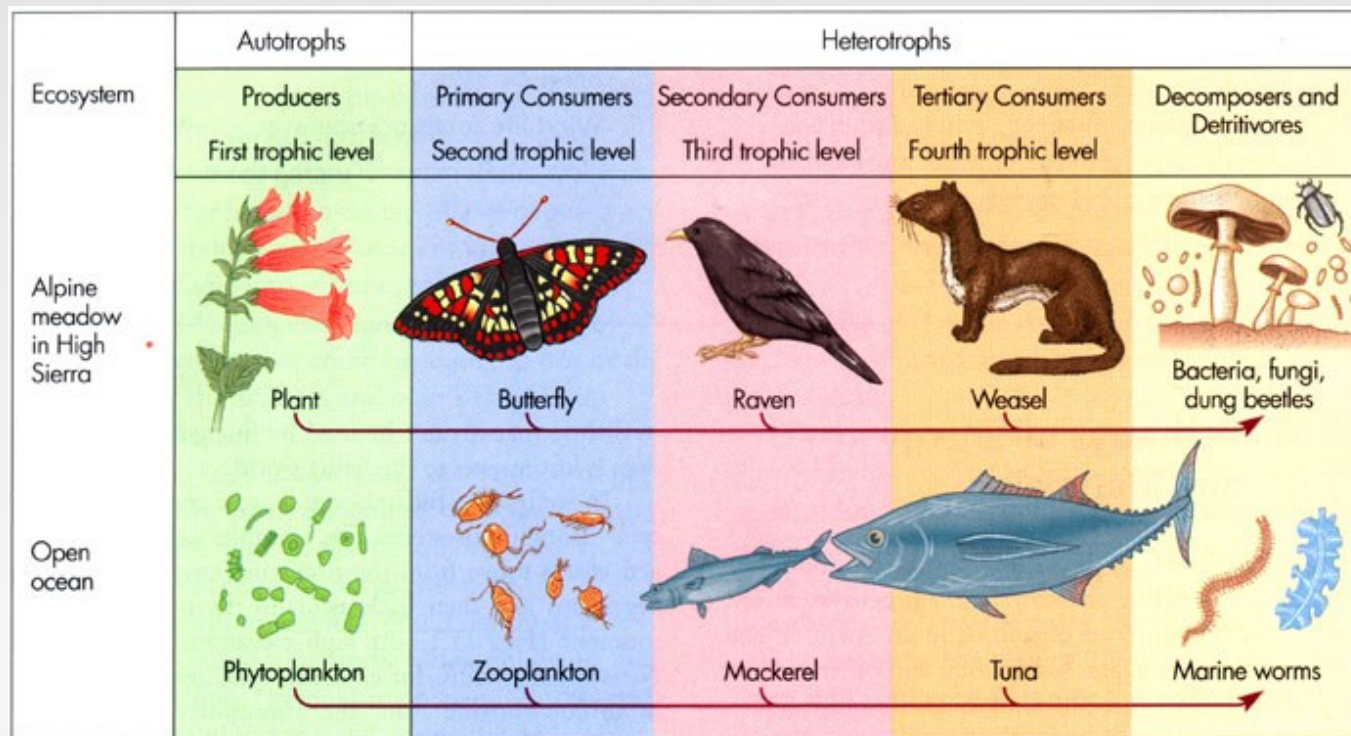
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας

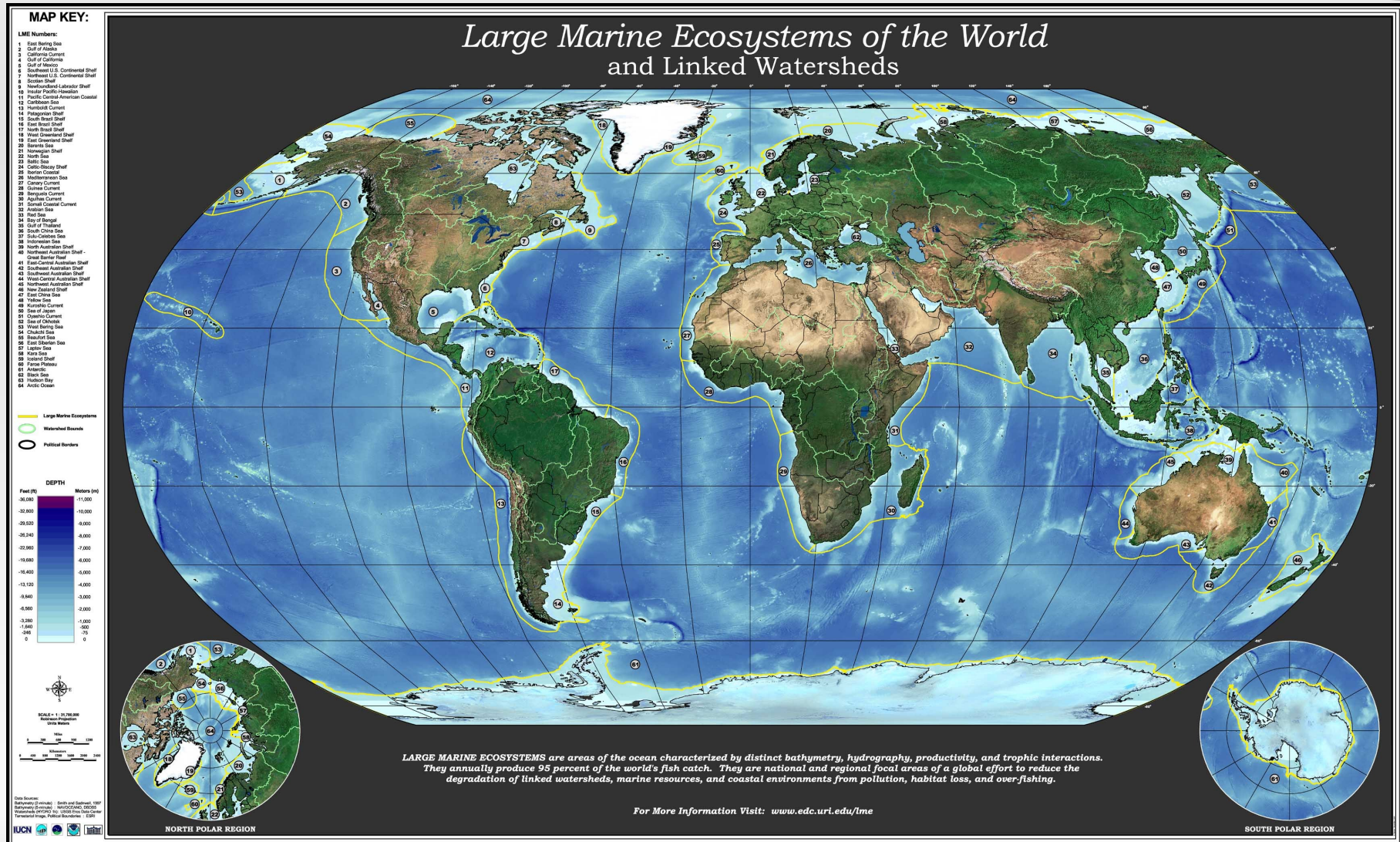


Οι οργανισμοί που ζουν σε ένα οικοσύστημα διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους, σε παραγωγούς, καταναλωτές και αποικοδομητές.



# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας

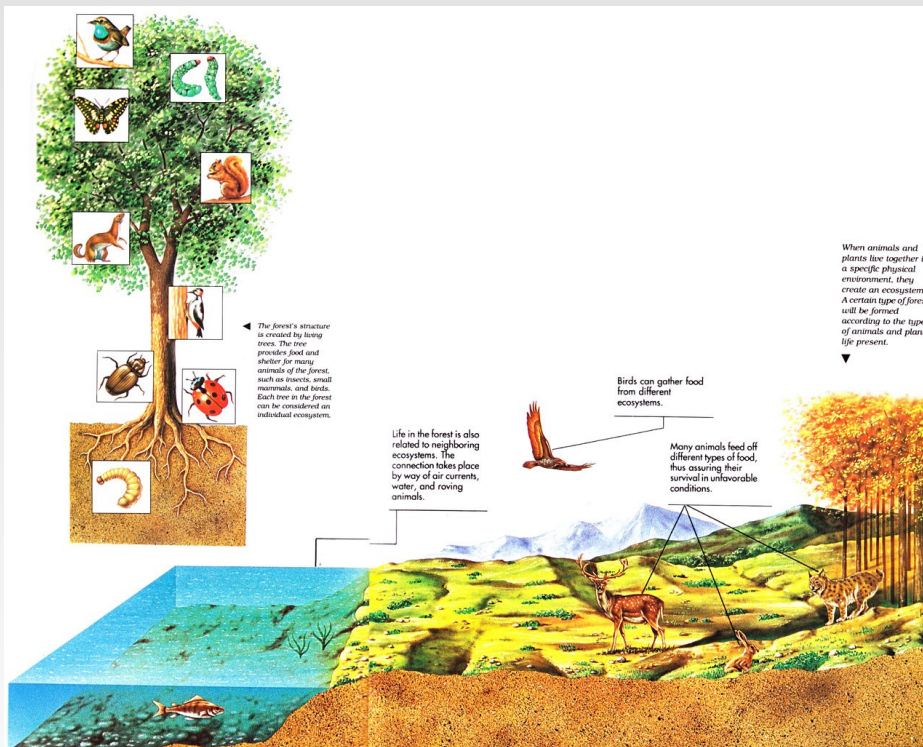


# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας

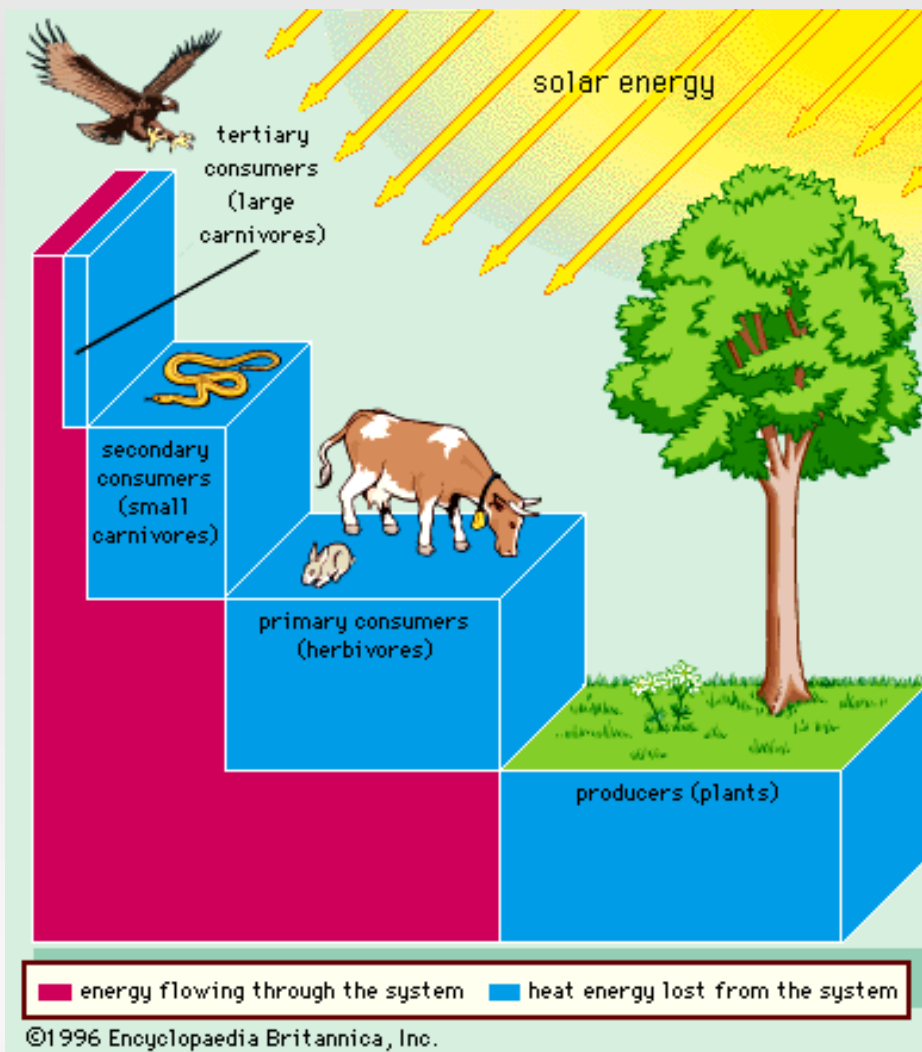


Οι **παραγωγοί** είναι οι οργανισμοί που φωτοσυνθέτουν, έχουν δηλαδή την ικανότητα να δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και να την αξιοποιούν για την παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). Στους παραγωγούς, που χαρακτηρίζονται και ως **αυτότροφοι** οργανισμοί, διότι παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους, υπάγονται οι πολυκύτταροι φυτικοί οργανισμοί, τα φύκη και τα κυανοβακτήρια.



# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

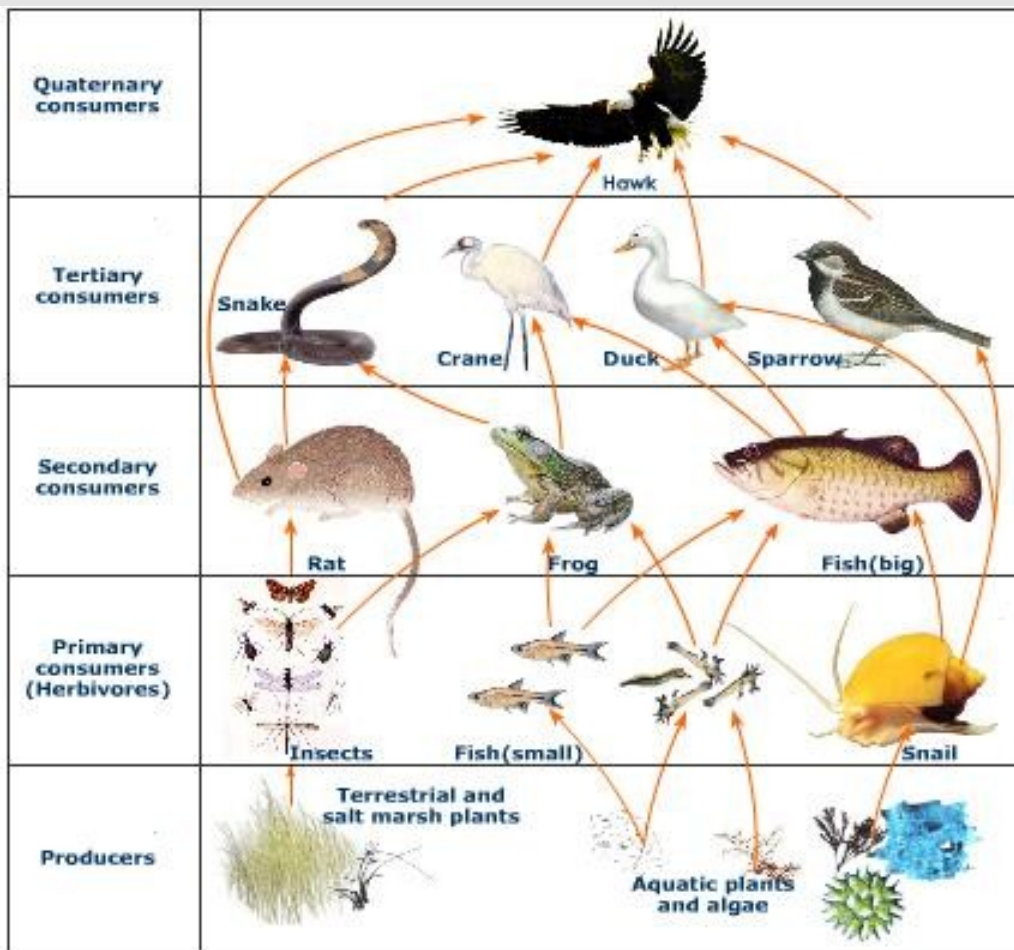
## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Όλοι οι άλλοι οργανισμοί των οικοσυστημάτων, οι οποίοι δε φωτοσυνθέτουν, χαρακτηρίζονται ως **ετερότροφοι**, γιατί παραλαμβάνουν με την τροφή τους τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους.

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Οι ετερότροφοι οργανισμοί διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές. Στους **καταναλωτές**, τους οργανισμούς δηλαδή που τρέφονται με φυτικούς ή άλλους ζωικούς οργανισμούς, ανήκουν οι μονοκύτταροι και οι πολυκύτταροι ζωικοί οργανισμοί. Οι καταναλωτές, ανάλογα με «τον αριθμό των βημάτων» που τους χωρίζουν από τους παραγωγούς, διακρίνονται σε:

- **καταναλωτές πρώτης τάξης**, που είναι τα φυτοφάγα ζώα,
- **καταναλωτές δεύτερης τάξης**, που είναι τα σαρκοφάγα ζώα τα οποία τρέφονται με φυτοφάγα,
- **καταναλωτές τρίτης τάξης**, που είναι τα σαρκοφάγα τα οποία τρέφονται με άλλα σαρκοφάγα.

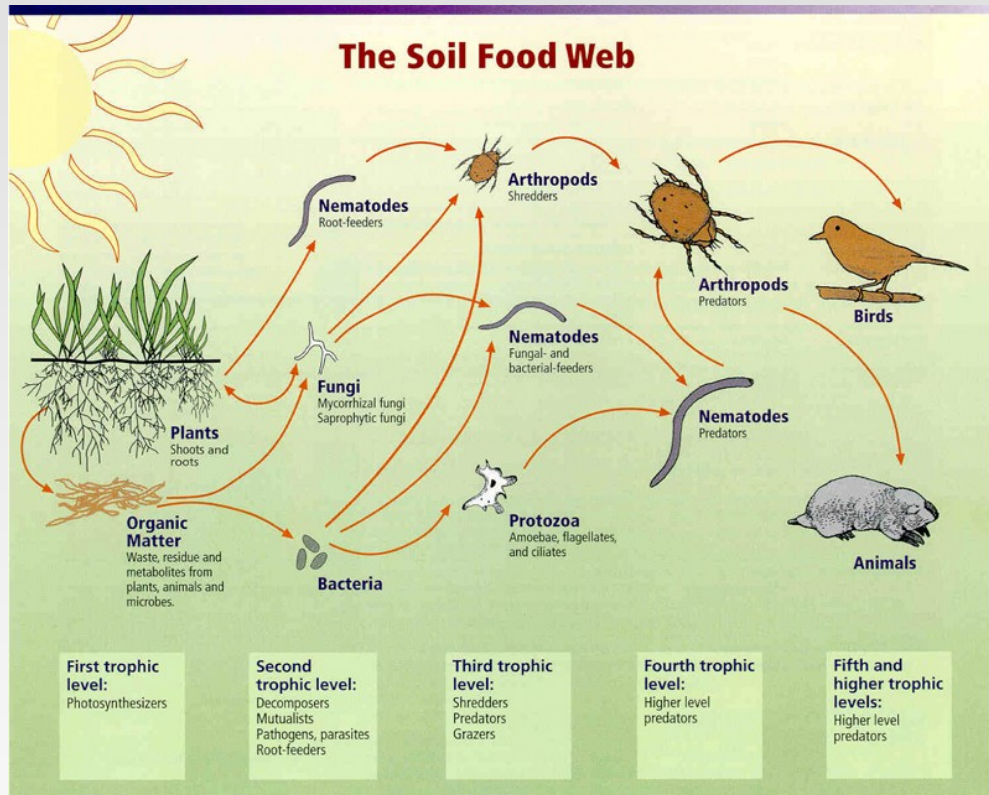


# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Στους **αποικοδομητές** ανήκουν τα βακτήρια του εδάφους και οι μύκητες που τρέφονται με τη νεκρή οργανική ύλη (φύλλα, καρπούς, απεκκρίσεις, τρίχες, σώματα νεκρών οργανισμών). Οι αποικοδομητές παίζουν σπουδαίο ρόλο στη λειτουργία του οικοσυστήματος, καθώς μετατρέπουν την οργανική ύλη σε ανόργανη, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ νέου από τους φυτικούς οργανισμούς.







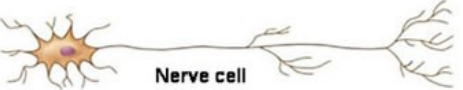
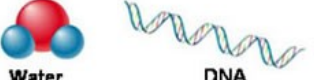


Relationships between soil food web, plants, organic matter, and birds and mammals  
Image courtesy of USDA Natural Resources Conservation Service  
[http://soils.usda.gov/sqi/soil\\_quality/soil\\_biology/soil\\_food\\_web.html](http://soils.usda.gov/sqi/soil_quality/soil_biology/soil_food_web.html).

