

ΠΕΤΡΟΣ Γ. ΒΟΤΣΗΣ . ΜΑΡΙΑ ΤΣΩΝΟΥ - ΠΟΛΑΤΟΥ

# ΜΕΘΟΔΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ

# ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ

# ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

*Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ*

Σύμφωνα με το βιβλίο του ΟΕΔΒ



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΑΦΩΝ Δ. ΤΖΑΚΑ

ΧΑΡ. ΤΡΙΚΟΥΠΗ ΙΙ • ΤΗΛ: 3615841  
ΑΘΗΝΑΙ 1979



ΜΑΘΗΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ  
ΣΤΗΝ ΤΟ ΚΑΘΗΜΕΡΟ ΤΗΣ  
ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ  
ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ  
ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑΣ  
ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ  
ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ

Κάθε γνήσιο αντίτυπο έχει τη σφραγίδα του εκδότη και την υπογραφή του.

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long tail extending downwards and to the left.



## ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟ ΠΟΥ ΘΑ ΔΙΔΑΞΕΙ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

Άγαπητέ συνάδελφε

Τό βιβλίο αυτό τό θεωρούμε **άπαραίτητο συμπλήρωμα** γιά τόν καθηγητή πού θά διδάξει τό μάθημα τῆς Βοτανικῆς - Ζωολογίας τῆς Α΄ Γυμνασίου.

Θεωρούμε **άπαραίτητο** νά σου πούμε δύο λόγια σχετικά μέ τό τί επιδιώκουμε μέ τό βιβλίο τῆς Βοτανικῆς - Ζωολογίας καί μέ ποιο τρόπο πιστεύουμε ὅτι θά τό πετύχουμε καλύτερα.

Κύριος στόχος μας εἶναι νά κατανοήσουν οἱ μαθητές τά φαινόμενα τῆς ζωῆς μέσα ἀπό τίς βασικές λειτουργίες καί τήν εξέλιξη τῶν ζωντανῶν ὀργανισμῶν, καθώς καί τήν ἀλληλεξάρτηση τῶν ὀργανισμῶν αὐτῶν μεταξύ τους καί μέ τό περιβάλλον.

Γιά νά πετύχουμε καλύτερα τό στόχο μας ἔχουμε χωρίσει κάθε μάθημα σέ ἐπί μέρους ἐνότητες.

Στήν ἐνότητα «**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ**» περιορίζομαστε αὐστηρά στήν ἐλάχιστη πληροφόρηση πού θεωρούμε **άπαραίτητη** γιά τήν κατανόηση τοῦ μαθήματος, μέ τή δική σου πάντα συμβολή.

Ἡ ἐνότητα «**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**» εἶναι μιά ἀνακεφαλαίωση γιά τήν ἐμπέδωση τῶν σημαντικότερων πληροφοριῶν τοῦ μαθήματος.

Στήν ἐνότητα «**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΕΡΓΑΣΙΑ**» ἢ «**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ**» δίνουμε τή δουλειά πού πρέπει νά ἐτοιμάσει ὁ μαθητής στό σπίτι του γιά τό ἐπόμενο μάθημα. Ἡ δουλειά αὐτή, ὄχι ὑποχρεωτικά ὅλη ὄση ἀναφέρεται στήν ἐνότητα, μπορεῖ νά ἐξεταστεῖ προφορικά στήν τάξη γιά λίγα λεπτά τῆς ὥρας ἢ νά ἀναπτυχτεῖ ἀπό τό μαθητή σάν γραφτό θέμα.

Στό «**ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ**» ἀναφέρονται οἱ ὄροι καί οἱ ἔννοιες τοῦ κάθε μαθήματος πού ἀναπτύσσονται (μέ ἀλφαβητική σειρά) στό ὁμώνυμο ἰδιαίτερο μέρος τοῦ βιβλίου.

Οἱ «**ΕΙΔΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ**», δέν εἶναι γιά νά διδάσκονται, παρά

μόνο για να διαβάζονται απ' όσους μαθητές ενδιαφέρονται να πλουτίσουν τις γνώσεις τους με κάτι ειδικότερο.

Στό τέλος κάθε μαθήματος υπάρχει κενός χώρος με τίτλο «ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ», όπου ο μαθητής μπορεί να σημειώσει απλά ό,τι θέλει σχετικά με τό μάθημα, να κολλήσει φωτογραφίες, ένα απόκομμα από εφημερίδα ή περιοδικό κ.λπ.

Στό βιβλίο αυτό, πού όπως είπαμε είναι ένα συμπλήρωμα της ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ - ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ», υπάρχουν οι «ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ», οι οποίοι καθορίζουν τούς ειδικότερους στόχους κάθε μαθήματος. Τούς στόχους αυτούς μπορείς να τροποποιήσεις ανάλογα με τις ειδικές, κάθε φορά, συνθήκες. Υπάρχουν επίσης οι «ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ» με τις οποίες επιδιώκουμε τήν ενεργοποίηση του μαθητή. Οι παρατηρήσεις αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συζήτηση μέσα στην τάξη πριν αρχίσει τό «κύριο μάθημα» ώστε να φέρουμε τό παιδί σε κατάσταση μαθήσεως.

Μετά τις «ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ» ακολουθούν οι «ΑΣΚΗΣΕΙΣ» πού είναι απλά tests και στηρίζονται σ' έννοιες **άντιστοιχίας, αντιθέσεως, συνεπαγωγής** και **υπερσυνόλου**. Η συμπλήρωση τών ασκήσεων (tests), μπορεί να γίνεται σε κάθε μάθημα, μετά τή διδασκαλία, για να εμπεδώνεται αποδοτικότερα ή ύλη. Ο χρόνος για τις απαντήσεις δέν πρέπει να ξεπερνάει τά πέντε λεπτά τής ώρας.

Ο τρόπος βαθμολογήσεως, αν είναι δυνατό, να μίν είναι ο κλασικός από 1 - 20, αλλά με κλίμακα, δηλ. 1 - 5 = Α, 6 - 10 = Γ, 11 - 15 = Β, 16 - 20 = Α.

Ελπίζοντας στη συμβολή σου, σ' ευχαριστούμε  
Πέτρος Γ. Βότσης, Μαρία Τσώνου - Πολάτου.

## 1ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ἡ ἐνότητα πού ὑπάρχει στήν ὕλη.
2. Ἡ ΒΙΟΛΟΓΙΑ εἶναι ἐνιαῖο μάθημα μέ διάφορους κλάδους.
3. Ἡ μικρότερη ζωντανή μονάδα εἶναι τό κύτταρο.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Τά θρανία, ἡ ἔδρα καί ὁ πίνακας ἀπό τί ὕλικό εἶναι φτιαγμένα;
2. Πολύ εὐκόλα μπορεῖτε νά ξεχωρίσετε ἕνα φυτό ἀπό ἕνα ζῶο· λ.χ. μιά μηλιά ἀπό μιά γάτα. Ἐχετε ἀκούσει γιά τή χολέρα; Ξέρετε ἀπό τί προκαλεῖται;
3. Τί ξέρετε γιά τούς ιούς;
4. Ἐχετε παρατηρήσει ἀπό ποιά μέρη ἀποτελεῖται ἕνα αὐγό;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἡ βιολογία ἀσχολεῖται μέ τά ἐνζῶα σώματα καί μελετᾷ τά φαινόμενα τῆς ζωῆς. Ἡ Βοτανική μέ τά ἐνζῶα σώματα πού τά λέμε φυτά καί ἡ Ζωολογία μέ τά ζῶα.
2. Μέ τήν Οἰκολογία καί συγκεκριμένα μ' ἕναν κλάδο τῆς Οἰκολογίας τήν Ἠθολογία.
3. Τό κύτταρο εἶναι ἡ μορφολογική καί λειτουργική μονάδα τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν καί ἐπομένως τῆς ζωῆς.
4. Ἡ ἀνατομία ἐξετάζει τήν ἐσωτερική μορφή καί κατασκευή τῶν ὀργανισμῶν, ἐνῶ ἡ μορφολογία τήν ἐξωτερική τους μορφή.

### Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Έργαστήρια ενέργειας
2. Πυρήνας
3. Λειτουργία οργανισμῶν
4. Ένζωα
5. Μembrάνη

**B**

- a. Βασικότερο ὄργανίδιο
- β. Μιτοχόνδρια.
- γ. Περιβάλλει τό κύτταρο
- δ. Φυτολογία.
- ε. Σώματα πού ἔχουν ζωή.

**Ἀπαντήσεις :** .....

**II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Σπίτι - Φύση - Βράχος - Ζῶο - Δέντρο.
2. Μembrάνη - Κυτταρόπλασμα - Κύτταρο - Πυρήνας.
3. Πυρήνας - Πυρηνίσκος - Μembrάνη - Κυτταρόπλασμα.
4. Ἄλεπού - Λύκος - Φασολιά - Μηλιά - Κουνούπι - Ένζωα.
5. Πέτρες - Ἄζωα - Φυτά - Ζῶα - Ἄμμος - Ένζωα.

## 2ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ἡ ἐνότητα τῆς ζωῆς.
2. Ἡ διαφοροποίηση τῶν κυττάρων καί τῶν ὀργανισμῶν.
3. Ἡ γενική ταξινόμηση τῶν ὀργανισμῶν.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Νά παρατηρήσετε τό φύλλο ἑνός φυτοῦ καί τήν καρδιά τοῦ θηλαστικοῦ πού ἔχει τό βιβλίό σας. Προσέξτε ἂν ἀποτελοῦνται ἀπό τά ἴδια μέρη.
2. Ξέρετε τό ἀναπνευστικό καί τό πεπτικό σύστημα τοῦ ἀνθρώπου; Ἄς μᾶς τά πει κάποιος.
3. Ἐχετε ἀκούσει γιά τά μικρόβια καί τοὺς ἰοὺς; Ποιός ξέρει τί εἶναι;

4. Έχετε προσέξει ποτέ σας τή μούχλα; Τί σᾶς θυμίζει φυτό ἢ ζῶο;
5. Ἄς ἐπιχειρήσουμε νά ταξινομήσουμε κατά βασιλεία μερικούς ἀπό τούς ὀργανισμούς πού ξέρουμε.

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἐνα σύνολο κυττάρων, πού ἔχει τήν ἴδια λειτουργική καί μορφολογική διαφοροποίηση, ἀποτελεῖ ἕναν ἴστο.

Οἱ ἴστοί συμπλέκονται μεταξύ τους καί δημιουργοῦν τά ὄργανα γιά νά γίνεται πῶ εὐκόλα μιά λειτουργία. Πρόκειται δηλ. γιά μιά ὁμάδα ἀπό διάφορους ἴστους πού κάνουν μιά ὀρισμένη δουλειά σάν ἐνιαία μονάδα.

Μερικά ὄργανα συνεργάζονται γιά μιά λειτουργία π.χ. ἀναπνοή, πέψη. Ὅσα ὄργανα ἔχουν ἄμεση σχέση καί συνεργασία γιά τήν πραγματοποίηση μιᾶς ὀρισμένης λειτουργίας, ἀποτελοῦν τό σύστημα.

Τό σύνολο τῶν συστημάτων πού ἐμφανίζει τό φαινόμενο τῆς ζωῆς, ὡς ἀποτέλεσμα ἀρμονικῆς συνεργασίας, λέγεται ὀργανισμός.

2. Τά μονήρη, τά πρώτιστα, οἱ μύκητες, τά φυτά καί τά ζῶα.

3. Οἱ ζωϊκοί ἴστοι εἶναι: Ὁ ἐπιθηλιακός (ἢ καλυπτήριος), ὁ ἐρειστικός (ἢ στηρικτικός), ὁ μυϊκός καί ὁ νευρικός.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

**B**

1. Διαφοροποίηση

**α.** Ὁργανισμός ἀπό ἕνα κύτταρο

2. Μονοκύτταρος ὀργανισμός

**β.** Μονάδα ταξινομήσεως

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 3. Συνομοταξία             | γ. Άλλαγή μορφής και λειτουργίας. |
| 4. Πολυκύτταρος οργανισμός | δ. Ίστός                          |
| 5. Σύνολο όμοιων κυττάρων  | ε. Όργανισμός από πολλά κύτταρα.  |

**Άπαντήσεις:** .....

**II. Αν μία έννοια περιλαμβάνει όλες τις άλλες, νά την υπογραμμίσετε.**

1. Κύτταρο - Όργανισμός - Ίστός - Όργανο - Σύστημα.
2. Μύκητες - Φυτά - Όργανισμοί - Ζώα - Μονήρη - Πρώτιστα.
3. Καρδιά - Όργανο - Συκώτι - Φύλλο - Άνθος.
4. Αναπνευστικό - Αγγειακό - Κυκλοφορικό - Πεπτικό.
5. Μυϊκός ιστός - Ζωϊκός ιστός - Ερειστικός ιστός - Νευρικός ιστός.

### 3ο Μάθημα

#### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τά φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί.
2. Η άνομοιομέρεια στους φυτικούς οργανισμούς.
3. Η βλάστηση είναι δυνατή μόνο κάτω από όρισμένες συνθήκες.
4. Οί οικολογικές σχέσεις ανάμεσα στον άνθρωπο και στά φυτά.

#### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Νά παρατηρήσετε και νά μās πήτε, αν τά μέρη του φυτού, πού έχετε φέρει μαζί σας, είναι όλα ίδια μεταξύ τους; Μοιάζουν δηλ. ή ρίζα μέ τά κλαδιά κ.λ.π.;
2. Ξέρετε τί είναι τό άμυλο;
3. Μέ προσοχή και χρησιμοποιώντας τό ξυραφάκι νά βγάλετε τη

φλούδα πού περιβάλλει τό σπέρμα. Θά βρεΐτε δύο κολλημένες πλάκες. Νά τίς ξεκολλήσετε μέ προσοχή καί μέ τή βοήθεια τοῦ μεγεθυντικοῦ φακοῦ νά παρατηρήσετε ἕνα σχηματισμό, πού βρίσκεται ἀνάμεσα στίς πλάκες.

4. Νά παρατηρήσετε μέ προσοχή καί νά βρεΐτε τίς διαφορές πού ὑπάρχουν, ἀνάμεσα στά σπέρματα πού βάλατε χτές στό νερό καί σ' ἐκεῖνα πού εἶχατε βάλει πρὶν ἀπό μέρες.

5. Ποιά μέρη τοῦ φυτοῦ ἐνδιαφέρουν τόν ἄνθρωπο οἰκονομικά;

6. Συνηθίζουμε νά σπέρνουμε ἢ νά φυτεύουμε ὅποιαδήποτε ἐποχὴ τοῦ χρόνου καί σ' ὅποιαδήποτε μέρος;

7. Ὑπάρχουν στή χώρα μας πολλοί ἄνθρωποι πού ἀσχολοῦνται μέ τά φυτά;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἄν παρατηρήσουμε προσεκτικά σ' ἕνα σπέρμα φασολιοῦ, θά δοῦμε ὅτι ἐξωτερικά σκεπάζεται ἀπὸ μεμβρανώδη φλούδα πού ἀποτελεῖ τό περισπέρμιο (φλοιός). Τό περισπέρμιο κλείνει δύο μακρουλές, μέ ἀποστρογγυλωμένα ἄκρα, πλάκες πού ἔχουν χρῶμα ὑποκίτρινο. Αὐτές εἶναι οἱ κοτυληδόνες.

Ἄνάμεσα στίς κοτυληδόνες καί στήν ἄκρη ὑπάρχει τό φυτικό ἔμβρυο, πού μᾶς θυμίζει μικροσκοπικό φυτό.

Σέ κάθε φυτικό ἔμβρυο διακρίνουμε δύο πόλους (ἄκρα). Τό ἕνα ἄκρο λέγεται πτερίδιο καί σ' αὐτό μποροῦμε νά διακρίνουμε δύο μικρά λευκά φυλλαράκια. Τό πτερίδιο θά μᾶς δώσει τό βλαστό καί τά φύλλα τοῦ φυτοῦ. Στό ἀντίθετο ἄκρο διακρίνουμε μιά ὑποτυπώδη ρίζα, τό ριζίδιο, ἢ ὅποια θά μᾶς δώσει τή ρίζα.

2. Ὑπάρχει ἡ κατάλληλη ὕγρασία καί θερμοκρασία καί τό φυτικό ἔμβρυο ἀφυπνίζεται ἀπὸ τή λανθάνουσα κατάσταση τῆς ζωῆς καί ἀρχίζει ἡ φυσιολογικὴ ζωὴ.

3. Οἱ κοτυληδόνες εἶναι δύο μακρουλές πλάκες (στά δικοτυλήδονα, μία στά μονοκοτυλήδονα) μέ ἀποστρογγυλεμένα ἄκρα πού ἔχουν χρῶμα ὑποκίτρινο. Οἱ κοτυληδόνες περιέχουν ὅλα τά ἀπαραίτητα θρεπτικά συστατικά γιὰ νά τραφεῖ τό ἔμβρυο, μέχρι νά ἀποκτήσει δικά του ὄργανα (ρίζα, φύλλα κ. ἄ.).



4. Τά φυτά θά δεσμεύανε ὄλα τά θρεπτικά συστατικά καί θά τά μετατρέπανε σέ οὐσίες ἀπό τίς ὁποῖες ἀποτελεῖται τό σῶμα τους. Ἄν δέν ὑπῆρχαν τά ζῶα νά φᾶνε τά φυτά, ἡ ὕλη καί ἡ ἐνέργεια θά δεσμευότανε στό σῶμα τῶν φυτῶν καί ἐπομένως αὐτό θά μπορούσε νά γίνει μέχρι νά ἐξαντληθοῦν τά θρεπτικά συστατικά.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Τροφική αὐτονομία
2. Κοτυληδόνες
3. Φλοιός σπέρματος
4. Ἐτερότροφα
5. Μικροσκοπικό φυτό

**B**

- α. Φυτικό ἔμβρυο
- β. Ζῶα
- γ. Μακρουλές πλάκες
- δ. Περισπέρμιο
- ε. Φυτά

**Ἀπαντήσεις:** .....

*II. Ἄν μιᾶ ἔννοια περιλαμβάνει ὄλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Κοτυληδόνες - Σπέρμα - Περισπέρμιο - Φυτικό ἔμβρυο.
2. Φυτικό ἔμβρυο - Ριζίδιο - Βλαστός - Πτερίδιο.
3. Ρίζα - Ἄνθη - Φυτό - Φύλλα.
4. Σαρκοφάγα - Ἐτερότροφα - Φυτοφάγα - Παμφάγα.
5. Βλάστηση - Ἀνομοιομέρεια - Φυτό - Σπέρμα.



## 4ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ἡ κατασκευή καί ἡ λειτουργία τῆς ρίζας.
2. Ἡ ρίζα ἀποτελεῖ ὄργανο τῶν φυτῶν.
3. Ὅλα τὰ φυτά δέν ἔχουν ἴδιες ρίζες.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Τί ἐννοοῦμε ὅταν λέμε γιά κάποιον ὅτι εἶναι «καλά ριζωμένος»;
2. Ὄταν ξεριζώνετε τίς ρίζες πού φέρατε, συναντήσατε ἀντίσταση; Μπορεῖτε εὐκολά νά ξεριζώσετε ἕνα δέντρο;
3. Τρῶτε τὰ καρότα καί τὰ ραπανάκια; Ἐχετε ποτέ ἀναρωτηθεῖ τί εἶναι;
4. Ἐχετε παρατηρήσει κάποιον πού ποτίζει; Ποῦ φροντίζει νά πέφτει τό νερό;
5. Ἐχετε ποτέ δεῖ φυτά ἢ δέντρα πάνω σέ βράχους; Ἀναρωτηθήκατε ποτέ, πῶς τὰ καταφέρνουν νά στερεωθοῦν ἐκεῖ;
6. Νά κόψετε μιά λεπτή φέτα ἀπό τήν πιό χοντρή ρίζα, πού ἔχετε φέρε μαζί σας καί νά τήν παρατηρήσετε προσεκτικά, μέ τή βοήθεια τοῦ μεγεθυντικοῦ φακοῦ.

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Παρατηρώντας τή ρίζα, θά δοῦμε τήν κεντρική ρίζα (ἢ κυρίως ρίζα) καί τὰ παράρριζα, πού εἶναι διακλαδώσεις τῆς κεντρικῆς ρίζας. Στό ἄκρο κάθε παράρριζου διακρίνουμε ἕνα σχηματισμό, πού μᾶς θυμίζει τό γράμμα Δ καί λέγεται καλύπτρα. Πάνω ἀπό τήν καλύπτρα καί σέ μιά ὀρισμένη ζώνη σχηματίζονται τὰ ριζικά ἢ ἀπορροφητικά τριχίδια.
2. Ὡς πρός τή μορφή, ἀνάλογα μέ τό σχῆμα πού ἔχουν λ.χ. πασσαλώδεις (φασολιά, καρότο), κονδυλόμορφες (ραπανάκι), σέ θυσανώδεις (κρεμμύδι), σέ νηματώδεις (σιτάρι) κ. ἄ.

Ός πρὸς τὴ σύσταση σὲ ποώδεις, σὲ σαρκώδεις καὶ σὲ ξυλώδεις.

Ός πρὸς τὴ θέση σὲ ὑπόγειες καὶ σὲ ὑπέργειες.

3. Τὰ ἀγγεῖα (ἢ ξυλώδεις σωλῆνες) βρίσκονται στὸν κεντρικὸ κύλινδρο καὶ πρὸς τὸ ἐσωτερικόν. Χρειαζόνται γιὰ τὴ μεταφορὰ τοῦ νεροῦ καὶ διαλυμένων σ' αὐτὸ ἀλάτων.

