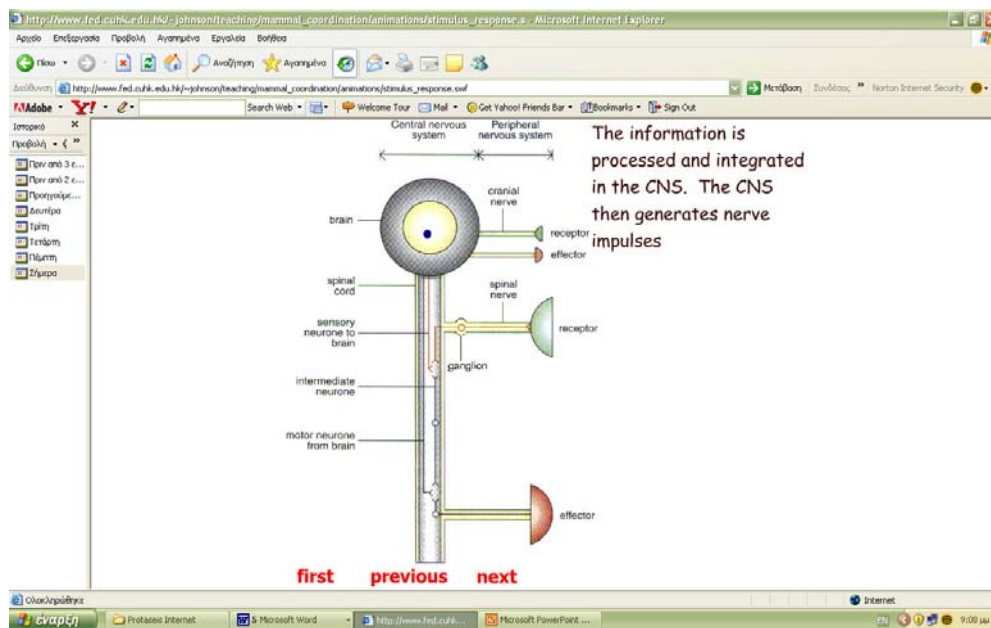
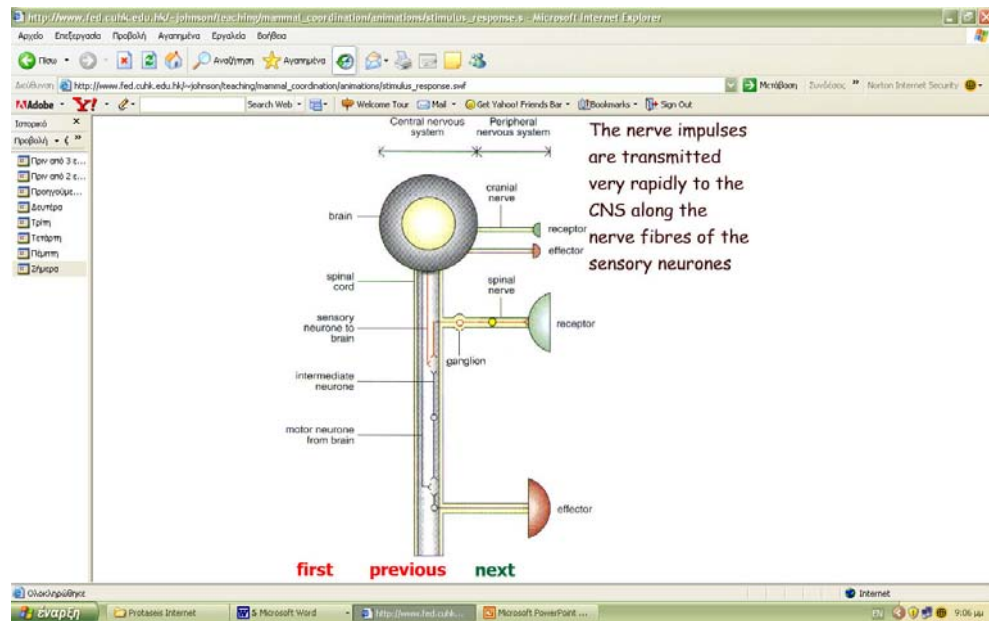
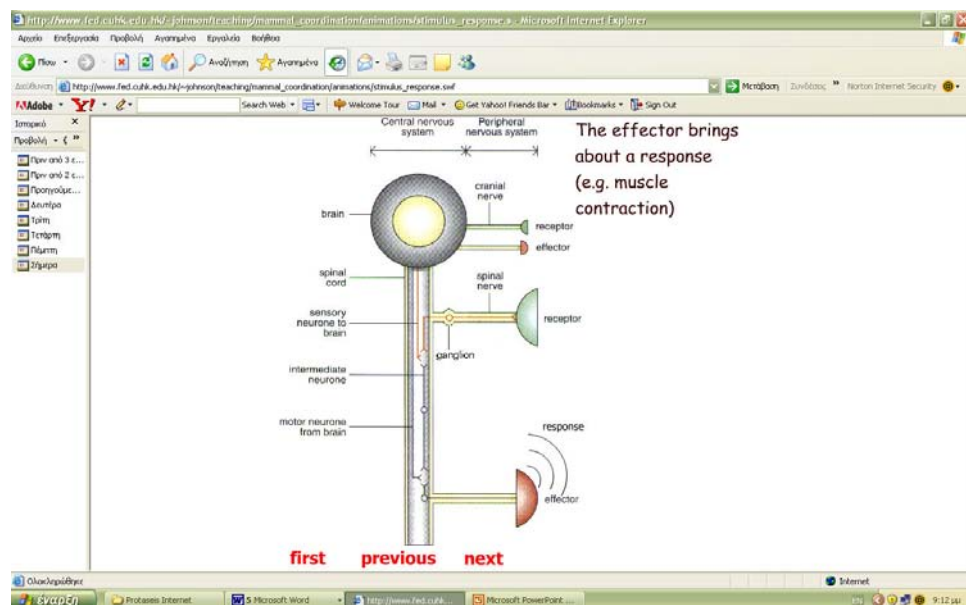
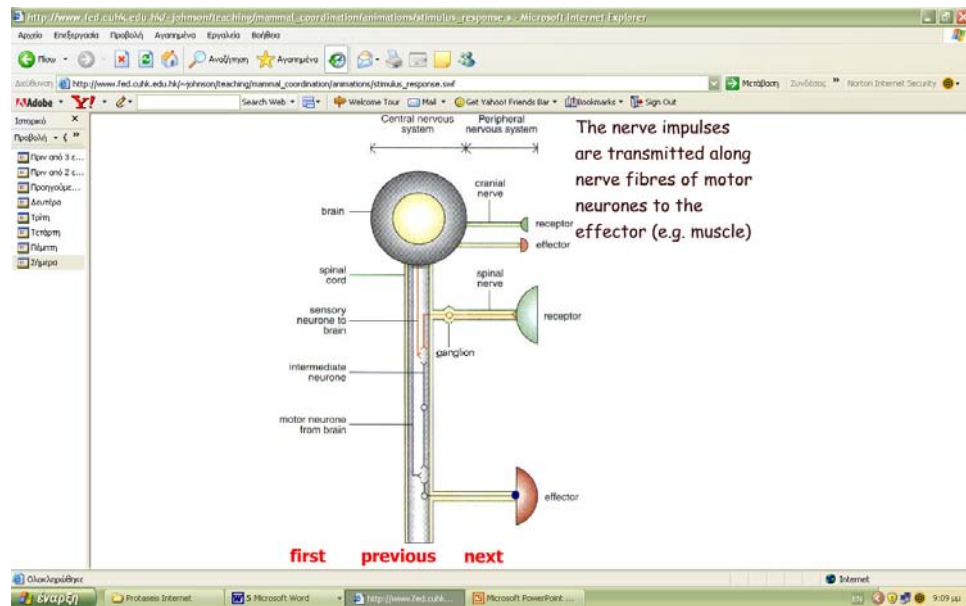






➤ Μπορεί να προβληθεί και η Διαφάνεια Δ 1.3 (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο) (ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ)

➤ Συζήτηση: Η έννοια της ανάδρασης (feedback)

Να αναφερθεί ότι όταν αλλάζει μία μεταβλητή σε ένα «ανοιχτό σύστημα» όπως αυτό των ζωντανών οργανισμών, υπάρχουν 2 τρόποι με τους οποίους το σύστημα αντιδρά:

α. Θετική ανάδραση: Αντίδραση με τρόπο ώστε να αυξήσει την τιμή της αλλαγής της μεταβλητής. Σπάνιο στους ζωντανούς οργανισμούς (δεν διαρκεί μεγάλο χρονικό

διάστημα και δεν οδηγεί σε ομοιόσταση) αλλά εμφανίζεται όπως π.χ. στα νεύρα όπου χρειάζεται ένα

ελάχιστο ερέθισμα «ουδός (κατώφλι) διέγερσης», ένα ελάχιστο δυναμικό, που οδηγεί σε ένα μεγαλύτερο δυναμικό δράσης.

β. Αρνητική ανάδραση: Αντίδραση κατά την οποία το σύστημα αντιδρά με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστρέψει τη μεταβολή και να επαναφέρει το σύστημα στην προηγούμενη κατάσταση (Ομοιόσταση).

➤ Ορισμός ομοιόστασης. Να σημειωθεί ότι όρος αποτελείται από δύο λέξεις και ότι και η αντίστοιχη λέξη στα Αγγλικά homeostasis έχει ελληνική ρίζα. Μπορεί να αναφερθεί (εξαρτάται από τον εκπαιδευτικό) ότι κατά την ομοιόσταση οι οργανισμοί μπορεί:

α. Να συμμορφώνονται με το περιβάλλον (το περιβάλλον επιδρά στην τελική τιμή της μεταβλητής π.χ. ρύθμιση θερμοκρασίας στους εξώθερμους οργανισμούς) ή

β. Να ρυθμίζουν και να διατηρούν την τιμή της μεταβλητής σε σταθερά επίπεδα (δυναμική ισορροπία) ανεξάρτητα από τις μεταβολές του περιβάλλοντος.

➤ Ερώτηση: Τι είναι ασθένεια; Πώς προκαλείται μια ασθένεια; (Αναφέρουμε όλες τις περιπτώσεις με έμφαση στους **παθογόνους** μικροοργανισμούς και σε συνάρτηση με το σενάριο Α (είδη κυττάρων)).

Δραστηριότητα ΔΓ3 (Παιχνίδι ρόλων)

➤ Στο εργαστήριο του σχολείου γίνεται παρατήρηση σε οπτικό μικροσκόπιο σε κύτταρα αίματος και κύτταρα μυϊκού ιστού.

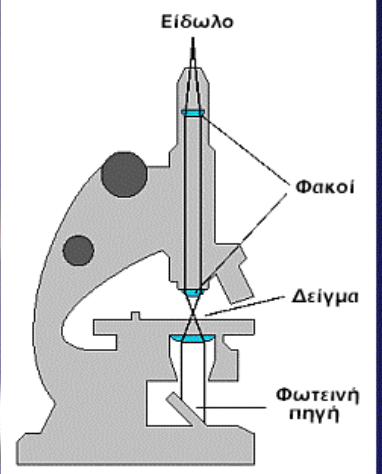
➤ Χωρίζουμε τους μαθητές σε ομάδες των 2 ατόμων, τους υπενθυμίζουμε το ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ (ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ) (βλ. στο τέλος) που τους δώσαμε στην εισαγωγή των σεναρίων, και τους δίνουμε επιπλέον το φύλλο εργασίας Γ4.

➤ Προβάλλεται από το κύτταρο μια πόλη: Κεντρικό μενού, Εισαγωγή, Μικροσκοπία (επιλέγουμε οπτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο).

Οπτικά μικροσκόπια

Είναι εύκολο να βρείτε τον προσρισμό σας μέσα σε μια πόλη, όπου οι δρόμοι και τα κτίρια είναι μεγάλα και ευδιάκριτα. Όταν όμως ξεκινούμε να εξετάζουμε ένα κύτταρο, χρειαζόμαστε βοήθεια για την παρατήρηση των κυτταρικών δομών. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε μικροσκόπια, όπως αυτό εδώ, το οποίο αντανακλά το φως διαμέσου φακών με σκοπό τη μεγέθυνση του δείγματος.

Η ιστορία του μικροσκοπίου



Βοήθεια

Ενότητες που είδατε

Βαθμολογία 220

Επιστροφή

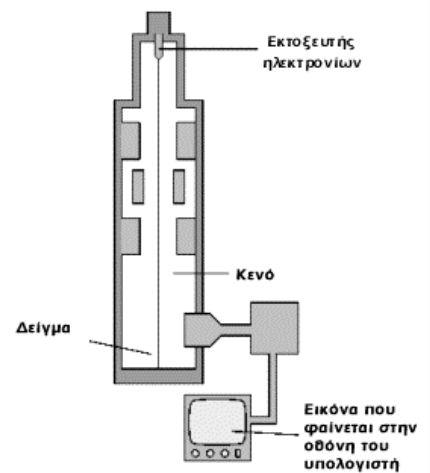
Ηλεκτρονικά μικροσκόπια σάρωσης

Υπάρχει ένα όριο, όσον αφορά το μέγεθος των αντικειμένων, που μπορούν να διακριθούν ή να γίνουν "ορατά" με τη χρήση οπτικού μικροσκοπίου.

