

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ * ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Β' ΤΑΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΔΗΓΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ



Ο.Ε.Δ.Β. - ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Β Ι Ο Λ Ο Γ Ι Α

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Β' Τάξης

Γενικού Λυκείου

ΟΔΗΓΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Η συγγραφή αυτού του βιβλίου είναι αποτέλεσμα συλλογικής εργασίας μελών της **Πανελληνίας Ένωσης Βιολόγων**, στα πλαίσια του διαγωνισμού του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για τη συγγραφή διδακτικών βιβλίων Βιολογίας της Β' και Γ' Λυκείου.

(Ενέργεια 1.1^α του ΕΠΕΑΕΚ - Β' ΚΠΣ.)

Τα ονόματα των συγγραφέων παρατίθενται κατ' αλφαβητική σειρά.

Ζωάνος Ανδρέας, Βιολόγος Καθηγητής Εκπαιδευτηρίων "Κωστέα-Γείτονα"

Λάικα Λαοκρατία, ΔΕΑ Μορ. Βιολ., ΔΕΑ Περιβ. Εκπαίδευσης, Καθηγήτρια Μέσης Εκπαίδευσης.

Μεϊντάνης Στάθης, Ερευνήτης Βιολόγος, Ινστιτούτου Pasteur

Υφαντή Ελένη, Ερευνήτρια Βιολόγος, Ινστιτούτου Pasteur

Χατζηκωνσταντή Όλγα, Δρ. Βιολόγος Καθηγήτρια Μέσης Εκπαίδευσης

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ - ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Αλαχιώτης Σταμάτης, Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Περάκη Βασιλική, Δρ. Βιολόγος, Πάρεδρος Π.Ι.

ΚΡΙΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βαμβακόπουλος Νικόλαος, Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Κωνσταντουλάκης Παντελής, Δρ. Μοριακής Βιολογίας, Καθηγητής Μέσης Εκπαίδευσης

Μπουρουντζάνη Φλώρα, Βιολόγος, M.Sc. Ωκεανογραφίας, Καθηγήτρια Μέσης Εκπαίδευσης

Χρόνης Ιωάννης, Φυσιολόγος, Σχολικός Σύμβουλος κλάδου ΠΕ4

Επιμέλεια-συντονισμός ομάδων εργασίας: **Μ.Μπουγά**

Καλλιτεχνική επιμέλεια-επεξεργασία: **Α.Δ.Μαϊστρος**

Εξώφυλλο: **Α.Δ. Μαϊστρος & Θ.Κοκορόγιαννης**

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1

Άσκηση 1η

Ανίχνευση της ύπαρξης ανόργανων αλάτων και οργανικών ουσιών στα οστά

12

Άσκηση 2η

Διαπίστωση της παρουσίας Πρωτεΐνης, Λιπών και Υδρογονανθράκων στις τροφές.

14

Άσκηση 3η

Μελέτη της δράσης των πεπτικών ενζύμων, αμυλάσης και πεψίνης στη διάσπαση των τροφών.

17

Άσκηση 4η

Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος αίματος.

20

Άσκηση 5η

Μελέτη της μεταβολής του ρυθμού σφυγμού κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης.

22

Άσκηση 6η

Κατασκευή και μελέτη του τρόπου λειτουργίας ενός μηχανικού αναλόγου των πνευμόνων.

24

Άσκηση 7η

Διαπίστωση της ύπαρξης διοξειδίου του άνθρακα
στον εκπνεόμενο αέρα. 26

Άσκηση 8η

Μικροσκοπική παρατήρηση ετοιμών
παρασκευασμάτων τομής Ωοθήκης και Όρχεος. 28

Άσκηση 9η

Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος,
σε διάφορα σημεία του σώματος. 30

Άσκηση 10η

Μελέτη ανθρώπινου προπλάσματος. 32

Η ανάπτυξη της Βιολογίας στηρίχτηκε, μέχρι σήμερα, στην παρατήρηση και στο πείραμα. Στον 21ο αιώνα, τον αιώνα που ήδη χαρακτηρίζεται ως ο «αιώνας της Βιολογίας», οι Βιολόγοι θα συνεχίσουν να προσεγγίζουν και να επεκτείνουν τη γνώση γύρω από τη ζωή βασίζοντας την εργασία τους στην παρατήρηση και το πείραμα.

Αυτό οφείλεται στην ίδια την φύση, την αποστολή και το σκοπό των Βιολογικών επιστημών: είναι δυναμικές, επιδιώκουν να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα της ζωής, μελετούν τη δομή και τη λειτουργία των οργανισμών καθώς και τις σχέσεις που αυτοί αναπτύσσουν τόσο μεταξύ τους όσο και με το περιβάλλον τους.

Κάθε παρατήρηση και κάθε πείραμα πρέπει να σχεδιαστούν από την αρχή σωστά. Είναι απαραίτητο να έχουν ως αφετηρία και βάση ένα σκοπό. Ο ερευνητής, χωρίς να έχει κατά νου αυτόν το σκοπό, πελαγοδρομεί και ματαιοπονεί. Ο σκοπός αποτελεί, στην ουσία, και το ερώτημα που έχει θέσει στην αρχή της έρευνάς του. Στη συνέχεια, πρέπει να προσδιορίσει την τακτική του, τον τρόπο, δηλαδή, με τον οποίο θα προχωρήσει στην εργασία του, καθώς και τα μέσα -τα όργανα και τα υλικά- που θα χρησιμοποιήσει. Στο τέλος, αξιολογεί τα αποτελέσματά του και τις δυνατότητες να επεκτείνει την έρευνά του.

Σταδιακά, ανακαλύπτει πως η μεθοδολογία αυτή τον βοηθά να αντιμετωπίζει τις καταστάσεις και στην καθημερινή του ζωή, γιατί και η ζωή αποτελεί στην ουσία ένα πειραματισμό, μια αναζήτηση:

- Τον βοηθά να οξύνει την παρατηρητικότητα και τις αισθήσεις του.
- Τον ωθεί να είναι πάντοτε συνειδητός και σε εγρήγορση, έτοιμος να αντιμετωπίσει τις πιθανές αντιξοότητες.
- Συμβάλλει στην ανάπτυξη και στη βελτίωση των δεξιοτήτων του.
- Ευθύνεται, σε μεγάλο ποσοστό, στην όξυνση του κριτικού νου του.
- Τον κάνει να συνειδητοποιεί πως είναι υπεύθυνος για τις πράξεις του.

- Τον βοηθά να μη δένεται με τα αποτελέσματα που εκείνος επιθυμεί ή που αναμένει με τη λογική του. Η φύση και η ζωή ακολουθούν τη δική τους «λογική».
- Του ανοίγει το δρόμο της έκπληξης και του θαυμασμού για το μέτρο και την αρμονία που, αργά ή γρήγορα, καταλαβαίνει ότι ενυπάρχουν παντού.

Ας δούμε, λοιπόν, τα απλά αυτά πειράματα και τις παρατηρήσεις του εργαστηριακού οδηγού σαν μια ευκαιρία για ανακάλυψη και μάθηση. Ας τα αντιμετωπίσουμε σαν μια πρόκληση προς ένα δρόμο που θα μας ενδυναμώσει.