4. Στὴν περίπτωση μὲ τὸ στυπόχαρτο ἔχουμε τριχοειδεῖς σωλῆνες καὶ τὸ νερὸ ἀνεβαίνει ἐπειδὴ δημιουργοῦνται δυνάμεις συνάφειας μεταξύ νεροῦ καὶ τριχοειδῶν σωλῆνων, ἐνῶ ἡ ἀπορροφητικὴ ικανότητα τῶν φυτῶν εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς διαφορᾶς πιέσεως μεταξύ φυτοῦ καὶ περιβάλλοντος καὶ γίνεται μὲ τὰ ἀπορροφητικὰ τριχίδια.

5. Τὸ τελικὸ μέρος τῶν παράρριζων βρίσκεται ἡ καλύπτρα πού μᾶς θυμίζει τὸ γράμμα Δ. Ἡ καλύπτρα περιβάλλει τὸ ἀρχέφυτρο καὶ τὸ προστατεύει. Ἡ αὔξηση γίνεται ἀπὸ ἀρχέφυτρο. Ἐπίσης ἀπὸ τὴν καλύπτρα σ' ὀρισμένα φυτὰ ἐκκρίνονται ὀξέα γιὰ νὰ τρυπᾶνε οἱ ρίζες τὰ πετρώματα.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καὶ νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Παράρριζα
2. Ἐκκριση ὀξέων
3. Ἐντεριῶν
4. Ἀρχέφυτρο
5. Ὑπόγειο ὄργανο

**B**

- α. Αὔξηση
- β. Μαλακὸς ἴστος
- γ. ρίζα
- δ. Διακλαδώσεις ρίζας
- ε. Καλύπτρα.

**Ἀπαντήσεις:** .....

**II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Ἴθμοσωλήνες - Κεντρικός κύλινδρος - Κάμβιο - Ἄγγειά.
2. Παράρριζα - Κεντρική ρίζα - Ρίζα - Ἀπορροφητικά τριχίδια - Καλύπτρα.
3. Τριχοφόρος στοιβάδα - Ριζοδερμίδα - Ἀπορροφητικά τριχίδια.
4. Φλοιός - Κεντρικός κύλινδρος - Ἐντεριώνη.
5. Ὑπέργειες ρίζες - Ἐναέριες ρίζες - Ἀναρριχώμενες ρίζες.

## **5ο Μάθημα**

### **A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά μάθουμε τή μορφή, τή λειτουργία καί τή χρησιμότητα τοῦ βλαστοῦ τῶν φυτῶν.
2. Νά δοῦμε ὅτι ἡ ἐξωτερική μορφή κάθε φυτοῦ εἶναι ἀποτέλεσμα προσαρμογῆς.
3. Νά μελετήσοῦμε τήν οἰκονομική σημασία τοῦ βλαστοῦ.

### **B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Σέ ποιό σημεῖο τοῦ βλαστοῦ βρίσκονται συνήθως τά φύλλα, τά ἄνθη, καί οἱ καρποί του;
2. Ποιά διαφορά ὑπάρχει ἀνάμεσα στό ξύλο καί στά χόρτα;
3. Γνωρίζετε ὅτι οἱ πατάτες καί τά κρεμμύδια εἶναι βλαστοί;
4. Νά κόψετε μία μικρή φέτα ἀπό τό κλαδί πού φέρατε καί νά τήν παρατηρήσετε μέ προσοχή, χρησιμοποιώντας τό μεγεθυντικό φακό σας.
5. Πῶς ἔρχονται σ' ἐπικοινωνία τά φύλλα μέ τή ρίζα;
6. Ἀπό τί ὕλικο εἶναι φτιαγμένα τά ἐπιπλα, τά καράβια, τό χαρτί;
7. Γιατί τή χλόη δέν τήν πατάμε, ἐνῶ στά δέντρα ἀνεβαίνουμε;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ο βλαστός χρειάζεται για να έχει πάνω του αναπαραγωγικά όργανα (άνθη), τά όργανα έπεξεργασίας και προσλήψεως τροφών από τόν άέρα (φύλλα) και για να συνδέει τά φύλλα μέ τή ρίζα.
2. Σε κάθε κλαδί (βλαστό) διακρίνουμε τό γόνατο, πού εΐναι τό μέρος εκείνο από τό όποιο βγαίνουν τά φύλλα και τό μεσογονάτιο διάστημα, τό διάστημα δηλ. ανάμεσα σε δύο γόνατα. Στο άκραιο μέρος κάθε κλαδιού ύπάρχει ένας όφθαλμός (μπουμπούκι) πού άποτελεΐ τόν άκραιο όφθαλμό. Η γωνία πού σχηματίζεται από τό κλαδί (βλαστό) και τό φύλλο λέγεται μασχάλη. Στη μασχάλη ύπάρχει πάλι ένας όφθαλμός πού όνομάζεται μασχαλιαΐος.
3. Έάν κόψουμε μέ τό ξυράφι μιá πολύ λεπτή φέτα από ένα τρυφερό (πράσινο) βλαστό και τή βάλουμε στο μικροσκόπιο θά παρατηρήσουμε άπ' έξω πρós τά μέσα: τήν έπιδερμίδα, τό φλοιό, τόν κεντρικό κύλινδρο πού άποτελεΐται από τούς άγωγούς ίστους, δηλ. τά άγγεία και τούς ήθμοσωληνες κι ανάμεσά τους τό κάμβιο και τέλος στο κέντρο τήν έντεριώνη ή ψύχα.
4. Η καθημερινή μέτρηση του ύψους ενός φυτου μās οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τό φυτό μεγαλώνει. Η κατά πάχος αύξηση του φυτου γίνεται από τό κάμβιο.  
Αν πάρουμε ένα κλαδί και τό χαράζουμε μέ μελάνη σε ίσα διαστήματα και αφήσουμε τό κλαδί μέσα σ' ένα ποτήρι μέ θρεπτικές ουσίες, μετά από μερικές ώρες θά παρατηρήσουμε ότι τά διαστήματα έχουν αλλάξει και μάλιστα ότι μεγαλύτερο άπ' όλα εΐναι τό διάστημα πού βρίσκεται στον άκραιο όφθαλμό. Συνεπώς τό φυτό αύξάνει σε μήκος από τόν άκραιο όφθαλμό. Αν κόψουμε τόν άκραιο όφθαλμό, τήν αύξηση αναλαμβάνει να τήν κάνει ο πλησιέστερος μασχαλιαΐος όφθαλμός.
5. Επειδή ο βλαστός στρέφεται πρós τό φώς, λέμε ότι παρουσιάζει θετικό φωτοτροπισμό, ενώ επειδή κατευθύνεται πρós τά πάνω λέμε ότι έχει άρνητικό γεωτροπισμό.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*Ι. Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε τήν αντιστοιχία.*

**A**

1. Στόματα
2. Μέρη πού βγαίνουν τά φύλλα
3. Κάμβιο
4. Ἄρνητικός γεωτροπισμός
5. Γωνία μεταξύ κλαδιοῦ καί φύλλου

**B**

- α. Μασχάλη
- β. Αὔξηση κατά πάχος.
- γ. Βλαστός
- δ. Μικρές τρυπίτσες.
- ε. Γόνατα.

**Ἄπαντήσεις:** .....

*II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὄλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Γόνατο - Μεσογονάτιο διάστημα - Κλαδί - Ἄκραϊός ὀφθαλμός - Μασχάλη - Μασχαλιαῖός ὀφθαλμός.
2. Ριζώματα - Βολβοί - Ὑπόγειοι βλαστοί - Κόνδυλοι.
3. Στόματα - Ἐπιδερμίδα - Φλοιός - Κάμβιο
4. Κεντρικός κύλινδρος - Κάμβιο - Ἡθμοσωλήνες - Ἀγγεῖα.
5. Ὅρθιοι βλαστοί - Ὑπέργειοι βλαστοί - Λυγισμένοι βλαστοί - Ἐαπλωμένοι βλαστοί - Ἐρποντες βλαστοί - Ἀναρριχώμενοι βλαστοί - Περιελισσόμενοι βλαστοί.

## 6ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Θα μάθουμε την μορφολογία και την ανατομία του φύλλου.
2. Θα δούμε ότι τα φύλλα κάθε φυτού έχουν ιδιαίτερη κατασκευή.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Νά παρατηρήσετε προσεκτικά τα φύλλα που συγκεντρώσατε και νά προσπαθήσετε νά τά ταξινομήσετε ανάλογα μέ τό σχήμα τους.
2. Νά παρατηρήσετε ένα φύλλο και νά έντοπίσετε τίς διακλαδώσεις μέσα στό φύλλο, πού άποτελοϋν τά νεϋρα του. Άνάλογα μέ τήν μορφή τών νεϋρων, προσπαθήστε νά τά ταξινομήσετε.
3. Νά παρατηρήσετε προσεκτικά τήν κάτω επιφάνεια του φύλλου, μέ τή βοήθεια ισχυροϋ μεγενθυντικοϋ φακοϋ και νά προσπαθήσετε νά βρήτε κάτι μικρές τρυπούλες. Οί τρυπούλες αυτές είναι στόματα σαν και αυτά πού βρήκαμε στό βλαστό.
4. Νά πάρετε τό μεγαλύτερο φύλλο και μέ προσοχή προσπαθήστε νά ξεκολλήσετε, από τήν πάνω και τήν κάτω μεριά, τήν επιδερμίδα. Χρησιμοποιήστε τή λαβίδα γιά τή δουλειά αυτή.
5. Νά κόψετε από ένα φύλλο μιά λεπτή φέτα και νά τήν παρατηρήσετε προσεκτικά μέ τή βοήθεια του μικροσκοπίου.
6. Μήπως μπορείτε ν' αναφέρετε φύλλα φυτῶν πού τά χρησιμοποιούμε γιά τήν τροφή μας;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Τό φύλλο τής φασολιάς είναι σύνθετο, μέ φυλλάρια καρδιοειδή. Η νεύρωση είναι πτερόμορφη και ώς πρός τήν περιφέρεια άδιαίρετο μέ χείλη άπλά.
2. Άν κόψουμε ένα μίσχο θα βρούμε μέσα ήθμοσωληνες και άγγεία.
3. Κάθε στόμα μπορεί ν' άνοίγει και νά κλείνει μέ τή βοήθεια δύο κυττάρων, πού λέγονται καταφρακτικά.

4. Ἡ ἐλιά, τό πεῦκο καί ἡ πορτοκαλιά ἔχουν φύλλα ὄλες τίς ἐποχές τοῦ ἔτους γι' αὐτό καί λέγονται ἀειθαλή (ἢ ἀείφυλλα).

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

I. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.

A

B

1. Ἐλασμα
2. Φυλλάρια
3. Νεύρωση
4. Μικρές τρυπούλες
5. Ἐνα νεῦρο

- α. Μονόνευρο
- β. Στόματα
- γ. Πλατύ μέρος τοῦ φύλλου
- δ. Διακλάδωση νεύρων
- ε. Σύνθετο φύλλο

Ἀπαντήσεις: .....

II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὄλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.

1. Κολεός - Φύλλο - Ἐλασμα - Μίσχος
2. Νεῦρα - Ἀγγεῖα - Ἡθμοσωληνες
3. Σύνθετο φύλλο - Ἀπλό φύλλο - Φυλλάρια.
4. Παρέγχυμα - Χλωροφύλλη - Νεῦρα - Στόματα.
5. Πτερόνευρα - Πολύνευρα - Δικτυόνευρα - Παραλληλόνευρα - Παλαμόνευρα.

## 7ο - 8ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τά φύλλα είναι τά σπουδαιότερα έργαστήρια τοῦ φυτοῦ.
2. Τά φυτά πού ἔχουν χλωροφύλλη είναι οἱ πρωταρχικοί παραγωγοί θρεπτικῶν οὐσιῶν.
3. Ἡ χλωροφύλλη είναι ἡ οὐσία, πού δεσμεύει τήν ἡλιακή ἀκτινοβολία.
4. Τό φῶς είναι ἀπαραίτητο γιά τή ζωή πάνω στή γῆ.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Πῶς βρέθηκαν οἱ σταγόνες τοῦ νεροῦ μέσα στό ποτήρι, ἐνῶ αὐτό ἦταν στεγνό;
2. Γιατί λένε ὅτι δέν πρέπει νά κοιμόμαστε σ' ἓνα δωμάτιο πού ἔχει μέσα λουλούδια καί φυτά;
3. Ποιοί ὄργανισμοί χρησιμοποιοῦν τό ὀξυγόνο πού μᾶς δίνουν τά φυτά καί μέ ποιόν τρόπο;
4. Τί τρῶνε τά φυτοφάγα ζῶα καί τί τά σαρκοφάγα; Μποροῦν νά ἐπιβιώσουν τά φυτοφάγα χωρίς φυτά καί τά σαρκοφάγα χωρίς τά φυτοφάγα; Βλέπετε νά ὑπάρχει σχέση ἀνάμεσα στά φυτά καί τά σαρκοφάγα ζῶα, μιᾶς περιοχῆς;
5. Ξέρετε γιατί χρησιμοποιοῦμε τίς κοπριές τῶν ζῶων σά λιπάσματα;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἡ χλωροφύλλη είναι ἡ πράσινη οὐσία πού ὑπάρχει στά φυτά. Ἡ χλωροφύλλη ἔχει τήν ἰκανότητα νά δεσμεύει τήν ἡλιακή ἐνέργεια καί νά τή μετατρέπει σέ χημική ἀπ' ὅπου τήν παίρνουν οἱ ἑτερότροφοι ὄργανισμοί. Ἄν δέν ὑπῆρχε ἡ χλωροφύλλη δέ θά μπορούσε νά δεσμευτεῖ ἡ ἐνέργεια τοῦ φωτός καί συνεπῶς, ζωή μέ τή σημερινή μορφή θά ἦταν ἀδιανόητο.



2. Η λειτουργία της αποβολής του νερού από τα στόματα των φύλλων και από τα στόματα που υπάρχουν στην επιδερμίδα του βλαστού λέγεται διαπνοή.

Μέσα στην στοματική κοιλότητα δημιουργούνται υδρατμοί, που βγαίνουν έξω, ανάλογα με το αν είναι ανοιχτό ή κλειστό το στόμα. Το άνοιγμα και το κλείσιμο των στομάτων γίνεται με τα καταπρακτικά κύτταρα και αυτό ρυθμίζεται από διάφορους παράγοντες (π.χ. ύγρασία).

3. Κατά την αναπνοή δεσμεύεται οξυγόνο, ενώ κατά τη φωτοσύνθεση ελευθερώνεται οξυγόνο. Η αναπνοή ελευθερώνει ενέργεια, ενώ η φωτοσύνθεση δεσμεύει.

4. Στο φύλλο, με τη βοήθεια της χλωροφύλλης, γίνονται οι διάφορες θρεπτικές ουσίες, όπως είναι τα σάκχαρα, οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊνικά οξέα, τα έλαια κ. ά. Από το φύλλο παραλαμβάνονται οι θρεπτικές ουσίες και με τους ήθμοσωλήνες μεταφέρονται σ' όλα τα μέρη του φυτού.

5. Γιατί στη θάλασσα υπάρχει τό μεγαλύτερο ποσοστό των φυτών της γης (80 - 90%) και τα φυτά ξέρουμε ότι παίρνουν τό διοξείδιο του άνθρακα και δίνουν οξυγόνο. Αν λείπει τό μεγαλύτερο μέρος των φυτών θά λείπει ό κύριος ρυθμιστής της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σέ διοξείδιο του άνθρακα.

6. Όταν έχουμε ξηρασία ή διαπνοή είναι μεγαλύτερη άρκει τά στόματα των φύλλων νά είναι ανοιχτά. Τό άνοιγμα όμως και τό κλείσιμο των στομάτων είναι πρόβλημα μεταβολισμού (περιεκτικότητα σέ γλυκόζη).

7. Τά φυτά παίρνουν τό νερό και τό διασπάνε με τή φωτόλυση γιά τό κάνουν μαζί μ' άλλα συστατικά όργανικές ουσίες. Τά ζώα παίρνουν όργανικές ουσίες και τίς καΐνε γιά ελευθερωθεί τό νερό. Νερό επίσης ελευθερώνεται με τή διαπνοή των φυτών.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Νά άντιστοιχίσετε κάθε άριθμό τής στήλης Α μ' ένα γράμμα τής στήλης Β και νά σημειώσετε τήν άντιστοιχία.

**A**

1. Χλώρωση
2. Φωτοσύνθεση
3. Φωτόλυση
4. Χλωροφύλλη
5. Άποβολή νερού

**B**

- α. Διάσπαση του νερού
- β. Διαπνοή
- γ. Πράσινη ουσία
- δ. Άπότομη αύξηση
- ε. Δέσμευση ενέργειας.

**Άπαντήσεις:** .....

**II. Δίπλα σε κάθε μία από τις πύο κάτω σχέσεις σημειώστε Σ σε όσες είναι σωστές και Α σ' όσες δέν είναι σωστές.**

1. Έλλειψη φωτός ⇒ Χλώρωση
2. Μεγάλη ξηρασία ⇒ Μικρή διαπνοή
3. Μεγάλη ύγρασία ⇒ Μεγάλη διαπνοή
4. Μικρή ύγρασία ⇒ Μεγάλη διαπνοή
5. Μικρή ύγρασία ⇒ Μικρή διαπνοή
6. Φωτοσύνθεση ⇒ Δέσμευση ενέργειας.

**III. Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό τής στήλης Α μ' ένα γράμμα τής στήλης Β και νά σημειώσετε τήν αντιστοιχία.**

**A**

1. Άναβολισμός
2. Σάκχαρο
3. Πρόσληψη οξυγόνου
4. Καταβολισμός
5. Μεταβολισμός

**B**

- α. Διάσπαση ουσιών
- β. Σύνολο αντιδράσεων
- γ. Σύνθεση ουσιών
- δ. Άμυλο
- ε. Άναπνοή

**Άπαντήσεις:** .....

**IV. Νά βρείτε καί νά σημειώσετε τίς αντίθετες έννοιες πού υπάρχουν στίς δύο στήλες Α καί Β.**

**A**

**B**

1. Φωτοσύνθεση
2. Όξειδωση
3. Άναβολισμός
4. Σύνθεση
5. Θρεπτικές ουσίες

- α. Καταβολισμός
- β. Άχρηστες ουσίες
- γ. Άναπνοή
- δ. Άναγωγή
- ε. Διάσπαση

**Άπαντήσεις:** .....

## **9ο Μάθημα**

### **A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά μάθουμε τήν κατασκευή (μορφολογία - άνατομία) του άνθους.
2. Νά δοϋμε οτι τό άνθος είναι τό όργανο άναπαραγωγής του φυτου.
3. Νά δοϋμε οτι ή φύση έπινόησε μεγάλη ποικιλία άνθέων, ώραϊα χρώματα καί ευχάριστες μυρωδιές για νά διευκολύνεται ή άναπαραγωγή.

### **B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Παρατηρήστε τά ώραϊα καί ποικίλα χρώματα, πού έχουν, τά άνθη, πού φέρατε μαζί σας.

2. Προσπαθήστε να καταλάβετε αν έχουν τα άνθη κάποια μυρωδιά.
3. Να προσέξετε και να μάς πει κάποιος πόσα διαφορετικά μέρη έχει ένα άνθος.
4. Γιατί, κατά τη γνώμη σας, υπάρχουν τόσο ωραία χρώματα και ευχάριστες μυρωδιές στα άνθη;
5. Παρατηρήστε το μέσα μέρος του άνθους με το μεγενθυντικό φακό και εντοπίστε κάτι νήματα μ' ένα μικρό διπλό κεφαλάκι (στήμονες).
6. Από το μέσα μέρος του άνθους να βγάλετε με προσοχή ένα σχηματισμό, πού μάς θυμίζει μικρό μπουκαλάκι (υπερος) και να το κόψετε κατά μήκος. Τι παρατηρείτε;
7. Κατά την άνοιξη, πολλές φορές, φεύγει από τα πεύκα μία κίτρινη σκόνη. Ξέρετε τι είναι;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Στο στίγμα του υπέρου υπάρχει κολλώδης ουσία για να συγκρατείται ή γύρη και να μπορεί να πραγματοποιηθεί η γονιμοποίηση.
2. Η δυνατή μυρωδιά διευκολύνει την επικονίαση γιατί έλκει τα ζώα. Τα ζωηρά χρώματα δέ θά είχαν νόημα γιατί τή νύχτα δέ φαίνονται.
3. Αν γινότανε αὐτεπικονίαση δέ θά ἀνακατευτότανε τό γενετικό ὕλικό καί δέ θά εἶχαμε τή δημιουργία νέων ποικιλιῶν.

Ἡ αὐτεπικονίαση καί κατά συνέπεια ἡ αὐτογονιμοποίηση ἀποφεύγεται ὅταν ὠριμάζουν σέ διαφορετικό χρόνο τά ἄρρενα γεννητικά (ἀναπαραγωγικά) κύτταρα καί σέ διαφορετικό τά θήλεα.