Για την παρατήρηση μικρότερων οργανισμών ή δομών χρησιμοποιείται δέσμη ηλεκτρονίων.

Εάν σαρώσουμε το αντικείμενο με αυτή τη δέσμη, μπορούμε να παρατηρήσουμε με μεγάλη λεπτομέρεια τη δομή της επιφάνειάς του.

Έναρξη/Λήξη Ταινίας



Βοήθεια

Ενότητες που είδατε

Βαθμολογία 220

Επιστροφή

➤ Τους δίνεται το φύλλο εργασίας Γ5 ([αντιστοιχεί στο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 13 (ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ)] από το Κύτταρο μια πόλη,

Κεντρικό μενού, Πόροι, Δραστηριότητες, Γ' Γυμνασίου, Φύλλα εργασίας, Φύλλο εργασίας 13].

➤ Παιχνίδι: Ανα δύο άτομα συζητούν και υποστηρίζουν τα πλεονεκτήματα της μιας ή της άλλης τεχνολογίας σύμφωνα με το φύλλο εργασίας Γ4. Μετά ανταλλάσσουν θέση και υποστηρίζουν την άλλη τεχνολογία. Η επιχειρηματολογία γίνεται και ενώπιον όλης της τάξης και ακολουθεί,

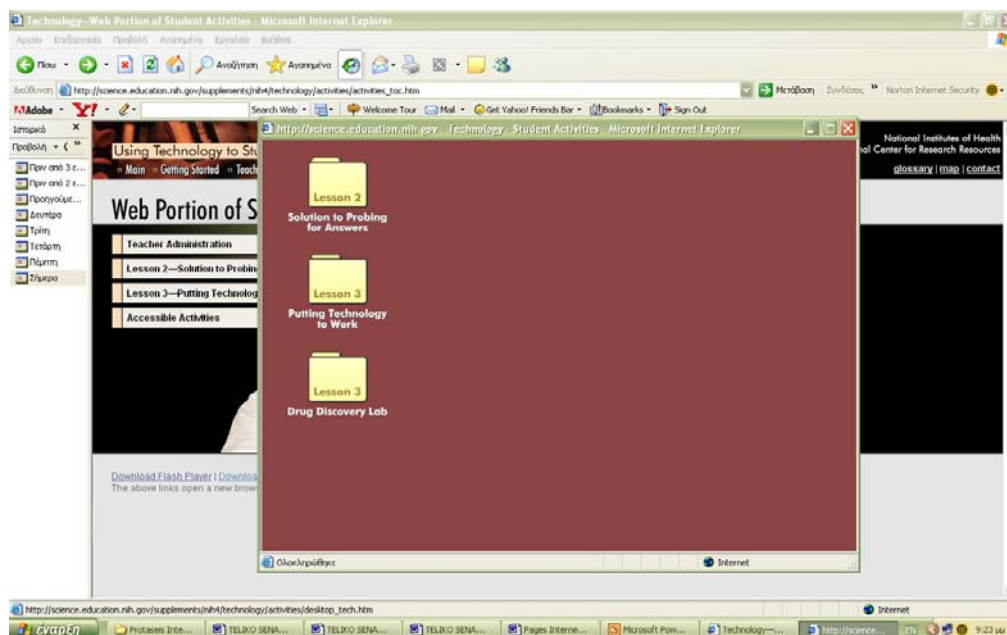
➤ Συζήτηση:

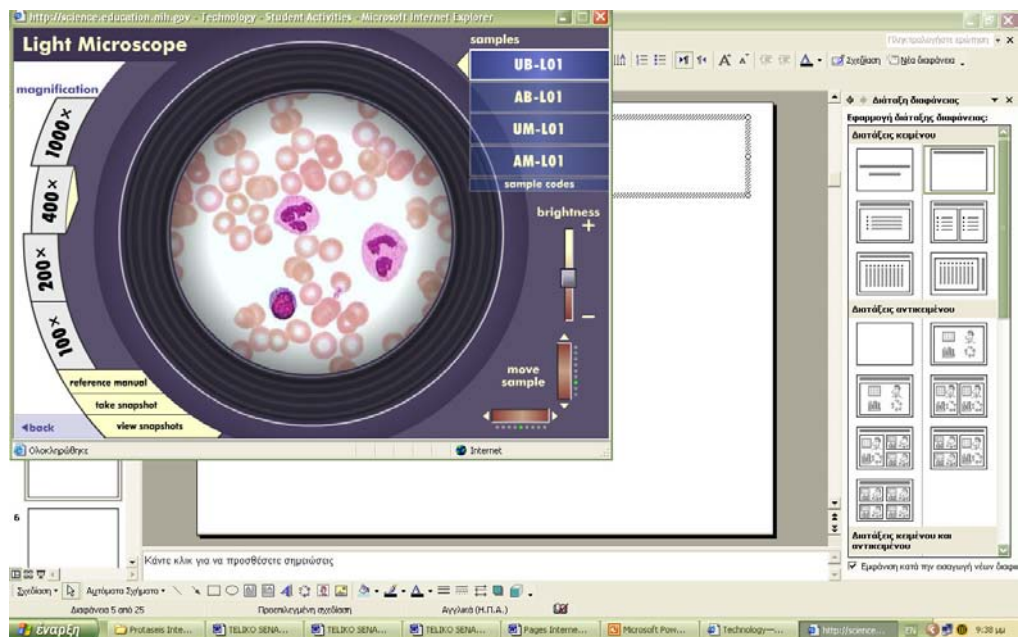
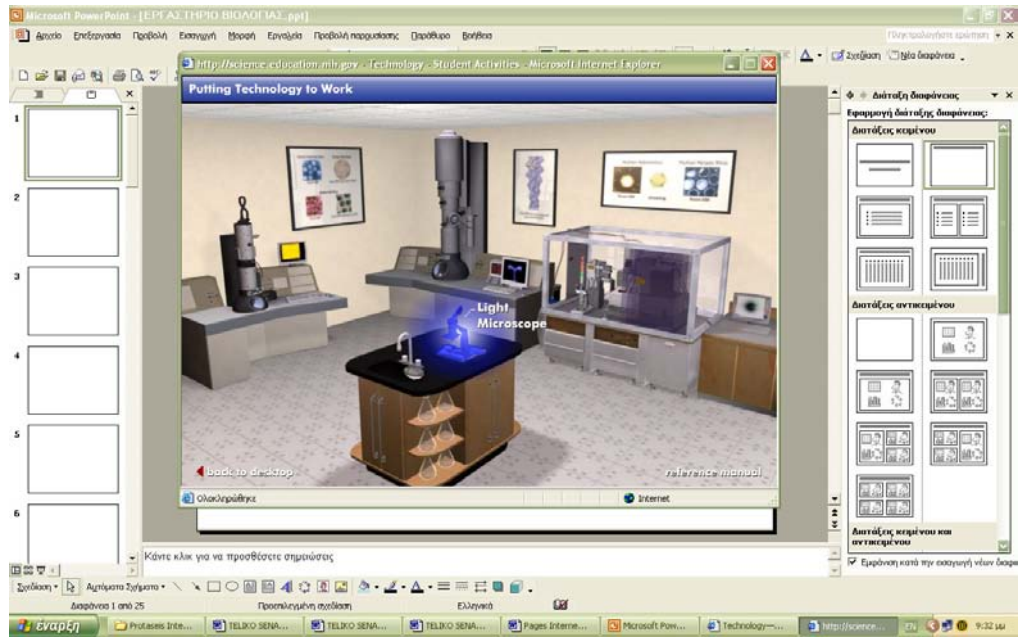
Το σκεπτικό που πρέπει να φανεί είναι το ακόλουθο: Οι βιολογικές κατασκευές διαφέρουν στο μέγεθος. Επομένως διαφορετικές τεχνολογίες θα αναπτυχθούν και θα εφαρμοστούν κατά τη μελέτη βιολογικών δομών με διάφορα μεγέθη. Να καταδειχθεί η αρχή ότι δύο αντικείμενα (ή δύο σημεία) μπορούν να αναλυθούν όταν φωτιστούν με ακτινοβολία που το μήκος κύματός της δεν είναι μικρότερο από την απόσταση που υπάρχει μεταξύ των δύο αντικειμένων. Γενικά όσο μικρότερο είναι το μέγεθος του ανιχνευτή (π.χ. μήκος ακτινοβολίας) τόσο μεγαλύτερη, καλύτερη και λεπτομερέστερη ανάλυση της δομής θα έχουμε. Αρα ανάλογα με μέγεθος χρησιμοποιούμε και την κατάλληλη τεχνολογία. (βλ. και σενάρια Α και Β)

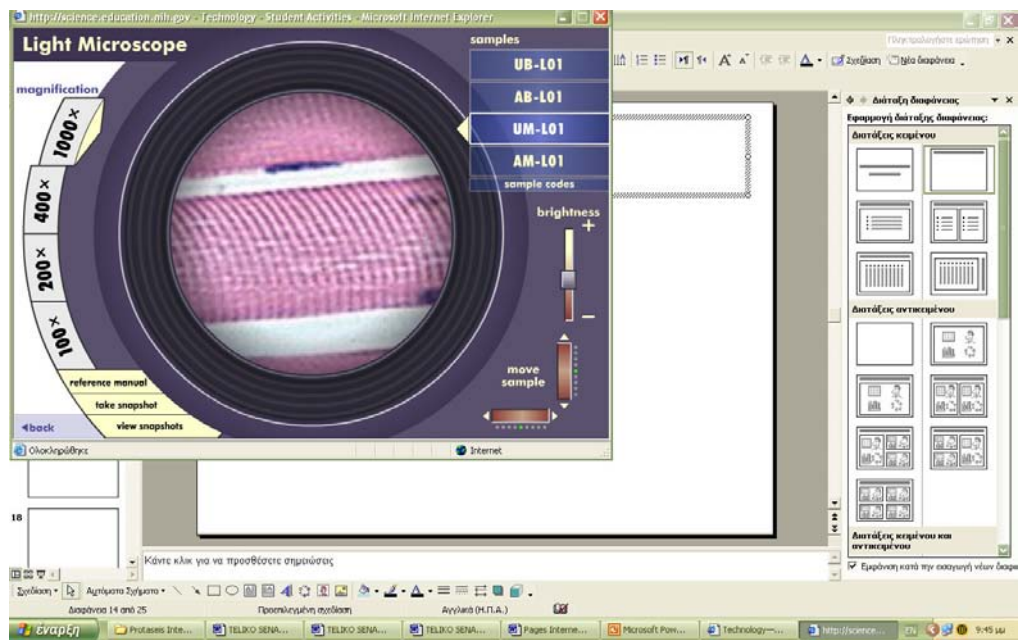
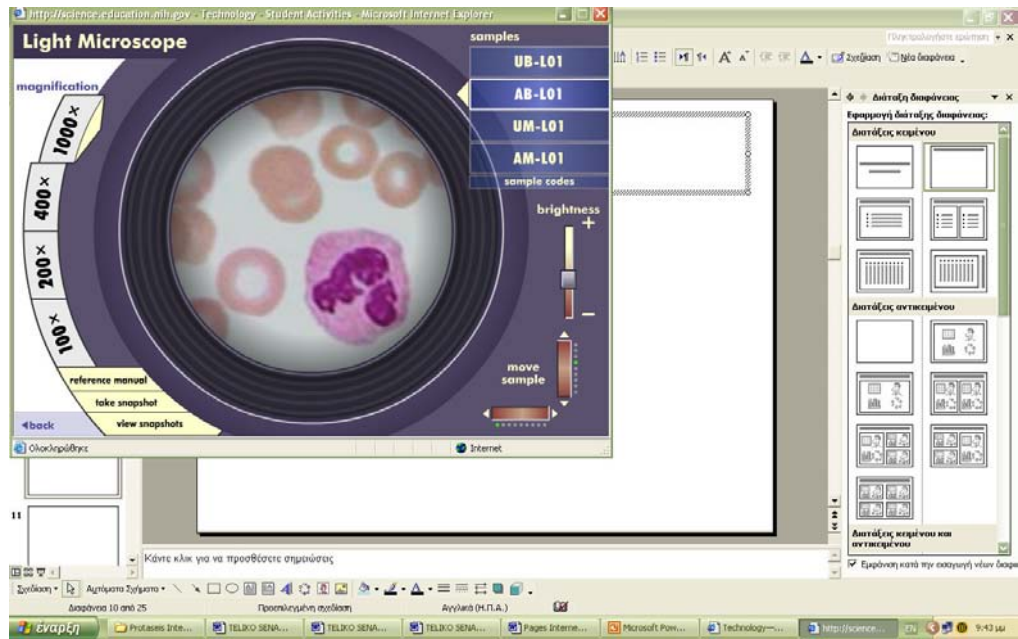
Δραστηριότητα ΔΓ4 (επίσκεψη στο εικονικό εργαστήριο)