Καλή σου επιτυχία!

Ποια χρειάζεται να είναι η συμπεριφορά μου στο Εργαστήριο Βιολογίας;

Τι να προσέχω;

- Εάν έχω φέρει μαζί μου μπλούζα εργαστηρίου (καλό θα ήταν να έχω μία), τη φορώ αμέσως μόλις μπω στο εργαστήριο.
- Θυμάμαι να πλύνω τα χέρια μου πριν αρχίσω να ασχολούμαι με την άσκηση. Αν τα χέρια μου έχουν γδαρσίματα ή μικρές πληγές, τις καλύπτω με επίδεσμο.
- Επίσης, αν τα μαλλιά μου είναι μακριά, τα δένω. Προσέχω, ακόμα, κατά τη διάρκεια του πειράματος:
 - α. Να μην αγγίζω τα μάτια μου με τα χέρια μου ή και να μη βάζω στο στόμα τα χέρια μου, στυλό, μολύβια, χαρτιά ή και διάφορα όργανα.
 - β. Να μην πλησιάζω τα χέρια, τα μαλλιά ή τα ρούχα μου σε αναμμένο λύχνο ή άλλη εστία θέρμανσης με φωτιά (π.χ. συσκευή υγραερίου).
- Ανατρέχω την ύλη της άσκησης με τα διάφορα στάδια του πειράματος ή των πειραμάτων που έχω να κάνω. Βεβαιώνομαι πως έχω καλά ενημερωθεί για όλα όσα πρέπει να γίνουν (πού θα γίνουν, πώς θα γίνουν, πότε θα γίνουν) και γνωρίζω το σκοπό τους.

Όταν κατέχω, δηλαδή, την πορεία των εργασιών, τα αποτελέσματά μου θα είναι ακριβή, δεν θα χρονοτριβήσω και δεν θα προκαλέσω προβλήματα.

- Ακολουθώ με ιδιαίτερη προσοχή και με ακρίβεια τις οδηγίες του εργαστηριακού οδηγού.
- Δεν διστάζω, ωστόσο, να απευθυνθώ στον υπεύθυνο καθηγητή, μόλις αντιληφθώ κάποιο πρόβλημα, δυσκολία ή σφάλμα κατά την πορεία της άσκησης.

- Δεν διστάζω, επίσης, να του εκφράσω τις απορίες που είναι δυνατόν να μου δημιουργηθούν.
- Χρησιμοποιώ μόνον όσα αντιδραστήρια είναι απαραίτητα για την έρευνά μου.
- Δεν ανοίγω μπουκάλια ή κουτιά που δεν γράφουν το περιεχόμενό τους.
- Δεν δοκιμάζω τίποτε έστω και αν μου φαίνεται ακίνδυνο ή γνωστό στην όψη (ούτε έστω και λίγο με την άκρη της γλώσσας μου). Επίσης, δεν μυρίζω ποτέ τα αντιδραστήρια.
- Χειρίζομαι με όλη μου την προσοχή τις συσκευές, τα όργανα και τα σκεύη.
- Ζητώ να μου εξηγήσουν τον τρόπο χρήσης τους, και τότε μόνον τα χρησιμοποιώ.
- Χρησιμοποιώ πάντοτε τις ειδικές λαβίδες όταν είναι να βγάλω κάτι από τη φωτιά ή οποιαδήποτε άλλη εστία θέρμανσης. Χρησιμοποιώ, επίσης, τις λαβίδες όταν κάποιο σκεύος (είτε γυάλινο είτε μεταλλικό) είναι πολύ θερμό. Έτσι, αποφεύγω τα εγκαύματα.
- Όταν χρειάζεται να αναρροφήσω κάποιο υγρό αντιδραστήριο, χρησιμοποιώ πάντοτε πιπέτα με τον ειδικά προσαρμοσμένο σ' αυτήν αναρροφητήρα που ονομάζεται «πουάρ».
- Φροντίζω, όταν τελειώσει η εργασία μου, τα εξής σημεία:
 - α. Σβήνω την εστία θέρμανσης (π.χ. το λύχνο).
 - β. Αποσυνδέω από το ηλεκτρικό ρεύμα, από το υγραέριο ή από την παροχή του νερού όσες συσκευές και όργανα χρησιμοποίησα (εκτός, βέβαια, αν η άσκησή μου απαιτεί το αντίθετο).
 - γ. Πλένω με ζεστό νερό και απορρυπαντικό κάθε σκεύος που χρησιμοποίησα, τα ξεπλένω με προσοχή και τα στεγνώνω. Έτσι, είναι καθαρά και έτοιμα για επόμενη χρήση τους.
 - δ. Καθαρίζω τους πάγκους του εργαστηρίου ή και το πάτωμα, ιδίως αν έχουν πέσει κάτω νερά.

ε. Πλένω και πάλι τα χέρια μου προσεκτικά με νερό και απορρυπαντικό.

Πριν φύγω από το εργαστήριο, παρατηρώ το χώρο για να βεβαιωθώ πως όλα είναι καθαρά και το κάθε τι είναι τακτικά τοποθετημένο στη θέση του. Δεν ξεχνώ ότι πρέπει να αφήνω το χώρο για τους άλλους όπως ακριβώς θα ήθελα να τον αφήνουν αυτοί για μένα: καθαρό και τακτοποιημένο.

Πάνω από όλους, όμως, τους κανόνες που φροντίζω να τηρώ, δεν παραβλέπω την καθοριστική σημασία που έχουν για την ασφάλεια όλων: Η δική μου συνεχής προσοχή και εγρήγορση.

- Η γνώση του ότι είμαι απόλυτα υπεύθυνος/η για τις πράξεις μου.
- Η αυστηρή στάση μου απέναντι στον εαυτό μου αλλά και απέναντι στους άλλους.
- Η καλή ενημέρωσή μου για τους πιθανούς κινδύνους, μικρούς και μεγάλους, και για τους τρόπους που μπορώ όχι μόνον να τους αντιμετωπίσω αλλά, κυρίως, να τους προλάβω.

Δεν ξεχνώ πως κίνδυνοι για ατυχήματα μπορούν να προκύψουν από συσκευές ή όργανα που συνδέονται με το ηλεκτρικό ρεύμα ή με εστίες θέρμανσης, από τα διάφορα αντιδραστήρια του πειράματος αλλά και από τα τυχόν βιολογικά υλικά του (π.χ. καλλιέργειες μικροοργανισμών, διάφορα παρασκευάσματα).