4. Ὅταν ἔχει πραγματοποιηθεῖ ἡ ἐπικονίαση, ὁ κόκκος τῆς γύρης βρίσκεται στό στίγμα τοῦ υπέρου. Ὁ κόκκος τότε δημιουργεῖ μιά προεκβολή, πού διασχίζει ὀλόκληρο τό στύλο καί φτάνει στό ἐσωτερικό τῆς ὠθήκης ὅπου καί γονιμοποιεῖ τό ὠκύτταρο. Στήν κοιλιά τοῦ υπέρου, τήν ὠθήκη ὑπάρχει ἕνα ὠδοειδές σῶμα (ἢ πολλά) πού λέγεται σπερματική βλάστη. Μέσα σ' αὐτή σχηματίζεται τό ὠκύτταρο πού θά ἔνωθεῖ κατά τή γονιμοποίηση μέ ἕνα γεννητήσιο κύτταρο τοῦ γυρεοκόκκου καί θά σχηματίσει τό ἔμβρυο.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*Ι. Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε την αντιστοιχία.*

A	B
1. Κάλυκας	α. Μεταφορά γύρης
2. Στεφάνη	β. Άρρενα κύτταρα
3. Στήμονες	γ. Άνθῆρες
4. Ἐπικονίαση	δ. Πέταλα
5. Κόκκοι γύρης	ε. Σέπαλα

*Ἀπαντήσεις: .....*

*ΙΙ. Ἐν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Στίγμα - Ὠοθήκη - Ὑπερος - Ὠοσφαίρια - Στύλος.
2. Ἄνδρῶνας - Στήμονες - Νῆμα - Ἄνθῆρες - Γύρη
3. Ἄνθικός ποδίσκος - Ἄνθοδόχη - Κάλυκας - Στεφάνη - Ἄνθόφυλλα - Ἄνθος.
4. Βότρυς - Στάχυς - Ἴουλος - Σκιάδο - Ταξιανθία.
5. Πέταλα - Σέπαλα - Στήμονες - Ἄνθόφυλλα - Ὑπερος.

## 10ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ὁ καρπός περιέχει τό σπέρμα καί τό σπέρμα τό φυτικό ἔμβρυο πού θά δώσει τό νέο φυτό.
2. Ἡ φύση ἐπινόησε ποικιλία καρπῶν, ὥστε, ἀνάλογα μέ τίς συνθη-

κες, νά εξασφαλίζεται ή μεταφορά τους σ' άλλα μέρη είτε από τόν άνεμο είτε από τά ζῶα είτε από τά νερά καί τέλος από τόν άνθρωπο.

3. Όλοι οί καρποί δέν εἶναι ἴδιοι, ἔχουν ὁμως τήν ἴδια λειτουργική σημασία.

## **Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Τό καλοκαίρι, καμιά φορά, ὅταν ἔχουμε ἀνοιχτά τά παράθυρα, μπαίνουν στό δωμάτιο κάτι περίεργοι σχηματισμοί πού ἐξακολουθοῦν νά πετᾶνε καί μέσα στά δωμάτια. Ἐπειδή ἔρχονται ἀπρόσκλητοι καί ἀπ' τό παράθυρο, τούς ὀνομάζουμε «κλέφτες». Ἄν κοιτάξουμε προσεκτικά ἕναν «κλέφτη», θά δοῦμε, ὅτι δέν εἶναι παρά ἕνα καρπός μέ κατάλληλη πτητική συσκευή.

2. Οἱ «κολλιτσιδες», ὅπως κοινά λέγονται, εἶναι καρποί μέ κατάλληλο μηχανισμό γιά νά γαντζώνονται πάνω στά ζῶα καί νά εξασφαλίζουν ἔτσι τή μεταφορά τους.

3. Νά κόψετε τούς καρπούς. Στό μήλο καί στό πορτοκάλι προσπαθήστε νά ἐντοπίσετε τόν κάλυκα καί νά μᾶς πεί κάποιος τή διαφορά.

4. Νά σπάσετε τό καρύδι καί τό ἀμύγδαλο πού φέρατε μαζί σας.

5. Νά τ' ἀνοίξετε μέ προσοχή τά σπέρματα τοῦ μήλου, τοῦ πορτοκαλιοῦ καί τῶν ἄλλων καρπῶν καί νά δεῖτε ἀπό πόσες κοτυληδόνες ἀποτελοῦνται.

6. Νά ξεχωρίσετε τούς καρπούς σέ σαρκώδεις (φρούτα) καί σέ ξηρούς.

## **Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

1. Ὁ καρπός εἶναι προϊόν ἀναπτύξεως καί μιᾶς ἰδιαίτερης μεταβολῆς τοῦ ἄνθους, πού ἀρχίζει νά γίνεται μετά τή γονιμοποίηση. Ὁ καρπός ἀποτελεῖ ἕνα ὄργανο τοῦ φυτοῦ μέσα στό ὁποῖο περικλείονται τά σπέρματα ἢ τό σπέρμα.

2. Ὁ καρπός τους εἶναι ρῶγα καί μάλιστα λέγεται ἐσπερίδιο. Εἶναι σαρκώδης καρπός καί γνήσιος.

3. Είναι γλυστερά για να μετακινούνται εύκολα μέσα στον πεπτικό σωλήνα των ζώων.

Όταν καταπίνουμε τέτοια σπέρματα (κουκούτσια), αποβάλλονται με τα κόπρανα έντελως αναλλοίωτα.

Όλα αυτά έχουν σχέση με τη διάδοση τους, γιατί τα ζώα τρώγοντας τους καρπούς αυτούς (καρπούζι, πεπόνι) μεταφέρουν τα σπέρματα και τα αποβάλλουν σε διάφορα μέρη.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

I. *Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε την αντιστοιχία.*

A	B
1. Νεκρό περικάρπιο	α. Τοιχώματα ώοθήκης
2. Σαρκώδες περικάρπιο	β. Φουντούκι
3. Κάρυο	γ. Ξηρός καρπός
4. Περικάρπιο	δ. Καρπούζι
5. Ρώγα	ε. Σαρκώδης καρπός.

*Άπαντήσεις: .....*

II. *Αν μιά έννοια περιλαμβάνει άλλες τίς άλλες, νά την υπογραμμίσετε.*

1. Έξωκάρπιο - Περικάρπιο - Μεσοκάρπιο - Ένδοκάρπιο.
2. Ντομάτα - Καρπούζι - Ρώγα - Μελιτζάνα - Πεπόνι.
3. Κορόμηλο - Βερύκοκο - Δαμάσκηνο - Δρύπη - Κεράσι.
4. Κάψα - Διαρρηκτός καρπός - Λοβός - Κέρας.
5. Άχαινιο - Κάρυο - Καρύοψη - Σαμάριο - Άδιαρρηκτοι καρποί.

## 11ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μάθουμε τὰ γενικά χαρακτηριστικά τῶν δικοτυληδόνων.
2. Νά μάθουμε τί θά προσέχουμε σέ κάθε φυτό γιά νά μπορούμε νά τό ταξινομήσουμε.
3. Νά δοῦμε ὅτι τὰ δικοτυλήδονα ἀντιπροσωπεύουν μιά ἀπό τίς πλιό ἐξελιγμένες ὁμάδες τῶν φυτῶν.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Νά ξεφλουδίσετε τὰ σπέρματα τῶν φυτῶν, πού φέρατε καί νά βρεῖτε ἀπό πόσες κοτυληδόνες ἀποτελοῦνται. Νά ἐντοπίσετε ἐπίσης τή θέση τοῦ φυτικού ἐμβρύου.
2. Νά παρατηρήσετε τὰ νεῦρα τῶν φύλλων καί νά μᾶς πει κάποιος τί νεύρωση ἔχουν.
3. Νά κάνετε μιά ἐγκάρσια τομή στή ρίζα καί στό βλαστό καί νά τὰ παρατηρήσετε σέ τί σχῆμα διατάσσονται τὰ ἀγγεῖα καί οἱ ἠθμοσωληνες.

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Τά φυτά αὐτά ἔχουν στό σπέρμα τους δύο κοτυληδόνες ἀνάμεσα στίς ὁποῖες ὑπάρχει τό φυτικό ἐμβρυο.

Ἐχουν μιά κύρια ρίζα, πού κατά κανόνα ζεῖ πολλά χρόνια. Ἄν κάνουμε μιά ἐγκάρσια τομή στό βλαστό καί στή ρίζα, θά δοῦμε ὅτι τὰ ἀγγεῖα καί οἱ ἠθμοσωληνες διατάσσονται κυκλικά.

Τά φύλλα τους ἔχουν διάφορα σχήματα καί εἶναι ἔμμιχα. Ἡ νεύρωση εἶναι συνήθως δικτυωτή (παλαμοειδῆς ἢ πτεροειδῆς). Στά ἄνθη τους διακρίνουμε στεφάνη καί κάλυκα, καί εἶναι συνήθως πενταμερῆ ἢ τετραμερῆ, δηλαδή ἀποτελοῦνται ἀπό 4 ἢ 4 σέπαλα, 5 ἢ 4 πέταλα, 5 ἢ 4 στήμονες ἢ καί πολλαπλάσια τοῦ 5 ἢ τοῦ 4.

2. Τά φυλλοβόλα δέντρα εὐδοκιμοῦν στό εὐκρατο κλίμα. Ἡ ἰδιότη-



τα αυτή νά ρίχνουν τά φύλλα τους είναι μιά προσαρμογή στό κλίμα αυτό.

3. Ἡ φασολιά είναι φυτό ποῶδες καί μονοετές. Τά φύλλα της είναι σύνθετα μέ ἔκφυση ἀντίθετη καί νεύρωση δικτυωτή (πετρόνευρα). Τό σχῆμα καρδιοειδές καί χεῖλη ἀκέραια. Τά ἄνθη της είναι ἔρμαφρόδιτα καί ἡ ταξιανθία βότρυς. Ὁ καρπός είναι λοβός. Χαρακτηριστικό ὁ περιελισσόμενος βλαστός.

Ἡ μηλιά είναι δέντρο πολυετές καί φυλλοβόλο. Τά φύλλα της είναι ἀπλά καί ἔκφυση σπονδυλωτή τό σχῆμα καρδιοειδές καί χεῖλη ὀδοντωτά. Ἡ νεύρωση δικτυωτή. Τά ἄνθη της είναι ἔρμαφρόδιτα καί ἡ ταξιανθία κόρυμβος. Ὁ καρπός είναι ψευδῆς καί σαρκώδης.

Ἡ πορτοκαλιά είναι δέντρο πολυετές καί ἀειθαλές. Τά φύλλα της είναι ἀπλά μέ ἔκφυση κατά ἐναλλαγή, τό σχῆμα ὠοειδές, χεῖλη ἀδιαίρετα καί νεύρωση δικτυωτή (πετρόνευρα). Τά ἄνθη της είναι ἔρμαφρόδιτα καί κατά κόρυμβους. Ὁ καρπός είναι ρῶγα. Χαρακτηριστικό τό αἰθέριο ἔλαιο (ἀρωματικό λάδι) πού κυκλοφορεῖ μέσα sé εἰδικούς ἀγωγούς στά φύλλα, στό καρπό καί στά ἄνθη.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

A	B
1. Ἐνωμένα πέταλα	α. Χωριστοπέταλα
2. Ρῶγα	β. Δύο κοτυληδόνες
3. Λοβός	γ. Συμπέταλα
4. Ἐλεύθερα πέταλα	δ. Ἐσπερίδια
5. Δυκοτυλήδονα	ε. Φασολιά

**Απαντήσεις:** .....

**II. Αν μία έννοια περιλαμβάνει όλες τις άλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.**

1. Φασολιά - Άκακία - Ψυχανθές - Φυστικιά.
2. Ροδόδες - Άπιδιά - Μηλιά - Κυδωνιά
3. Πορτοκαλιά - Μανταρινιά - Λεμονιά - Κιτριά - Έσπεριδοειδές.
4. Φασολιά - Μηλιά - Άμπελος - Πορτοκαλιά - Βαμβάκι.
5. Χωριστοπέταλα - Δικοτυλήδονα - Συμπέταλα - Άπέταλα.

## 12ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά γνωρίσουμε δύο βασικά προϊόντα πού παίζουν σπουδαίο ρόλο στην οικονομία της χώρας μας.
2. Νά δοϋμε πώς επιδρά ό άνθρωπος πάνω στά φυτά καί τά προσαρμόζει σέ διάφορες συνθήκες.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Τό κρασί από ποιο φυτό τό παίρνουμε; Ξέρει κάποιος τόν τρόπο πού φτιάχνουμε τό κρασί;
2. Πώς τό κρασί βοηθάει τήν οικονομία της χώρας μας;
3. Έκτός από τό μαλλί ποιά άλλη σπουδαία ύφαντική ύλη ξέρετε;
4. Ξέρετε πότε ένα βαμβάκι θεωρείται καλής ποιότητας;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Η άμπελος είναι αναρριχώμενο πολυετές καί φυλλοβόλο φυτό. Τά φύλλα της είναι άπλά, μέ έκφυση κατά έναλλαγή τό σχήμα παλαμοειδές μέ χείλη βαθιά σχισμένα καί παλαμόνευρο. Τά άνθη της είναι έρμαφρόδιτα καί ή ταξιανθία είναι σύνθετος βότρυς. Ό καρπός είναι ρώγα. Ίδιαίτερο χαρακτηριστικό, οί έλικες.

Τό βαμβάκι εἶναι φυτό ποῶδες καί μονοετές. Τά φύλλα του εἶναι ἀπλά μέ ἔκφυση ἀντίθετη τό σχῆμα παλαμοειδές καί χεῖλη βαθιά σχισμένα (παλαμοειδές) καί παλαμόνευρο. Τά ἄνθη της εἶναι ἐρμαφρόδιτα καί κατά κόρυμβους. Ὁ καρπός εἶναι κάψα. Χαρακτηριστικό: οἱ τρίχες γύρω ἀπό τό σπέρμα.

2. Οἱ ἑλικες ἐξυπηρετοῦν τό φυτό τῆς ἀμπέλου στήν ἀναρρίχηση, γιατί εἶναι φυτό πού ἀναπτύχτηκε ἀνάμεσα σ' ἄλλα καί ἔπρεπε νά τό βλέπει ὁ ἥλιος.

Τά φύλλα ἐκφύονται κατά ἐναλλαγή γιά νά μή βρίσκεται τό ἕνα κάτω ἀπό τό ἄλλο καί δημιουργεῖται σκιά, πράγμα πού δέν εὐνοεῖ τήν ἀνάπτυξή της.

3. Οἱ ἴνες πού ὑπάρχουν στό σπέρμα τοῦ βαμβακιοῦ ἦταν κάποτε ἀπαραίτητες γιά τή μεταφορά τοῦ σπέρματος. Ὁ ἄνθρωπος μέ τήν καλλιέργεια καί διάφορες διασταυρώσεις κατάφερε νά δημιουργήσει ποικιλίες μέ ἴνες πολύ μεγαλύτερες ἀπό τίς φυσικές, μιά καί τόν ἐνδιέφερε αὐτός ὁ χαρακτήρας.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Κάψα
2. Ἐλικες
3. Περονόσπορος
4. Ρώγα
5. Ἴνες

**B**

- α. Ἄμπελος
- β. Πτητικές συσκευές
- γ. Βαμβάκι
- δ. Ἀρρώστια
- ε. Ὅργανα ἀναρρίχησης

**Απαντήσεις:** .....

**II. Αν μιά έννοια περιλαμβάνει όλες τις άλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.**

1. Έλικες - Σύνθετος Βότρυς - Άμπελος - Ρώγα - Άναρριχώμενο
2. Ψυχανθή - Άμπελίδες - Χωριστοπέταλα - Ροδίδες
3. Κάψα - Ίνες - Ποώδες φυτό - Βαμβάκι
4. Περονόσπορος - Ώίδιο - Φυλλοξήρα - Άρρώστια
5. Σύνθετος Βότρυς - Κάψα - Έλικες - Ίνες - Ρώγα

### **13ο Μάθημα**

#### **A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά γνωρίσουμε μερικούς αντιπροσώπους τῶν συμπετάλων.
2. Νά γνωρίσουμε τήν οικονομική σημασία μερικῶν φυτῶν γιά τήν χώρα μας.
3. Νά δοῦμε τίς βλάβες πού προκαλεῖ τό κάπνισμα στόν ὄργανισμό τοῦ ἀνθρώπου.

#### **B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Νά παρατηρήσετε μία ἐλιά καί νά πείτε τί καρπός εἶναι.
2. Νά κόψετε προσεκτικά μέ τό ξυραφάκι τήν ἐλιά καί ἄς μᾶς περιγράψει κάποιος τί βλέπει.
3. Ποιά προϊόντα παίρνουμε ἀπό τήν ἐλιά;
4. Νά παρατηρήσετε τήν πατάτα. Εἶναι ἓνας ὑπόγειος βλαστός. Μέ τή βοήθεια τοῦ μεγεθυντικοῦ σας φακοῦ νά ἐντοπίσετε, πάνω στήν πατάτα, κάτι μικρά βαθουλώματα. Εἶναι μικροί ὀφθαλμοί.

#### **Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

1. Ἐπειδή ἡ ἐλιά ζεῖ καί εὐδοκιμεῖ σέ ξηρό κλίμα (Μεσογειακό), γι' αὐτό ἔχει παχιά φύλλα γιά νά καταφέρνει νά ἐλαττώνει ὅσο γίνεται περισσότερο τή διαπνοή. Στά παχιά φύλλα τά στόματα εἶναι λίγα καί κατά συνέπεια καί ἡ διαπνοή μικρή.

2. Τά φυτά αὐτά ἔχουν τό ἰσχυρό δηλητήριο (σολανίνη, νικοτίνη) γιά νά μήν τρώγονται ἀπό τά φυτοφάγα ζῶα καί μ' αὐτόν τόν τρόπο προφυλάγονται.

3. Ἡ πατάτα πολλαπλασιάζεται κυρίως μέ τούς ὑπόγειους βλαστούς καί γι' αὐτό σ' αὐτήν τήν περίπτωση δέν εἶναι ἀπαραίτητη ἡ δημιουργία σπερμάτων καί κατά συνέπεια ἡ παρουσία τοῦ ἄνθους.

Ἐπάρχουν καί ποικιλίες πού πολλαπλασιάζονται μέ σπέρματα καί κατά συνέπεια ἔχουν ἄνθη.

4. Παρατηροῦμε ὅτι ἡ πατάτα πρᾶσινίζει.

5. Ἐξασθενίζει τή μνήμη, προσβάλλει τά μάτια καί τήν καρδιά καί δημιουργεῖ ἀναπνευστικές παθήσεις.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*Ι. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

**B**

1. Περιάνθιο
2. Δάκος
3. Νικοτίνη
4. Κόνδυλος
5. Κόρυμβος

- α. Ἴσχυρό δηλητήριο
- β. Ὑπόγειος βλαστός
- γ. Κάλυκας - Στεφάνη
- δ. Ταξιανθία
- ε. Ἔντομο

*Ἀπαντήσεις: .....*

*ΙΙ. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Ὀλεῖδες - Σολανίδες - Συμπέταλα - Ἀμπελίδες
2. Ντομάτα - Πιπεριά - Μελιτζάνα - Πατάτα - Καπνός - Σολανίδες

3. Σολανίδες - Συμπέταλα - Όλείδες
4. Νικοτίνη - Δηλητήριο - Στρυχνίνη - Σολανίνη
5. Έξωκάρπιο - Δρύπη - Μεσοκάρπιο - Ένδοκάρπιο

## 14ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά γνωρίσουμε μερικούς αντιπροσώπους τῶν ἀπετάλων δικοτυληδόνων.
2. Νά δοῦμε τήν οἰκονομική σημασία μερικῶν φυτῶν πού ἀνήκουν στήν κατηγορία αὐτή.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ἐχετε ἀκούσει γιά τά δρύινα ἐπιπλα;
2. Τί καρπός εἶναι: τό βελανίδι, τό φουντούκι, καί τό κάστανο πού φέρατε;
3. Πού χρησιμοποιοῦμε τά παντζάρια;
4. Ξέρετε ἂν στή χώρα μας παράγουμε ζάχαρη καί ἀπό τί γίνεται ἡ παραγωγή της;
5. Νά κόψετε τό παντζάρι πού φέρατε καί νά δοκιμάσετε τή γεύση του. Μοιάζει μ' ἐκείνη πού ἔχουν τά βρασμένα παντζάρια;
6. Νά παρατηρήσετε τά φύλλα ἀπό τή βελανιδιά ἢ τό πουρνάρι καθώς καί τά φύλλα τοῦ σπανακιοῦ.

### Δ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Στά ἀπέταλα ἢ μονοχλαμυδικά δικοτυλήδονα, τό περιάνθιο λείπει εἴτε εἶναι ἀπλό καί σχεδόν δέ διακρίνεται. Στήν ὑποδιαίρεση αὐτῆ τῶν δικοτυληδόνων ἔχουμε περιγόνιο, δηλ. ὁ κάλυκας καί ἡ στεφάνη δέν ξεχωρίζουν. Τά ἀνθόφυλλα τοῦ περιγονίου εἶναι τά τέπαλα.

2. Τά ἄνθη τῆς εἶναι δίκλινα καί εἶναι μόνοικο φυτό. Ἡ ταξιανθία τῶν ἄρρενα ἄνθη εἶναι ἴουλος καί στά θήλεα θύσανος.

Τά ἄρρενα ἄνθη (♂) ἔχουν περιγόνιο. Τά ἀνθόφυλλα τοῦ περιγονίου λέγονται τέπαλα καί ἐδῶ εἶναι 6 - 9. Τό ἄνθος ἔχει ἐπίσης 5 - 8 στήμονες. Τά θήλεα ἄνθη (♀) εἶναι ἕνας ὕπερος, πού περιβάλλεται ἀπό τέπαλα τοποθετημένα σάν κεραμίδια καί καταλήγει στό ἐπάνω μέρος σ' ἕνα στίγμα. Τά τέπαλα πού περιβάλλουν τήν ὠοθήκη τοῦ ὕπερου θά δώσουν τό κύπελο τοῦ καρποῦ.