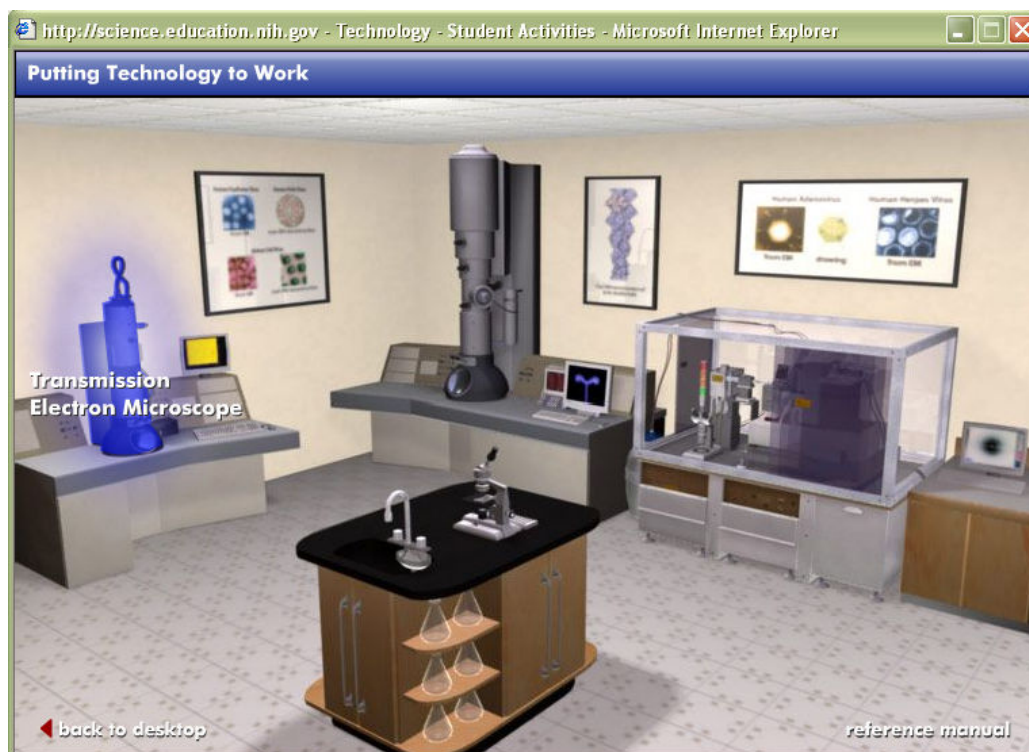
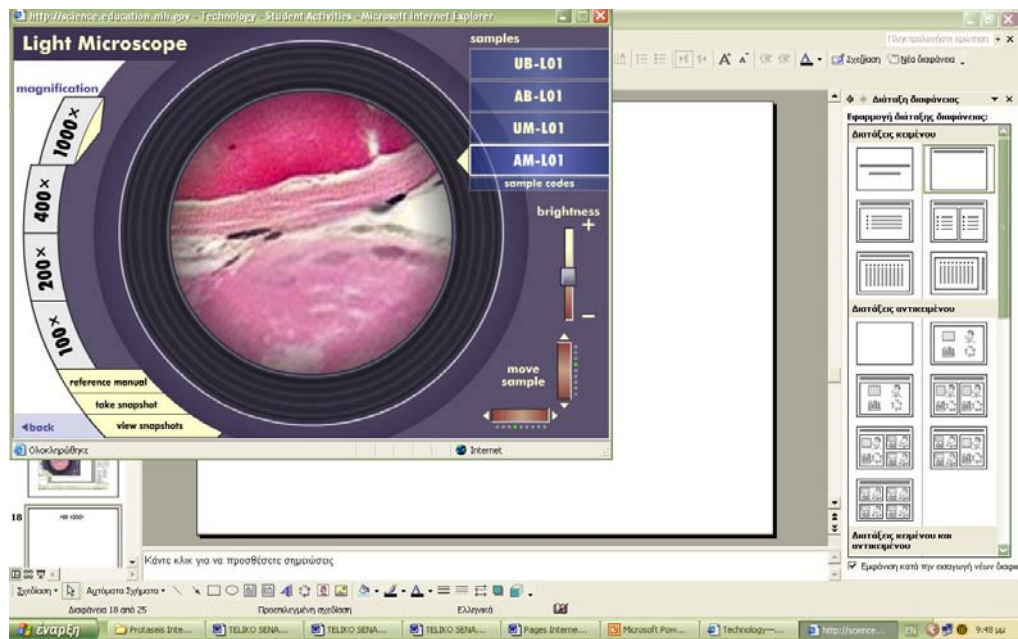
➤ Δίνεται το φύλο εργασίας Γ6

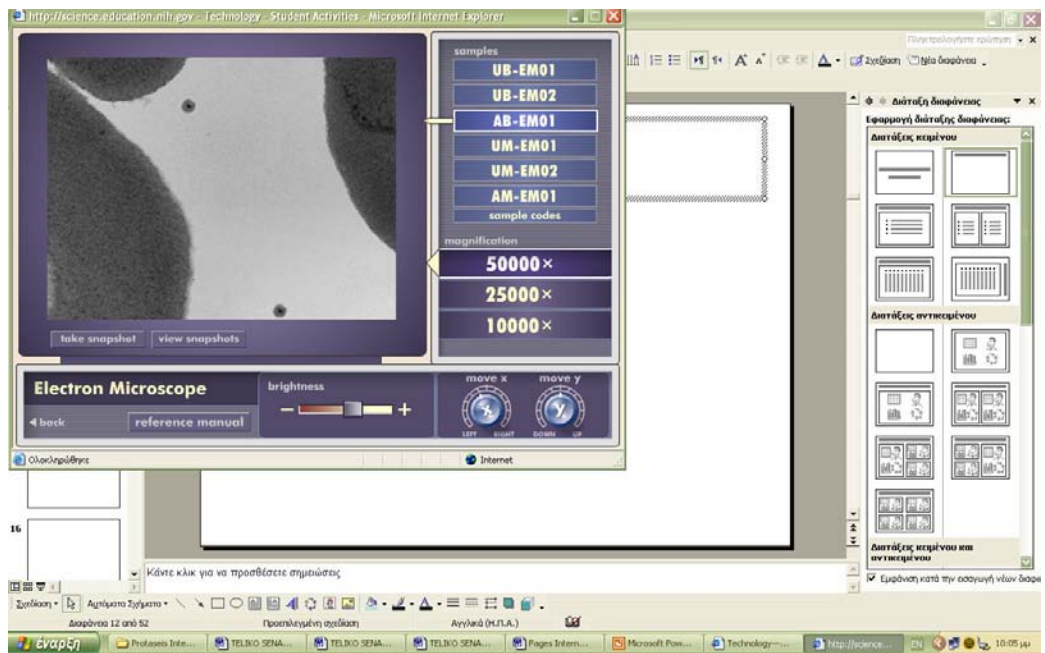
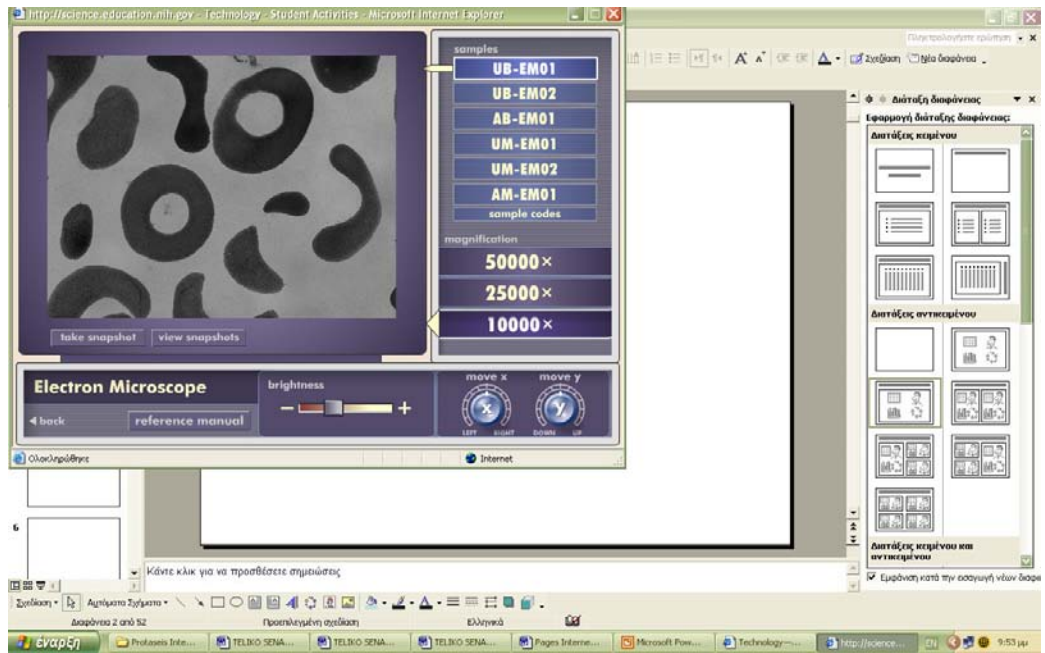
➤ Επίσκεψη στο εικονικό εργαστήριο στη διεύθυνση
<http://science.education.nih.gov/supplements/technology/student> στην
 ενότητα **Lesson 3—Putting Technology to Work**

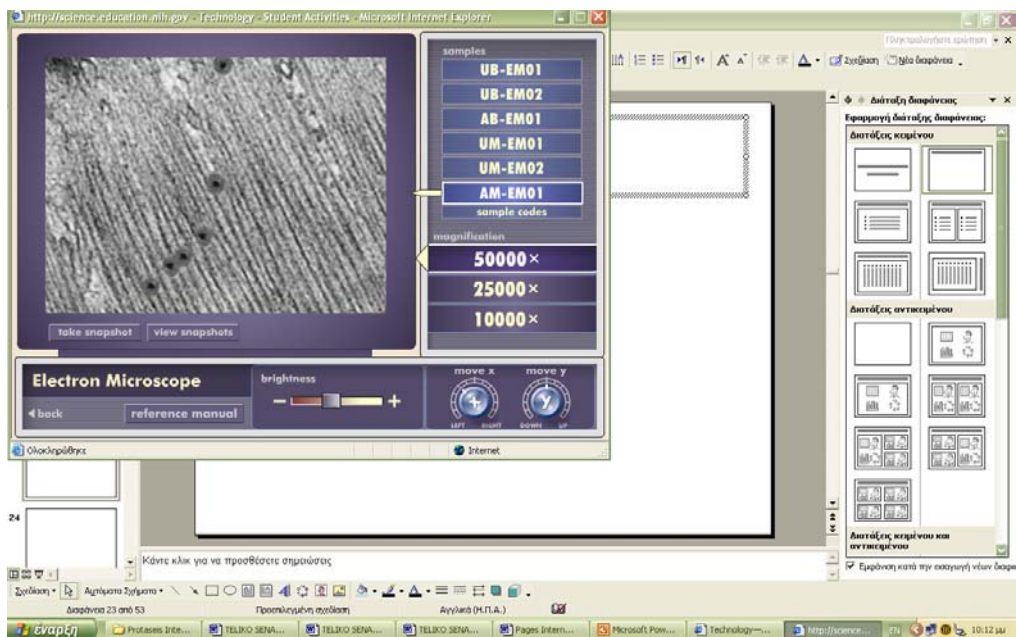












όπου οι μαθητές αξιολογούν το πλάνο εργασίας τους [καλό είναι (αν και οι μαθητές δουλεύουν σε ζευγάρια) να κατευθύνει τα βήματα ο εκπαιδευτικός], βγάζουν τα συμπεράσματά τους, τα ανταλλάσσουν μεταξύ τους και συζητούνται στην τάξη (βλ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ).

Σημείωση: Οι αντιδράσεις των μαθητών κατά την απάντηση του φύλλου εργασίας Γ6 ποικίλουν. Πιθανόν κάποιοι να ζητάνε περισσότερες πληροφορίες, όπως π.χ. να μιλήσουν με κάποιο ασθενή και να διαπιστώσουν τα συμπτώματα. Ο εκπαιδευτικός δέχεται τις παρατηρήσεις, αλλά τους προτρέπει να δουλέψουν με τα στοιχεία που έχουν (πχ τους λέει ότι θα είχε πράγματι ενδιαφέρον μια συνέντευξη με ένα ασθενή αλλά χρειάζεται χρόνος, ταξίδι, η μολυσμένη πόλη είναι αποκλεισμένη κλπ).

Για απλοποίηση της εργασίας ζητάμε από τους μαθητές να περιοριστούν στο οπτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Ανάλογα όμως με το επίπεδο της τάξης ο εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει προεκτάσεις και στις άλλες τεχνολογίες με ερωτήσεις όπως:

- Με ποιο τρόπο πιθανολογείτε ότι ο μολυσματικός παράγων προκαλεί την ασθένεια;
- Υπάρχει φάρμακο για την θεραπεία ή την καταστολή της ασθένειας;

Αξιολόγηση (τελική):

Δίνονται τα παρακάτω φύλλα αξιολόγησης:

Φύλλο αξιολόγησης Γ1

Λαμβάνοντας υπόψη τα φύλλα εργασίας Γ1 και Γ2, να σχεδιάσετε τον εννοιολογικό χάρτη ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος (σε όλες τις συνθήκες)
(Η απάντηση υπάρχει στις ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ).

Φύλλο αξιολόγησης Γ2).