Ποιες είναι ορισμένες χρήσιμες πρώτες βοήθειες;

- Απευθύνομαι αμέσως στον υπεύθυνο καθηγητή για να του αναφέρω οποιοδήποτε ατύχημα ή τραυματισμό, έστω και αν μου φαίνονται μικρά και ασήμαντα.
- 
- Ενημερώνομαι για απολύτως απαραίτητα ζητήματα, όπως είναι η θέση του φαρμακείου και του κουτιού Πρώτων Βοηθειών, η θέση και ο τρόπος που λειτουργεί ο πυροσβεστήρας, η θέση του διακόπτη του ηλεκτρικού ρεύματος, η θέση του τηλεφώνου και, αν υπάρχει, του συναγερμού.
 - Αν κάτι πάρει φωτιά από εστία θέρμανσης, χρησιμοποιώ αμέσως τον πυροσβεστήρα ή ρίχνω νερό ή το σκεπάζω με ένα χοντρό (και όχι νάυλον) ύφασμα (π.χ. κάποιο ένδυμα).
 - Το ίδιο κάνω κι αν πάρουν φωτιά τα μαλλιά ή τα ρούχα μου, ή κάποιου συμμαθητή μου.
 - Αν το δέρμα μου, π.χ. στα χέρια, έρθει σε επαφή με χημικές ουσίες, ξεπλένω το συγκεκριμένο σημείο αμέσως και προσεκτικά με άφθονο νερό. Το ίδιο κάνω και στην περίπτωση που κάποια ουσία έρθει σε επαφή με τα μάτια μου. Αμέσως μετά, θα πρέπει να με δει οφθαλμίατρος.
 - Στην περίπτωση που, από λάθος ή απροσεξία, καταπιεί κάποιος χημική ουσία, προσπαθώ ώστε να κάνει εμετό, ειδοποιώ αμέσως να έρθει ο γιατρός και τον ενημερώνω για το είδος και την ποσότητα της επικίνδυνης ουσίας. Το ίδιο κάνω και αν καταπιώ εγώ την ουσία.
 - Πιέζω με μια πετσέτα ή με ένα μαντήλι, όσο το δυνατόν πιο καθαρά, μια πληγή που αιμορραγεί. Καλό είναι να φορώ κάτι προστατευτικό στα χέρια μου, π.χ. γάντια μιας χρήσης.

- Αν προκληθεί μικρό έγκαυμα σε κάποιο σημείο του σώματος, ξεπλένω με κρύο νερό τη συγκεκριμένη περιοχή καλά και με προσοχή.
- Αν λιποθυμήσει κάποιος, τον ξαπλώνω αμέσως, έστω και στο δάπεδο. Φροντίζω να τοποθετήσω τα πόδια του σε κατάλληλη στάση ώστε να βρίσκονται πιο ψηλά από ό,τι το κεφάλι του. Χαλαρώνω τα τυχόν σφιχτά ρούχα γύρω από το λαιμό, το στήθος και τη μέση του.
- Αν συμβεί ηλεκτροπληξία, απομακρύνω γρήγορα το άτομο από την πηγή του ηλεκτρικού ρεύματος όχι με τα χέρια μου αλλά χρησιμοποιώντας κάποιο αντικείμενο που είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού. Διακόπτω την παροχή από τον διακόπτη. Φωνάζω τον υπεύθυνο καθηγητή.

1. Τοποθετώ στην τράπεζα του μικροσκοπίου το παρασκεύασμα που έχω να παρατηρήσω. Το παρασκεύασμα είναι τοποθετημένο πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα και έχει καλυφτεί με την καλυπτρίδα.



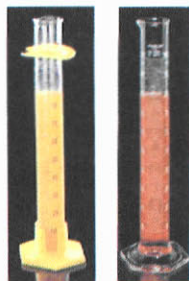
Στην τράπεζα του μικροσκοπίου η αντικειμενοφόρος πλάκα πρέπει να είναι με την καλυπτρίδα προς τα πάνω.

2. Προσέχω ώστε το αντικείμενο που θα παρατηρήσω να βρίσκεται πάνω ακριβώς από την οπή που έχει η τράπεζα.
3. Ασφαλίζω την αντικειμενοφόρο πλάκα πάνω στην τράπεζα χρησιμοποιώντας το ειδικό για το σκοπό αυτό πίεστρο που βρίσκεται στην δεξιά πλευρά της τράπεζας.
4. Ανοίγω τη φωτεινή πηγή του μικροσκοπίου μου.
5. Αν, όμως, έχω μικροσκόπιο που λειτουργεί με εξωτερική φωτεινή πηγή, κατευθύνω το κάτοπτρό του προς αυτήν. Προσπαθώ να επιτύχω ώστε οι ανακλώμενες φωτεινές ακτίνες να διέλθουν μέσα από το παρασκεύασμά μου. Για να έχω πάντοτε ένα όσο το δυνατόν πιο φωτεινό οπτικό πεδίο, μετακινώ με προσοχή το κάτοπτρο προς όλες τις κατευθύνσεις.
6. Γυρίζω τον περιστρεφόμενο δίσκο για να τοποθετήσω στη θέση της μικροσκόπησης τον πιο μικρό αντικειμενικό φακό, αυτόν, δηλαδή, που δίνει την πιο μικρή μεγέθυνση. Προσέχω ώστε να τοποθετήσω τον φακό με ακρίβεια στον οπτικό άξονα.
7. Μετακινώ την τράπεζα πολύ αργά και προσεκτικά χρησιμοποιώντας γι' αυτό τον αδρό κοχλία του μικροσκοπίου. Συνεχίζω να κινώ την τράπεζα πάνω ή κάτω μέχρις ότου να εντοπίσω, παρατηρώντας από τον προσοφθάλμιο φακό, το αντικείμενο που έχω προς παρατήρηση μέσα στο οπτικό μου πεδίο. Για να δω με ευκρίνεια το παρασκεύασμα, δηλαδή για να εστιάσω, κινώ με πολύ ελαφρές κινήσεις τον μικρομετρικό κοχλία.
8. Στην περίπτωση που δεν βρίσκω το αντικείμενο στο οπτικό μου πεδίο, παρόλο που έχω εστιάσει καλά, μετακινώ αργά και

προσεκτικά την αντικειμενοφόρο πλάκα πάνω στην τράπεζα. Ταυτόχρονα, συνεχίζω να παρατηρώ από τον προσοφθάλμιο φακό μέχρις ότου το εντοπίσω.

9. Μόλις αντιληφθώ το αντικείμενο, στερεώνω την αντικειμενοφόρο πλάκα στην τράπεζα χρησιμοποιώντας και το πίεστρο που βρίσκεται στο αριστερό της μέρος. Αν χρειαστεί, εστιάζω και πάλι με τη βοήθεια του μικρομετρικού κοχλία.
10. Στην περίπτωση που το οπτικό μου πεδίο είναι είτε πολύ φωτεινό είτε πολύ σκοτεινό, ρυθμίζω το φωτισμό με το διάφραγμα.
11. Αν χρειάζεται να παρατηρήσω ακόμη πιο μεγάλο το τμήμα εκείνο του παρασκευάσματος που με ενδιαφέρει, τότε, γυρίζοντας το δίσκο, φέρνω στη θέση μικροσκόπησης το φακό με την αμέσως μεγαλύτερη μεγέθυνση. Εστιάζω και πάλι χρησιμοποιώντας μόνον, όπως πάντα, τον μικρομετρικό κοχλία.
12. Προσέχω, όταν τελειώσω τις παρατηρήσεις μου, να σβήσω τη φωτεινή πηγή, να αφαιρέσω την αντικειμενοφόρο από το μικροσκόπιο και να αφήσω το μικροσκόπιο με τον πιο μικρό φακό του στη θέση μικροσκόπησης. Τακτοποιείς όλα στη θέση τους.
13. Πρέπει να θυμάμαι πάντοτε τα εξής:
 - α. Καθαρίζω τους φακούς με προσοχή, μόνον εξωτερικά, χρησιμοποιώντας είτε το χαρτί που είναι ειδικό για τον καθαρισμό των φακών είτε ένα απαλό πανί.
 - β. Δεν επιχειρώ να καθαρίσω το εσωτερικό μέρος των φακών, γιατί είναι πολύ ευαίσθητοι και χαράσσονται εύκολα.
 - γ. Για να μην προκαλέσω βλάβη στα μάτια μου, δεν αφήνω ποτέ το φως του ήλιου να έχει άμεση πρόσπτωση στο κάτοπτρο του μικροσκοπίου.