3. Ἐπειδή γίνεται αὐτελικονίαση οἱ κόκκοι τῆς γύρης πέφτουν ἀπό ψηλότερα καί γονιμοποιοῦν τίς ταξιανθίες μέ τά θήλεα ἄνθη, πού βρίσκονται χαμηλότερα. Οἱ θέσεις αὐτές διευκολύνουν τήν ἐπιγονίαση.

4. Τό δεύτερο χρόνο ἀναπτύσσεται ὁ βλαστός, τ' ἄνθη καί ὁ καρπός.

Ἡ καλλιέργεια σταματάει στόν πρῶτο χρόνο, γιατί ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποιεῖ τίς ρίζες του. Στήν περίπτωση πού θέλουμε νά τ' ἀναπαραγάγουμε, τότε ὀφείλουμε νά ὀλοκληρώσουμε τόν κύκλο γιὰ νά δημιουργηθεῖ καρπός (σπέρματα).

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. *Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

A

B

1. Δίκλινα ἄνθη
2. Θύσανος
3. Ἀρρώστια βελανιδιάς
4. Τέπαλα
5. Καρπός

- α. Ἀνθόφυλλα περιγονίου
- β. Κηκίδες
- γ. Κάρυο
- δ. Ἄνθη ἄρρενα καί ἄνθη θήλεα
- ε. Ταξιανθία

## **Ἀπαντήσεις:** .....

### **II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Ἄρρενα ἄνθη - Δίκλινα ἄνθη - Θήλεα ἄνθη.
2. Ἰουλος - Θύσανος - Ταξιανθία - Βότρυς.
3. Φουντουκιά - Βελανιδιά - Τεῦτλα - Ἀπέταλα - Σπανάκι.
4. Μόνοικα φυτά - Ἀνεμόφιλα φυτά - Ξυλώδη φυτά.
5. Βελανιδιά - Ὄξυά - Κυπελλοφόρα - Πουρνάρι.

## **15ο Μάθημα**

### **A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά γνωρίσουμε τά γενικά χαρακτηριστικά τῶν μονοκοτυλιδόων καί μερικούς ἀντιπροσώπους.
2. Νά δοῦμε ὅτι τά δημητριακά (ἀγρωστώδη) εἶναι ἀπό τά πιό ὠφελίμα φυτά γιά τόν ἄνθρωπο.

### **B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Προσπαθῆστε νά ξεφλουδίσετε τά σπέρματα ἀπό τό σιτάρι ἢ τὸ καλαμπόκι, πού φέρατε μαζί σας καί, μέ τή βοήθεια τοῦ μεγεθυντικοῦ φακοῦ, νά ἐντοπίσετε τό φυτικό ἔμβρυο.
2. Ξέρετε πῶς χρησιμοποιοῦμε συνήθως τό σιτάρι, τό καλαμπόκι καί τό ρύζι;
3. Ἀνακατέψτε μέ λίγο νερό τό ἀλεύρι πού ἔχετε φέρει. Τό διάλυμα πού φτιάξατε ἀπλώστε το πάνω σ' ἓνα χαρτί καί προσπαθῆστε νά κολλήσετε ἓνα ἄλλο πάνω σ' αὐτό, δηλ. νά τό χρησιμοποιήσετε σὰ κόλλα.
4. Ἀκουμπῆστε μέ τή γλώσσα σας τό κομμάτι ἀπό τό ψωμί πού φέρατε. Τί γεύση ἔχει; Στή συνέχεια πᾶρτε ἓνα κοματάκι καί μασήστε το. Τί γεύση ἔχει;



5. Τί σημασία έχουν οι λαϊκές φράσεις, «δουλεύω για τό ψωμί μου» και τό «ψωμί είναι γλυκό»;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Στά μονοκοτυλήδωνα τό σπέρμα τους αποτελείται από μιά κοτυλήδωνα. Αυτό όμως δέν είναι και τό κύριο χαρακτηριστικό τους.

Τά σπουδαιότερα χαρακτηριστικά τους είναι:

- Ἡ κύρια ρίζα συνήθως ξεραίνεται νωρίς και τήν αντικαταλείνουν άλλες ρίζες θυσανώδεις ἢ νηματοειδείς. Πολύ συχνά παρατηροῦνται ὑπόγειοι βλαστοί, ὅπως π.χ. ρίζωμα, κόνδυλοι ἢ βολβοί.

- Στό βλαστό οἱ ἀγγειώδεις δεσμίδες (ἀγγεῖα καί ἠθμώδεις σωληνες) εἶναι διάσπαρτες καί στά περισσότερα δέν ὑπάρχει κάμβιο αἰ, κατά συνέπεια, δέν αὐξάνουν σέ πάχος.

- Τά περισσότερα μονοκοτυλήδωνα εἶναι φυτά ποώδη.

- Τά φύλλα ἔχουν συνήθως παράλληλη νεύρωση καί εἶναι ἄμιχχα.

- Τά ἄνθη εἶναι τριμερή καί ὑπάρχει συνήθως περιγόνιο.

2. Εἶναι φυτά ποώδη μονοετή, διετή ἢ πολυετή. Ὁ βλαστός εἶναι λεπτός κυλινδρικός συνήθως κοῖλος (κάλαμος) ἢ καί συμπαγής. Τά φύλλα τους παραλληλόνευρα. Στό ὄριο ἀνάμεσα στόν κολεό καί τό βλάστημα τοῦ φύλλου ὑπάρχει μιά μεμβρανώδης ἀπόφυση πρὸς τό πάνω μέρος τοῦ φύλλου πού λέγεται γλωσσίδα. Οἱ βλαστοί σπάνια δέν εἶναι κοῖλοι ὅπως λ.χ. ὁ ἀραβόσιτος καί τό ζαχαροκάλαμο ἢ κοῖλοι ξυλώδεις ὅπως λ.χ. τό μπαμπού.

Τά ἄνθη εἶναι πολύ μικρά καί σχεδόν δέν φαίνονται, δέν ἔχουν περιγόνιο καί δημιουργοῦν ταξιανθία σύνθετο στάχυ ἢ βότρυ. Κάθε στάχυς ἢ βότρυς ἀποτελεῖται ἀπό μικρά σταχίδια. Στή βάση τοῦ σταχιδίου τῶν ἀγρωστωδῶν ὑπάρχουν μεμβρανώδη φυλλάρια τὰ λέπυρα. Στή ράχη ἢ στό ἄκρο τοῦ σταχιδίου ὑπάρχει μιά σκληρή βελόνα ὁ ἀθήρας ἢ ἄγανο. Τά φύλλα μεγαλώνουν ἀπό τή βάση. Ἐτσι ὅταν ἓνα ζῶο τρώει τό φύλλο τοῦ τριφυλλιοῦ αὐτό σημαίνει

θάνατος του φυτού. Όταν όμως φάει το πάνω μέρος από το χόρτο (άγρωστώδη) θα ξαναμεγαλώσει σε λίγο.

Η κοτυληδόνα είναι μία και ο καρπός καρύωση.

3. Το σιτάρι. Είναι φυτό ποώδες και μονοετές με βλαστό κάλαμο. Υπάρχουν πολλές ποικιλίες· μόνο στις παραμεσογειακές χώρες πολλαπλασιάζονται γύρω στις 40.

Τά άνθη του σιταριού σχηματίζουν στάχεις από 2 - 5 σταχίδια· έχουν λέπυρα και τά περισσότερα είναι χωρίς αθέρα. Από τά 4 - 5 άνθη κάθε σταχιδίου μόνο τά 2 - 3 κατώτερα είναι έρμαφρόδιτα, έν τά ανώτερα έχουν ύποτυπώδεις ώοθηκες. Τά άνθη ανοίγουν τό πρωί στις 5 ή 6 ώρα και συνήθως για ένα λεπτό, όποτε και γίνεται αυτεπνευστική κόνιαση. Αν ή θερμοκρασία είναι κάτω από τούς 13°C δέν ανοίγουν τά άνθη. Ο καρπός είναι καρύωση.

Καλλιεργείται από τή νεολιθική εποχή και ό πιθανότερος τόπος καταγωγής του είναι ή Ασία.

Τό ρύζι. Είναι φυτό ποώδες και μονοετές με βλαστό κάλαμο. Τά σταχίδια περιλαμβάνουν ένα άνθος και σχηματίζουν ταξιανθία σπείρη. Κάθε άνθος έχει 6 στήμονες και ή επικονίαση γίνεται όταν τή άνθος είναι κλειστό. Ο καρπός είναι καρύωση.

Είναι ύδρόφιλο και θερμοφιλο φυτό. Η βλάστηση γίνεται στους 12°C και ή ανάπτυξη από 25 - 30°C. Πρόκειται για τροπικό και ύποτροπικό φυτό.

Τό ρύζι είναι βάση διατροφής τών λαών τής Ανατολής και ύπάρχουν πολλές ποικιλίες.

Τό καλαμπόκι (άραβόσιτος). Είναι φυτό μονοετές με βλαστό συμπαγή και ισχυρό. Τό καλαμπόκι είναι μόνοικο φυτό με δίκλινα άνθη. Τά άρρενα άνθη βρίσκονται στην κορυφή του φυτού και σχηματίζουν στάχεις και τά θήλεα είναι σπάδικες, πού περιβάλλονται από κολοούς. Ο καρπός είναι καρύωση.

Τό καλαμπόκι άποτελεϊ τή βάση τής διατροφής τών λαών τής Αμερικής και ύπάρχουν πολλές ποικιλίες.

4. Γιατί έχει άνέβει τό βιοτικό επίπεδο τών λαών αυτών και χρησιμοποιούν άλλα τρόφιμα. Παλιότερα οί λαοί αυτοί «τρώγανε ψωμί με

φαγητό» και σήμερα τρώνε «φαγητό μέ ψωμί». Τό ψωμί άποτελοϋσε μιά άπό τίς πιό φτηνές διατροφές.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*Ι. Νά άντιστοιχίσετε κάθε άριθμό τής στήλης Α μ' ένα γράμμα τής στήλης Β και νά σημειώσετε τήν άντιστοιχία.*

**A**

1. Μονοκοτυλήδονα
2. Καρπός
3. Σπάδικας
4. Άγανο
5. Κάλαμος

**B**

- α. Σκληρή βελόνα
- β. Βλαστός
- γ. Φυτά μέ μιά κοτυληδόνα
- δ. Καρύοψη
- ε. Ταξιανθία

**Άπαντήσεις:** .....

*ΙΙ. Άν μιά έννοια περιλαμβάνει όλες τίς άλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.*

1. Μονοκοτυλήδονα - Άγγειόσπερμα - Χωριστοπέταλα - Άπέταλα - Δικοτυλήδονα - Συμπέταλα.
2. Άραβόσιτος - Μονοκοτυλήδονα - Ρύζι - Φασόλι.
3. Βότρυς - Στάχυς - Ταξιανθία - Σπάδικας - Φόβη
4. Άραβόσιτος - Άγρωστώδη - Ρύζι - Σιτάρι - Κριθάρι
5. Σιτάρι - Ρύζι - Άραβόσιτος - Κριθάρι - Μπαμπού.

## 16ο Μάθημα

### Α. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μάθουμε μερικά χαρακτηριστικά μιᾶς μεγάλης ομάδας φυτῶν, τῶν Γυμνοσπέρμων.
2. Νά γνωρίσουμε μερικούς ἀντιπροσώπους τῶν κωνοφόρων.

### Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Παρατηρήστε τὰ φύλλα τῶν φυτῶν πού φέρατε καί προσπαθήστε νά τὰ ὀνομάσετε, ἀνάλογα μέ τό σχῆμα τους.
2. Ἐχετε παρατηρήσει ἄν τό πεῦκο, τό ἔλατο, καί τό κυπαρίσσι ἔχουν φύλλα ὅλες τίς ἐποχές τοῦ ἔτους;
3. Νά κόψετε ἓνα φύλλο ἐγκάρσια καί νά τό παρατηρήσετε.
4. Ξέρετε τί εἶναι τό ρετσίνι; Ἀπό ποῦ τό παίρνουμε καί ποῦ τό χρησιμοποιοῦμε.
5. Φανταζόσαστε, νά ὑπάρχουν ξυλώδεις ταξιανθίες; Σέ ποιά κατηγορία ἀνήκουν τὰ κουκουνάρια;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Μποροῦμε πρακτικά νά ξεχωρίσουμε τοὺς ἀρσενικούς ἀπό τοὺς θηλυκοὺς κώνους πού παραμένουν γιά πολλά χρόνια καί μετά τήν ὀρίμανση τῶν σπερμάτων. Οἱ θηλυκοὶ κῶνοι εἶναι μεγάλοι καί ἀνοιχτοί, μέ τήν κορυφή πρὸς τὰ πάνω, ἐνῶ οἱ ἀρσενικοὶ εἶναι μικροὶ καί κλειστοί μέ τήν κορυφή πρὸς τὰ κάτω.
2. Γιά νά μπορεῖ ἡ γύρη νά γονιμοποιεῖ τοὺς θηλυκοὺς κώνους, πού βρίσκονται χαμηλότερα.
3. Τά γυμνόσπερμα ἔχουν σάν κύριο χαρακτηριστικό ὅτι τὰ σπέρματά τους δέ βρίσκονται μέσα σέ ἀγγεῖα (ὠθήκη) εἶναι δηλαδή γυμνά. Τά περισσότερα εἶδη εἶναι ἀειθαλή καί ξυλώδη.
4. Τά βελονοειδῆ φύλλα τῶν κωνοφόρων καταναλώνουν λίγο νερό ἀπό τό ὁποῖο λίγη ποσότητα χάνεται μέ τή διαπνοή. Τό σχῆμα τῶν

φύλλων και τό ρετσίνι τά κάνουν ικανά νά κρατᾶνε τό φύλλωμά τους τό χειμώνα και νά ἐπιβιώνουν σέ ξερά ἐδάφη.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β και νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

A

B

1. Κῶνος
2. Ἐλατόπισσα
3. Βροχή θειαιφιού
4. Λεπιδοειδή φύλλα
5. Βελονοειδή φύλλα

- α. Ἐλευθέρωση τῆς γύρης
- β. Ταξιανθία ξυλώδης
- γ. Πεῦκο
- δ. Θεραπευτικές ιδιότητες
- ε. Κυπαρίσσι

*Ἀπαντήσεις: .....*

*II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Πεῦκο - Κωνοφόρο - Κυπαρίσσι - Ἐλατο
2. Πεῦκο - κωνοφόρο - Κυπαρίσσι - Ἐλατο - Γυμνόσπερμο
3. Ἀγγειόσπερμα - Γυμνόσπερμα - Σπερματοφύτα.
4. Μονοκοτυλήδονα - Κωνοφόρα - Ἀγγειόσπερμα - Γυμνόσπερμα.
5. Ἀειθαλές δέντρο - Πεῦκο - Κυπαρίσσι - Ἐλατο.

## 17ο Μάθημα

### Α. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά γνωρίσουμε μία ομάδα φυτών χωρίς άνθη (κρυπτόγομα) και έναν ιδιαίτερο τρόπο αναπαραγωγής.
2. Νά γνωρίσουμε μερικά φυτά λιγότερο εξελιγμένα από αυτά, πού έχουμε γνωρίσει ως τώρα.
3. Νά μελετήσουμε έναν αντιπρόσωπο τών περιδοφύτων.

### Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Νά παρατηρήσετε τά μικρά φυλλάρια ενός φύλλου φτέρης και νά υπολογίσετε πόσα φυλλάρια έχει ένα φύλλο.
2. Νά παρατηρήσετε τήν κάτω μεριά του φύλλου μιᾶς φτέρης και νά προσπαθήσετε νά εντοπίσετε μερικά εξογκώματα.
3. Έχετε παρατηρήσει ὅτι δέν υπάρχει στή φτέρη ὑπέργειος βλαστός, ἀλλά μόνο φύλλα;
4. Νά κόψετε τό μίσχο του φύλλου, πού εἶχατε βάλει στό χρώμα, και νά προσπαθήσετε νά δείτε ἂν ὑπάρχουν ἀγγειώδεις σωληνες.

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Στά περιδόφυτα ὑπάρχει, φανερά πιά, τό φαινόμενο τῆς ἀναπαραγωγῆς μέ ἐναλλαγή τῶν γενεῶν. Γιά νά δημιουργηθεῖ τό κανονικό φυτό, δηλαδή τό σποριόφυτο, δημιουργεῖται πρὶν ἀπ' αὐτό τό γαμετόφυτο, πού δίνει στή συνέχεια τό σποριόφυτο.

Τό γαμετόφυτο εἶναι ἀπλό, λέγεται προθάλλιο και ζεῖ λίγες ἐβδομάδες. Αὐτό δέν ἔχει οὔτε βλαστό οὔτε ρίζες τό ὀνομάζουμε θαλλό. Τό γαμετόφυτο στηρίζεται στό ἔδαφος μέ ἀσκοειδή ὄργανα, τύπου ρίζας, τά ριζοειδή.

Πάνω στό προθάλλιο σχηματίζονται τά ἀναπαραγωγικά ὄργανα, τά ἀνθηρίδια και τά ἀρχεγόνια, πού θά μᾶς δώσουν ἀντίστοιχα τά ἀρσενικά γεννητικά κύτταρα, τά ἀνθηροζωῖδια και τά θηλυκά, τά ὠσφαίρια (ἢ ὠκύτταρα).

Τό προθάλλιο δημιουργείται από τά σπόρια, πού παράγονται-  
στά σποριάγγεια πάνω στό κανονικό φυτό, τό σποριόφυτο.

2. Γιά νά κινηθοῦν τά ἀνθροζωΐδια πρὸς τά ὠοσφαίρια χρειάζεται ὑ-  
γρασία. Αὐτός εἶναι ὁ κύριος λόγος τῆς προσαρμογῆς τους σέ ὑ-  
γρούς βιότοπους. Τό πλούσιο φύλλωμα τῶν περικύβητων εἶναι  
ἕνας ἄλλος λόγος πού τά κάνει νά βρίσκονται σέ ὑγρούς βιότοπους.
3. Τό γαμετόφυτο εἶναι ἀπλό, λέγεται προθάλλιο καί ζεῖ λίγες ἑβδο-  
μάδες. Τό γαμετόφυτο δέν ἔχει οὔτε βλαστό οὔτε ρίζες.

Τό γαμετόφυτο μετά τή γονιμοποίηση ξεραίνεται καί δημιουρ-  
γεῖται τό κανονικό φυτό δηλ. τό σπερμοτόφυτο.

4. Ἡ φτέρη δέν ἔχει ὑπέργειο βλαστό, ἀλλά ὑπόγειο πού εἶναι ἐπι-  
μήκης καί λέγεται ρίζωμα.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*Ι. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς  
στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

A	B
1. Ἀρχεγόνια	α. Ἀρσενικά κύτταρα
2. Ἀνθηρίδια	β. Φυτά χωρίς ἄνθη
3. Κρυπτόγαμα	γ. Θηλυκά κύτταρα
4. Ἀνθηροζωΐδια	δ. Ἀρσενικά ὄργανα
5. Ὄοσφαίρια	ε. Θηλυκά ὄργανα

*Ἀπαντήσεις: .....*

*II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὄλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Φύλλα - Σποριάγγεια - Σποριόφυτα - Σπόρια

2. Προθάλλιο - Ἀρχεγόνια - Ἀνθηρίδια - Γαμετόφυτο
3. Ἀνθηροζωΐδια - Ὠσφαίρια - Γεννητικά κύτταρα.
4. Ἀρχεγόνια - Ἀνθηρίδια - Γεννητικά ὄργανα
5. Σποριόφυτο - Γαμετόφυτο - Προθάλλιο - Φτέρη

*III. Νά σημειώσετε ἀπέναντι ὅ,τι ἀντιστοιχεῖ στή φανερόγαμα.*

### **ΚΡΥΠΤΟΓΑΜΑ**

### **ΦΑΝΕΡΟΓΑΜΑ**

- |              |    |         |
|--------------|----|---------|
| 1. Ἀρχεγόνιο | —→ | α. .... |
| 2. Ἀνθηρίδιο | —→ | β. .... |
| 3. Ρίζωμα    | —→ | γ. .... |
| 4. Ριζοειδή  | —→ | δ. .... |

## **18ο Μάθημα**

### **A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά γνωρίσουμε τούς μύκητες πού εἶναι ὄργανισμοί χωρίς χλωροφύλλη, χωρίς βλαστό, χωρίς ρίζες καί χωρίς φύλλα καί ἄνθη.
2. Νά δοῦμε ὅτι οἱ σαπροφυτικοί ὄργανισμοί κάνουν ἓνα πολύ σπουδαῖο ἔργο στό ἐργαστήριο τῆς φύσεως. «Τρῶνε» τίς σάπιες οὐσίες καί τίς κάνουν χρήσιμες.