Να αντικαταστήσετε τους αριθμούς που υπάρχουν με την κατάλληλη λέξη

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

• ΥΓΕΙΑ=	• Η 1 του οργανισμού σε 2 κατάσταση, δηλαδή η • διατήρηση της 3
• ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ=	• Η 4 του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του 5 του περιβάλλοντος (6 , 7 διαφόρων συστατικών κτλ) παρά τις 8 μεταβολές.
• ΑΣΘΕΝΕΙΑ=	• Κάθε διαταραχή της 9 (συνήθως παροδική) • Μη 10 διαταραχή της ομοιόστασης
• Θάνατος =	
• Στον άνθρωπο υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν:	• τη 11 του σώματος (12) • τη 13 της γλυκόζης στο 14 • τη συγκέντρωση του 15 • το 16 του αίματος, που πρέπει να είναι 17 στο 7,4 • τα επίπεδα του 18 στο αίμα

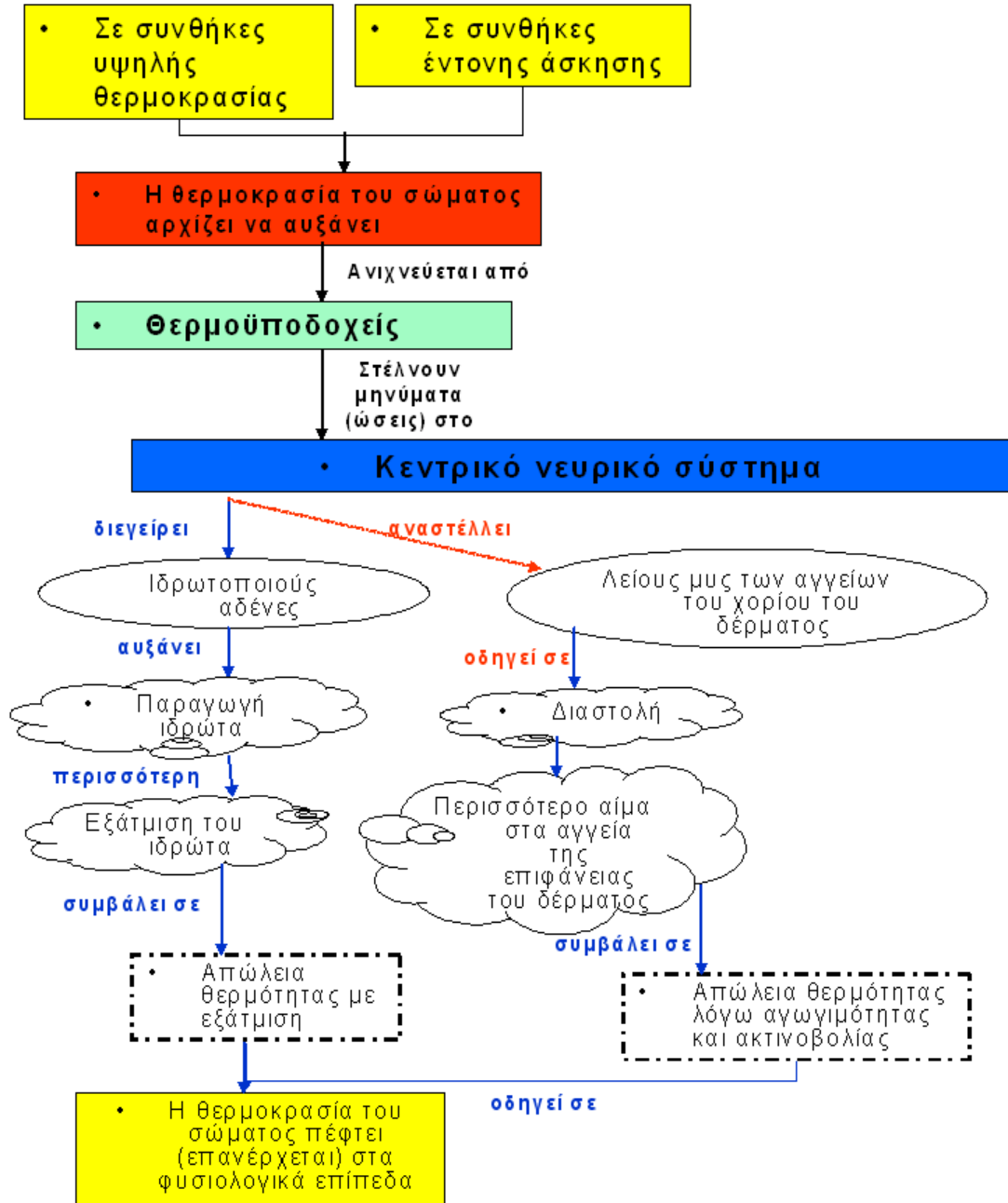
(Η απάντηση υπάρχει στις ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ).

Σημ. Στις δραστηριότητες αξιολογούνται εκτός των άλλων και η συμμετοχή, η συνεργασία, η δημιουργική σκέψη, η πρωτοτυπία, η επιχειρηματολογία, η ανάληψη πρωτοβουλιών, η ικανότητα εύρεσης λύσεων.

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

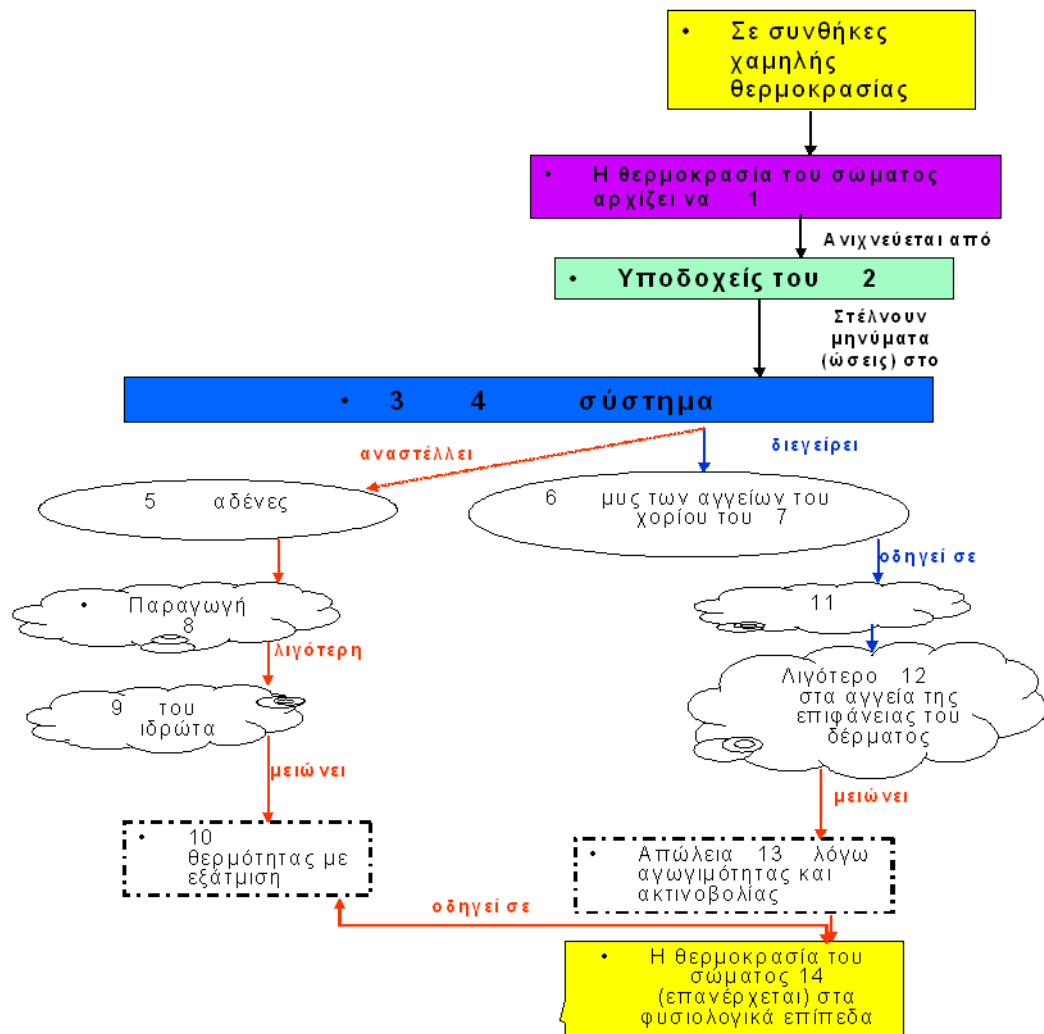
Φύλλο Εργασίας Γ1

ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



Φύλλο εργασίας Γ2

ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



Φύλλο εργασίας Γ3 (αναδραστικοί μηχανισμοί)

Δίνονται οι παρακάτω καταστάσεις ή διαταραχές (αλλαγές) στο ανθρώπινο σώμα:

- Σταθερή θερμοκρασία στους 36,6^ο C.
- Συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα.
- PH αίματος σταθερό στο 7,4.
- Συγκέντρωση οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα.
- Εξουδετέρωση παθογόνων μικροοργανισμών.

Να σχεδιάσετε διαγράμματα και να αναπτύξετε προφορικά στην τάξη, πώς πετυχαίνει ο οργανισμός την ισορροπία στις αντίστοιχες συνθήκες και με ποιο αναδραστικό μηχανισμό.

Φύλλο εργασίας Γ4.

Είμαστε έτοιμοι να επισκεφθούμε το εργαστήριο και να προσπαθήσουμε να διαγνώσουμε την αιτία της ασθένειας. Δυστυχώς όμως η κάθε ομάδα δεν θα έχει στη διάθεσή τους όλα τα μικροσκόπια, αλλά μόνο ένα. Έτσι κάθε ομάδα θα έχει τις παρακάτω επιλογές:

- Να δει παρασκευάσματα αίματος και μυϊκού ιστού υγιών και προσβεβλημένων ατόμων, στο οπτικό μικροσκόπιο. ή
- Να δει παρασκευάσματα αίματος και μυϊκού ιστού υγιών και προσβεβλημένων ατόμων, στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

Ποια ομάδα πιστεύετε ότι έχει περισσότερες πιθανότητες να κάνει σωστή και γρήγορη διάγνωση;

Φύλλο εργασίας Γ5

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ



Δραστηριότητα 1

Από το **Κεντρικό Μενού**, επιλέξτε **«Εισαγωγές»** και στη συνέχεια την ενότητα **«Μικροσκόπια»**

Επιλέγοντας τα διαφορετικά εικονίδια παρακολουθήστε τις ταινίες και μελετήστε τις σχετικές πληροφορίες που εμφανίζονται στην οθόνη με κάθε επιλογή σας.

α. Ποια κύτταρα παρατηρήθηκαν πρώτα με μικροσκόπιο;

.....

β. Ποιοι είναι οι τύποι μικροσκοπίου που γνωρίσατε σε αυτήν την ενότητα;

.....

γ. Ποιο από τα παραπάνω μικροσκόπια έχει τη μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα;

.....



Δραστηριότητα 2

Από το **Κεντρικό Μενού**, επιλέξτε **«Εισαγωγές»**. Στη συνέχεια επιλέξτε την ενότητα **«Πόροι»** και έπειτα την ενότητα **«Εικόνες»**.

Επιλέξτε από τον κατάλογο τις κατάλληλες εικόνες και σχηματίστε τον δικό σας κατάλογο συμπληρώνοντας στον παρακάτω πίνακα την ονομασία της εικόνας στην κατάλληλη στήλη:

ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ

ΟΠΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΣΑΡΩΣΗΣ	ΑΤΟΜΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ

Φύλο εργασίας Γ6

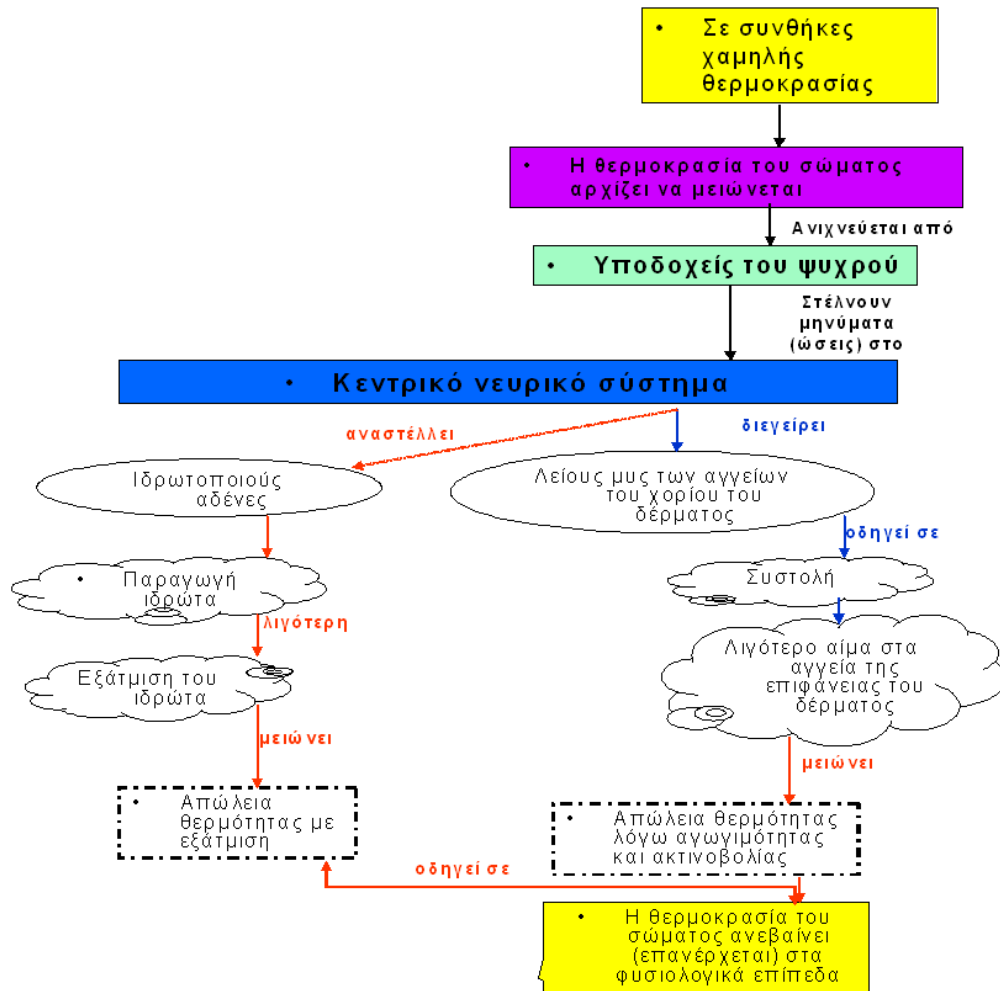
Η ασθένεια έχει ήδη προσβάλλει αρκετό πληθυσμό, γι' αυτό θα θέλαμε με την έρευνά σας να μας δώσετε απάντηση όσο το δυνατό συντομότερα στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι η ασθένεια αφορά το επίπεδο των κυττάρων;
- Αν είναι έτσι η ασθένεια προκαλείται από κάποιο μολυσματικό παράγοντα;
- Τι είδους μολυσματικός παράγων είναι; (βακτήριο ή ιός) (για διευκόλυνση δεν ζητάμε αναζήτηση για πρωτόζωα ή μύκητες)
- Ο μολυσματικός παράγων προσβάλλει τον μυϊκό ιστό;
- Ο μολυσματικός παράγων προσβάλλει κύτταρα του αίματος;

Να καταστρώσετε και να γράψετε ένα πλάνο εργασίας στο οποίο να αναφέρετε με σειρά τις ενέργειες που θα κάνετε για να απαντήσετε στις παραπάνω ερωτήσεις. Π.χ. Ποιο μικροσκόπιο θα χρησιμοποιήσετε πρώτα; Γιατί; Με ποιο σκεπτικό θα αποδείξετε αν ο μολυσματικός παράγων είναι βακτήριο ή ιός; Ποια υπόθεση κάνετε για τον τρόπο που προσβάλλει τα κύτταρα;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Απάντηση στο φύλλο εργασίας Γ2
ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

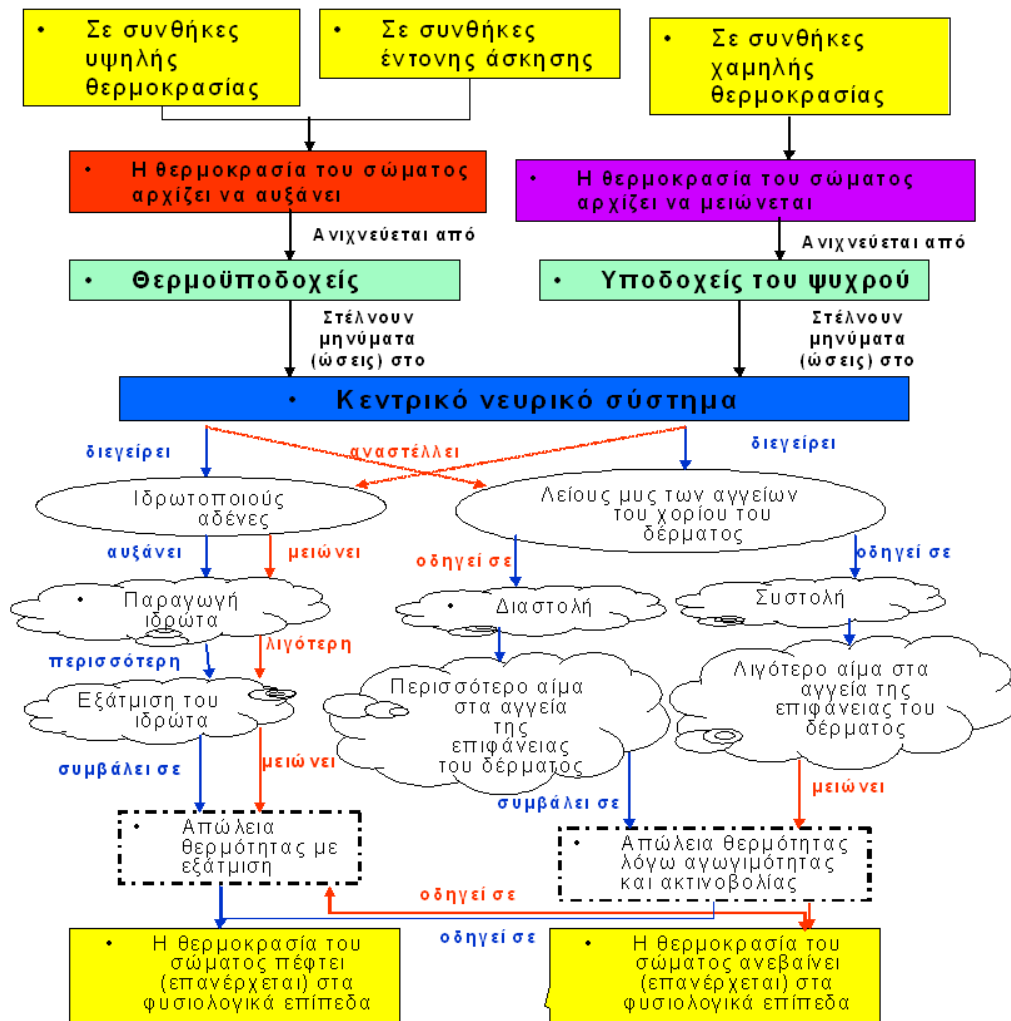


Απάντηση στο φύλλο εργασίας Γ6

Απαντώντας στην ερώτηση 1, για να δούμε το κυτταρικό επίπεδο χρησιμοποιούμε το οπτικό μικροσκόπιο, όπου όμως δεν διακρίνουμε μολυσματικούς παράγοντες παρά μόνο προσβεβλημένους ιστούς. Προχωρώντας σε μεγαλύτερη ανάλυση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο βλέπουμε να υπάρχουν μολυσματικοί παράγοντες σε προσβεβλημένους ιστούς αλλά και σε υγιείς. Αυτό μπορεί να μπερδέψει λίγο τους μαθητές αλλά δεν ζητάμε εξήγηση (εκτός αν το επίπεδο της τάξης είναι πολύ υψηλό, βλέπε και σημείωση) και εστιάζουμε μόνο στο μέγεθος του μολυσματικού παράγοντα που είναι ιός γιατί το βακτήριο θα μπορούσε (λόγω του μεγέθους τους βλ. σενάρια Α, Β) να εντοπιστεί και με το οπτικό μικροσκόπιο.

Απάντηση στο φύλλο αξιολόγησης Γ1

ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



Απάντηση στο φύλλο αξιολόγησης Γ2

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

• ΥΓΕΙΑ=	• Η διατήρηση του οργανισμού σε σταθερή κατάσταση. Η διατήρηση της ομοιόστασης
• ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ=	• Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ) παρά τις εξωτερικές μεταβολές.
• ΑΣΘΕΝΕΙΑ= • Θάνατος =	• Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης (συνήθως παροδική) • Μη αντιστρεπτή διαταραχή της ομοιόστασης
• Στον άνθρωπο υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν:	• τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα) • τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα • τη συγκέντρωση του νερού • το ΡΗ του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4 • τα επίπεδα του CO_2 στο αίμα

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ (ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ)

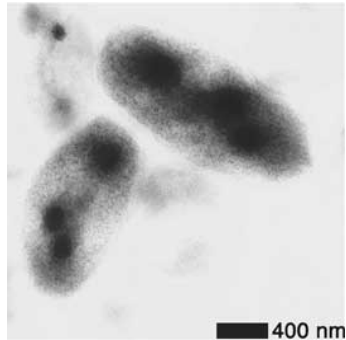
Μια σοβαρή, μολυσματική, άγνωστη μέχρι στιγμής ασθένεια, απειλή την περιοχή μας. Στις περιοχές που έχει εμφανιστεί έχει προσβάλλει το 40% του πληθυσμού που εμφανίζει απώλεια δυνάμεων και σταδιακή, αυξανόμενη μυϊκή δυσλειτουργία. Αν και δεν έχουμε έως τώρα καμιά πληροφορία για τη φύση της ασθένειας, πιστεύουμε ότι οφείλεται σε κάποιο μολυσματικό παράγοντα. Υπάρχει έντονη κινητοποίηση των αρχών και των επιστημόνων για τον περιορισμό της εξάπλωσης της νόσου.

Οι βιοεπιστήμονες έχουν στη διάθεσή τους δείγματα αίματος και μυϊκού ιστού ατόμων που μολύνθηκαν, όπως και δείγματα υγιών ατόμων που ζουν στην προσβληθείσα περιοχή. Ένα εικονικό βιολογικό εργαστήριο με μικροσκόπια και δυνατότητες ανάλυσης κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ είναι στη διάθεση όποιου θέλει να βοηθήσει

Το σχολείο μας αποφάσισε να συμμετέχει στην παραπάνω προσπάθεια. Κάθε εβδομάδα θα δίνουμε αναφορά στο κέντρο έρευνας για την πορεία των ενεργειών μας. Όταν δε πιστεύουμε ότι είμαστε έτοιμοι, θα επισκεφτούμε το εικονικό εργαστήριο και θα εξετάσουμε τα δείγματα. Στο τέλος ίσως χρειαστεί να προτείνουμε και φάρμακα για τη θεραπεία. Εως τότε ο καθένας από εσάς να σκεφτεί και να γράψει:

- Πώς θα διερευνήσουμε το είδος του μολυσματικού παράγοντα, τα χαρακτηριστικά του, ποια κύτταρα ή ποιους ιστούς προσβάλλει;
- Τι θα πρέπει να γνωρίζουμε για να είμαστε έτοιμοι να επισκεφτούμε το εικονικό εργαστήριο.

- Ποια τεχνολογικά μέσα θα χρησιμοποιήσουμε και με ποια σειρά;
- Με ποιο τρόπο επιδρά ή τη αλλάζει στον οργανισμό και εμφανίζεται μια ασθένεια;
- Πώς και πού θα εφαρμόσουμε ένα πιθανό φάρμακο;



Μεταφορά και αποβολή ουσιών στον Άνθρωπο

Α. Κεντρική ιδέα του σεναρίου:

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλία της ενότητας αυτής οι μαθητές κατευθύνονται βήμα - βήμα και ανακαλύπτουν τη γνώση για την καλύτερη κατανόηση του συστήματος μεταφοράς και αποβολής ουσιών στον άνθρωπο με τη χρήση του διαδικτύου και κατάλληλου υποστηρικτικού υλικού.

Προσπαιτούμενες γνώσεις

- Κλειστό κυκλοφορικό σύστημα
- Δομή και λειτουργία της καρδιάς των θηλαστικών
- Τελικά προϊόντα της πέψης
- Άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού

Παρανοήσεις - Αντιστάσεις - Εναλλακτικές ιδέες

Οι μαθητές, σε πολλές περιπτώσεις, δεν αντιλαμβάνονται ότι στο αίμα κυκλοφορούν κύτταρα και μάλιστα διαφορετικά σε ό,τι αφορά τη μορφολογία και τη λειτουργία τους. Επίσης πιστεύουν ότι το χρώμα του αίματος εξαρτάται από το αγγείο (μπλε στις φλέβες και κόκκινο στις αρτηρίες).

Σύνδεση με άλλες επιστήμες

Σύνδεση με τη φυσική προκειμένου να ερμηνεύσουμε την λειτουργία της καρδιάς (αντλία). Επίσης το φαινόμενο της διάχυσης των ουσιών μέσω των τριχοειδών αγγείων και της κίνησης του αίματος προς την καρδιά μέσω των φλεβών.

Σύνδεση με τη Χημεία προκειμένου να αναφερθούμε στη δομή της αιμοσφαιρίνης, της πρωτεΐνης που μεταφέρει το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα.

Σύνδεση με την τεχνολογία, της οποίας τα επιτεύγματα συνέβαλλαν στην αντιμετώπιση προβλημάτων υγείας σχετικών με το κυκλοφορικό (βηματοδότης) και το ουροποιητικό (αιμοκάθαρση) σύστημα.

Σύνδεση με την καθημερινή ζωή

Διαδικασίες όπως η αιμοδοσία, οι μεταγγίσεις αίματος, η αιμοκάθαρση κτλ. συνδέουν θέματα που αφορούν το κυκλοφορικό και το ουροποιητικό σύστημα με την καθημερινή ζωή.

Β. Μέθοδος διδασκαλίας

Η ανακαλυπτική μέθοδος πλαισιωμένη με δραστηριότητες που σκοπό έχουν την κατανόηση της λειτουργίας του κυκλοφορικού και του ουροποιητικού συστήματος στον άνθρωπο.