Τα όργανα του εργαστηρίου Βιολογίας



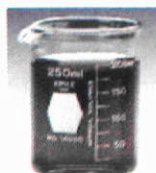
Ογκομετρικοί
σωλήνες



Φιάλες διαφόρων χρήσεων



Πορσελάνινο
γουδί



Ποτήρι
ζέσεως



Φιάλη



Ογκομετρικές
φιάλες



Χωνί



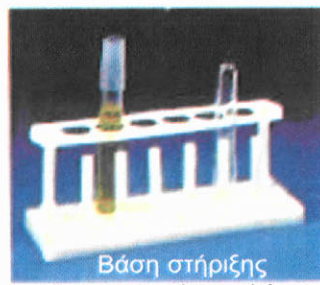
Πιπίττες



Τρυβλίο
Petri



Δοκιμαστικός
σωλήνας

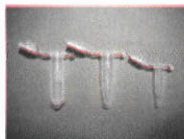


Βάση στήριξης
δοκιμαστικών σωληνών

Τα όργανα του εργαστηρίου Βιολογίας



Ηλεκτρονικός
ζυγός ακριβείας



Σωληνάκια
τύπου
ependorf



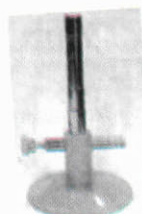
Ομογενο-
ποιητής



Ηλεκτρονικές
πιπέτες



Μηχανικός ζυγός
ακριβείας



Λύχνος
Bunsen



Θερμομονωτική
Βάση στήριξης



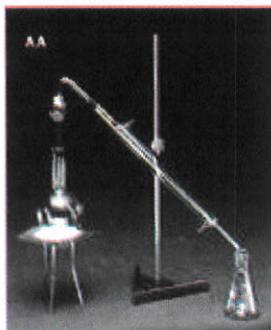
Διαφορικός ζυγός
ακριβείας



Θερμομονωτική
λαβίδα



Διάφορα είδη
μπουκαλιών



Αποστακτήρας



Λύχνος
οινοπνεύματος
με πλέγμα

Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας

Θετικής Κατεύθυνσης Β' τάξης Ενιαίου Λυκείου

- Η κατανόηση της οργάνωσης και λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού.
- Η απόκτηση γνώσεων για την προστασία της υγείας.

Άσκηση 1^η

Ανίχνευση της ύπαρξης ανόργανων αλάτων και οργανικών ουσιών στα οστά



Σκοπός:

Η διαπίστωση της ύπαρξης ανόργανων αλάτων και οργανικών ουσιών στα οστά, καθώς και ο ρόλος τους.



Απαραίτητες γνώσεις:

Το οστό αποτελείται από οργανικά και ανόργανα συστατικά.

Η οστέϊνη ουσία αποτελεί το οργανικό μέρος του οστού. Δομείται από οστικά κύτταρα, ινίδια κολλαγόνου και από τη θεμέλια ουσία που βρίσκεται ανάμεσά τους.

Η θεμέλια ουσία παράγεται από τα οστικά κύτταρα και περιέχει διάφορα άλατα που αποτελούν το ανόργανο μέρος του οστού. Τα κυριότερα άλατα είναι: CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$ και $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.



Υλικά και όργανα:

- Δοκιμαστικός σωλήνας
- Δύο οστά από κοτόπουλο
- Λύχνος Bunsen
- Διάλυμα HCl 10%
- Μεταλλικό πλέγμα
- Αλουμινόχαρτο
- Λαβίδα

Άσκηση 1^η

Ανίχνευση της ύπαρξης ανόργανων αλάτων και οργανικών ουσιών στα οστά

Διεξαγωγή του πειράματος:



- α. 24 ώρες πριν από τη διεξαγωγή του πειράματος, τοποθετήστε ένα οστό μέσα σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα HCl 10%.
- β. Την επόμενη μέρα, αφαιρέστε με τη βοήθεια της λαβίδας το οστό από το δοκιμαστικό σωλήνα.
- γ. **Προσοχή!** Να μην έρθει το οστό σε επαφή με το δέρμα σας.
- δ. Ξεπλύνετε το οστό με νερό.
- ε. **Παρατηρήστε** εάν το οστό παρουσιάζει κάποια μεταβολή στη μορφολογία και στην ελαστικότητά του.
- στ. Τοποθετήστε το οστό σε αλουμινόχαρτο πάνω στο μεταλλικό πλέγμα.
- ζ. **Παρατηρήστε** τι συμβαίνει μετά τη καύση του στο λύχνο Bunsen.
- η. Επαναλάβετε τα βήματα (δ) και (ε) για το δεύτερο οστό που δεν έχει υποστεί προηγούμενη επεξεργασία με διάλυμα HCl.
- θ. **Παρατηρήστε** τη διαφορά του από το πρώτο.

Άσκηση 2^η

Διακρίτωση της παρουσίας Πρωτεΐνης, Λιπών και Υδρογονανθράκων στις τροφές.



Σκοπός:

Να διαπιστωθεί η ύπαρξη αυτών των μακρομορίων σε διάφορες τροφές.



Απαραίτητες γνώσεις:

Γενικά, οι τροφές περιέχουν πρωτεΐνες, λίπη και υδατάνθρακες. Το ποσοστό των μακρομορίων των ουσιών αυτών στις διάφορες τροφές μπορεί να διαφέρει σημαντικά από το ένα είδος τροφής στο άλλο.



Υλικά και όργανα:

- Φρούτο (μπανάνα ή μήλο ή αχλάδι)
- Πατάτα
- Βούτυρο
- Ασπράδι αυγού
- Γάλα
- Διάλυμα Benedict
- Αιθανόλη
- Διάλυμα NaOH 10%
- Διάλυμα CuSO₄ 0,5 %
- Βάμμα ιωδίου
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Ποτήρια ζέσεως
- Πλαστικά σταγονόμετρα

Άσκηση 2^η

Διαπίστωση της παρουσίας Πρωτεΐνης, Λιπών και Υδρογονανθράκων στις τροφές.

Διεξαγωγή του πειράματος:



Τα παρακάτω πειράματα να γίνουν σε διάφορες κατηγορίες ροφών, όπως, φρούτο, πατάτα, βούτυρο, γάλα και λεύκωμα αυγού. Τα στερεά τρόφιμα πρέπει πρώτα να πολτοποιηθούν με τη βοήθεια νερού.