### **B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Παρατηρήστε τή μούχλα τοῦ πορτοκαλιοῦ πού φέρατε μαζί σας. Εἶναι μικροσκοπικοί μύκητες.
2. Μήπως ξέρετε ἂν ὑπάρχει καμιά σχέση ἀνάμεσα στή μούχλα καί τήν πενικιλλίνη;
3. Ἀπό τό μανιτάρι, πού φέρατε μαζί σας, ν' ἀποσπάσετε προσεκτικά τό «κοτσάνι» (πόδι). Τό ὑπόλοιπο πού θά μείνει μοιάζει μέ καπελάκι. Νά κάνετε τίς ἀκόλουθες ἐνέργειες:



I. Νά κόψετε ἐγκάρσια τὸ πόδι καὶ νά τὸ παρατηρήσετε. Ὑπάρχουν σωλῆνες;

II. Μὲ τὴ βοήθεια τοῦ μεγεθυντικοῦ φακοῦ νά παρατηρήσετε τὸ «καπελάκι» ἀπὸ τὸ κάτω μέρος καὶ νά ἐντοπίσετε μερικά ἀκτινωτά χωρίσματα, πού μοιάζουν μὲ ἐλάσματα.

III. Νά παρατηρήσετε τὸ χρῶμα πού ἔχουν τὰ ἀκτινωτά ἐλάσματα.

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Θὰ συγκεντρωνόντουσαν σὲ μεγάλες ποσότητες καὶ θὰ κατέκλυζαν τὴ γῆ, γιατί ὅλοι οἱ ὀργανισμοὶ πού θὰ πεθαίνανε θὰ γινόντουσαν σάπιες οὐσίες.

2. Γιατί τὰ μανιτάρια δέ χρειάζονται τὸ ἡλιακὸ φῶς μιά καὶ δεσμεύουν τὴν ἐνέργεια πού χρειάζονται ἀπὸ τίς σάπιες οὐσίες (κοπριά) δηλ. εἶναι σαπροφυτικοὶ ὀργανισμοί.

3. Μέσα στό ἔδαφος καὶ ἐκεῖ ὅπου φυτρώνει τὸ μανιτάρι ὑπάρχει ἓνα ἀραιὸ δίχτυ ἀπὸ νήματα σάν κλωστές πού λέγονται ὕφες, οἱ ὁποῖες συμπλέονται καὶ δημιουργοῦν τὸ μυκήλιο πού εἶναι τὸ κυρίως φυτό. Ὅλόκληρο τὸ σῶμα τοῦ μανιταριοῦ λέγεται καρπόσωμα πού ἐδῶ στό μανιτάρι εἶναι ὑπέργειο.

4. Ὅταν τὰ σπόρια πέσουν στό ἔδαφος δημιουργοῦν τὸ μυκήλιο, ἂν φυσικά τὸ ἐπιτρέπουν οἱ συνθήκες. Ἀπὸ τὸ μυκήλιο φυτρώνει τὸ καρπόσωμα τοῦ μύκητα. Τὰ σπόρια ἐλευθερώνονται ἀπὸ τὰ βασίδια, ὅταν ὠριμάσουν. Ὅταν ἐλευθερωθοῦν τὰ σπόρια, ὁ μύκητας ξεραίνεται.

## Δ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

I. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καὶ νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.

A

1. Μυκήλιο
2. Πενικίλλιο
3. Σάρκινο πόδι
4. Βλαστητικό σῶμα
5. Βασίδια

B

- α. Μυκήστυπος
- β. Μικρά εξογκώματα
- γ. Μούχλα
- δ. Κυρίως φυτό
- ε. Θαλλός

**Απαντήσεις:** .....

**II. Αν μιὰ έννοια περιλαμβάνει όλες τίς άλλες, νά τήν ύπογραμμίσετε.**

1. Μυκόστυπος - Καρπόσωμα - Μυκοπίλιο - Έλάσματα.
2. Μανιτάρι - Πενικίλλιο - Ζυμομύκητες - Ζαχαρομύκητες - Περονόσπορος - Μύκητες.
3. Καρπόσωμα - Μυκήλιο - Θαλλός
4. Βασίδια - Σπόρια - Έλάσματα - Μυκοπίλιο
5. Μυκοπίλιο - Μυκήλιο - Καρπόσωμα

## 19ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά γνωρίσουμε τά φύκη καί τή σημασία τους στόν κύκλο τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακα καί τοῦ ὀξυγόνου.
2. Νά μάθουμε ὅτι τά περισσότερα φυτά βρίσκονται στή θάλασσα.
3. Νά δοῦμε ὅτι τά φύκη εἶναι παραγωγοί τροφῆς καί ρυθμιστές τῆς περιεκτικότητας σέ διοξείδιο τοῦ άνθρακα καί ὀξυγόνο τῆς ἀτμόσφαιρας.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ἀπό ποῦ ξέρετε τά φύκια; Σᾶς ἔχει τύχει νά τά δεῖτε;

2. Σ' ένα λίτρο θαλασσινό νερό έχουν μετρηθεί 500.000 βακτηρίδια, 1.000.000 μικροσκοπικά φυτά και 150 μικροσκοπικά ζώα. Νά σχολιάσετε τά παραπάνω δεδομένα.

3. Τά φύκια πού φωτοσυνθέτουν στη θάλασσα είναι ο πρώτος κρίσιμος μιᾶς μεγάλης τροφικῆς ἀλυσίδας, πού καταλήγει στόν ἄνθρωπο.

4. Ξέρετε πῶς σχηματίσθηκε τό πετρέλαιο;

5. Ποῦ ὑπάρχουν κατά τή γνώμη σας, τά περισσότερα φυτά, στήν ἠθρά ἢ στή θάλασσα;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. 1. Κυανόφυτα }  
2. Μυξόφυτα } (προκαρυωτικοί - μονοκύτταροι)
3. Εὐγλενόφυτα }  
4. Χρυσόφυτα } (εὐκαρυωτικοί - μονοκύτταροι)
5. Πυρρόφυτα }  
6. Χλωρόφυτα }  
7. Χαρόφυτα }  
8. Φαιόφυτα } (εὐκαρυωτικοί - πολυκύτταροι)
9. Ροδόφυτα }

2. Είναι σωστή γιατί τά φύκη ἀποτελοῦν τά κυρίως φυτά τῆς θάλασσας. Ἡ ἐξωτερική τους μορφολογία βέβαια δέ μᾶς θυμίζει τά φυτά τῆς ξηρᾶς, ἡ ἐξέταση ὁμως τῶν κυττάρων τους καί ἡ φυσιολογία τους μᾶς δείχνει φυτικό κύτταρο.

3. Αυτό δέν εἶναι δυνατό γιατί τότε θά γέμιζε ἡ ἀτμόσφαιρα τῆς γῆς μέ διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα. Τά περισσότερα φυτά τῆς γῆς βρίσκονται στή θάλασσα καί τά φυτά εἶναι οἱ βασικοί παραγωγοί τῆς τροφῆς καί ρυθμιστές τῆς περιεκτικότητος στήν ἀτμόσφαιρα σέ ὀξυγόνο καί διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε την αντιστοιχία.*

A

1. Πολλά κύτταρα
2. Πλασμώδιο
3. Καροτίνη
4. Φυτά της θάλασσας
5. Θαλλός

B

- α. Χρωστική
- β. Φύκη
- γ. Άποικία
- δ. Βλαστητικό σῶμα
- ε. Πολυπύρρηνη μάζα

**Άπαντήσεις:** .....

*II. Νά σημειώσετε ποιά από τά φύκη είναι:*

1. Μονοκύτταρα: \_\_\_\_\_

2. Πολυκύτταρα: \_\_\_\_\_

3. Προκαρυωτικά: \_\_\_\_\_

4. Πρώτιστα: \_\_\_\_\_

## 20ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά γνωρίσουμε ένα ἄθροισμα ὀργανισμῶν, μὲ ἰδιόρρυθμο τρόπο ζωῆς.
2. Νά γνωρίσουμε τοὺς λειχήνες καὶ τὴν οἰκολογικὴ τους σημασία.
3. Νά μάθουμε ἀπὸ τί προκαλοῦνται πολλὲς ἐπιδημικὲς ἀσθένειες.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ξέρετε ὀργανισμοὺς πού ζοῦν μαζὶ καὶ πού ὠφελεῖ ὁ ἕνας τὸν ἄλλο; (συμβίωση).
2. Τὸ βᾶμμα τοῦ ἠλιοτροπίου εἶναι ἕνας δείκτης πού χρησιμοποιοῦμε στὴ χημεία γιὰ ἀνίχνευση. Ὁ δείκτης αὐτός γίνεται ἀπὸ λειχήνες.
3. Ἀπὸ ἕνα μικρόβιο χολέρας σὲ δυὸ μέρες μποροῦν νά δημιουργηθοῦν  $2^{72}$  ἀπόγονοι.
4. Σ' ἕνα γραμμᾶριο γεωργικοῦ ἐδάφους ὑπάρχουν 50 - 100 ἑκατομμύρια βακτήρια καὶ σὲ 1/1000 τοῦ γραμμαρίου (πρόσφατων) ἀνθρώπινων κοπράνων ὑπάρχουν 20 - 165 ἑκατομμύρια βακτήρια.
5. Σὲ πέντε μέρες, ἂν μποροῦμε νά ἐξασφαλίσουμε τὴν σχετικὴ τροφή, ἀπὸ ἕνα βακτήριο μπορεῖ νά δημιουργηθοῦν τόσοι ἀπόγονοι ὅση εἶναι ἡ ποσότητα τοῦ νεροῦ ὅλων τῶν θαλασσῶν καὶ τῶν ὠκεανῶν τῆς γῆς.
6. Ξέρετε τί εἶναι τὰ μικρόβια;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Οἱ λειχήνες ἀποτελοῦν τὴν πιὸ ἰδιόμορφη ὁμάδα τῶν φυτῶν. Πρόκειται γιὰ συμβίωση φυκῶν καὶ μυκήτων, ἀλλὰ μὲ ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά. Τὰ ἄτομα πού συμβιώνουν δέ μένουν ἀμετάβλητα καὶ ἀνεξάρτητα, ἀλλὰ ἔχουν πάθει μεταβολές μορφολογικὲς, φυσιολογικὲς, καὶ οἰκολογικὲς ἔτσι, ὥστε νά παρουσιάζουν μιὰ ἐντελῶς νέα μορφή ζωῆς.

Εἶναι ἀρκετά εὐαίσθητοι στή μόλυνση τῆς ἀτμόσφαιρας καί γι' αὐτό δέν ὑπάρχουν σχεδόν καθόλου στίς μεγαλοπόλεις.

2. Τό χαρακτηριστικό τῶν βακτηριοφύτων εἶναι ἡ μεγάλη ταχύτητα τῆς ἀναπαραγωγῆς· σχεδόν κάθε 20 λεπτά τῆς ὥρας διπλασιάζονται. Γι' αὐτό μιὰ ἐπιδημία, πού ὀφείλεται σέ βακτήριο, ἐξαπλώνεται πολὺ γρήγορα καί εὐκολα.

3. Ἡ μεγάλη διάδοση τῶν βακτηριόφυτων ὀφείλεται:

I. Στό μικρό τους μέγεθος (εὐκολη μεταφορά).

II. Στὴν ἀνθεκτικότητά τους ἀκόμη καί στίς δύσκολες συνθη-  
κες.

III. Στούς διάφορους τρόπους διατροφῆς.

IV. Στὴ μεγάλη ταχύτητα ἀναπαραγωγῆς.

4. Τά σηψιογόνα βακτήρια προκαλοῦν τὴν ἀποσύνθεση τῶν νεκρῶν ὀργανισμῶν. Ἄν δέν ὑπῆρχαν τά σηψιογόνα βακτήρια δέ θά ὀλοκληρωνόταν ὁ κύκλος τῆς ὕλης, γιατί τά σηψιογόνα βακτήρια δέ θά μετέτρεπαν τίς νεκρές ὀργανικές οὐσίες σέ ἀνόργανα συστατικά.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Λειχήνας
2. Συμβίωση
3. Ζύμωση
4. Ἀζωτοβακτήρια
5. Σπόρια

**B**

- α. Ἀποσύνθεση
- β. Ἀνθεκτικὲς μορφές
- γ. Μύκητας καί φύκος
- δ. Κοινὴ ὠφέλεια
- ε. Δέσμευση ἀζώτου

**Άπαντήσεις:** .....

**Π. Άν μιá έννοια περιλαμβάνει άλλες τίς άλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.**

1. Φύκη - Μύκητες - Λειχῆνες - Θαλλόφυτα.
2. Κυανοφύκη - Λειχῆνες - Χλωροφύκη - Άσκομύκητες - Βασιδιομύκητες.
3. Βακτηριόφυτα - Χολέρα - Λέπρα - Φυματίωση.
4. Βακτηριόφυτα - Λειχῆνες - Μύκητες - Φύκη.
5. Μύκητες - Βακτήρια - Φύκη - Φυτά.

## **21ο Μάθημα**

### **A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά μελετήσουμε μιá ομάδα άπλών όργανισμῶν, τά πρωτόζωα.
2. Νά περιγράψουμε όρισμένα χαρακτηριστικά φαινόμενα τῶν μονοκύτταρων όργανισμῶν.
3. Νά μελετήσουμε πῶς γίνονται οί βασικές λειτουργίες τῆς ζωῆς στά πρωτόζωα.
4. Νά δοῦμε ότι καί στούς άπλούστερους όργανισμούς έκδηλώνονται τά γενικά χαρακτηριστικά τῆς ζωῆς.

### **B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Μπορεῖτε νά δεῖτε τά μικρόβια χωρίς τή βοήθεια τοῦ μικροσκοπίου;
2. Τί έννοοῦμε όταν λέμε ότι τό νερό εἶναι μολυσμένο;
3. Έχετε διαβάσει γιά τόν όμηρικό Πρωτέα; Ποιά ιδιότητα τόν χαρακτήριζε;
4. Ποιά εἶναι τά γενικά χαρακτηριστικά τῶν ζωντανῶν όργανισμῶν;

### **Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

1. Τό κύριο χαρακτηριστικό τῶν πρωτόζωων εἶναι ότι τό σῶμα τους

ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μόνον κύτταρο, πού παρουσιάζει ὀργάνωση καὶ χαρακτηριστικά τῆς ζωῆς.

2. Ἡ ἀναπνοή γίνεται ἀπ' ὄλο τὸ σῶμα τῆς ἀμοιβάδας. Ἡ ἀμοιβάδα ἀναπνέει τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα, πού βρίσκεται διαλυμένο μέσα στό νερό.

3. Ἡ ἀμοιβάδα εἶναι εὐαίσθητη καὶ ἀντιδρᾷ σέ διάφορα ἐρεθίσματα, ὅπως π.χ. στό φῶς, στή θερμότητα κ.λπ. Ὁ χαρακτηριστικότερος τρόπος ἀντιδράσεως εἶναι κινήσεις μέ τίς ὁποῖες ἡ ἀμοιβάδα πλησιάζει ἢ ἀπομακρύνεται ἀπό τήν πηγή τοῦ ἐρεθίσματος.

4. Ἡ ἀμοιβάδα εἶναι ἑτερότροφος ὀργανισμός, γιατί δέν μπορεῖ νά συνθέσει ὀργανικές ἐνώσεις ἀπό ἀπλές ἀνόργανες. Τίς ὀργανικές ἐνώσεις πού χρειάζεται τίς παίρνει ἀπό τοὺς αὐτότροφους ὀργανισμούς.

5. Ἀρρώστιες πού προκαλοῦν τὰ πρωτόζωα εἶναι: ἡ ἐλονοσία, ἡ ἀμοιβαδοδυσεντερία, ἡ ἀρρώστια τοῦ ὕπνου (τσέ - τσέ) κ. ἄ.

6. Ἡ ἀμοιβάδα τρέφεται μέ μικροσκοπικούς ὀργανισμούς πού ζοῦνε μέσα στά γλυκά νερά. Ἐτσι καθαρίζει τά νερά κυρίως ἀπὸ τοὺς νεκροὺς μικροὺς ὀργανισμούς.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε ἓναν ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καὶ νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Μονογονία
2. Ἀμοιβάδα
3. Ψευδοπόδια
4. Μαστίγιο

**B**

- α. Μονοκύτταρος ὀργανισμός
- β. Ἀμοιβαδοειδὴς κίνηση
- γ. Πρωτοπλασματική διαφοροποίηση
- δ. Τρόπος ἀναπαραγωγῆς



**Απαντήσεις:** .....

**II. Αν μία έννοια περιλαμβάνει όλες τις άλλες, νά την υπογραμμίσετε.**

1. Ἀμοιβάδα - Πρωτόζωα - Volvox (Βόλβοξ).
2. Ψευδοπόδια - Σχήμα ἀκανόνιστο - Ἀμοιβάδα - Κεντόπια.
3. Πέψη - Ἀναπνοή - Λειτουργίες τῆς ζωῆς - Ἀναπαραγωγή.
4. Διχοτόμηση - Ἀναπαραγωγή - Παροδική σύζευξη - Ἀμφιγονία - Ἀναπνοή.
5. Ζῶα - Φυτά - Ἐμβια ὄντα - Πρωτόζωα.

## 22ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μελετήσουμε τήν ὀργάνωση τῶν κυττάρων στούς πολυκύτταρους ὀργανισμούς.
2. Νά δοῦμε τή δημιουργία ἀποικιῶν τῶν κατώτερων μεταζῶων (σπόγγοι, κοράλλια), πού ἀποτελοῦν ἕνα στάδιο ἐξελίξεως τῶν ὀργανισμῶν.
3. Νά περιγράψουμε τή μορφολογία, ἀνατομία καί φυσιολογία τοῦ σπόγγου.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ἐχετε δεῖ σπόγγους; Ποῦ τοὺς χρησιμοποιοῦμε;
2. Τά κοράλλια καί οἱ σπόγγοι μοιάζουν περισσότερο μέ ζῶα ἢ μέ φυτά;
3. Ξέρετε ἦθη καί ἔθιμα ἐλληνικῶν νησιῶν πού ἔχουν σχέση μέ τοὺς σπόγγους καί τή σπογγαλιεία;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Τά μετάζωα εἶναι πολυκύτταροι ὀργανισμοί, πού τά κύτταρά τους ἐμφανίζουν καταμερισμό τῆς ἐργασίας.

2. Καταμερισμός της εργασίας στους πολυκύτταρους οργανισμούς είναι ή ειδίκευση των κυττάρων σε όρισμένη λειτουργία. Έτσι ή ζωή του οργανισμού οφείλεται στή συνεργασία των κυττάρων.
3. Οί σπόγγοι είναι από τά πρώτα μετάζωα, γιατί είναι άπλοί πολυκύτταροι οργανισμοί.
4. Ή άποικία. Τά άτομα της άποικίας ζοϋνε μαζί και παρουσιάζουν κάποιο καταμερισμό της εργασίας. Τό άτομο όμως άν για όποιοδήποτε λόγο άποχωριστεί μπορεί νά κάνει όλες τίς λειτουργίες μόνο του.
5. Τρόποι μονογονικής άναπαραγωγής είναι ή διχοτόμηση (άμοιβάδα) και ή έκβλάστηση (σπόγγος).

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά άντιστοιχίσετε κάθε άριθμό της στήλης Α, μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε τήν άντιστοιχία.*

**A**

**B**

1. Μετάζωα
2. Άποικία
3. Ώάριο
4. Σπερματοζωάριο
5. Ποροκύτταρα

- α. Σύνολο όμοειδών οργανισμών
- β. Θηλυκό γεννητικό κύτταρο
- γ. Πολυκύτταροι οργανισμοί
- δ. Κύτταρα έξωτερικής στοιβάδας
- ε. Άρσενικό γεννητικό κύτταρο.

**Άπαντήσεις:** .....

*II. Άν μιά έννοια περιλαμβάνει όλες τίς άλλες, νά τήν ύπογραμμίσετε.*

1. Ώάριο - Γεννητικά κύτταρα - Σπερματοζωάριο.
2. Έκβλάστηση - Διχοτόμηση - Μονογονία.

3. Σωματικά κύτταρα - Γεννητικά κύτταρα - Όργανισμός - Ιστός.
4. Ποροκύτταρα - Χοανοκύτταρα - Αμοιβαία κύτταρα - Σπόγγος - Σκληροβλάστες.
5. Σπόγγος - Κύτταρο - Ιστός - Αμοιβάδα.

## 23ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά δοϋμε όρισμένα κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα τής μεγάλης ομάδας τών σκωλήκων και ιδιαίτερα τής συνομοταξίας τών δακτυλιοσκωλήκων.
2. Νά μελετήσουμε τά όργανικά συστήματα και τίς λειτουργίες ενός γνωστού άντιπροσώπου τής ομάδας αυτής, τού γεωσκώληκα.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ύπάρχουν σκουλήκια πού παρασιτοϋν μέσα στόν άνθρώπινο όργανισμό;
2. Οί γεωσκώληκες ζοϋνε στό χώμα και τούς βρίσκουμε συνήθως στους κήπους, στά χωράφια, στην έξοχή γενικά, μετά από βροχή.
3. Τά σκουλήκια θεωροϋνται ως οί πρώτοι καλλιεργητές τής γής.

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ό γεωσκώληκας ζει σε υγρά εδάφη και τρέφεται με σάπια φύλλα.
2. Στά ώριμα άτομα τών γεωσκωλήκων μερικοί δακτύλιοι γίνονται παχύτεροι και ένώνονται σ' ένα ένιαιο δακτύλιο, πού περιβάλλεται από κολλώδη οϋσία. Ό δακτύλιος αυτός λέγεται έπίσαγμα και έξυπηρετεί τή σύζευξη κατά τή γονιμοποίηση. Μέ τά έπίσαγματα κολλάνε μεταξύ τους και άνταλλάσσουν τό γεννητικό υλικό.
3. Η φύση άποφεϋγει τήν άυτογονιμοποίηση για να άνακατεϋεται τό γενετικό υλικό. Η άυτογονιμοποίηση οδηγεί σε έκφυλισμό τού είδους.