Γ. Διδακτικοί στόχοι

Στο τέλος της διδασκαλίας της ενότητας αυτής, ο μαθητής θα πρέπει:

- ▶ Να αναγνωρίζει την αναγκαιότητα κυκλοφορίας ουσιών στον οργανισμό του ανθρώπου καθώς και της αποβολής των αχρήστων προϊόντων του μεταβολισμού.
- ▶ Να αναφέρει τα μέρη του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου και να περιγράφει, συνοπτικά, τη μεγάλη και τη μικρή κυκλοφορία του αίματος.
- ▶ Να διακρίνει τα είδη των αγγείων που συμμετέχουν στην κυκλοφορία των ουσιών και να συσχετίζει τις δομικές διαφορές με τις λειτουργικές διαφορές των αγγείων αυτών.
- ▶ Να διακρίνει τα συστατικά του αίματος και να εξηγεί σε γενικές γραμμές το ρόλο του καθενός.
- ▶ Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου καθώς και το ρόλο των οργάνων που το απαρτίζουν.
- ▶ Να συσχετίζει τη λειτουργία του ουροποιητικού και του κυκλοφορικού συστήματος.
- ▶ Να αναγνωρίζει παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού και του ουροποιητικού συστήματος.

Δ. Φάσεις της διδασκαλίας

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ (φάσεις)	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ (κατά φάση)
Φάση 1^η Ουσίες που πρέπει να	Ρωτάμε τους μαθητές για την τύχη των συστατικών που παράγονται στον πεπτικό σωλήνα μετά τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών (των τροφών). Καταγράφουμε τις απόψεις τους και σχολιάζουμε μαζί τους

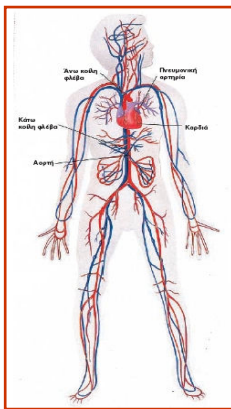
μεταφερθούν	την ανάγκη αφ' ενός συστήματος το οποίο θα μεταφέρει τις θρεπτικές ουσίες στα κύτταρα των ιστών για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους, αφετέρου ενός συστήματος το οποίο θα μεταφέρει τις άχρηστες ουσίες του μεταβολισμού σε όργανα κατάλληλα για την αποβολή τους.
Φάση 2^η Το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου	Προβάλλουμε τη διαφάνεια (1) με το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τα κυριότερα όργανα του συστήματος αυτού (καρδιά, αιμοφόρα αγγεία) και να διατυπώσουν απόψεις για το ρόλο τους. Προβάλλουμε τη διαφάνεια (2) με την καρδιά και ζητάμε από τους μαθητές να προσδιορίσουν τη θέση της στη θωρακική κοιλότητα (ως προς το διάφραγμα, το στέρνο και τους πνεύμονες). Στη συνέχεια τους ζητάμε να περιγράψουν την καρδιά (κόλποι, κοιλίες, βαλβίδες). Τους βοηθάμε να παρατηρήσουν και να περιγράψουν διαφορές μεταξύ δεξιάς και αριστερής πλευράς και συσχετίζουμε τη συγκεκριμένη δομή με τη λειτουργία που επιτελείται από το όργανο αυτό. Ζητάμε από τους μαθητές, με τη βοήθειά μας να περιγράψουν την πορεία του αίματος από την καρδιά προς τους πνεύμονες (μικρή κυκλοφορία), καθώς και την πορεία του αίματος από την καρδιά προς την περιφέρεια και πάλι προς την καρδιά (μεγάλη κυκλοφορία). Αιτιολογούμε τις συγκεκριμένες πορείες που ακολουθεί το αίμα προκειμένου να αποβληθεί το διοξείδιο του άνθρακα και να προσληφθεί το οξυγόνο. <u>Λειτουργία καρδιάς (ιστοσελίδα 3).</u> Στη φάση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί το CD-ROM για τη Βιολογία α' - γ' γυμνασίου όπου θα έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν τη δομή της καρδιάς καθώς και την πορεία του αίματος κατά τη μικρή και μεγάλη κυκλοφορία.
Φάση 3^η Είδη αγγείων	Προβάλλουμε τη διαφάνεια (3) με τα είδη των αγγείων και ζητάμε από τους μαθητές να διακρίνουν αρχικά δομικές διαφορές μεταξύ αρτηριών, φλεβών και τριχοειδών (διάμετρος, ποσότητα μυϊκού ιστού, ύπαρξη βαλβίδων). Στη συνέχεια τους βοηθάμε να συσχετίσουν τη συγκεκριμένη δομή με το ρόλο του κάθε αγγείου. Στη φάση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί το CD-ROM για τη Βιολογία α' - γ' γυμνασίου όπου θα έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν τη

	δομή των αρτηριών και των φλεβών και πως αυτή συνδέεται με τη λειτουργία τους.
Φάση 4^η Το αίμα	Προβάλλουμε τη διαφάνεια (4) με τη σύσταση του αίματος και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν το ρόλο των τριών ομάδων κυττάρων του αίματος (ερυθροκύτταρα, λευκοκύτταρα, αιμοπετάλια) καθώς και τη σύσταση του πλάσματος. Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν μορφολογικά τα ερυθροκύτταρα και υπενθυμίζουμε στους μαθητές το βασικό ρόλο τους στη μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα με τη βοήθεια της αιμοσφαιρίνης που περιέχουν (διαφάνεια 5). Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τα λευκοκύτταρα και τους εξηγούμε, σχετικά με το ρόλο τους στην άμυνα του οργανισμού και τη δυνατότητα που έχουν να διαπερνούν τα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων (διαφάνεια 7).
Φάση 5^η Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος	Γίνεται αναφορά στους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος, όπως τη διατροφή, την άσκηση, το κάπνισμα κτλ. (διαφάνεια 8). <u>Ροή αίματος</u> (ιστοσελίδα 1). <u>Σχηματισμός πλάκας</u> (ιστοσελίδα 2).
Φάση 6^η Ουροποιητικό σύστημα	Προβάλλουμε τη διαφάνεια (9) με το ουροποιητικό σύστημα και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τη λειτουργία που επιτελεί το σύστημα αυτό. Τους παροτρύνουμε, παρατηρώντας τη διαφάνεια, να περιγράψουν το ουροποιητικό σύστημα και να προσδιορίσουν τη θέση των οργάνων του συστήματος αυτού στο σώμα του ανθρώπου. Σχολιάζουμε το ρόλο του καθενός από τα όργανα του συστήματος αυτού σε συνδυασμό με τη συμμετοχή τους στην απομάκρυνση αχρήστων συστατικών του οργανισμού.
Φάση 7^η Παράγοντες που	Γίνεται αναφορά στις ουρολοιμώξεις και στις υγιεινές συνήθειες που συμβάλλουν στην αποφυγή τους.

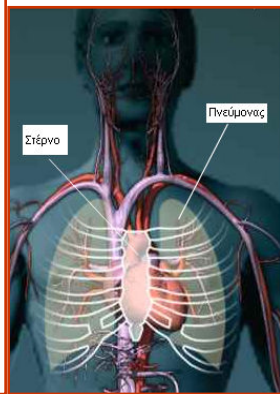
επηρεάζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος	
---	--

Ε. Εκπαιδευτικό υλικό

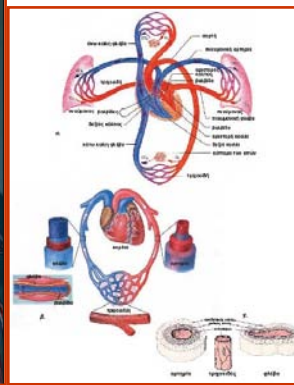
1. ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ



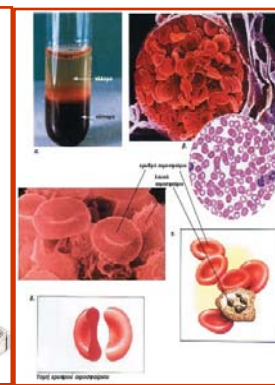
1



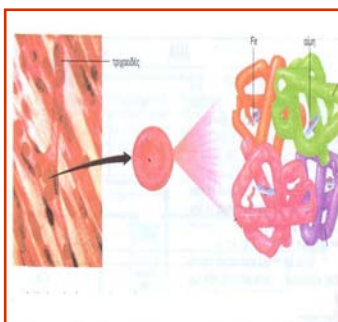
2



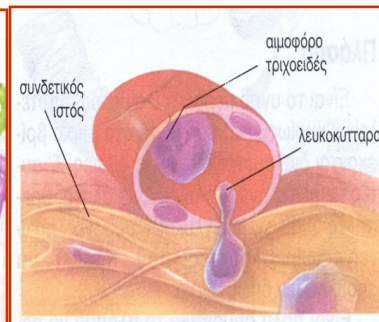
3



4



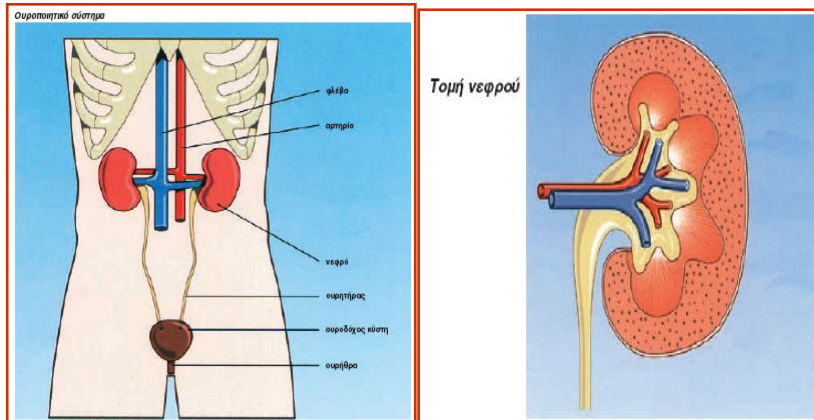
5



6



7



8

9

1. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

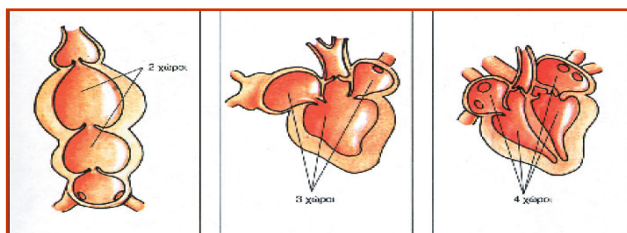
2. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ:

- Προσδιορισμός του σφυγμού σε διάφορα σημεία του σώματος, μέτρηση της αρτηριακής πίεσης.
- Ανάθεση εργασιών σχετικών με τις ομάδες αίματος, την αιμοδοσία, τη σχέση διατροφής και άσκησης με τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος κτλ.

Φύλλο Εργασίας 1

(Διαγνωστική Αξιολόγηση)

1. Ποιες είναι οι κυριότερες κατηγορίες των θρεπτικών ουσιών που περιέχονται στις τροφές;
2. Να αναφέρετε διαφορές μεταξύ ανοικτού και κλειστού κυκλοφορικού συστήματος των ζώων.
3. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω ενδείξεις στο είδος της καρδιάς που αντιστοιχούν. α. θηλαστικά, β. αμφίβια, γ. ψάρια



Φύλλο εργασίας 2 (Ενδιάμεση Αξιολόγηση)

Να συμπληρώσετε τα κενά στον πίνακα που ακολουθεί:

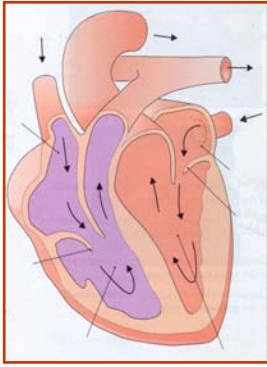
Αρτηρίες	Φλέβες	Τριχοειδή
Έχουντοιχώματα	Έχουντοιχώματα	Έχουν τα.....τοιχώματα από όλα τα αγγεία
Απομακρύνουν το αίμα από	Επιστρέφουν το αίμα	
Περιέχουν αίμα πλούσιο σε	Περιέχουν αίμα πλούσιο σε	Επιτρέπουν την ανταλλαγή ουσιών μεταξύ και
Έχουν.....διάμετρο από αυτή των	Έχουν.....διάμετρο από αυτή των	Είναι αγγεία με τη διάμετρο

Φύλλο εργασίας 3

(Τελική αξιολόγηση)

1. Το διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζει το εσωτερικό της καρδιάς του ανθρώπου. Να αντιστοιχίσετε τα παρακάτω με τις ενδείξεις του διαγράμματος:

- α) δεξιός κόλπος
- β) αίμα με κατεύθυνση τα κύτταρα του σώματος
- γ) δεξιά κοιλία
- δ) φλέβα που μεταφέρει στην καρδιά αίμα από όλο το σώμα
- ε) αριστερή κοιλία
- στ) βαλβίδα που εμποδίζει τη ροή του αίματος πίσω στον αριστερό κόλπο
- ζ) καρδιακός μυς (μυοκάρδιο)
- η) αίμα με κατεύθυνση από την καρδιά προς τους πνεύμονες
- θ) αίμα με κατεύθυνση από τους πνεύμονες προς την καρδιά
- ι) βαλβίδα που εμποδίζει τη ροή του αίματος πίσω στην αριστερή κοιλία



2. α) Να ονομάσετε τα μέρη του ουροποιητικού συστήματος (από το Α έως το Δ).