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Biosphere	The part of Earth that contains all ecosystems	 <b>Biosphere</b>
Ecosystem	Community and its nonliving surroundings	 Hawk, snake, bison, prairie dog, grass, stream, rocks, air
Community	Populations that live together in a defined area	 Hawk, snake, bison, prairie dog, grass
Population	Group of organisms of one type that live in the same area	 <b>Bison herd</b>
Organism	Individual living thing	 <b>Bison</b>
Groups of Cells	Tissues, organs, and organ systems	 Nervous tissue    Brain    Nervous system
Cells	Smallest functional unit of life	 <b>Nerve cell</b>
Molecules	Groups of atoms; smallest unit of most chemical compounds	 <b>Water</b> <b>DNA</b>

Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο είδος αποτελούν έναν **πληθυσμό**. Το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα, αλλά και οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους αποτελούν τη **βιοκοινότητα** του οικοσυστήματος, ενώ **βιότοπος** είναι η περιοχή στην οποία ζει ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα.

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



### Sample Food Chains

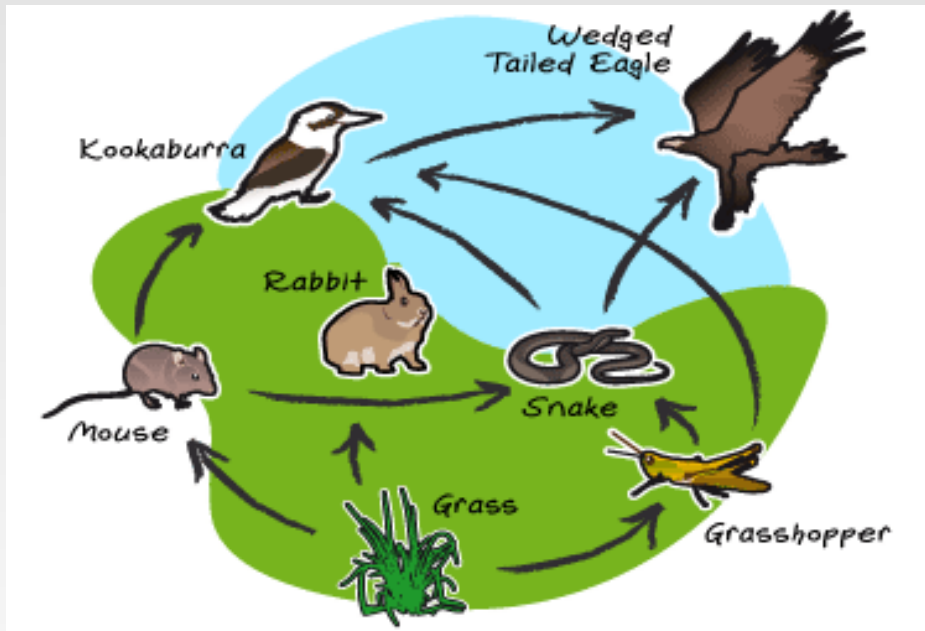
Trophic Level	Grassland Biome	Pond Biome	Ocean Biome
Primary Producer	grass ↓	algae ↓	phytoplankton ↓
Primary Consumer	grasshopper ↓	mosquito larva ↓	zooplankton ↓
Secondary Consumer	rat ↓	dragonfly larva ↓	fish ↓
Tertiary Consumer	snake ↓	fish ↓	seal ↓
Quaternary Consumer	hawk	raccoon	white shark

©EnchantedLearning.com

Η διατήρηση των οικοσυστημάτων, όπως και κάθε άλλης οργανωμένης δομής, απαιτεί συνεχή προσφορά ενέργειας. Τα οικοσυστήματα που υπάρχουν στον πλανήτη μας, στην πλειονότητά τους, εισάγουν την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής τους με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Τα οικοσυστήματα αυτά χαρακτηρίζονται ως **αυτότροφα** και διακρίνονται από τα **ετερότροφα**, στα οποία η εισαγωγή ενέργειας γίνεται με τη μορφή χημικών ενώσεων. Ένα παράδειγμα ετερότροφου οικοσυστήματος είναι μια πόλη, η

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



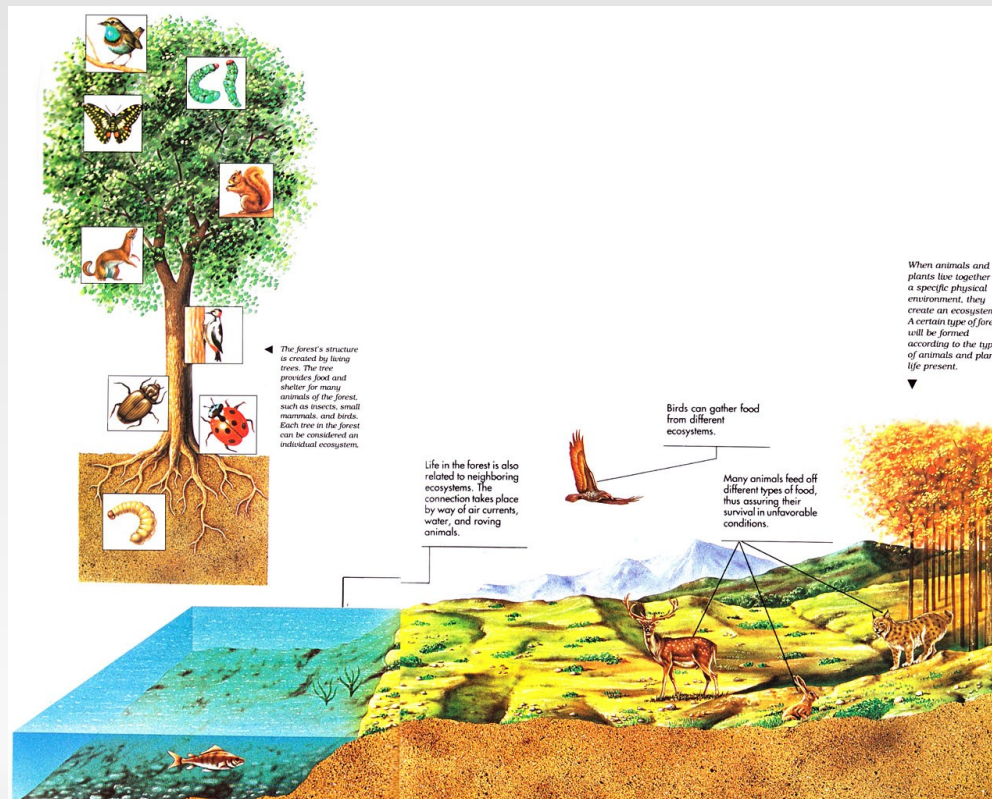
Βέβαια όσο αναγκαία είναι η τροφοδότηση ενός οικοσυστήματος με ενέργεια άλλο τόσο αναγκαία είναι και η διανομή της στους οργανισμούς του, ώστε να καλύπτουν αυτοί τις ανάγκες τους. Η διανομή ενέργειας γίνεται μέσω των τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος (ροή ενέργειας).