4. Τά ώάρια καί σπερματοζώάρια δέν ώριμάζουν συγχρόνως γιά ν' αποφεύγεται ή αύτογονιμοποίηση.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Νά άντιστοιχίσετε κάθε άριθμό τής στήλης Α μ' ένα γράμμα τής στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν άντιστοιχία.

A	B
1. Ραχιαίο άγγείο	α. Άπεκκριτικό σύστημα
2. Φάρυγγας	β. Νευρικό σύστημα
3. Μετανεφρίδια	γ. Πεπτικό σύστημα
4. Γάγγλια	δ. Ώάριο + σπερματοζώαριο
5. Αύγό	ε. Κυκλοφοριακό σύστημα

Άπαντήσεις: .....

II. Άν μιά έννοια περιλαμβάνει όλες τίς άλλες, νά τήν ύπογραμμίσετε.

1. Ραχιαίο άγγείο - Κοιλιακό άγγείο - Κυκλοφορικό σύστημα.
2. Στόμα - Φάρυγγας - Πεπτικό σύστημα - Πρωκτός - Οίσοφάγος - Έντερο.
3. Έχινόκοκκος - Γεωσκώληκας - Σκώληκες - Λεβίθα - Ταινία.
4. Οίσοφάγος - Γεωσκώληκας - Σκώληκες - Κυκλοφορικό σύστημα.

## 24ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά εξετάσουμε τά κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα καί τή συστηματική κατάταξη τής συνομοταξίας τών άρθροπόδων.

2. Νά μελετήσουμε ένα γνωστό αντιπρόσωπο τῆς ὁμοταξίας τῶν καρκινοειδῶν, τὸν ἀστακό.

## **Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Ἀπό ποῦ προέρχεται, κατὰ τὴ γνώμη σας, τὸ ὄνομα τῆς συνομοταξίας αὐτῆς;
2. Γιατί λέμε γιὰ κάποιον ὅτι εἶναι ὀπλισμένος σάν «ἀστακός»;
3. Πολλές φορές χρησιμοποιοῦμε τὴν ἔκφραση «κοκκίνισε σάν ἀστακός». Ξέρετε γιατί;

## **Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

1. Ὁ ἐξωτερικός σκελετός χρησιμεύει γιὰ νά στηρίζει καί νά προστατεύει τὸ σῶμα τῶν ἀρθροπόδων.
2. Μεταμέρεια ὀνομάζουμε τὸ φαινόμενο τῆς ἐπαναλήψεως ὁμοίων μερῶν στό σῶμα ἑνός ζώου.
3. Οἱ ψευδόποδες εἶναι μικρές πλάκες πού ὑπάρχουν στά πλάγια τῶν ζωνῶν τῆς κοιλιᾶς τοῦ ἀστακοῦ. Τέλος εἶναι ἡ οὐρά τοῦ ἀστακοῦ πού ἀποτελεῖται ἀπό πέντε μικρά πτερύγια.
4. Τό κυκλοφορικό σύστημα τοῦ ἀστακοῦ εἶναι πιό ἐξελιγμένο ἀπό κυκλοφορικό σύστημα τοῦ γεωσκώληκα. Στό γεωσκώληκα τὸ ρόλο τῆς καρδιᾶς παίζουν τά πέντε ἀορτικά τόξα, ἐνῶ στόν ἀστακό ἡ καρδιά ἀποτελεῖται ἀπό μυῶδες ἀγγεῖο.  
Ὁ γεωσκώληκας ἔχει τέσσερα ἀγγεῖα κατὰ μῆκος τοῦ σώματός του, ἐνῶ ὁ ἀστακός ἔχει ἀρτηρίες καί φλέβες.

## **Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Τέλοςο
2. Μεταμέρεια
3. Βράγχια
4. Έξωτερικός σκελετός

**B**

- α. Έπανάληψη ὁμοίων μερῶν στό σώμα
- β. Έξωτερικό περίβλημα τῶν ἀρθροπόδων
- γ. Τό τελικό τμήμα τοῦ σώματος
- δ. Ἀναπνευστικά ὄργανα

**Ἀπαντήσεις:** .....

*II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὄλες τίς ἄλλες νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Καρδιά - Ἄρτηριές - Κυκλοφορικό σύστημα - Περικαρδιακή κοιλότητα - Φλέβες.
2. Κεραῖες - Νευρικό σύστημα - Μάτια - Γάγγλια.
3. Ἄρθρόποδο - Ἄρτηρία - Μάτια - Γάγγλια.
4. Μυριάποδα - Ἔντομα - Ἄρθρόποδα - Καρκινοειδή - Ἀραχνοειδή.

**25ο Μάθημα****A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά δοῦμε τά γενικά χαρακτηριστικά τῶν ἐντόμων.
2. Νά μελετήσουμε τή μορφολογία, τήν ἀνατομία, καί τή φυσιολογία τῆς μέλισσας, ἑνός χαρακτηριστικοῦ ἀντιπροσώπου τῶν ἐντόμων.
3. Νά δοῦμε πῶς σχηματίζουν οἱ μέλισσες, τήν κοινωνία τους.

**B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Θά ξέρετε ὅπως ὁποῖοτε ὀρισμένα ἔντομα. Νά ἀναφέρετε μερικά ἀπό τά πῶ γινωστά.

2. Ξέρετε από ποῦ προέρχεται τὸ μέλι πού τρῶμε;
3. Οἱ μέλισσες ζοῦνε πολλές μαζί ἢ μόνες τους;
4. Τί ἐννοοῦμε ὅταν χαρακτηρίζουμε κάποιον κηφήνα;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἀπό τὸ αὐγὸ τῆς μέλισσας βγαίνει ἡ προνύμφη ἢ ὁποῖα μεταμορφώνεται σὲ νύμφη καὶ αὐτὴ σὲ τέλειο ἔντομο, δηλ. τὰ στάδια εἶναι: αὐγὸ → προνύμφη → νύμφη → τέλειο ἔντομο.
2. Ἐκτός ἀπὸ τῆ μέλισσα ὑπάρχουν καὶ ἄλλα κοινωνικά ζῶα ὅπως π.χ. εἶναι οἱ σφήκες, τὰ μυρμήκια κ. ἄ.
3. Στὰ κοινωνικά ἔντομα ὑπάρχει ἕνας καταμερισμὸς τῆς ἐργασίας στὰ διάφορα ἄτομα, ὅπως συμβαίνει στὴν ἀνθρώπινη κοινωνία.
4. Τροφὴ πτηνῶν - Ἐπικοινωνία - Ἀρρώστιες.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καὶ νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Τραχεῖες
2. Κεντρί
3. Κηφήνας
4. Βασίλισσα
5. Ἐργάτρια

**B**

- α. Ἀρσενική μέλισσα
- β. Θηλυκὴ μέλισσα
- γ. Μικροὶ σωληνες
- δ. Ὅργανο ἀμυντικό
- ε. Θηλυκὴ μέλισσα γόνιμη

*Ἀπαντήσεις: . . . . .*

*II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τὴν ὑπογραμμίσετε.*

1. Σιελογόνοι αδένες - Έντερο - Στόμαχος - Πεπτικό σύστημα - Πρόλοβος - Προστόμαχος.
2. Στίγματα - Τραχεΐες - Αναπνευστικό σύστημα - Αεροφόροι σάκκοι.
3. Μέλισσες - Κηφήνες - Εργάτριες - Βασίλισσα.
4. Εργάτρια - Αεροφόροι σάκκοι - Πρόλοβος - Έντερο.
5. Κηφήνας - Βασίλισσα - Αρσενική μέλισσα - Κεντρί.

## 26ο Μάθημα

### Α. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά δοῦμε τὰ κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα τῆς μεγάλης συνομοταξίας τῶν μαλακίων.
2. Νά μελετήσουμε ἓναν ἀντιπρόσωπο τῆς συνομοταξίας τῶν μαλακίων.
3. Νά δοῦμε σέ γενικές γραμμές τίς πέντε ὁμοταξίες τῶν μαλακίων.

### Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ξέρετε ποιά ζῶα λέμε μαλάκια; Γιατί τὰ ὀνομάζουμε ἔτσι;
2. Ξέρετε τί εἶναι τὰ μαργαριτάρια καί ἀπό ποῦ τὰ παίρνουμε;
3. Θά ἔχετε ὀπωσδήποτε φάει χταπόδι ἢ σουπιές, μύδια ἢ σαλιγκάρια. Ἐχετε ποτέ παρατηρήσει, ἂν ἔχουν μέσα στό σῶμα τους κόκκαλα;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Τό κέλυφος τῶν μαλακίων σχηματίζεται ἀπό τή σκλήρυνση μιᾶς οὐσίας πού ἐκκρίνει ὁ μανδύας.
2. Τό χταπόδι ὅταν βρίσκεται στόν πυθμένα κινεῖται μέ τή βοήθεια τῶν πλοκαμιῶν του. Ὄταν δέν εἶναι στόν πυθμένα ἐξακοντίζει μέ ὀρμή νερό πρὸς τὰ ἔμπρός κι ἔτσι τό ἴδιο κινεῖται πρὸς τὰ πίσω.  
Τό σαλιγκάρι ἔρπει μέ τό μυῶδες πόδι του.



3. Τό χταπόδι καί ή σουπιά έχουν έναν άδένα, πού έκκρίνει τό «μελάνι» δηλ. ένα σκοϋρο υγρό. Όταν έξακοντίζουν τό «μελάνι» θολώνουν τά νερά κι έτσι δέ διακρίνονται από τούς έχθρούς τους.

4. Τά μαλάκια χρησιμεύουν στόν άνθρωπο γιά τροφή π.χ. τά καλαμάρια, τά χταπόδια, οί σουπιές, τά σαλιγκάρια, τά κυδώνια, οί πίνες κ. ά.

Τά όστρακα πολλών μαλακίων χρησιμοποιοϋνται από τόν άνθρωπο ως διακοσμητικά αντικείμενα καί γιά τήν κατασκευή κουμπιών. Τά μαργαριτάρια χρησιμοποιοϋνται επίσης γιά τήν κατασκευή κοσμημάτων.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά αντιστοιχίσετε κάθε άριθμό τής στήλης Α μ' ένα γράμμα τής στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν αντιστοιχία.*

**A**

1. Γάγγλια
2. Βύσσος
3. Μικρές κεραϊές
4. Ξύστρο

**B**

- α. Όργανα άφής
- β. Νευρικό σύστημα
- γ. Όδοντωτή προεξοχή
- δ. Μύδι

*Άπαντήσεις: .....*

*II. Άν μιά έννοια περιλαμβάνει άλλες τίσ άλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.*

1. Άμφίνευρα - Μαλάκια - Γαστερόποδα - Κεφαλόποδα - Έλασματοβράγχια - Σκαφόποδα.
2. Χταπόδι - Καλαμάρι - Κεφαλόποδα - Σουπιές.
3. Κεφάλι - Σαλιγκάρι - Σπλαχνικός σάκκος - Πόδι.
4. Οίσοφάγος - Ξύστρο - Έντερο - Ήπατοπάγκρεας - Πεπτικό σύστημα - Στομάχι.

5. Σπλαχνικός σάκκος - Στομάχι - Οίσοφάγος - Πόδι.

## 27ο Μάθημα

### Α. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά δοῦμε τήν εξέλιξη τῆς νωτιαίας χορδῆς σέ σπονδυλική στήλη.
2. Νά δοῦμε τίς διαφορές καί τά κοινά γνωρίσματα τῶν ὁμοταξιῶν, πού περιλαμβάνει ἡ ὑποσυνομοταξία τῶν σπονδυλοζώων.

### Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ποιά ἀπό τά ζῶα πού ἐξετάσαμε ὡς τώρα ἔχουν ἐξωτερικό σκελετό;
2. Τί κοινό χαρακτηριστικό ἔχει τὸ μπαρμποῦνι, ὁ βάτραχος, ἡ ὄχια, τὸ ἄλογο καί ὁ ἄνθρωπος;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ὁ σκελετός τῶν σπονδυλοζώων χρησιμεύει γιά:
  - α. νά στηρίζει τά μαλακά μέρη τοῦ σώματος.
  - β. τήν μετακίνηση τοῦ σώματος.
  - γ. νά δημιουργεῖ κοιλότητες μέσα στίς ὁποῖες προφυλάγονται εὐαίσθητα ὄργανα τοῦ σώματος π.χ. ὁ ἐγκέφαλος, ὁ νωτιαῖος μυελός, ἡ καρδιά κ.λπ.
2. Μὲ τὸ δέρμα καί τά παράγωγά του ὅπως π.χ. τὸ τρίχωμα. Ὅρισμένα κρύβονται σέ ὑπόγειες στοές καί ἄλλα ναρκώνονται.
3. Τὸ ὀξυγόνο καί οἱ θρεπτικές οὐσίες μεταφέρονται σ' ὅλα τά σημεῖα τοῦ σώματος μὲ τήν κυκλοφορία τοῦ αἵματος.

### Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.

**A**

1. Μαλάκια
2. Ἀποικίες
3. Ἀρθρόποδα
4. Σπόνδυλοι
5. Νευρικό σύστημα

**B**

- α. Σπόγγοι
- β. Ἀρθρωτά μέλη
- γ. Ἐξωτερικός σκελετός
- δ. Νωτιαῖος μυελός
- ε. Σπονδυλική στήλη

**Ἀπαντήσεις:** .....

**II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.**

1. Σπονδυλόζωα - Χορδωτά - Χιτινόζωα - Κεφαλοχορδωτά.
2. Λευκά αἰμοσφαίρια - Πλάσμα - Ἐρυθρά αἰμοσφαίρια - Κυκλοφορικό σύστημα.
3. Νωτιαία χορδή - Χορδωτά - Σπονδυλική στήλη.
4. Πρωτόζωα - Σπόγγοι - Μαλάκια - Ἀσπόνδυλα - Ἀρθρόποδα - Δακτυλιοσκώληκες.
5. Ἀμοιβάδα - Μύδι - Ἀσπόνδυλα - Σπονδυλόζωα.

## 28ο - 29ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μελετήσουμε τή μορφολογία, τήν ἀνατομία καί τή φυσιολογία ἑνός ψαριοῦ γνωστοῦ στόν ἑλληνικό χῶρο, ὅπως τό λαβράκι.
2. Νά δοῦμε κυρίως ὀρισμένα ὄργανα τοῦ ψαριοῦ, ὅπως τά πτερύγια, τά βράγχια, τή νηκτική κύστη, πού ἐξυπηρετοῦν τή ζωή τους μέσα στό νερό.
3. Νά δοῦμε τήν ἐπίδραση τοῦ ὑγροῦ περιβάλλοντος πάνω στήν μορφολογία τῶν ψαριῶν.

## **Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Ξέρετε πώς ζούν τά ψάρια;
2. Πότε λέμε ότι αυτός ό άνθρωπος είναι σαν «ψάρι έξω από τό νερό;» Γιατί χρησιμοποιούμε αυτή τήν έκφραση;
3. Τά συνηθισμένα ψάρια, πού ξέρετε, τί σχήμα έχουν;  
Σέ τί κατασκευές ό άνθρωπος πήρε ως πρότυπο τό σχήμα του ψαριού;

## **Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

1. Ή κυκλοφορία μέσα στο σώμα του ψαριού γίνεται ως εξής: Τό αίμα από τόν κόλπο πάει στην κοιλία, και από κει με μιά άρτηρία στά βράγχια, όπου αφήνει τό διοξειδίο του άνθρακα και παίρνει όξυγόνο. Μετά τό αίμα εμπλουτισμένο με όξυγόνο (άρτηριακό αίμα) μπαίνει σε μιά μεγάλη άρτηρία ή όποία έχει ένα κοίλο έξόγκωμα, τόν άρτηριακό βολβό. Ό άρτηριακός βολβός βρίσκεται στη ράχη του ψαριού και συστέλλεται και διαστέλλεται ρυθμικά. Από κει τό αίμα ώθειται σε όλους τούς ιστούς του σώματος, όπου αφήνει θρεπτικές ουσίες και όξυγόνο. Από τούς ιστούς τό αίμα παίρνει τό διοξειδίο του άνθρακα και διάφορες άχρηστες ουσίες (αίμα φλεβικό) και με τίς φλέβες επανέρχεται στον κόλπο της καρδιάς άπ' όπου συνεχίζεται ή κυκλοφορία.
2. Αυτή χρησιμεύει κυρίως για τήν άνοδο και τήν κάθοδο του ψαριού στο νερό. Τό ψάρι αυξάνοντας ή μειώνοντας τόν όγκο της άνεβαίνει ή κατεβαίνει αντίστοιχα. Ακόμη ή νηκτική κύστη χρησιμεύει μερικές φορές σαν άποθήκη όξυγόνου και βοηθάει τήν άναπνοή του ψαριού.
3. Πολλά από τά ώάρια ή τ' αυγά των ψαριών καταστρέφονται κυρίως, γιατί χρησιμοποιούνται σαν τροφή από άλλα ζώα της θάλασσας. Τά ψάρια γεννάνε πολλά ώάρια έτσι ώστε όσα κι αν καταστραφούν, να μένουν άρκετά για τή διαίωνιση του είδους.
4. Πολλές θάλασσες - Καλή τροφή.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε τήν αντιστοιχία.*

**A**

1. Βράγχια
2. Λέπια
3. Ψάρια
4. Πτερύγια
5. Λαβράκι

**B**

- α. Μικρές πλάκες από κεράτινη ούσια
- β. Ποικιλόθερμα
- γ. Όργανα άναπνοής
- δ. Σαρκοφάγο
- ε. Όργανα ίσορροπίας και κινήσεως.

**Άπαντήσεις:** .....

*II. Άν μιá έννοια περιλαμβάνει όλες τις άλλες, νά τήν υπογραμμίσετε.*

1. Λέπια - Πτερύγια - Ψάρια - Βράγχια - Σχήμα υδροδυναμικό.
2. Πλάγια γραμμή - Αύγοτάραχο - Λαβράκι - Νηκτική κύστη.
3. Όστέινος σκελετός - Λαβράκι - Βράγχια - Σαρκοφάγο.
4. Στόμα - Πεπτικό σύστημα - Έντερο - Στομάχι
5. Πτηνό - Βράγχια - Έντερο - Άμφίβια.

*III. Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α μ' ένα γράμμα της στήλης Β και νά σημειώσετε τήν αντιστοιχία.*

**A**

1. Χέλι

**B**

- α. Κυκλοφορικό σύστημα

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 2. Καρχαρίας       | β. Μεταναστευτικό ψάρι |
| 3. Σπόνδυλος       | γ. Σπονδυλική στήλη    |
| 4. Καρδιά          | δ. Χόνδρινος σκελετός  |
| 5. Νωτιαῖος μυελός | ε. Νευρικό σύστημα     |

**Ἀπαντήσεις:** .....

**IV. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Ἀρτηριακός βολβός - Ἀρτηρίες - Κυκλοφορικό σύστημα - Καρδιά.
2. Χονδριχθῆες - Ὄστειχθῆες - Σπονδυλόζωα.
3. Πτηνά - Θηλαστικά - Ἰχθῆες - Ἀμφίβια - Σπονδυλόζωα.
4. Ἐρπετό - Στομάχι - Καρδιά - Ἐντομα - Σπονδυλόζωα.
5. Καρχαρίας - Χόνδρινος σκελετός - Ἰχθῆες.

## 30ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά δοῦμε τή μορφολογία ἑνός γνωστοῦ ἀντιπροσώπου τῶν ἀμφιβίων, τοῦ βατράχου καί τήν προσαρμογή του στό περιβάλλον πού ζεῖ.
2. Νά μελετήσουμε τήν ἀνατομία καί τή φυσιολογία τοῦ βατράχου.
3. Νά δοῦμε τό βιολογικό κύκλο τοῦ βατράχου καί τίς μεταμορφώσεις πού παθαίνει, ἀπό τό αὐγό ὥσπου νά σχηματιστεῖ τέλειος βάτραχος (αὐγό - ἔμβρυο - γυρίνος - τέλειος βάτραχος).