A. Ανίχνευση υδατανθράκων

- Τοποθετήστε** 1-2 ml από κάθε δείγμα τροφής σε 5 διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες. Σημαδέψτε τους σωλήνες κατάλληλα.
- Προσθέστε** σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα από 2 ml διαλύματος Benedict και αναδεύστε.
- Τοποθετήστε** τους δοκιμαστικούς σωλήνες σε νερό που βράζει για 2-5 λεπτά.
- Παρατηρήστε** τι συμβαίνει και καταγράψτε τα αποτελέσματα, για κάθε δοκιμαστικόν σωλήνα.
- Εάν** εμφανιστεί ίζημα καφέ ή πράσινου χρώματος αυτό μαρτυρεί την ύπαρξη σακχάρων στο δείγμα.

B. Ανίχνευση πρωτεϊνών

- Τοποθετήστε** 2-3 ml από κάθε δείγμα τροφής σε 5 διαφορετικούς σωλήνες. Να τους σημαδέψετε διαφορετικά.
- Προσθέστε** σε κάθε σωλήνα 1 ml διαλύματος NaOH και αναδεύστε.
- Ρίξτε** μερικές σταγόνες διαλύματος CuSO_4 και αναδεύστε.
- Καταγράψτε** την τυχόν αλλαγή χρώματος σε κάποιους σωλήνες.
- Εάν** το δείγμα περιέχει πρωτεΐνη, το διάλυμα αποκτά χρώμα ιώδες.

Άσκηση 2^η

Διακρίσωση της παρουσίας Πρωτεΐνης, Λιπών και Υδρογονανθράκων στις τροφές.



Διεξαγωγή του πειράματος (συνέχεια):

Γ. Ανίχνευση λιπών

- α. **Τοποθετήστε** σε 5 δοκιμαστικούς σωλήνες από 1 ml αιθανόλης.
- β. **Προσθέστε** μικρή ποσότητα (2-3 σταγόνες) από κάθε δείγμα και αναδεύστε.
- γ. **Προσθέστε** από 1 ml νερό και καταγράψτε τα αποτελέσματα.
- δ. **Εάν** εμφανιστεί άσπρο ίζημα, τότε η τροφή περιέχει λίπος.

Άσκηση 3^η

Μελέτη της δράσης των πεπτικών ενζύμων, αμυλάσης και πεψίνης στη διάσπαση των τροφών.

Σκοπός:

Να διαπιστωθεί η δράση κάποιων ενζύμων που συμβάλλουν στη διάσπαση τροφών στο πεπτικό σύστημα.

Απαραίτητες γνώσεις:

Το άμυλο αποτελεί ένα βασικό συστατικό της τροφής μας. Κατά την πέψη του αμύλου παράγονται μόρια γλυκόζης, τα οποία αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για το σώμα.

Η αρχική πέψη του αμύλου σε μικρότερα πολυμερή γίνεται στη στοματική κοιλότητα με τη βοήθεια του ενζύμου αμυλάση που περιέχεται στο σάλιο.

Ένα άλλο συστατικό της τροφής είναι οι πρωτεΐνες. Η διάσπασή τους αρχίζει στο στομάχι με τη δράση του ισχυρού πρωτεολυτικού ενζύμου πεψίνη που περιέχεται στο γαστρικό υγρό.



Υλικά και όργανα:

- Διάλυμα Lugol (1-2 gr ιωδίου, 4gr ιωδιούχου καλίου σε 100 ml νερό)
- Διάλυμα αμύλου
- Διάλυμα HCL 0,6%
- Διάλυμα πεψίνης 1%
- Ασπράδι από βρασμένο αυγό
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Υδατόλουτρο
- Πιπέτες



Άσκηση 3^η

Μελέτη της δράσης των πεπτικών ενζύμων, αμυλάσης και πεψίνης στη διάσπαση των τροφών.



Διεξαγωγή του πειράματος:

A. Αμυλάση

Προσθέστε σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες (A1 και A2) από 5 ml διαλύματος αμύλου.

Στον ένα σωλήνα (A2) προσθέστε μερικές σταγόνες σάλιο.

Τοποθετήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο υδατόλουτρο στους 37°C για 24 - 48 ώρες.

Μετά το τέλος της επώασης, προσθέστε στους δοκιμαστικούς σωλήνες μερικές σταγόνες διαλύματος Lugol.

Σημείωση: Κυανόμαυρο ή ιώδες-μαύρο διάλυμα Lugol μαρτυρεί την ύπαρξη αμύλου στο παρασκεύασμα.

B. Πεψίνη

Ετοιμάστε τέσσερεις δοκιμαστικούς σωλήνες, που το περιεχόμενό τους να είναι σύμφωνα με τα παρακάτω:

Δοκιμαστικός σωλήνας	Ασπράδι	Πεψίνη 5 ml	HCL 5 ml	H ₂ O 5 ml
Π1	♦		♦	♦
Π2	♦	♦		♦
Π3	♦	♦	♦	
Π4	♦	♦	♦	

Άσκηση 3^η

Μελέτη της δράσης των πεπτικών ενζύμων, αμολύσης και πεψίνης στη διάσπαση των τροφών.

Διεξαγωγή του πειράματος (συνέχεια):



Τοποθετήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες Π1, Π2 και Π3 στο υδατόλουτρο στους 37°C για 24-48 ώρες.

Τοποθετήστε το σωλήνα Π4 στο ψυγείο για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Μετά το τέλος της επώασης, **παρατηρήστε** τι συνέβη στο ασπράδι.

Άσκηση 4η

Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος αίματος.



Σκοπός:

Η παρατήρηση έμμορφων συστατικών του αίματος.



Απαραίτητες γνώσεις:

Το αίμα αποτελείται από το υγρό πλάσμα και τα έμμορφα συστατικά:

Τα **ερυθρά αιμοσφαίρια** έχουν σχήμα αμφίκοιλου φακού. Το κόκκινο χρώμα τους οφείλεται στην αιμοσφαιρίνη. Η κύρια λειτουργία τους είναι η μεταφορά του O_2 από τους πνεύμονες στους ιστούς και του CO_2 αντίστροφα, δηλαδή από τους ιστούς στους πνεύμονες.

Τα **λευκά αιμοσφαίρια** συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού, άλλα μέσω της φαγοκυττάρωσης και άλλα μέσω της παραγωγής αντισωμάτων.

Τα **αιμοπετάλια** παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος.



Υλικά και όργανα:

- Μικροσκόπιο
- Μόνιμο παρασκεύασμα ανθρώπινου αίματος

Άσκηση 4^η

Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος αίματος.