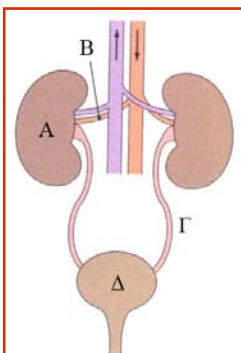
β) Να αντιστοιχίσετε τις ενδείξεις του σχήματος με τις παρακάτω προτάσεις:

i) Φιλτράρει τις ουσίες του αίματος που πρέπει να αποβληθούν

ii) Μεταφέρει το αίμα για καθαρισμό στους νεφρούς

iii) Συλλέγει τα ούρα

iv) Μεταφέρει τα ούρα στην ουροδόχο κύστη



Z. Τεχνολογικά εργαλεία

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

POWER POINT

WORD

Η. Βιβλιογραφία

1. «Εκπαιδευτικό λογισμικό βιολογίας α' και γ' Γυμνασίου» Μπίνας Γ., Ντούσκος Χ., Κωστής Δ., Πανταζής Γ., Μακροδήμος Ν., Δανιηλίδης Δ.

2. «Θέματα Διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών» Ζησιμόπουλος Γ., Καφετζόπουλος Κ., Μανούσου-Μουτζούρη Ε., Παπασταματίου Ν., Πατάκης Αθήνα 2002.
3. Arnaudin, M., & Mintzes, J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory system: a cross-age study. Science Education, 69(5), 721-733.
4. Arnaudin, M. & Mintzes, J. (1986). The cardiovascular system: children's conceptions and misconceptions. Science and Children, 23(5), 48-51.

Ιστοσελίδες

1. <http://www.worldtravelmeds.com/main/cardio/blood4.html>
2. <http://www.fahc.org/Medicine/Heartcenter/animations.htm>
3. http://www.demo1.myheartdr.com/animations/show_animations_by_category.cfm?cmbtopics=12
4. http://www.wisconline.com/objects/index_tj.asp?objID=AP12504
5. <http://www.kett6.net/adulteducation/heartanimations.html>
6. <http://www3.interscience.wiley.com/cgibin/fulltext/112768596/PDFSTART>

Αίμα

Α. Κεντρική ιδέα του σεναρίου:

Η διδασκαλία της ενότητας αυτής με τη χρήση του διαδικτύου και συγκεκριμένο διεύθυνση: <http://science.nhmccd.edu/bio/biolint.htm>, στον οποίο κατευθύνονται οι μαθητές βήμα - βήμα και ανακαλύπτουν γνώση και δραστηριότητες για την καλύτερη κατανόηση της σύστασης και του ρόλου του αίματος.

Β. Μέθοδος διδασκαλίας

Η ανακαλυπτική μέθοδος πλαισιωμένη με δραστηριότητες που σκοπό έχουν την κατανόηση του ρόλου του αίματος και την αξιολόγηση των μαθητών σε όλα τα στάδια της διδασκαλίας.

Γ. Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές μετά το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας αυτής θα πρέπει:

Να διακρίνουν την ιδιαιτερότητα του αίματος ως ένα είδος συνδετικού ιστού.

Να αναφέρουν τις κυριότερες κατηγορίες των κυττάρων του αίματος.

Να διακρίνουν τις μορφολογικές διαφορές των παραπάνω κυττάρων.

Να περιγράφουν το ρόλο κάθε κατηγορίας των κυττάρων του αίματος.

Να περιγράφουν το ρόλο των ερυθροκυττάρων στην μεταφορά των αναπνευστικών αερίων.

Να διακρίνουν τις ομάδες αίματος και να αναφέρουν τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια των μεταγγίσεων.

Να διακρίνουν τις διάφορες κατηγορίες των λευκοκυττάρων.

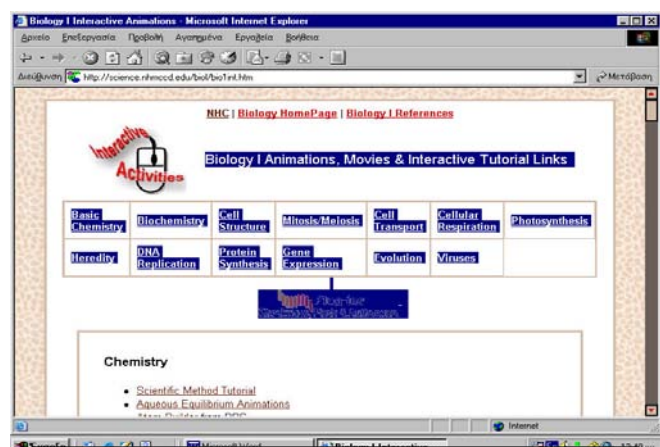
Να περιγράφουν το ρόλο των λευκοκυττάρων στην άμυνα του οργανισμού.

Να αναφέρουν ασθένειες που σχετίζονται με το αίμα.

Δ. Φάσεις της διδασκαλίας

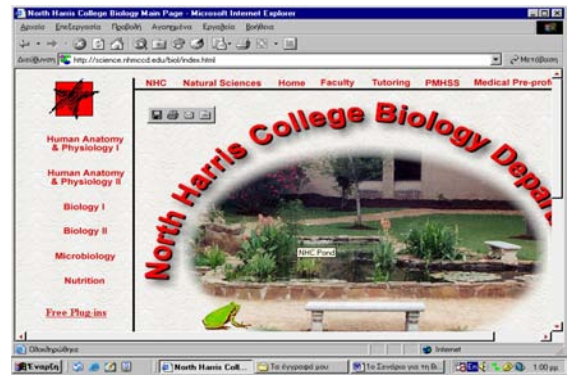
Ο **καθηγητής** αναζητά συγκεκριμένη διεύθυνση στο δίκτυο (<http://science.nhmccd.edu/biol/biolint.htm>)

Στην οθόνη 1 ενεργοποιεί το κουμπί: biology home page.



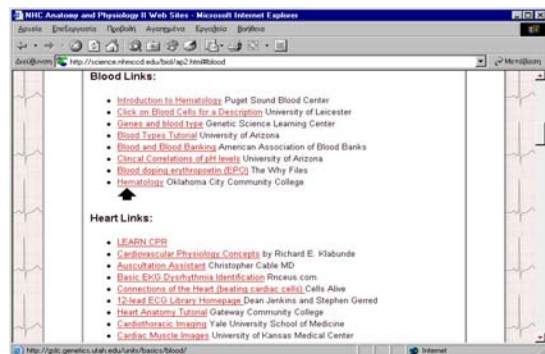
Οθόνη 1

Εμφανίζεται η οθόνη 2, στην οποία ενεργοποιεί το κουμπί: Human Anatomy & Physiology II.



Οθόνη 2

Στην οθόνη 3 που εμφανίζεται εστιάζει στα Blood Links και συγκεκριμένα στο: Introduction to hematology. Εμφανίζεται η οθόνη 4.



Οθόνη 3

Στην οθόνη 4 εστιάζει στο Course Introduction και εμφανίζεται η οθόνη 5.

Πληροφορεί τους μαθητές για την ιδιαιτερότητα του αίματος που συνιστά τον μόνο ιστό που ρέει στο σώμα μας. Μεταφέρει το οξυγόνο και τα θρεπτικά συστατικά σε όλα τα κύτταρα του σώματος αλλά συγχρόνως συμβάλει στην απομάκρυνση των αποβλήτων από τους πνεύμονες, τα νεφρά και το συκώτι. Έχει σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού καθώς και στη ρύθμιση της θερμοκρασίας και τη μεταφορά ορμονικών μηνυμάτων. Αυτός ο ιδιαίτερος ιστός μεταμοσχεύεται ευκολότερα από κάθε άλλον ιστό (μετάγγιση).

Στην οθόνη 5 εστιάζει στο What is Blood.

Εμφανίζεται η δομή του αίματος στο μικροσκόπιο



Εικόνα 1



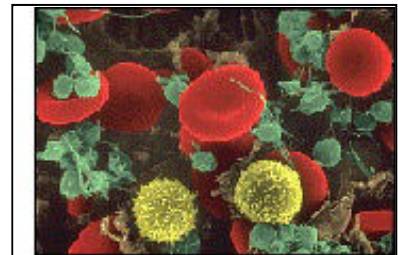
Οθόνη 4



Οθόνη 5

όπου διακρίνονται κύτταρα (κυρίως τα ερυθροκύτταρα που δίδουν το χρώμα στο αίμα) που κολυμπούν σε υποκίτρινο υγρό το πλάσμα (εικ. 1).

Στην ίδια οθόνη φαίνεται και η μορφολογία των κυττάρων του αίματος με μικροσκόπιο σάρωσης (τα κίτρινα είναι τα λευκοκύτταρα, τα πράσινα τα αιμοπετάλια) (εικ. 2).



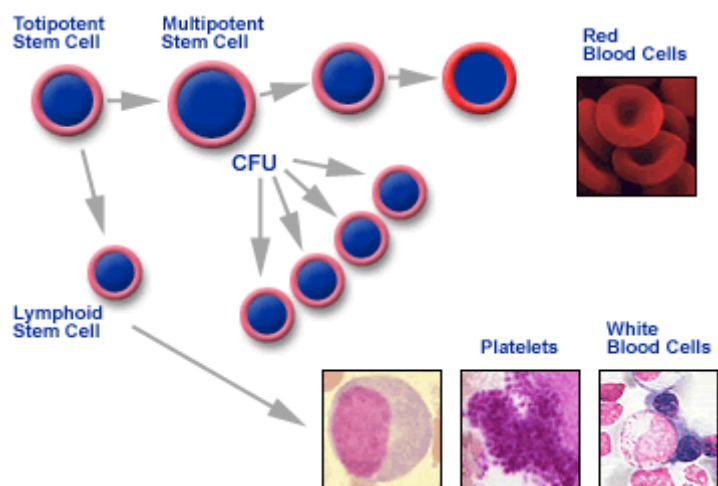
Εικόνα 2



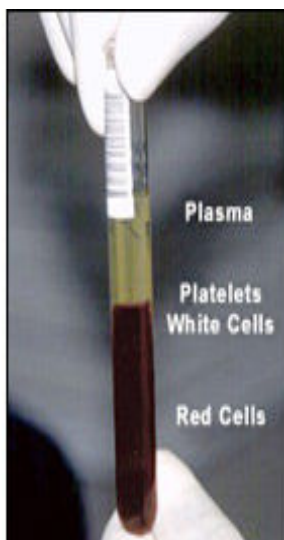
Οθόνη 6

Στην οθόνη 4 εστιάζει στο: How Blood Cells are Made και εμφανίζεται η οθόνη 6.

Από την οθόνη 6 μελετάμε την εικόνα 3 και ο καθηγητής πληροφορεί τους μαθητές για την προέλευση των κυττάρων του αίματος, από τα αρχέγονα πολυδύναμα κύτταρα του μυελού των οστών (αιμοβλάστες). Επανερχόμαστε στην οθόνη 4 και εστιάζουμε στο: Plasma



Εικόνα 3



Εικόνα 4



Οθόνη 7

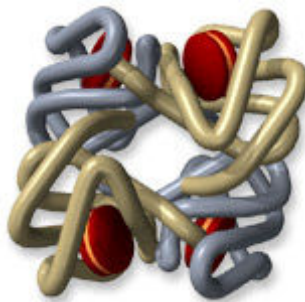
Στην οθόνη 7 που εμφανίζεται εστιάζουμε στην εικόνα 4. Πληροφορούμε τους μαθητές για το ρόλο του πλάσματος και στη συνέχεια παρατηρούμε πως κατανέμονται τα συστατικά του αίματος μετά από φυγοκέντρηση με το πλάσμα να αποτελεί την ανώτερη υποκίτρινη στιβάδα.

Στην οθόνη 4 εστιάζουμε στο: Red Blood Cells.