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ποιά γνώστη κωμωδία τοῦ Ἀριστοφάνη σᾶς θυμίζει τό ἀμφίβιο;
2. Σέ ποιούς βιότοπους βλέπετε βατράχια;

1. Έχετε «ακούσει» ποτέ βατράχους; Πώς λέγεται ή φωνή τους;  
2. Γιατί τὰ βατραχοπέδιλα, πού χρησιμοποιοῦμε στή θάλασσα, ὀνομαζονται ἔτσι:

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἡ καρδιά τῶν ψαριῶν εἶναι δίχωρη καί ἀποτελεῖται ἀπό ἓνα κόλπο καί μιά κοιλία, ἐνῶ ἡ καρδιά τῶν ἀμφιβίων εἶναι τριχωρη καί ἀποτελεῖται ἀπό δύο κόλλπους καί μιά κοιλία.  
2. Ὁ βάτραχος ἀναπνέει μέ πνεύμονες.  
3. Ὁ πεπτικός σωλήνας τοῦ γυρίνου εἶναι μακρύτερος ἀπό τό πεπτικό σωλήνα τοῦ βατράχου. Αὐτό συμβαίνει γιατί ὁ γυρίνος εἶναι φυτοφάγος καί ἡ διαδικασία γιά τήν πέψη τῆς φυτικῆς τροφῆς εἶναι μεγαλύτερη σέ διάρκεια ἀπό τήν ἀντίστοιχη τῆς ζωϊκῆς.  
4. Ὁ γυρίνος μοιάζει περισσότερο μέ ψάρι παρά μέ βάτραχο. Μερικές ὁμοιότητες πού ἔχει ὁ γυρίνος μέ τό ψάρι εἶναι οἱ ἑξῆς:  
α. ζεῖ μέσα στό νερό.  
β. ἀναπνέει μέ βράγχια.  
γ. ἔχει οὐρά.  
δ. ἔχει δίχωρη καρδιά.  
5. Στήν κοιλία τῆς καρδιάς τοῦ βατράχου κυκλοφορεῖ καί ἀρτηριακό καί φλεβικό αἷμα. Αὐτό ἔχει σάν ἀποτέλεσμα τό ὀξυγόνο πού μεταφέρεται στους ἰστούς νά εἶναι ἀνεπαρκές καί ἡ θερμότητα πού παράγεται μέ τίς καύσεις νά εἶναι μικρή. Ἔτσι ὁ βάτραχος εἶναι ζωοποικιλόθερμος δηλ. ἡ θερμοκρασία στό σῶμα του δέν εἶναι σταθερή, ἀλλά ποικίλλει καί ἐξαρτᾶται ἀπό τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. *Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Βράγχια
2. Κοασμός
3. Πνεύμονες
4. Ἀμάρα
5. Ἀμφίβιο

**B**

- α. Τέλειος βάτραχος
- β. Γυρίνος
- γ. Καταλήγει τὸ πεπτικό καὶ οὐρογεννητικὸ σύστημα
- δ. Φωνὴ τοῦ ἀρσενικοῦ βατράχου
- ε. Σπονδυλόζωο.

**Ἀπαντήσεις:** .....

**II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Σκελετός τοῦ κεφαλιοῦ. - Σκελετός - Ἀνόνομα ὀστά - Σπονδυλική στήλη.
2. Βράγχια - Οὐρά - Γυρίνος - Φυτοφάγο ζῶο - Δίχωρη καρδιά.
3. Τρίχωρη καρδιά - Πνεύμονες - Ἀναπτυγμένα ἄκρα - Σαρκοφάγο ζῶο - Βάτραχος.
4. Νεφρά - Οὐρά - Ἀλεκκρικὸ σύστημα - Ἀμάρα.

### 31ο Μάθημα

#### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μελετήσουμε ἕναν ἀντιπρόσωπο τῆς ὁμοταξίας τῶν ἔρπετῶν, τὴν ὄχιά (ἔχιδνα).
2. Νά δοῦμε πῶς χρησιμοποιεῖ ἡ ὄχιά τὸ δηλητηριό της ὡς μέσο ἀμυνας καὶ ἐπιθέσεως.
3. Νά παρουσιάσουμε τίς τρεῖς γνωστότερες τάξεις τῆς ὁμοταξίας τῶν ἔρπετῶν καὶ τὰ γενικά τους γνωρίσματα.

#### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Βλέπουμε στὴν ἐξοχή φίδια καὶ χελῶνες τὸ χειμῶνα:



2. Τί είναι τό «πουκάμισο τοῦ φιδιοῦ»;
3. Ἀπό ποῦ προέρχεται ἡ λαϊκή ἔκφραση «τό στόμα του στάζει δηλητήριο»;
4. Ξέρετε σέ τί κλίμα ζοῦνε γενικά οἱ κροκοδείλοι;

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἡ ὀχιά, ὅπως καί ὅλα τά ἔρπετά, ἀναπνέει μέ πνεύμονες. Οἱ πνεύμονες της εἶναι ἔτσι διαμορφωμένοι, ὥστε νά μήν κινδυνεύει ἀπό ἀσφυξία ὅταν καταπίνει. Ὁ ἕνας πνεύμονας εἶναι σχεδόν ἀτροφικός, ἐνῶ ὁ ἄλλος εἶναι μακρόστενος καί τό κάτω μέρος του χρησιμεύει γιά ἀποθήκευση ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα.
2. Ἡ καρδιά τῶν ἀμφιβίων εἶναι τρίχωρη καί ἀποτελεῖται ἀπό δύο κόλπους καί μιᾶ κοιλία. Ἡ καρδιά τῶν ἔρπετῶν εἶναι τετράχωρη καί ἀποτελεῖται ἀπό δύο κόλπους καί δύο κοιλίες. Οἱ δύο κοιλίες στά ἔρπετά συγκοινωνοῦν μεταξύ τους. Παρατηροῦμε γενικότερα ὅτι τά ἔρπετά εἶναι πιό ἐξελιγμένα ἀπό τά ἀμφίβια.
3. Τά κροκοδείλια εἶναι ἡ πιό ἐξελιγμένη τάξη τῶν ἔρπετῶν, γιατί οἱ κοιλίες τῆς καρδιάς εἶναι τελείως χωρισμένες καί δέν ἐπικοινωνοῦν μεταξύ τους δηλ. ἔχουν καρδιά τέλεια τετράχωρη.
4. Εἶναι μεγάλα καί σχετικά δυσκίνητα ζῶα κι ἔτσι ἀντιμετωπίζουν περισσότερες δυσκολίες ἀπό τ' ἄλλα ζῶα τῆς ἴδιας βιοκοινότητας. Ἐξάλλου οἱ ἰθαγενεῖς τά κυνηγοῦν γιατί χρησιμοποιοῦν τό κρέας τους, τό λίπος τους καί τ' αὐγά τους. Ἡ μεγαλύτερη ὁμως καταστροφή γίνεται γιατί ὁ ἄνθρωπος τά κυνηγᾷ γιά τό δέρμα τους, πού ἔχει μεγάλη ἀξία σήμερα.

Τά τελευταῖα χρόνια ἔχουν γίνει νόμοι προστατευτικοί, γιατί μερικά ἀπό τά εἶδη τῆς τάξης τῶν κροκοδειλίων κοντεύουν νά ἐξαφανιστοῦν.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. *Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Κροκόδειλος
2. Δηλητηριώδες  
φίδι
3. Σαύρα
4. Χελώνα
5. Όχια

**B**

- α. Αναγέννηση
- β. Τέλεια τετράχωρη καρδιά
- γ. Ζωοτόκο
- δ. Κροταλίας
- ε. Ανθεκτικό ὄστροκο

**Ἀπαντήσεις:** .....

**II. Ἄν μιὰ ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Χελώνια - Λεπιδώτα - Ἑρπετά - Κροκοδείλια.
2. Καρδιά - Ἀρτηρίες - Φλέβες - Κυκλοφορικό σύστημα - Τριχοει-  
δή ἀγγεῖα.
3. Ζωοτόκα - Όχια - Ἀδένες πού ἐκκρίνουσ δηλητήριο - Χειμέρια  
νάρκη.
4. Καρδιά - Ἑρπετό - Ἐντερο - Ζῶο.

**32ο Μάθημα****A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Νά μελετήσουμε τὰ γενικά χαρακτηριστικά τῶν πτηνῶν.
2. Νά δοῦμε ἰδιαίτερα πῶς ἔχει προσαρμοσθεῖ τό σῶμα τους γιά νά  
μποροῦν νά πετοῦν καί νά ζοῦν σέ μεγάλη ποικιλία βιοτόπων.

**B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Μπορεῖτε νά φέρετε ἓνα φτερό ἀπό κότα καί νά παρατηρήσετε τὰ  
μέρη ἀπό τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται.
2. Γιατί ἡ κότα δέν πετάει;

3. Πότε έρχονται τά χελιδόνια στην πατρίδα μας και πότε φεύγουν: Πώς εξηγείται τό φαινόμενο ότι πολλές φορές ξαναγουρίζουν στην παλιά τους φωλιά;
4. Σέ ποιό βιότοπο ζούν κυρίως τά πτηνά:

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Τό φτερό αποτελείται από δύο μέρη, τόν άξονα και τό γένειο. Τό κάτω μέρος του άξονα είναι γυμνό, κοίλο και διαφανές και λέγεται κάλαμος. Τό μέρος του άξονα από τό όποιο φυτρώνει τό γένειο είναι συμπαγές και λέγεται ράχη. Τό γένειο αποτελείται από άκτινες που έχουν δεξιά και άριστερά λεπτές άποφυάδες. Οί άποφυάδες αυτές συμπλέκονται μεταξύ τους με άγκιστρα και σχηματίζουν έτσι ένα είδος ύφαντού ίστού.
2. Τά φτερά των πτηνών, τό λιγότερο μία φορά τό χρόνο πεφτούν και ξαναβγαίνουν νέα. Τό φαινόμενο αυτό λέγεται «πτερόρροια».
3. Τά πτηνά μεταναστεύουν γιατί στις περιοχές που πηγαίνουν ή μέρα μεγαλώνει και αυτό διευκολύνει την έξεύρεση της τροφής. Πολλαπλασιάζονται επίσης στις περιοχές αυτές, γιατί έχουν περισσότερο χρόνο στή διάθεσή τους γιά την έξεύρεση της τροφής των νεοσσών.
4. Τά ταχυδρομικά περιστέρια ήταν εκπαιδευμένα περιστέρια που δένανε στό πόδι τους ένα μήνυμα και τό μετέφεραν.
5. Στο σκελετό των πτηνών διακρίνουμε άκρα, ενώ στό σκελετό των έρπετων δέ διακρίνουμε σ' όλα άκρα π.χ. φίδια.  
Στό σκελετό των πτηνών υπάρχουν πολλά κοίλα όστά γεμάτα άέρα γιά νά τά διευκολύνουν στό πέταγμα καθώς επίσης είναι χαρακτηριστική και ή διαμόρφωση του στέρνου.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. *Νά αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό τής στήλης Α μ' ένα γράμμα τής στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν αντιστοιχία.*

A

B

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| 1. Κουκουβάγια | α. Πτηνό μέ μεμβράνες στά δάκτυλα |
| 2. Χελιδόνι    | β. Ένδημικό πτηνό                 |
| 3. Κωπαΐα      | γ. Πτηνό σαρκοφάγο                |
| 4. Σπουργίτι   | δ. Πτηνό άποδημητικό              |
| 5. Πάπια       | ε. Φτερά πτήσης                   |

*Άπαντήσεις:* .....

II. *Άν μιά έννοια περιλαμβάνει όλες τίς άλλες νά τήν ύπογραμμίσετε.*

1. Κωπαΐα - Πηδαλιώδη - Φτερά - Καλυπτήρια - Πτίλα.
2. Άξονας - Γένειο - Φτερό - Κάλαμος - Ράχη.
3. Πτηνό - Σαρκοφάγο - Έντερο - Χελιδόνι.
4. Λάρυγγας - Αναπνευστικό σύστημα - Τραχεία - Βρόγχοι - Πνεύμονες.

### 33ο Μάθημα

## A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μελετήσουμε τή μορφολογία τής κότας.
2. Νά μελετήσουμε όρισμένα όργανικά συστήματα τών πτηνών.
3. Νά δοϋμε ότι ή όρνιθοτροφία παίξει ρόλο στην οίκονομία τής πατρίδας μας.

## Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Σε τί διαφέρει μορφολογικά ένας πετεινός από μία κότα;
2. Έχετε παρατηρήσει τά αυγά που τρώτε από ποιά μέρη αποτελούνται;
3. Έχετε δει αυγά άλλων πουλιών; Μοιάζουν καθόλου με τ' αυγά τής κότας.
4. Οί κότες πετάνε ψηλά όπως τά άλλα γνωστά πουλιά; Νά δικαιολογήσετε τήν απάντησή σας.

## Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. α. Από τό κέλυφος (τσόφλι) που είναι σκληρό και αποτελείται από ουσία άσβεστολιθική.  
β. Από τόν ύμένα, μία λεπτή μεμβράνη.  
γ. Από τό λεύκωμα (άσπράδι).  
δ. Από τή λέκιθο (κροκό), τό κίτρινο μέρος που βρίσκεται στό κέντρο περίπου του αυγού. Ο κροκός συκρατείται με τή χάλαζα.  
ε. Μέσα στη λέκιθο βρίσκεται τό έμβρυο που διακρίνεται σά μία μικρή κηλίδα.  
στ. Στην άκρη του αυγού υπάρχει ένας μικρός χώρος γεμάτος με άερα, ό αεροθάλαμος.
2. Η καρδιά των έρπετων είναι τετράχωρη, αλλά οί δύο κοιλίες επικοινωνούν μεταξύ τους. Η καρδιά των πτηνών είναι τέλεια τετράχωρη δηλ. έντελώς χωρισμένη σε δύο κόλπους και δύο κοιλίες.
3. Οί μικρές πέτρες και οί συσταλτικές κινήσεις που γίνονται στό στομάχι τής κότας, βοηθούν τή μηχανική έπεξεργασία τής τροφής.
4. Η κότα είναι ζώο παμφάγο κι έπομένως τό μήκος του έντέρου της είναι μέτριο, άν τό συγκρίνουμε με τό μήκος του έντέρου των φυτοφάγων και σαρκοφάγων ζώων.
5. Τά περιττώματα τής κότας είναι ύδαρή γιατί στην άμάρα έκτός από τό πεπτικό σύστημα καταλήγει και τό ούρογεννητικό. Τά ούρα έπομένως κάνουν τά περιττώματα ύδαρή.
6. Και τά πτηνά και τά έρπετά αναπαράγονται με άμφιγονία κι σωτερική γονιμοποίηση.

Καί τά πτηνά καί τά έρπετά γεννᾶνε αὐγά εἶναι δηλ. ὠοτόκα.  
Ἡ διαφορά εἶναι ὅτι μερικά έρπετά π.χ. ἡ ὄχιά, κρατᾶνε τά αὐγά μέσα στό σῶμα τους ὥσπου νά βγοῦνε τά μικρά (ὠοζωοτόκα).

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

**A**

1. Νεοσσός τῆς κότας
2. Κάλλαia
3. Πλήκτρο
4. Λειρί
5. Σπονδυλόζωα

**B**

- α. Δύο κόκκινα κρόσσια
- β. Ὅργανο ἄμυνας καί ἐπιθέσεως
- γ. Κόκορας
- δ. Εὐθύς βαδιστικός
- ε. Πτηνά

*Ἀπαντήσεις: .....*

*II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Λειρί - Πετεινός - Πλήκτρο - Κάλλαia.
2. Πνεύμονες - Βρόγχοι - Τραχεία - Ἀναπνευστικό σύστημα - Ἀεροφόροι σάκκοι.
3. Ἐντερο - Ἀμάρα - Πεπτικό σύστημα - Προστόμαχος - Οἰσοφᾶγος - Κυρίως στομάχι.
4. Κρόκος - Λεύκωμα - Ἐμβρυο - Ἀεροθάλαμος - Αὐγό - Κέλυφος - Ὑμένας - Χάλαζες.
5. Βρόγχοι - Ὑμένας - Αὐγό - Πετεινός.

## 34ο - 35ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μελετήσουμε όρισμένα γενικά γνωρίσματα τῶν θηλαστικῶν και ιδιαίτερα τῶν σαρκοφάγων.
2. Νά μελετήσουμε ιδιαίτερα τό δέρμα, τό πεπτικό, τό αναπνευστικό, καί τό νευρικό σύστημα τῆς γάτας.
3. Νά δοῦμε τό κυκλοφορικό καί τό ἀπεκκριτικό σύστημα τῶν θηλαστικῶν.
4. Νά μελετήσουμε τήν ἀναπαραγωγή καί τό θηλασμό.
5. Νά δώσουμε μερικά στοιχεῖα οἰκολογίας καί «συστηματικῆς» κατατάξεως τῶν θηλαστικῶν.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ξέρετε ἀπό ποῦ κατάγεται ἡ γάτα;
2. Μήπως ξέρετε κάτι ἀπό τήν ἱστορία τῆς ἀρχαίας Αἰγύπτου, ποῦ νά ἔχει σχέση μέ τή γάτα;
3. Βλέπουμε τακτικά τή γάτα κοντά στή φωτιά ἢ ξαπλωμένη στόν ἥλιο. Ξέρετε γιατί τῆς ἀρέσει ἡ ζεστασιά;
4. Ξέρετε γιατί ἡ γάτα δέν ἀκούγεται ὅταν περπατάει κοντά μας.
5. Ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἡ ἴδια τό χειμῶνα καί τό καλοκαίρι;
6. Ξέρετε πῶς τρέφονται τά μικρά τῆς γάτας, τῆς κατσίκας, τῆς ἀγελάδας μόλις γεννηθοῦν.
7. Τί κάνει ἡ γάτα ὅταν πλησιάζουμε τά νεογέννητα μικρά της;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἡ ἀναπνευστική ὁδός τῆς γάτας εἶναι ἡ ἐξῆς: ρινικές κοιλότητες — λάρυγγας — τραχεία — βρόγχοι — Πνεύμονες.
2. Τό ἔντερο τῶν σαρκοφάγων ζῶων εἶναι κοντύτερο ἀπό τό ἔντερο τῶν φυτοφάγων, γιατί ἡ διαδικασία γιά τήν πέψη τῆς ζωϊκῆς τρο-

φῆς, εἶναι μικρότερης διάρκειας ἀπό τὴν ἀντίστοιχη τῆς φυτικῆς.  
3. Τὰ θηλαστικά παίρνουν τὸ ὀξυγόνο πού χρειάζονται γιὰ τὴν ἀναπνοή τους ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικό ἀέρα, ἐνῶ τὰ ψάρια παίρνουν τὸ ὀξυγόνο πού εἶναι διαλυμένο μέσα στό νερό.

4. Ὁ σκύλος καί ἡ γάτα εἶναι ἄμεση ἀνταγωνιστές τροφῆς δηλ. διεκδικοῦν τὴν ἴδια τροφή καί γι' αὐτό βρίσκονται σέ διαρκή διαμάχη μεταξύ τους.

5. Ἡ καρδιά τῶν ἕρπετῶν εἶναι τετράχωρη, ἀλλά οἱ δύο κοιλίες ἐπικοινωνοῦν μεταξύ τους, ἐνῶ ἡ καρδιά τῶν θηλαστικῶν εἶναι τέλεια τετράχωρη. Στά θηλαστικά δηλ. τὸ ἀρτηριακό μέ τὸ βλεφικό αἷμα δέν ἀνακατεῦνται, πράγμα πού συμβαίνει στά ἕρπετά.

Ἡ καρδιά τῶν πτηνῶν εἶναι καί αὐτή τέλεια τετράχωρη δηλ. δέν παρουσιάζει καμμιά διαφορά μέ τὴν καρδιά τῶν θηλαστικῶν.

6. Οἱ ἰχθύες, τὰ ἀμφίβια καί τὰ ἕρπετά εἶναι ποικιλόθερμα ζῶα, ἐνῶ τὰ πτηνά καί τὰ θηλαστικά εἶναι ὁμοιόθερμα.

7. Οἱ τροφές πού τρῶμε καίγονται (ὀξειδώνονται μέ τὸ ὀξυγόνο τῆς ἀναπνοῆς) καί μᾶς δίνουν ἐνέργεια. Ἐνα μέρος ἀπὸ τὴν ἐνέργεια αὐτὴ τὴ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νά κρατᾶμε σταθερὴ τὴ θερμοκρασία τοῦ σώματος (ζωϊκὴ θερμότητα) καί ἓνα ἄλλο γιὰ νά γίνονται οἱ ἄλλες λειτουργίες. Τὸ χειμῶνα ἐπειδὴ κάνει κρύο ἔχουμε μεγαλύτερες τροφικὲς ἀνάγκες γιὰ νά πάρουμε ἀπ' αὐτές τὴ θερμότητα πού χρειαζόμαστε (θερμίδες).

8. Ἡ θηλαστικά (ἐκτός ἀπὸ τὰ μονοτρήματα) εἶναι ζωοτόκα καί θηλάζουν τὰ μικρά τους. Τὸ σῶμα τους καλύπτεται ἀπὸ τρίχωμα ἐκτός ἀπὸ ἐλάχιστες ἐξαιρέσεις (δελφίνι, φάλαινα). Ἡ καρδιά τους εἶναι τετράχωρη καί εἶναι ζῶο ὁμοιόθερμα. Ἀναπνέουν μέ πνεύμονες καί τὰ ἀπεκκριτικά τους ὄργανα εἶναι τὰ νεφρά.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*1. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*



**A**

1. Πόδια
2. Αὐτί
3. Ἄδένες
4. Δόντια

**B**

- α. Πτερύγιο
- β. Κοπτήρες
- γ. Νύχια
- δ. Σμήγμα.

**Ἀπαντήσεις:** .....

**II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Κοπτήρες - Κυνόδοντες - Δόντια - Προγόμφιοι - Γομφίοι.
2. Ἐγκέφαλος - Νωτιαῖος μυελός - Νευρικό σύστημα - Νεῦρα.
3. Πτερύγιο - Ἀκουστικός πόρος - Αὐτί - Τύμπανο.
4. Στομάχι - Πεπτικό σύστημα - Γλώσσα - Ἐντερο - Στόμα - Οἰσοφάγος.
5. Στομάχι - Κοπτήρες - Τύμπανο - Νεῦρο.

**III. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης A μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης B καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.**

**A**

1. Καγκουρώ
2. Νυχτερίδα
3. Μονοτρήματα
4. Μαστός
5. Σκύλος

**B**

- α. Ὠοτόκα
- β. Μάρσιπος
- γ. Χειμέριος ὕπνος
- δ. Σαρκοφάγο
- ε. Θηλή.