Διεξαγωγή του πειράματος:

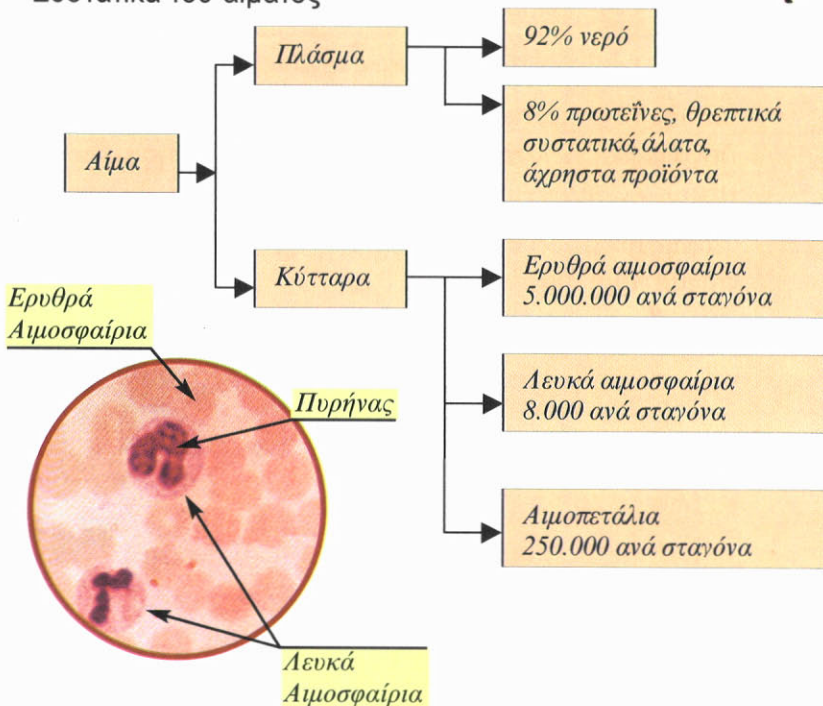
Αφού τοποθετήσετε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο και εστιάσετε, αρχίστε την παρατήρησή σας ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση και προχωρώντας προς την μεγαλύτερη.

Προσπαθήστε να διακρίνετε τους διαφορετικούς τύπους κυττάρων.



Παρατηρήσεις:

Συστατικά του αίματος



Άσκηση 5^η

Μελέτη της μεταβολής του ρυθμού σφυγμού κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης.



Σκοπός:

Να γίνει κατανοητό ότι είναι εύκολο να μετράμε το σφυγμό μας.



Απαραίτητες γνώσεις:

Η εναλλαγή στη διάμετρο της αορτής λόγω της περιοδικής εισόδου αίματος σε αυτήν, μεταδίδεται πολύ γρήγορα στα τοιχώματα των αρτηριών και ονομάζεται σφυγμός. Ο σφυγμός μπορεί να ψηλαφηθεί σε αρτηρίες που βρίσκονται κάτω από το δέρμα (στον καρπό του χεριού, στο λαιμό και αλλού).

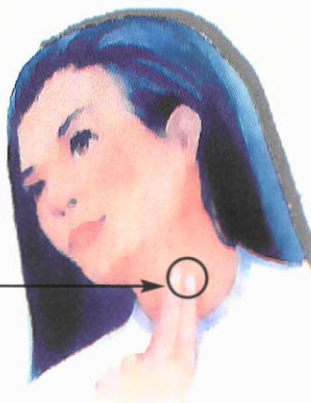


Υλικά και όργανα:

Όργανα και υλικά

- Χρονόμετρο

Θέση Σφυγμού



Άσκηση 5^η

Μελέτη της μεταβολής του ρυθμού σφυγμού κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης.

Διεξαγωγή του πειράματος:



Εντοπίστε το σφυγμό σας πιέζοντας με τα δάκτυλα στον καρπό, στο λαιμό ή στον κρόταφο.

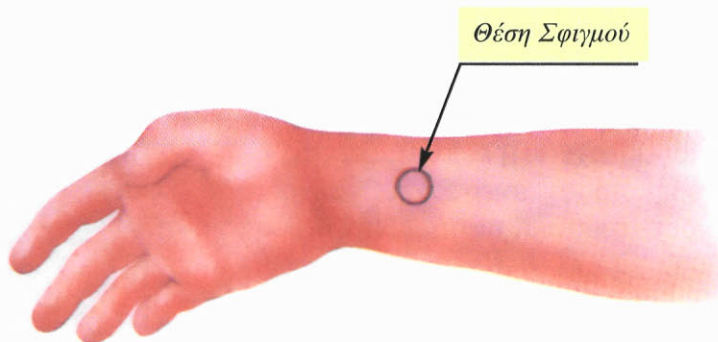
Μετρήστε τους παλμούς της καρδιάς για 30 δευτερόλεπτα και υπολογίστε τους παλμούς ανά λεπτό.

Επαναλάβετε τη μέτρηση ύστερα από άσκηση (π.χ. επιτόπιο τρέξιμο) διάρκειας 1, 3 και 5 λεπτών.

Χαλαρώστε για 2 λεπτά και ξαναμετρήστε τον αριθμό των σφυγμών σας.

Επαναλάβετε τη μέτρηση κάθε 2 λεπτά μέχρι ο αριθμός των παλμών να επανέλθει στην αρχική του τιμή.

Καταγράψτε τις μετρήσεις.



Άσκηση 6^η

Κατασκευή και μελέτη του τρόπου λειτουργίας ενός μηχανικού αναλόγου των πνευμόνων.



Σκοπός:

Να προσομοιωθούν οι πνεύμονες μηχανικά. Να μελετηθεί και να κατανοηθεί ο μηχανικός τρόπος της λειτουργίας τους.



Απαραίτητες γνώσεις:

Το αναπνευστικό σύστημα διακρίνεται στην άνω αεροφόρο οδό, (μύτη, ρινική και στοματική κοιλότητα) και την κάτω αεροφόρο οδό (λάρυγγας, τραχεία, βρόχοι, πνεύμονες).

Οι πνεύμονες βρίσκονται μέσα στη θωρακική κοιλότητα, η οποία, σχηματίζεται από το σκελετό του θώρακα (πλευρές στέρνο).

Η αναπνοή, πραγματοποιείται με τις αναπνευστικές κινήσεις, την εισπνοή και την εκπνοή, οι οποίες διευρύνουν και στενεύουν διαδοχικά τη θωρακική κοιλότητα. Αυτές τις κινήσεις τις ακολουθούν παθητικά οι πνεύμονες, με αποτέλεσμα, την διαδοχική αλλαγή πίεσης μέσα στους πνεύμονες, σε σχέση με την ατμοσφαιρική πίεση.

Έτσι εισέρχεται ή εξέρχεται αέρας, από το περιβάλλον, προς τους πνεύμονες, μέχρι να εξισωθεί η ενδοπνευμονική πίεση με την ατμοσφαιρική.

Άσκηση 6η

Κατασκευή και μελέτη του τρόπου λειτουργίας ενός μηχανικού αναλόγου των πνευμόνων.

Υλικά και όργανα:

- Μπουκάλι χωρίς πυθμένα
- Μπαλόνια (δύο μικρά και ένα μεγάλο)
- Ελαστικός σωλήνας σε σχήμα Υ
- Πώμα από φελλό



Διεξαγωγή του πειράματος:

Κατασκευάστε το μηχανικό ανάλογο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Μεταβάλλετε τη θέση του αναλόγου διαφράγματος (μπαλόνι) και παρατηρήστε τι συμβαίνει.