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



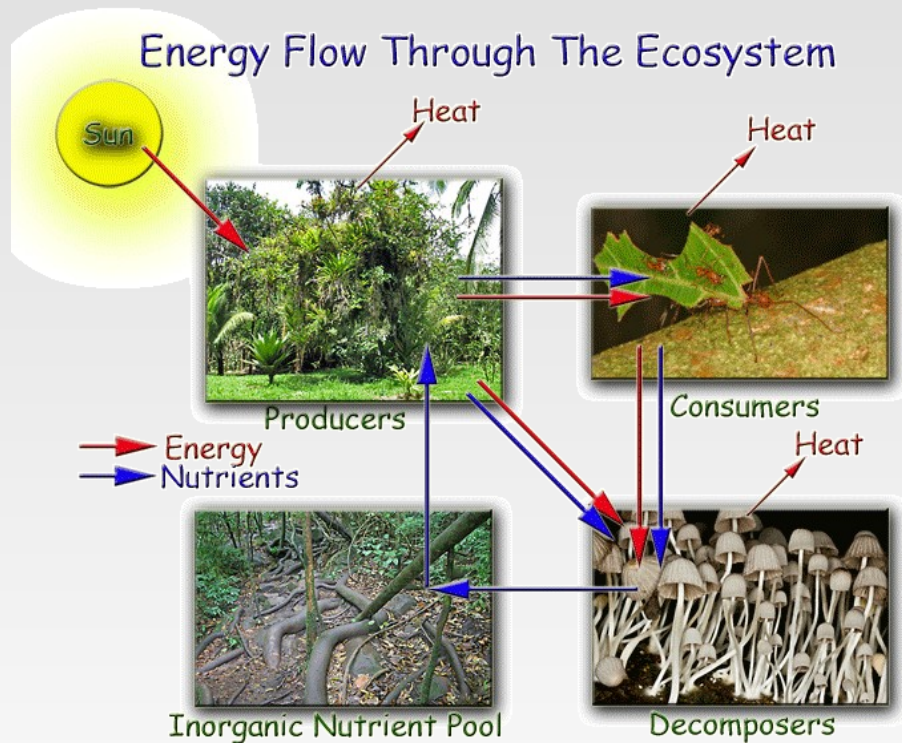
Τέλος, απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων είναι η ανακύκλωση των διάφορων χημικών στοιχείων, ώστε να είναι αυτά συνεχώς διαθέσιμα στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος.



XANIA 2010-2011 gmavromat@gmail.com

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



## 2.2

## Ροή Ενέργειας

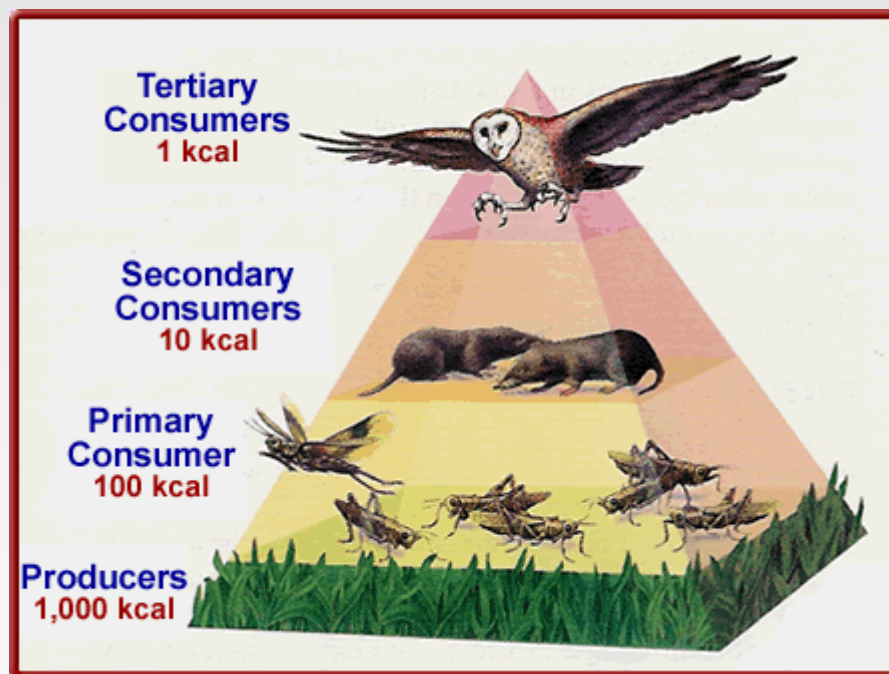
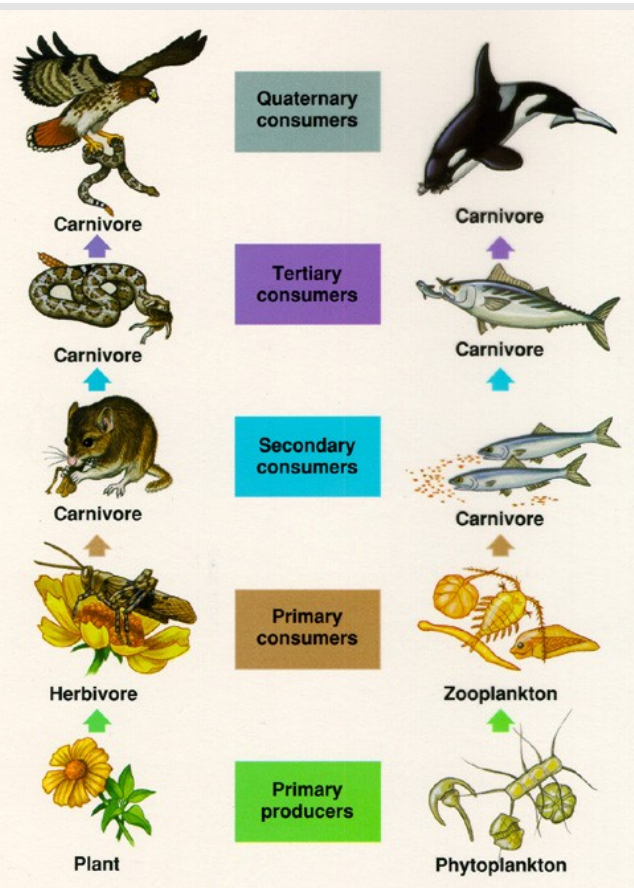
# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών είναι ποιοτικές (ποιος τρώει ποιον) και ποσοτικές (τι ποσότητα τρώει).

Η απεικόνιση των ποιοτικών τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος γίνεται με τις **τροφικές αλυσίδες** και τα τροφικά πλέγματα, ενώ η απεικόνιση των ποσοτικών τροφικών σχέσεων γίνεται με τις τροφικές πυραμίδες.



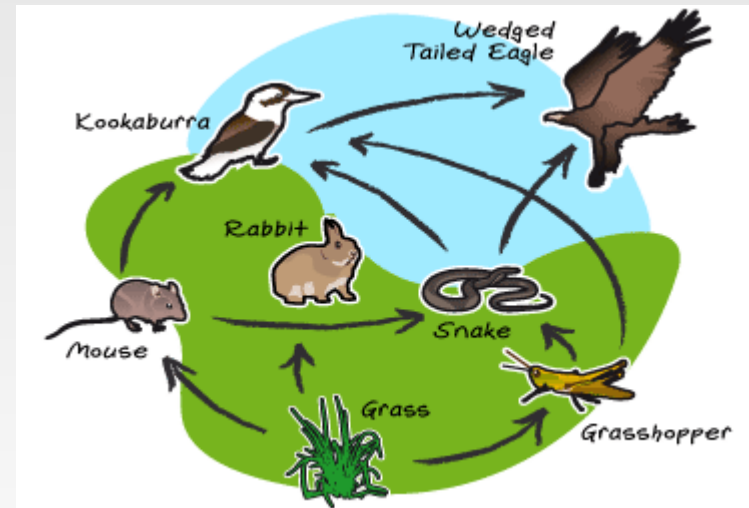
# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Γνωρίζουμε ότι τα φίδια τρώνε βατράχια, ότι τα βατράχια τρέφονται με πεταλούδες και ότι οι πεταλούδες πίνουν το νέκταρ των λουλουδιών. Για την απεικόνιση αυτής της τροφικής αλληλεξάρτησης μπορούμε να κατασκευάσουμε μια αλυσίδα της οποίας τα βέλη θα δείχνουν τη ροή ενέργειας ανάμεσα στους οργανισμούς που έχουν σχέση καταναλισκόμενου - καταναλωτή. Τέτοιες σχέσεις μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος χαρακτηρίζονται ως τροφικές αλυσίδες.