**Ἀπαντήσεις:** .....

**IV. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.**

1. Άλεπού - Σκύλος - Γάτα - Σαρκοφάγα - Λιοντάρι.
2. Μονοτρήματα - Μαρσιποφόρα - Θηλαστικά - Σαρκοφάγα - Τρωκτικά - Κητώδη - Πρωτεύοντα.
3. Νεφρά - Ούρα - Άπεκκριτικό σύστημα - Ούρητηρες - Ούροδόχος κύστη.
4. Θηλαστικά - Σπονδυλόζωα - Έρπετά - Πτηνά.
5. Σαρκοφάγα - Θηλαστικά - Γάτα - Τρωκτικά - Σπυργίτης.

## 36ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Υπάρχουν όρισμένα γενικά χαρακτηριστικά τής ζωής που εκδηλώνονται από τον απλούστερο οργανισμό ως τον άνθρωπο.
2. Η ένότητα τής ζωής.
3. Δέν υπάρχουν μεγάλες διαφορές σε όρισμένες βασικές λειτουργίες ανάμεσα στα φυτά και στα ζώα.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ποιά σώματα στη φύση ονομάζουμε ζωντανούς οργανισμούς;
2. Γιατί νομίζετε ότι τά περιλαμβάνουμε κάτω από την κοινή αυτή ονομασία «ζωντανοί οργανισμοί»;
3. Πώς καταλαβαίνετε ότι ένα σώμα είναι ζωντανός οργανισμός;
4. Ένα δέντρο, αν δέν τό κλαδεύουμε, θά πάρει προκαθορισμένο σχήμα;
5. Ποιοί οργανισμοί μετακινούνται εύκολότερα, τά φυτά ή τά ζώα;
6. Σε ποιούς οργανισμούς βρίσκεται ή χλωροφύλλη;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Η άνομοιομέρεια, ή κυτταρική οργάνωση, ό μεταβολισμός, και ή άναπαραγωγή είναι τά γενικά χαρακτηριστικά όλων τών οργανισμών.

2. Ἡ κατασκευή τους, ἡ μετακίνηση, ἡ χλωροφύλλη, τὸ κυτταρικό τοίχωμα καί οἱ ἐφεδρικές οὐσίες, εἶναι τὰ ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά τῶν φυτῶν καί τῶν ζώων.

3. Εἶναι οἱ διάφορες φάσεις τῆς ζωῆς πού περνάει ἕνας ὄργανισμός ἀπὸ τὴ στιγμή πού θά γεννηθεῖ μέχρι νά πεθαίνει.

Στόν ἄνθρωπο ἔχουμε βιολογικό κύκλο, γιατί ὁ ἄνθρωπος γεννιέται, μεγαλώνει, ὠριμάζει, γερνάει καί πεθαίνει.

4. α. Τά φυτά ἔχουν συνήθως ἀνοιχτή κατασκευή, εἶναι ἀκίνητα, ἔχουν χλωροφύλλη, καί κυτταρικό τοίχωμα καί ἡ ἐφεδρική τους οὐσία εἶναι τὸ ἄμυλο.

β. Τά ζῶα συνήθως ἔχουν κλειστή κατασκευή, μετακινοῦνται, δέν ἔχουν χλωροφύλλη καί κυτταρικό τοίχωμα καί ἡ ἐφεδρική τους οὐσία εἶναι τὸ γλυκογόνο.

## Δ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

I. *Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμὸ τῆς στήλης Α μ' ἕνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τὴν ἀντιστοιχία.*

A

1. Ἀνομοιομέρεια
2. Χλωροφύλλη
3. Ἐφεδρική οὐσία
4. Κλειστή κατασκευή
5. Κυτταρικό τοίχωμα

B

- α. Πράσινη οὐσία
- β. Ἄμυλο
- γ. Νεκρὸς σχηματισμὸς
- δ. Ἀνόμοια μέρη
- ε. Ζῶα

*Ἀπαντήσεις:* .....

II. *Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὅλες τίς ἄλλες, νά τὴν ὑπογραμμίσετε.*

1. Διασπαστικές ἀντιδράσεις - Μεταβολισμὸς - Συνθετικές ἀντιδράσεις.

2. Έφεδρικές ουσίες - Άμυλο - Γλυκογόνο - Κυτταρίνη.
3. Μεταβολισμός - Λειτουργία - Αναπαραγωγή - Αναπνοή.
4. Χλωροφύλλη - Φυτό - Κυτταρικό τοίχωμα - Άμυλο - Πρωτεΐνες.
5. Μυϊκός ιστός - Γλυκογόνο - Ζώο - Πρωτεΐνες - Άμυλο.

## 37ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά μελετήσουμε τις σχέσεις τῶν ἐμβίων ὄντων μεταξύ τους.
2. Νά δοῦμε τις σχέσεις τῶν ὀργανισμῶν ἀνάλογα μέ τό περιβάλλον μέσα στό ὁποῖο ζοῦν καί ἐξελίσσονται.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙ

1. Τί εἶναι φωτοσύνθεση καί ποιά τά ἀποτελέσματά της; Ποιές εἶναι οἱ ἀπαραίτητες προϋποθέσεις γιά νά μπορεῖ νά γίνει ἡ λειτουργία τῆς φωτοσυνθέσεως;
2. Τό «γκύ» (ἰξός) εἶναι ἓνα φυτό πού τό χρησιμοποιοῦμε τά Χριστούγεννα γιά νά στολίσουμε τά σπίτια μας. Μήπως ξέρετε πού φυτρώνει τό γκύ;

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Τούς διακρίνουμε σέ αὐτότροφους ὀργανισμούς, πού χρησιμοποιοῦν τήν ἠλιακή ἐνέργεια γιά νά μετατρέψουν τίς ἀνόργανες ἐνώσεις σέ ὀργανικές (φωτοσύνθεση) καί σέ ἑτερότροφους, πού δέν ἔχουν αὐτήν τήν ἰκανότητα καί παίρνουν ὀργανική ὕλη ἐτοιμη ἀπό τούς αὐτότροφους ὀργανισμούς.
2. Οἱ ἀλιγάτορες, οἱ ἐλέφαντες, οἱ κροκόδειλοι, τά λιοντάρια, οἱ πάνθηρες κ. ἄ. Στήν Ἑλλάδα τά ζαρκάδια, τά κρὶ - κρὶ κ. ἄ.
3. Ὑπάρχουν πρωτόζωα πού παρασιτοῦν στόν ἄνθρωπο π.χ. ἡ ἱστολυτική ἀμοιβάδα. Πολλά σκουλήκια ὅπως ἡ λεβίθα, ἡ τριχίνη, ὁ ἐ.

χινόκκοκος κ. ἄ., πού παρασιτοῦν στά ζῶα καί στόν ἄνθρωπο. Γνωστό ἐπίσης εἶναι σ' ὄλους μας τό φυτό γκύ (ἰξός), πού παρασιτεῖ στά ἔλατα.

4. Τά φύλλα τῶν κάκτων ἔχουν μικρύνει καί ἔχουν μεταβληθεῖ σέ ἀγκάθια· ἔτσι τό φυτό διαπνέει ἐλάχιστα καί ἀντέχει στή μεγάλη ξηρασία.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*I. Νά ἀντιστοιχίσετε κάθε ἀριθμό τῆς στήλης Α μ' ἓνα γράμμα τῆς στήλης Β καί νά σημειώσετε τήν ἀντιστοιχία.*

- A**
1. Φιλόφωτο
  2. Φυτοφάγο
  3. Σαρκοφάγο
  4. Ὑδρόβιο
  5. Ἄμεσοι ἀνταγωνιστές

- B**
- α. Πρόβατο
  - β. Λιοντάρι
  - γ. Ἡλιανθος (τό φυτό ἥλιος)
  - δ. Γάτα - Σκύλος
  - ε. Ἀμοιβάδα

*Ἀπαντήσεις:* .....

*II. Ἄν μιά ἔννοια περιλαμβάνει ὄλες τίς ἄλλες, νά τήν ὑπογραμμίσετε.*

1. Νερό - Πίεση - Θερμοκρασία - Φῶς - Φυσικοί παράγοντες - Ἄνεμος.
2. Ἴσχυρά νύχια - Σαρκοφάγα - Ἴσχυρά δόντια - Μικρό ἔντερο.
3. Τροφή - Ὅμοιοι ὄργανισμοί - Βιολογικοί παράγοντες - Ἄνόμοιοι ὄργανισμοί.
4. Τροφή - Σαρκοφάγο - Πίεση - Νερό.

## 38ο Μάθημα

### A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Νά παρουσιάσουμε τήν επέμβαση τοῦ ἀνθρώπου στή φύση.
2. Νά δοῦμε τίς πηγές τῆς ρυπάνσεως καί τίς ἐπιπτώσεις στήν πανίδα καί τή χλωρίδα.
3. Νά δοῦμε τήν κακή χρήση τῶν φυσικῶν πόρων καί τίς ἐπιπτώσεις στήν ἰσορροπία τῆς φύσεως καί στόν ἄνθρωπο.
4. Νά τονιστεῖ ἡ ἀνάγκη τῆς προστασίας τῆς φύσης.

### B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

#### Δημοσιεύματα ἀπό τόν ἡμερήσιο Τύπο:

1. Γέμισε μέ νεκρά ψάρια ἢ παραλία τοῦ Ἀσπρόπυργου. Τά σκότωσαν τά λύματα. 22/10/1977.

Ἑπτακόσια κιλά νεκρά ψάρια - χέλια, ἀθερίνα καί γόνος - ἐκβράστηκαν χθές στήν παραλία τοῦ Ἀσπρόπυργου . . . . . προφανῶς τά ψάρια ψόφησαν ἀπό κάποιο εἶδος βιομηχανικῶν λυμάτων, τά ὁποῖα χύθηκαν στή θάλασσα ἀπό ἐργοστάσιο τῆς περιοχῆς.

2. 26/10/1977. Ἀναζητοῦνται οἱ . . . . . «φονεῖς» τῶν ψαριῶν.

Ἡ εἰσαγγελία Ἀθηνῶν ἐρευνᾷ τό ἐνδεχόμενο νά ὀφείλεται σέ λύματα καί ἀποβλήματα βιομηχανιῶν ἢ ἐξόντωση τῶν ψαριῶν στήν Ἐλευσίνα.

### Γ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ἡ ἀτμόσφαιρα ρυπαίνεται ἀπό μικρά αἰωρούμενα σωματίδια καί ἀπό ἀέρια λύματα πού προέρχονται ἀπό βιομηχανίες, ἀπό καυσαέρια αὐτοκινήτων καί ἀεροπλάνων, ἀπό ἐγκαταστάσεις θερμάνσεως κ.λπ.
2. Τά φυτά, τά ζῶα καί ὁ ἄνθρωπος εἰσπνέουν κατά τήν ἀναπνοή τους ἀτμοσφαιρικό ἀέρα, πού ὅταν εἶναι μολυσμένος ἀποτελεῖ ἄμεσο κίνδυνο γιά τήν κανονική τους ἀνάπτυξη.

1. Ἡ ρύπανση τοῦ νεροῦ καταστρέφει τὸ φυτοπλαγκτὸ κι αὐτὸ ἔχει γὰρ ἀποτέλεσμα τὴν καταστροφὴ ὄλων τῶν ἄλλων ὀργανισμῶν (ψάρια, μαλάκια κ.λπ.) πού ζοῦνε στὸ νερό κι ἔτσι διαταράσσεται ἡ βιολογικὴ ἰσορροπία.

Ἡ ρύπανση τοῦ νεροῦ παίξει σπουδαῖο ρόλο γιὰ τὴ χώρα μας, γιατί βρέχεται ἀπὸ ἀνατολικά, δυτικά καὶ νότια ἀπὸ θάλασσα καὶ εἶναι χώρα νησιώτικη. Καταστροφὴ τῆς θάλασσας μας σημαίνει ἐξαφάνιση τῆς ζωῆς.

## Δ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

*Δίπλα σὲ κάθε μιὰ ἀπὸ τίς πρὸ κάτω σχέσεις σημειώστε Σ σὲ ὅσες εἶναι σωστὲς καὶ Λ σὲ ὅσες εἶναι λαθεμένες.*

α. Μόλυνση περιβάλλοντος  $\Upsilon$  Καταστροφὴ περιβάλλοντος  $\Leftrightarrow$  Διατάραξη βιολογικῆς ἰσορροπίας.

β. Μόλυνση περιβάλλοντος  $\Lambda$  Καταστροφὴ περιβάλλοντος  $\Leftrightarrow$  Διατάραξη βιολογικῆς ἰσορροπίας.

γ. Διατήρηση περιβάλλοντος  $\Leftrightarrow$  Διατήρηση βιολογικῆς ἰσορροπίας  $\Rightarrow$  Διατήρηση καὶ συνέχιση ζωῆς.

δ. Μόλυνση περιβάλλοντος  $\Rightarrow$  Καταστροφὴ περιβάλλοντος.

ε. Ἐλλειψη φυτῶν  $\Rightarrow$  Ἐλλειψη κάθε ζωῆς.

# ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

## 1ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  δ, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Φύση), 2 (Κύτταρο), 3 (καμιά), 4 (Ένζωμα), 5 (καμιά).

## 2ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Όργανισμός), 2 (Όργανισμοί), 3 (Όργανα), 4 (καμιά), 5 (Ζωϊκός ιστός).

## 3ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  ε, 2  $\longrightarrow$  γ, 3  $\longrightarrow$  δ, 4  $\longrightarrow$  β, 5  $\longrightarrow$  α.

II. 1 (Σπέρμα), 2 (Φυτικό ξμβρυο), 3 (Φυτό), 4 (καμιά), 5 (καμιά).

## 4ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Κεντρικός κύλινδρος), 2 (Ρίζα), 3 (Ριζοδερμίδα), 4 (καμιά), 5 (Υπέργειες ρίζες).

## 5ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  γ, 5  $\longrightarrow$  α.

II. 1 (Κλαδί), 2 (Υπόγειοι βλαστοί), 3 (καμιά), 4 (Κεντρικός κύλινδρος), 5 (Υπέργειοι βλαστοί).



## 6ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  δ, 4  $\longrightarrow$  β, 5  $\longrightarrow$  α.

II. 1 (Φύλλο), 2 (Νεῦρα), 3 (καμιά), 4 (καμιά), 5 (Πολύνευρα).

## 7ο - 8ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  γ, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Σ), 2 (Λ), 3(Λ), 4 (Σ), 5 (Λ), 6 (Σ).

III. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  ε, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  β.

IV. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  β.

## 9ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  ε, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  γ, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Υπερος), 2 (Ανδρώνας), 3 (Ανθος), 4 (Ταξιανθία), 5 (Ανθόφυλλα).

## 10ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Περικάρπιο), 2 (Ρώγα), 3 (Δρύπη), 4 (Διάρρηκτος καρπός), 5 (Αδιάρρηκτος καρπός).

## 11ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  ε, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Ψυχανθές), 2 (Ροδώδες), 3 (Εσπεριδοειδές), 4 (καμιά), 5 (Δικοτυλήδονα).

### 12ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  δ, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Άμπελος), 2 (Χωριστοπέταλα), 3 (Βαμβάκι), 4 (Άρρώστια), 5 (καμιά).

### 13ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  β, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (καμιά), 2 (Σολανίδες), 3 (Συμπέταλα), 4 (Δηλητήριο), 5 (Δρύπη).

### 14ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Δίκλινα άνθη), 2 (Ταξιανθία), 3 (Άπέταλα), 4 (καμιά), 5 (Κυπελλοφόρα).

### 15ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  ε, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Άγγειόσπερμα), 2 (Μονοκοτυλήδονα), 3 (Ταξιανθία), 4 (Άγρωστώδη), 5 (καμιά).

### 16ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Κωνοφόρο), 2 (Γυμνόσπερμα), 3 (Σπερματοφύτα), 4 (καμιά), 5 (Άειθαλές δέντρο).

## 17ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  ε, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Σποριόφυτα), 2 (Γαμετόφυτο), 3 (Γεννητικά κύτταρα), 4 (Γεννητικά όργανα), 5 (Φτέρη).

III. α. Ώοθήκη. β. Άνθηρες. γ. Βλαστός. δ. Ρίζες.

## 18ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  γ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Καρπόσωμα), 2 (Μύκητες), 3 (Θαλλός), 4 (Μυκοπίλιο), 5 (καμιά).

## 19ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  ε, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  β, 5  $\longrightarrow$  δ.

1 (Κυανόφυτα, Μυξόφυτα, Εύγλενόφυτα, Χρυσόφυτα, Πυρρόφυτα).

2 (Χλωρόφυτα, Χαρόφυτα, Φαιόφυτα, Ροδόφυτα).

3 (Κυανόφυτα, Μυξόφυτα).

4 (Εύγλενόφυτα, Χρυσόφυτα, Πυρρόφυτα, Χλωρόφυτα, Χαρόφυτα, Φαιόφυτα, Ροδόφυτα).

5 (Χαρόφυτα, Φαιόφυτα, Ροδόφυτα).

## 20ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Θαλλόφυτα), 2 (καμιά), 3 (Βακτηριόφυτα), 4 (καμιά), 5 (Φυτά).

### 21ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Πρωτόζωα), 2 (Άμοιβάδα), 3 (Λειτουργίες της ζωής), 4 (Άνα-  
παραγωγή), 5 (Έμβια όντα).

### 22ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Γεννητικά κύτταρα), 2 (Μονογονία), 3 (Όργανισμός), 4  
(Σπόγγος), 5 (καμιά).

### 23ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  ε, 2  $\longrightarrow$  γ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  β, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Κυκλοφορικό σύστημα), 2 (Πεπτικό σύστημα), 3 (Σκώληκες),  
4 (καμιά).

### 24ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  δ, 4  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Κυκλοφορικό σύστημα), 2 (Νευρικό σύστημα), 3 (καμιά), 4  
(Άρθρόποδα).

### 25ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Πεπτικό σύστημα), 2 (Άναπνευστικό σύστημα), 3 (Μέλισσες),  
4 (καμιά), 5 (καμιά).

## 26ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Μαλάκια), 2 (καμιά), 3 (Σαλιγκάρι), 4 (καμιά), 5 (καμιά).

## 27ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Χορδωτά), 2 (καμιά), 3 (Χορδωτά), 4 (Άσπόνδυλα), 5 (καμιά).

## 28ο - 29ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Ψάρια), 2 (Λαβράκι), 3 (Λαβράκι), 4 (Πεπτικό σύστημα), 5 (καμιά).

III. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  γ, 4  $\longrightarrow$  α, 5  $\longrightarrow$  ε.

IV. 1 (Κυκλοφορικό σύστημα), 2 (Σπονδυλόζωα), 3 (Σπονδυλόζωα), 4 (καμιά), 5 (Ίχθυες).

## 30ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  γ, 5  $\longrightarrow$  ε.

II. 1 (Σκελετός), 2 (Γυρίνος), 3 (Βάτραχος), 4 (καμιά).

## 31ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Έρπετά), 2 (Κυκλοφορικό σύστημα), 3 (Όχιά), 4 (καμιά).

### 32ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  δ, 3  $\longrightarrow$  ε, 4  $\longrightarrow$  β, 5  $\longrightarrow$  α.

II. 1 (Φτερά), 2 (Φτερό), 3 (καμιά), 4 (Άναπνευστικό σύστημα).

### 33ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  γ, 5  $\longrightarrow$  ε.

II. 1 (Πτερινός), 2 (Άναπνευστικό σύστημα), 3 (Πεπτικό σύστημα), 4 (Αυγό), 5 (καμιά).

### 34ο - 35ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  δ, 4  $\longrightarrow$  β.

II. 1 (Δόντια), 2 (Νευρικό σύστημα), 3 (Αύτι), 4 (Πεπτικό σύστημα), 5 (καμιά).

III. 1  $\longrightarrow$  β, 2  $\longrightarrow$  γ, 3  $\longrightarrow$  α, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  δ.

IV. 1 (Σαρκοφάγα), 2 (Θηλαστικά), 3 (Άπεκκριτικό σύστημα), 4 (Σπονδυλόζωα), 5 (καμιά).

### 36ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  δ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  γ.

II. 1 (Μεταβολισμός), 2 (καμιά), 3 (Λειτουργία), 4 (Φυτό), 5 (καμιά).

### 37ο Μάθημα

I. 1  $\longrightarrow$  γ, 2  $\longrightarrow$  α, 3  $\longrightarrow$  β, 4  $\longrightarrow$  ε, 5  $\longrightarrow$  δ.

II. 1 (Φυσικοί παράγοντες), 2 (Σαρκοφάγα), 3 (Βιολογικοί παράγοντες), 4 (καμιά).

### 38ο Μάθημα

$\alpha$  ( $\Sigma$ ),  $\beta$  ( $\Sigma$ ),  $\gamma$  ( $\Sigma$ ),  $\delta$  ( $\Sigma$ ),  $\epsilon$  ( $\Sigma$ ).

1. Ορισμός του προβλήματος  
2. Αναγνώριση των ενδιαφερόντων  
3. Αναγνώριση των εναλλακτικών λύσεων  
4. Αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων  
5. Επιλογή της καλύτερης λύσης  
6. Υλοποίηση της λύσης  
7. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

8. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
9. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
10. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
11. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
12. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

13. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
14. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
15. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
16. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
17. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
18. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

19. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
20. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
21. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
22. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
23. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
24. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

25. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
26. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
27. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
28. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
29. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων  
30. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων











024000028477

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