*Μηχανικό ανάλογο
Του αναπνευστικού
συστήματος.*

Ασκηση 7^η

Διακρίτωση της υπαρκτής διοξειδίου του άνθρακα στον εκπνεόμενο αέρα.



Σκοπός:

Να διαπιστωθεί η αυξημένη περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα του εκπνεόμενου αέρα.



Απαραίτητες γνώσεις:

Ο εκπνεόμενος αέρας περιέχει πολύ μεγαλύτερο ποσοστό CO_2 σε σχέση με τον εισπνεόμενο, ως αποτέλεσμα της κυτταρικής αναπνοής που επιτελείται στα κύτταρα των ιστών με σκοπό την παραγωγή ενέργειας.

Το CO_2 είναι διαλυτό στο H_2O . Όσο περισσότερο CO_2 προστίθεται στο νερό, τόσο περισσότερο το νερό γίνεται όξινο.

Το υδατικό διάλυμα του δείκτη “μπλε της βρωμοφαινόλης” έχει χρώμα μπλε. Όταν, όμως, το pH του διαλύματος γίνει όξινο, το χρώμα του δείκτη γίνεται κίτρινο.



Υλικά και όργανα:

- Γυάλινος ή ελαστικός σωλήνας μήκους 20-30 εκ.
- Γυάλινη κωνική φιάλη 1 λίτ.
- Μπλε της βρωμοφαινόλης

Ασκηση 7η

Διαπίστωση της ύπαρξης διοξειδίου του άνθρακα στον εκπνεόμενο αέρα.

Διεξαγωγή του πειράματος:



Προσθέστε στην κωνική φιάλη 300-500 ml H_2O και μερικούς κόκκους μπλε της βρωμοφαινόλης. Αναδεύστε ώστε το διάλυμα να αποκτήσει ομοιογενές μπλε χρώμα.

Τοποθετήστε τη μία άκρη του σωλήνα μέσα στο υγρό της κωνικής φιάλης.

Από την άλλη άκρη, εκπνεύστε μέσα στο σωλήνα.

Παρατηρήστε τυχόν μεταβολή του χρώματος στο υγρό της κωνικής φιάλης.

Εάν δεν παρατηρήσετε καμία μεταβολή, επαναλάβετε την εκπνοή σας μέσα στο σωλήνα, μέχρι να αλλάξει το χρώμα στο υγρό της κωνικής φιάλης.

Άσκηση 8^η

Μικροσκοπική παρατήρηση ετοιμών παρασκευασμάτων τομής Ωοθήκης και Όρχεος.



Σκοπός:

Να παρατηρηθούν κάποια βασικά στάδια της σπερματογένεσης και της ωογένεσης.



Απαραίτητες γνώσεις:

Η σπερματογένεση, δηλαδή η παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις, διακρίνεται σε διάφορα στάδια. Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα ονομάζονται σπερματογόνια, ενώ τα ώριμα είναι τα σπερματοζωάρια.

Στο εσωτερικό της ωοθήκης υπάρχουν χιλιάδες ωοθυλάκια, καθένα από τα οποία περιέχει ένα αδιαφοροποίητο ωάριο. Κατά τον ωοθηκικό κύκλο (28 ημέρες), ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται και ωριμάζει, και από το αδιαφοροποίητό του ωάριο προκύπτει ένα ώριμο ωάριο.



Υλικά και όργανα:

- Μικροσκόπιο
- Μόνιμα παρασκευάσματα τομών όρχεος και ωοθήκης

Άσκηση 8^η

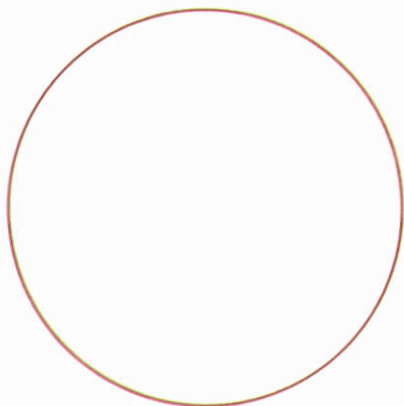
Μικροσκοπική παρατήρηση ετοιμών παρασκευασμάτων τομής Ωοθήκης και Όρχεος.

Διεξαγωγή του πειράματος:

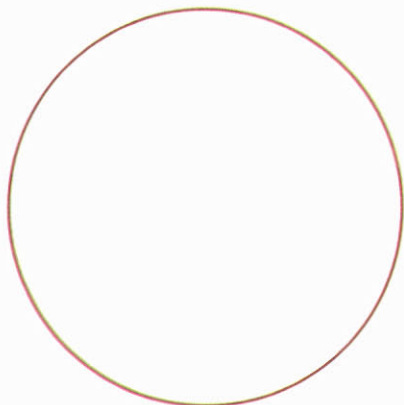


Τοποθετήστε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο και εστιάστε πρώτα στη μικρότερη μεγέθυνση. Παρατηρήστε.

Στη συνέχεια, τοποθετήστε μεγαλύτερη μεγέθυνση και προσπαθήστε, κινώντας το παρασκεύασμα, να διακρίνετε μερικά από τα στάδια σπερματογένεσης και τα διάφορα στάδια ωρίμανσης του ωοθυλακίου.



*Έτοιμο παρασκεύασμα
από τομή ωοθήκης*



*Έτοιμο παρασκεύασμα
από τομή όρχεος.*

Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος, σε διάφορα σημεία του σώματος.



Σκοπός:

Να διαπιστωθεί ότι στο δέρμα κατανέμονται υποδοχείς για τις γενικές αισθήσεις.



Απαραίτητες γνώσεις:

Οι αισθήσεις είναι το αποτέλεσμα νευρικών επεξεργασιών που γίνονται στον εγκέφαλο με τις οποίες αντιλαμβανόμαστε τα διάφορα ερεθίσματα.

Οι νευρικές ώσεις που φτάνουν στον εγκέφαλο προέρχονται από ειδικούς υποδοχείς οι οποίοι βρίσκονται σε διάφορα μέρη του σώματος.

Ένα από τα βασικά αισθητήρια όργανα είναι το δέρμα, για τις γενικές αισθήσεις αφής, πίεσης, πόνου, θερμοκρασίας (αίσθηση του θερμού και του ψυχρού).

Η κατανομή των υποδοχέων στο δέρμα για τις διάφορες αισθήσεις δεν είναι ομοιόμορφη.

Οι υποδοχείς μιας συγκεκριμένης αίσθησης μπορεί να υπάρχουν στο δέρμα σε μεγαλύτερη συγκέντρωση από τους υποδοχείς μιας άλλης αίσθησης (π.χ. οι υποδοχείς του πόνου είναι 30 φορές περισσότεροι από τους υποδοχείς του ψυχρού). Επίσης, κάποιες περιοχές του δέρματος μπορεί να περιέχουν περισσότερους υποδοχείς μιας συγκεκριμένης αίσθησης, σε σχέση με άλλες περιοχές.



Υλικά και όργανα:

- Μολύβι
- Φελλός με δύο καρφίτσες

Άσκηση 9η

Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος, σε διάφορα σημεία του σώματος.

Διεξαγωγή του πειράματος:



- A.** Ξύνετε το μολύβι ώστε να αποκτήσει πολύ λεπτή μύτη.