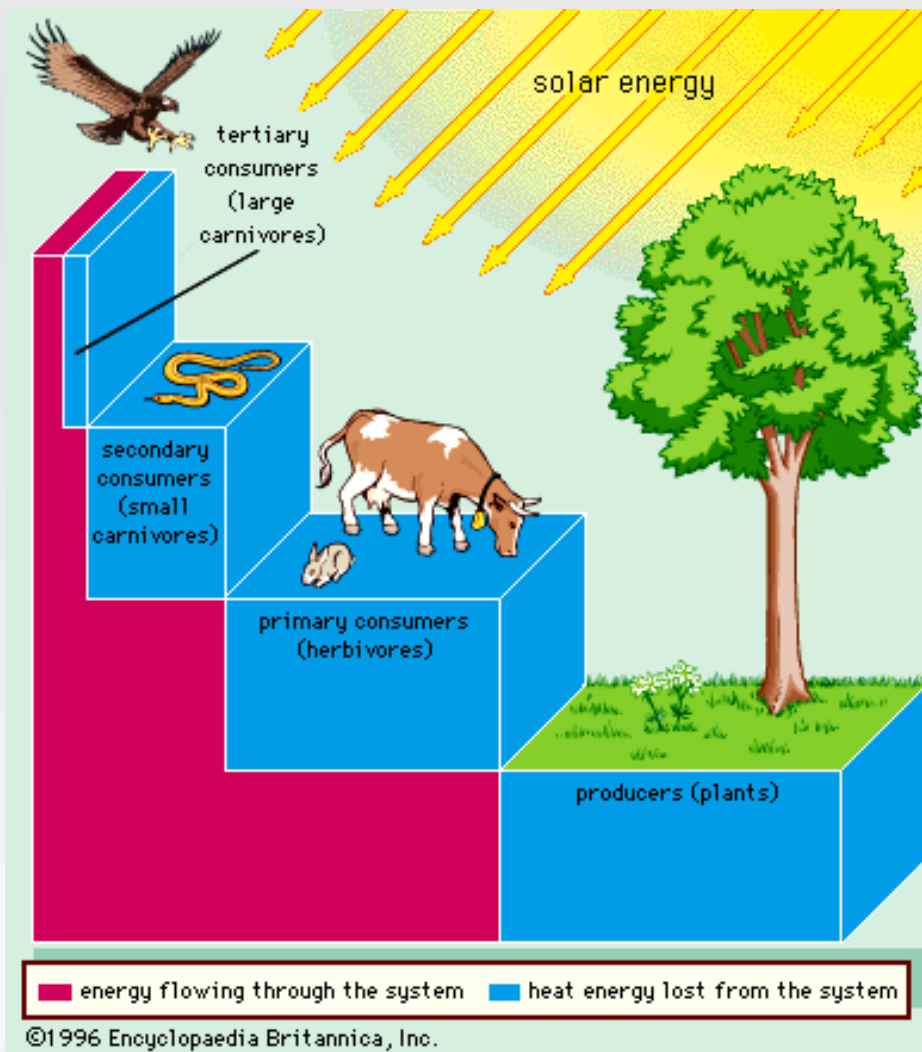
Το δίκτυο αυτό, που απεικονίζει το σύνολο των τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος, ονομάζεται **τροφικό πλέγμα**. Φαίνεται έτσι ότι οι τροφικές αλυσίδες αποτελούν μέρος των πολύπλοκων τροφικών σχέσεων που παρουσιάζει ένα τροφικό πλέγμα.





# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν απεικονίσεις των ποσοτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Μια τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια), σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο. Πιο συγκεκριμένα:

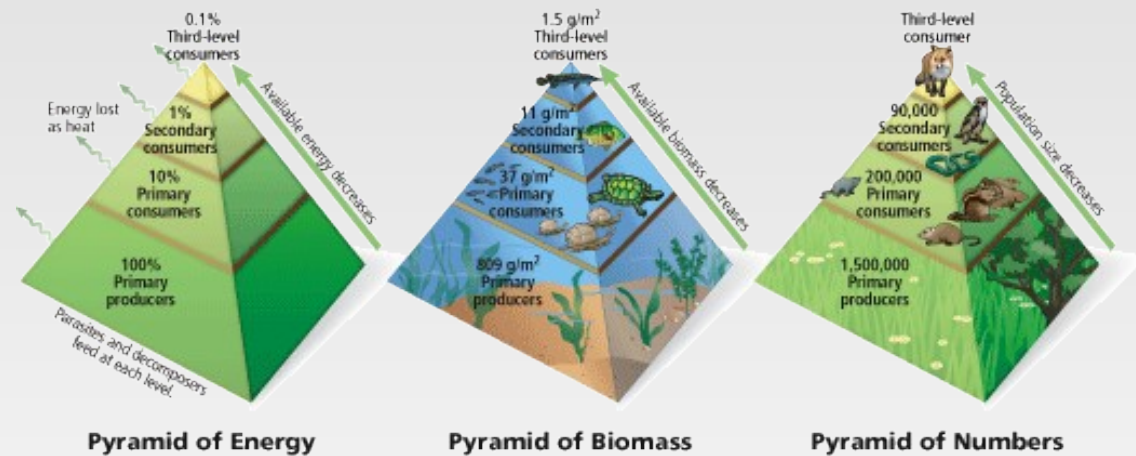
- Το πρώτο τροφικό επίπεδο, που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας, είναι αυτό των παραγωγών.
  - Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών πρώτης τάξης.
  - Το τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών δεύτερης τάξης
- Κ Ο Κ

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Μια τροφική πυραμίδα, ανάλογα με το αν απεικονίζει τη μεταβολή της δεσμευμένης ενέργειας ή τη μεταβολή της βιομάζας (δηλαδή της ξηρής μάζας των οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας) ή τη μεταβολή του πληθυσμού από το ένα τροφικό επίπεδο ενός οικοσυστήματος στο άλλο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα **ενέργειας**, **βιομάζας** ή **πληθυσμού** αντίστοιχα. Το εμβαδόν που δίνεται σε κάθε ορθογώνιο είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο.



# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

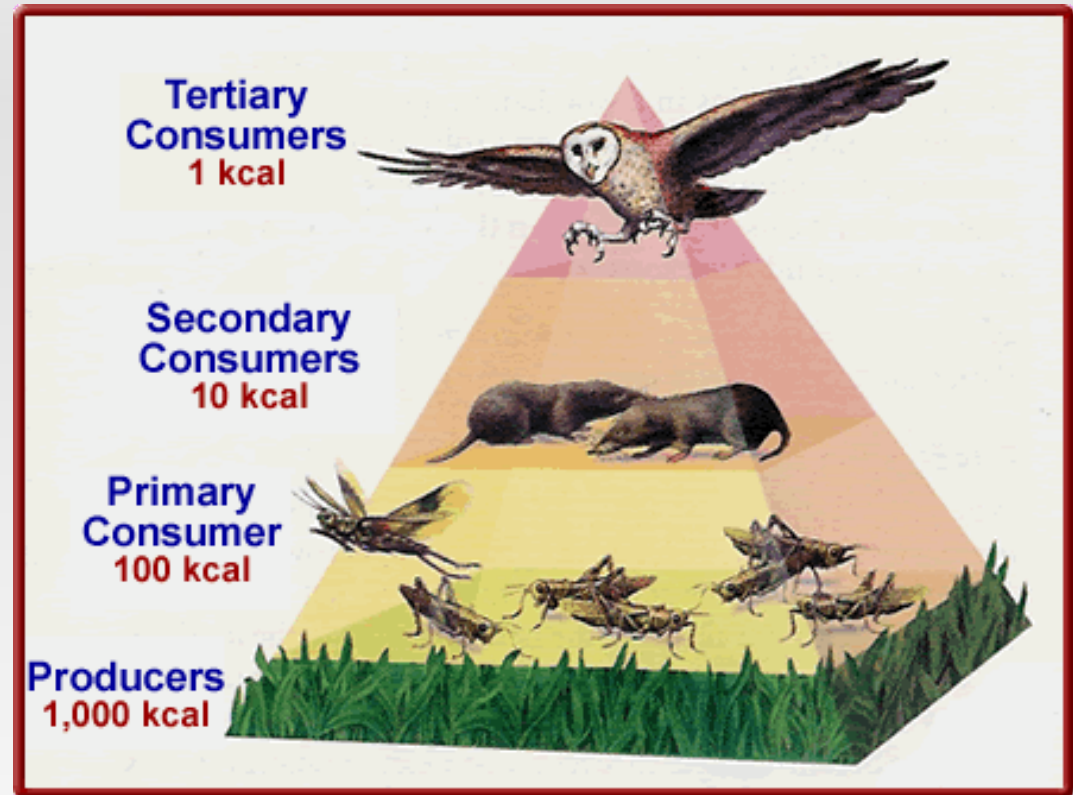
## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Η ενέργεια, με τη μορφή της χημικής ενέργειας που εμπεριέχεται στην τροφή των οργανισμών, περνάει από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (των παραγωγών) στο ανώτερο.

Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι:

- Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (π.χ. θερμότητα).
- Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί.
- Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν.
- Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα, τα οποία αποικοδομούνται.

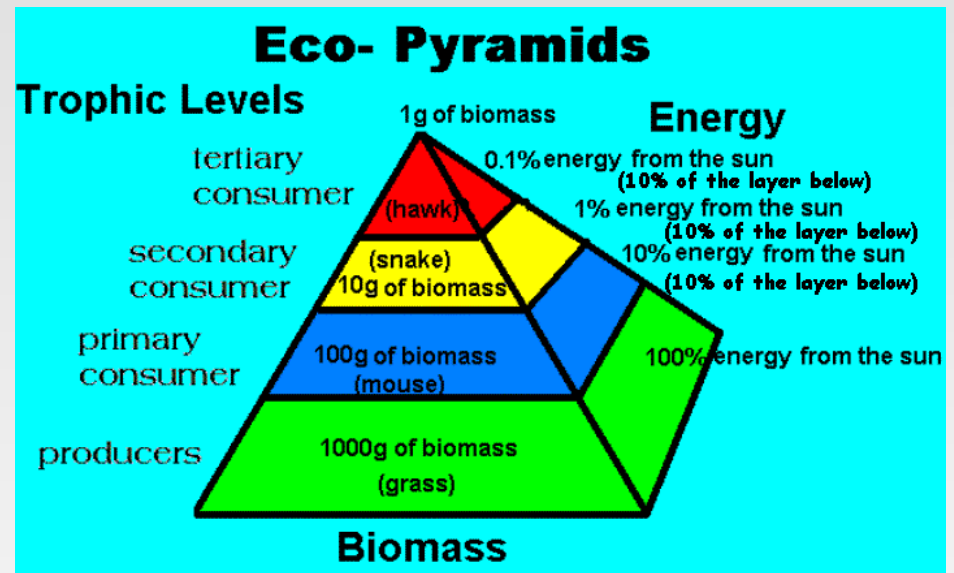


# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.

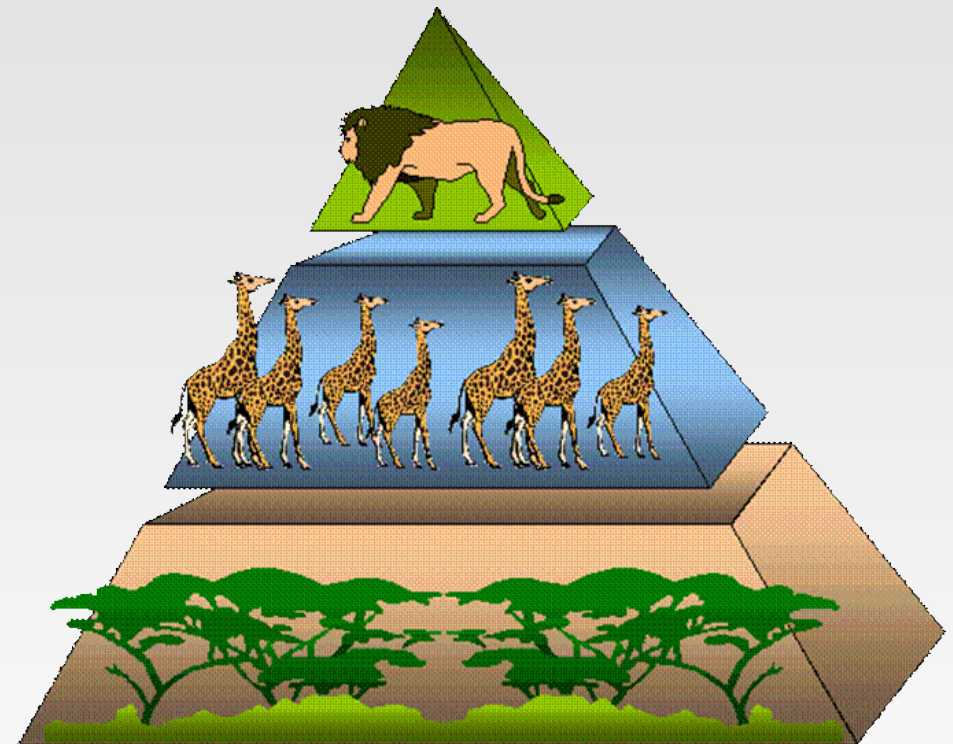
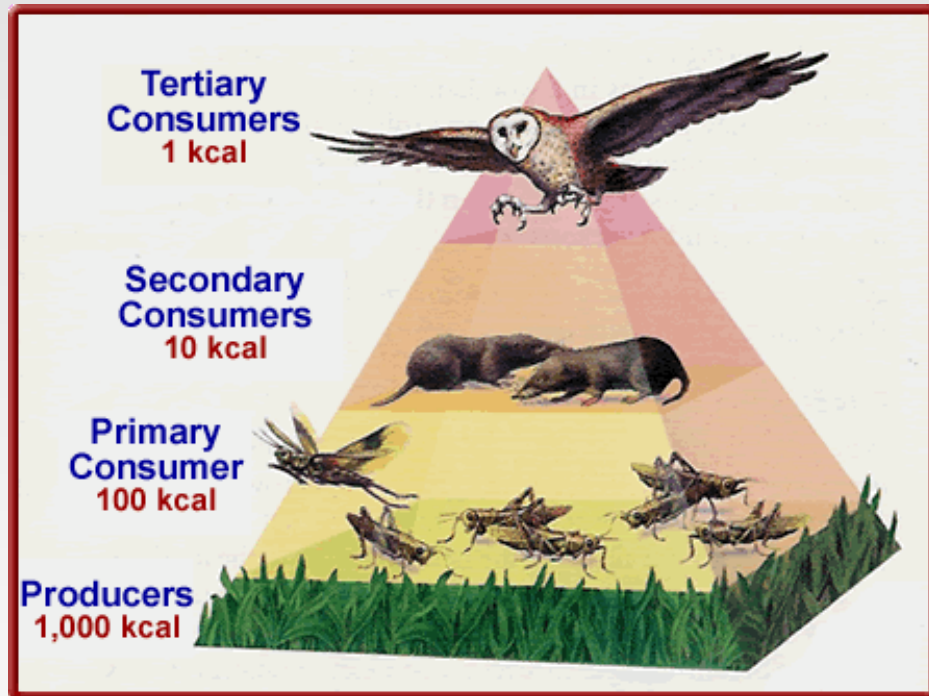


# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Οι τροφικές πυραμίδες πληθυσμού εμφανίζουν και αυτές πτωτική τάση από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο.



# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Η κατάταξη των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντοτε εύκολη, επειδή:

- Υπάρχουν οργανισμοί που είναι ταυτόχρονα φυτοφάγοι και σαρκοφάγοι (π.χ. άνθρωπος).
- Υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή (π.χ. αλεπού).
- Οι διατροφικές προτιμήσεις κάποιων οργανισμών αλλάζουν ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους. Για παράδειγμα, ο βάτραχος στο στάδιο του γυρίνου είναι φυτοφάγος, ενώ, όταν μεταμορφωθεί σε ώριμο βάτραχο, γίνεται εντομοφάγος.

# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Οι τροφικές πυραμίδες πληθυσμού εμφανίζουν και αυτές πτωτική τάση από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο. Εδώ όμως παρατηρείται μια ενδιαφέρουσα εξαίρεση. Όταν σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις, ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων. Αν, για παράδειγμα, μια βελανιδιά, που μπορεί να θεωρηθεί ως ένα οικοσύστημα, φιλοξενεί 1.000 κάμπιες, σε καθεμία από τις οποίες παρασιτούν 100 πρωτό-

ζωα, η τροφική πυραμίδα του πληθυσμού θα έχει τη μορφή:



Εικόνα 2.8: Ανεστραμμένη τροφική πυραμίδα πληθυσμού

Μια τέτοια τροφική πυραμίδα χαρακτηρίζεται ως **ανεστραμμένη**.



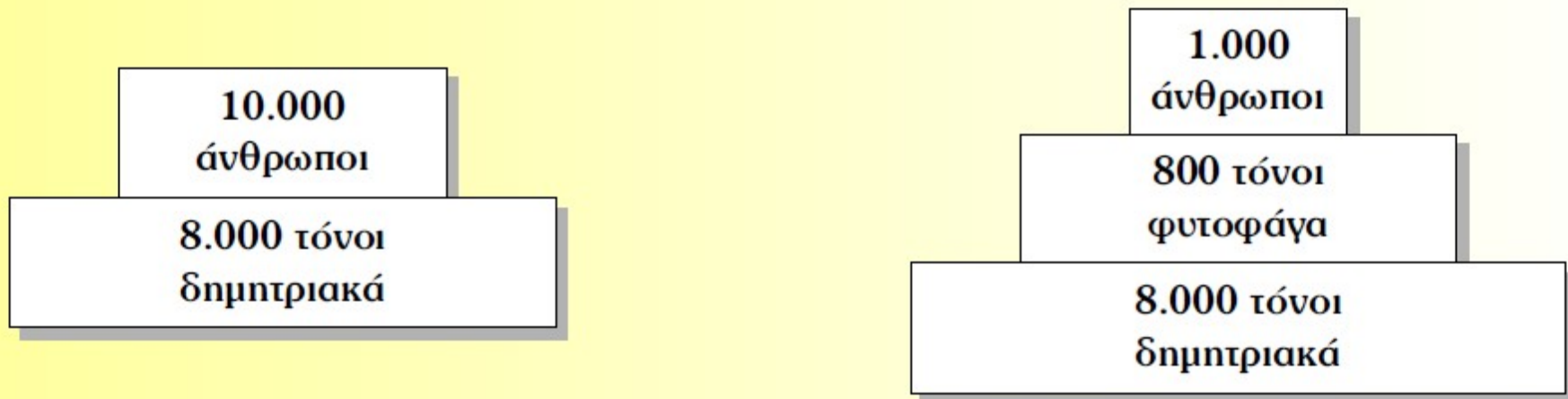
# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Οι τροφικές πυραμίδες μάς βοηθούν να κατανοήσουμε έναν από τους λόγους για τους οποίους οι κάτοικοι των χωρών με υπερπληθυσμό είναι κυρίως χορτοφάγοι, ενώ των οικονομικά αναπτυγμένων χωρών είναι παμφάγοι.

Εκτάσεις καλλιεργημένες με σιτηρά θα μπορούσαν να θρέψουν 10.000 ανθρώπους. Εάν οι ίδιες εκτάσεις μετατραπούν σε βοσκότοπους, θα μπορέσουν να θρέψουν μόνο 1.000 ανθρώπους, αφού έτσι ο άνθρωπος θα περάσει από το τροφικό επίπεδο του πρωτογενούς καταναλωτή σ' αυτό του δευτερογενούς, γεγονός που συνδέεται με απώλειες κατά 90% της διαθέσιμης ενέργειας των παραγωγών.



# Κεφ. 2 Άνθρωπος και Περιβάλλον

## Βιολογία Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας



Ο καλλιεργητής ενός αγροκτήματος ασχολείται με την καλλιέργεια δύο φυτικών ειδών και την εκτροφή ενός ζωικού είδους που είναι φυτοφάγο. Ποιος από τους εικονιζόμενους τρόπους διατροφής είναι ο λιγότερο και ποιος ο περισσότερο αποδοτικός από ενεργειακή άποψη και γιατί;