Πιέζετε τη μύτη του μολυβιού, με την ίδια ένταση, σε διάφορα σημεία του δέρματος, στο μεσαίο δάκτυλο του χεριού.

Παρατηρήστε τις διαφορετικές αισθήσεις (αφή, πόνος, θερμοκρασία), που αισθάνεστε στα διάφορα σημεία του δέρματος. Σε κάποια σημεία, δηλαδή, θα νιώσετε μόνο την αίσθηση της αφής, σε άλλα τη θερμοκρασία, ενώ σε άλλα αίσθηση πόνου.

- B.** Σε ένα κομμάτι φελλού τοποθετήστε δύο καρφίτσες σε απόσταση 1 cm μεταξύ τους.

Δέστε τα μάτια ενός συμμαθητή σας και αγγίξτε ταυτόχρονα με τα δύο κεφάλια από τις δύο καρφίτσες στη βάση και στο άκρο του αντίχειρα, στην άκρη του δείκτη, στην παλάμη, στον πήχη, στα χείλη, στη γλώσσα, στο μέτωπο και στο μηρό.

Στα σημεία που ο συμμαθητής σας αισθάνεται ένα σημείο επαφής, επαναλάβετε το πείραμα με τις δύο καρφίτσες να απέχουν μεταξύ τους 2 cm.

- Γ.** Πλησιάστε μια πηγή θερμότητας (π.χ. μια λάμπα πυρακτώσεως) στην παλάμη, στον πήχη, στο βραχίονα, στα βλέφαρα (προσοχή, να είναι πάντα στην ίδια περίπου απόσταση) και παρατηρήστε την αίσθηση της θερμοκρασίας που αισθάνεστε.

Άσκηση 10^η

Μελέτη ανθρώπινου προκλάσματος.



Σκοπός:

Παρατήρηση προπλάσματος σκελετού για τη μελέτη της μορφολογίας των οστών και των ειδών των αρθρώσεων.



Απαραίτητες γνώσεις:

Τα οστά ανάλογα με τη μορφή τους διακρίνονται, κυρίως, σε μακρά, βραχεία και πλατεία. Σε κάθε μακρύ οστό διακρίνουμε τη διάφυση και τις επιφύσεις.

Ο σκελετός του ανθρώπου αποτελείται από τα οστά, που συνδέονται μεταξύ τους με αρθρώσεις (διαρθρώσεις, συναρθρώσεις).

Η κινητικότητα των οστών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος των αρθρώσεων, στις οποίες συμμετέχουν.



Υλικά και όργανα:

- Πρόπλασμα ανθρώπινου σκελετού.
- Μια μετροταινία ή διαβαθμισμένο χάρακα.
- Ένα παχύμετρο

Άσκηση 10^η

Μελέτη ανθρώπινου προπλάσματος.

Διεξαγωγή του πειράματος:

- A. Παρατηρούμε προσεκτικά το πρόπλασμα.
- B. Αξιοποιώντας το σχολικό βιβλίο αναγνωρίζουμε όσα οστά μπορούμε και τα ονομάζουμε.
- Γ. Κατατάσσουμε τα οστά που αναγνωρίσαμε σε κατηγορίες ανάλογα με τη μορφολογία τους. Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας.
- Δ. Χρησιμοποιούμε τη μετροταινία (ή το χάρακα) και το παχύμετρο για να μετρήσουμε το μήκος, το πλάτος και το πάχος δύο οστών που κατατάξαμε στην κάθε κατηγορία.
- Ε. Εντοπίζουμε τις διαρθρώσεις και τις συναρθρώσεις του ανθρώπινου σώματος. Σημειώνουμε τις αρθρώσεις, στις οποίες συμμετέχουν τα οστά των άκρων και της κεφαλής.



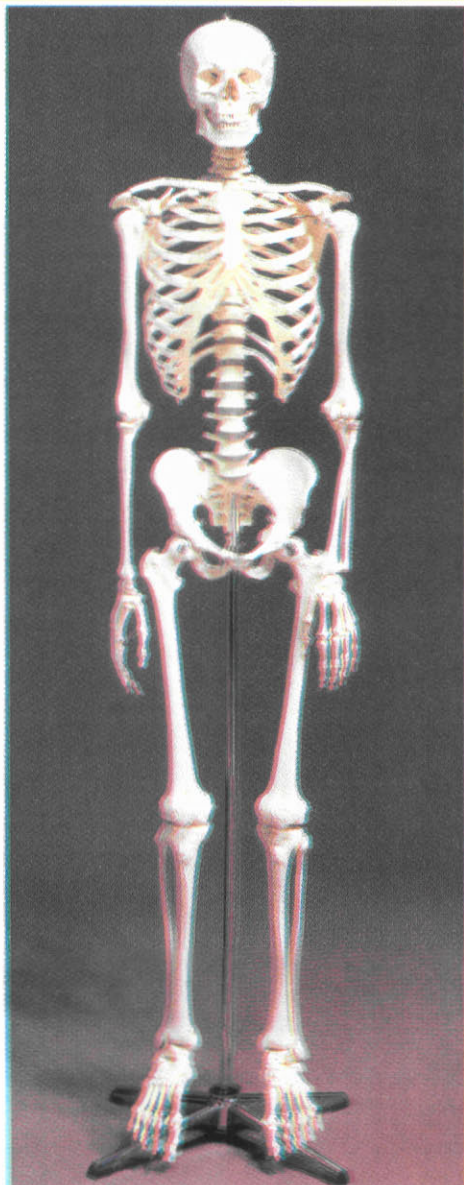
Άσκηση 10^η

Μελέτη ανθρώπινου προπλάσματος.



Διεξαγωγή του πειράματος (συνέχεια):

Πρόπλασμα
ανθρώπινου
σκελετού.



Βιβλιογραφία Εργαστηριακού Οδηγού

Αλέξης Μ.-Πάττα Μ.-Χαβρεδάκη Μ.: Βιολογία-Βιοχημεία Β' τάξη ΕΠΑ ΟΕΔΒ, 1993.

Βότσης Πέτρος: Προβλήματα και Πειράματα Βιολογίας, 1994.

Μητράκος Κ.Α., Χατζοπούλου Α.Κ.: Εργαστηριακοί Μέθοδοι και Ασκήσεις Βοτανικής, 1970.

Συντιχάκης Μ.-Φαλτσέτας Ν.: Βιολογία και Πείραμα 1986.

Clark John, et al: Πειραματική Βιοχημεία. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης 1992.

Kaskel A., Hummer P. J. Jr., Daniel L. Merril: Biology - An everyday experiance, 1992

Στα αντίτυπα του βιβλίου που δεν υπάρχει η ένδειξη «δωρεάν», υπάρχει το παρακάτω βιβλιόσημο για απόδειξη της γνησιότητάς τους. Κάθε αντίτυπο που δεν έχει το βιβλιόσημο αυτό θεωρείται κλεψίτυπο και όποιος το διαθέτει, το πουλά ή το χρησιμοποιεί θα διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Νόμου 1129 της 15)21 Μαρτίου 1946 (Εφ. Κυβ. 1946, Α' 108).