Εμφανίζεται η οθόνη 8 όπου φαίνονται τα ερυθροκύτταρα και η αιμοσφαιρίνη (εικ. 5,6)



Εικόνα 5

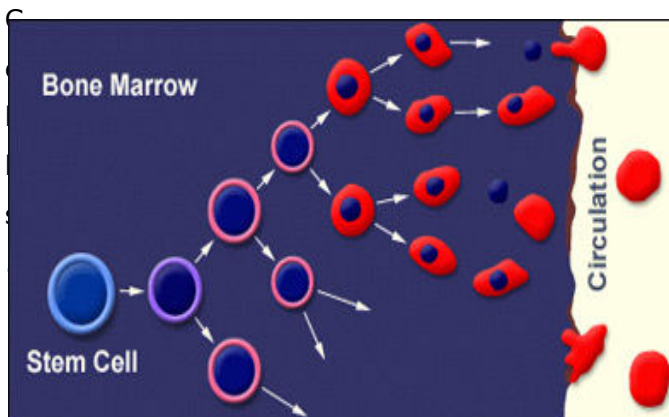


Εικόνα 6

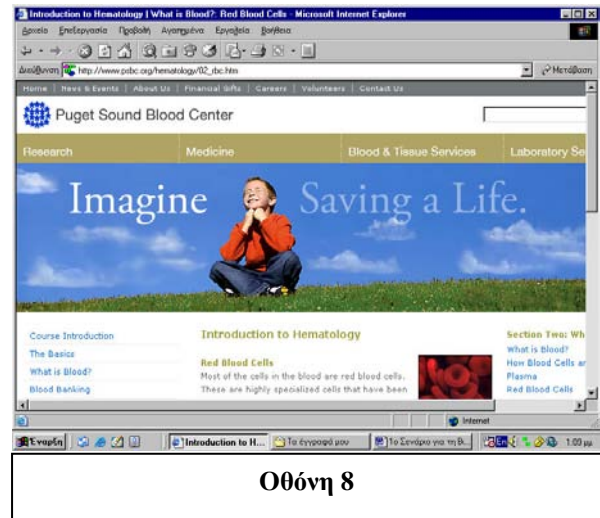
Σχολιάζουμε τη μορφολογία των ερυθροκυττάρων (εικ. 5) και ενημερώνουμε τους μαθητές ότι τα κύτταρα αυτά όταν ωριμάσουν χάνουν τον πυρήνα προκειμένου να μεταφέρουν πλέον μόνο το οξυγόνο.

Είναι τα πολυπληθέστερα κύτταρα του αίματος και το κόκκινο χρώμα τους το οφείλουν στην αιμοσφαιρίνη, μία πρωτεΐνη (εικ. 6) που αποτελείται από τέσσερις αλυσίδες ανά δύο όμοιες και τέσσερις ομάδες αίμης μιας ομάδας που συνδέεται με τον σίδηρο.

Στη οθόνη 8 εστιάζουμε στο: Diseases of Red Blood



Εικόνα 7



Οθόνη 8



Οθόνη 9

Στην οθόνη 9 που προκύπτει παρατηρούμε τη φυσιολογική

εξέλιξη των ερυθροκυττάρων (εικ.7). Αυτά παράγονται στο μυελό των οστών, ωριμάζουν πριν εισέλθουν στην κυκλοφορία του αίματος και στη συνέχεια ζουν για 120 ημέρες περίπου. Στη συνέχεια καταστρέφονται στο σπυκώτι και το σπλήνα. Ο οργανισμός σε περιπτώσεις απώλειας αίματος το αναπληρώνει τάχιστα εκτός αν συντρέχουν λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν σε παθολογικές καταστάσεις. Στην οθόνη 9 μπορούμε να αναζητήσουμε λεπτομέρειες για περιπτώσεις παθήσεων που οφείλονται σε δυσλειτουργίες των ερυθροκυττάρων.

Αναθέτουμε στους μαθητές εργασία για τις ομάδες αίματος.

Στην οθόνη 4 εστιάζουμε στο: White Blood Cells

Στην οθόνη 10 που προκύπτει διακρίνουμε τις πέντε κατηγορίες των λευκοκυττάρων (εικ. 8). Πληροφορούμε τους μαθητές για την ποικιλομορφία των λευκοκυττάρων και για τον ιδιαίτερο τους ρόλο στην άμυνα του οργανισμού (ειδική και μη ειδική) αλλά και την δυνατότητα ορισμένων από αυτά να εγκαταλείπουν την κυκλοφορία (διαπίδυση) και να φθάνουν σε όποιο σημείο του

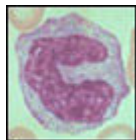


Οθόνη 10

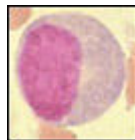
οργανισμού είναι απαραίτητα. Αναφέρεται ο ιδιαίτερος ρόλος των λεμφοκυττάρων στην ειδική άμυνα του οργανισμού.



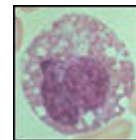
ουδετερόφιλα



μονοκύτταρα



λεμφοκύτταρα



ιωσινόφιλα



βασεόφιλα

Εικόνα 8

Για περισσότερες πληροφορίες που αφορούν στο ρόλο των λευκοκυττάρων στην άμυνα του οργανισμού μπορούμε να ενεργοποιήσουμε την ένδειξη: Fighting Infections και για τις ασθένειες που οφείλονται σε δυσλειτουργίες των λευκοκυττάρων την ένδειξη: Diseases of White Cells.

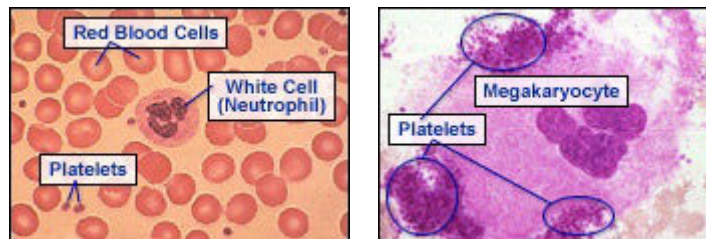
Στην οθόνη 10 ενεργοποιούμε την ένδειξη: Platelets και εμφανίζεται η οθόνη 11.

Πληροφορούμε τους μαθητές για το ρόλο των



Οθόνη 11

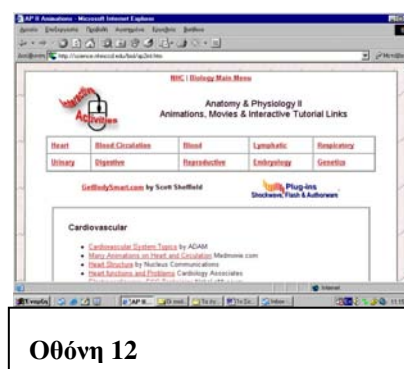
αιμοπεταλίων (εικ.9) στην πήξη του αίματος και ενεργοποιώντας την ένδειξη: Diseases of Platelets μπορούμε να ενημερωθούμε για ασθένειες που οφείλονται σε δυσλειτουργίες των αιμοπεταλίων.



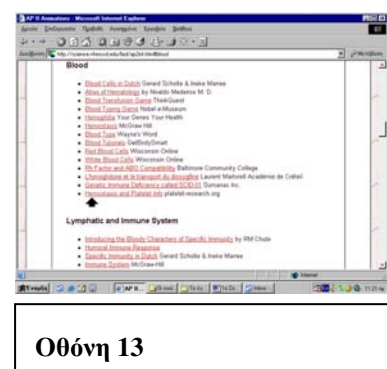
Εικόνα 9

Από την οθόνη 3 ενεργοποιούμε την ένδειξη: Animations

Και στην οθόνη 12 που εμφανίζεται ενεργοποιούμε την ένδειξη: Blood. Εμφανίζεται η οθόνη 13 στην οποία έχουμε να επιλέξουμε προσομοιώσεις



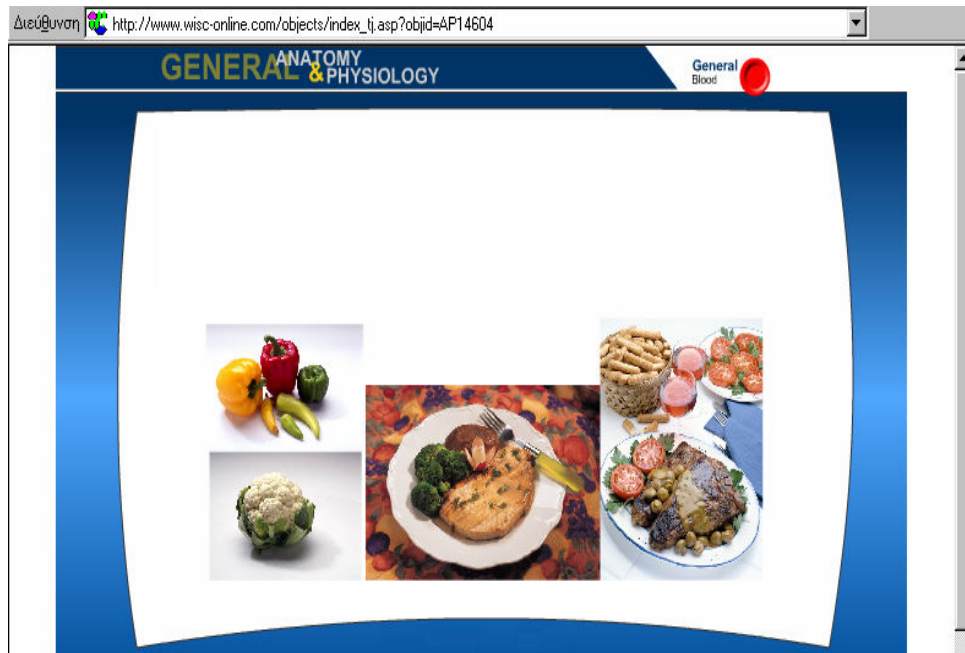
Οθόνη 12



Οθόνη 13

Επιλέγουμε την ένδειξη: Red Blood Cells (Visconsin Online) και παρακολουθούμε την προσομοίωση για τα ερυθροκύτταρα. Μετά το τέλος της προσομοίωσης λαμβάνοντας υπόψη και τα κείμενα που περιέχονται σ' αυτήν, δίνεται στους μαθητές τεστ αξιολόγησης για τα ερυθροκύτταρα.

Προβάλλεται η παρακάτω διαφάνεια



και σχολιάζεται το είδος της διαίτας που συμβάλει στην καλή κατάσταση των ερυθροκυττάρων μας και κατ' επέκταση του οργανισμού μας. Τονίζεται ο ρόλος της βιταμίνης B12 και του φολικού οξέος για την σύνθεση του DNA των κυττάρων, του σιδήρου που πρέπει να προσλαμβάνουμε με τη διατροφή μας αλλά και ο ρόλος της βιταμίνης C για την καλή απορρόφησή του από τον οργανισμό.

Στην οθόνη 13 επίσης επιλέγουμε την ένδειξη: White Blood Cells (Visconsin Online) και παρακολουθούμε προσομοίωση για τα λευκοκύτταρα. Στο τέλος της προσομοίωσης δίνεται στους μαθητές τεστ αξιολόγησης για τη δράση των λευκοκυττάρων.

Μετά την παρακολούθηση των προσομοιώσεων οι μαθητές αξιολογούνται για όλη την ενότητα με κατάλληλο τεστ.

Ε. Τεστ αξιολόγησης

Τεστ αξιολόγησης 1 (ενδιάμεση αξιολόγηση)

Πατήστε τον όρο στην αριστερή στήλη ώστε να μεταφερθεί στην κατάλληλη πρόταση της δεξιάς στήλης

Οξυαιμοσφαιρίνη	1. Οι μπορούν να διαφοροποιηθούν σε διάφορους τύπους κυττάρων αίματος.
DNA	2. Η βιταμίνη B12 και το φολικό οξύ είναι απαραίτητα για τη σύνθεση ου
RNA	3. Μία υγιής γυναίκα θα πρέπει να έχει..... εκατομμύρια ερυθροκύτταρα ανά κυβικό εκατοστό αίματος.
Αιμοβλάστες	4. Ηέχει χρώμα μπλε, ενώ η έχει χρώμα κόκκινο.
Συκώτι - σπλήνας	5. Η καταστροφή των ερυθροκυττάρων γίνεται στοκαι στο
Δεοξυαιμοσφαιρίνη	

Τεστ αξιολόγησης 2 (ενδιάμεση αξιολόγηση)

Λευκοκύτταρα	Τα λευκοκύτταρα έχουν την ικανότητα να εγκαταλείπουν την κυκλοφορία μεκαι να φθάνουν στο σημείο της μόλυνσης.
Λεμφοκύτταρα	Ταπεριλαμβάνουν τα μονοκύτταρα, τα ουδετερόφιλα, τα βασεόφιλα, τα ιωσινόφιλα και τα λεμφοκύτταρα.
Διαπίδυση	Για τη διαδικασία της πήξης του αίματος είναι απαραίτητα τα
Αιμοπετάλια	Τασυμμετέχουν στην ειδική άμυνα του οργανισμού. Κατά τη διάρκεια μιας οξείας μόλυνσης αυξάνεται ο αριθμός των

Τεστ αξιολόγησης 3 (τελική αξιολόγηση)

1. Να περιγράψετε συνοπτικά τη σύσταση του αίματος.
2. Να αναφέρετε δύο δομικές και δύο λειτουργικές διαφορές μεταξύ των ερυθροκυττάρων και των λευκοκυττάρων.
3. Να αναφέρετε λειτουργίες του αίματος εκτός από τη μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακος.
4. Να περιγράψετε το ρόλο του πλάσματος.
5. Να περιγράψετε τη διαδικασία πήξης του αίματος.

Ζ. Εκπαιδευτικό υλικό

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΟΜΑΔΙΚΕΣ Η ΑΤΟΜΙΚΕΣ)

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Η. Τεχνολογικά εργαλεία

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

POWER POINT

WORD

Θ. Βιβλιογραφία

«Εκπαιδευτικό λογισμικό Βιολογίας Γυμνασίου» Δανιηλίδης Δ., Πανταζής Γ., Μακροδήμος Ν.

«Διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών» Ζησιμόπουλος Γ., Καφετζόπουλος Κ., Μανούσου-Μουτζούρη Ε., Παπασταματίου Ν., Πατάκης Αθήνα 2002.

«Εκπαιδευτικό λογισμικό η Εγκυκλοπαίδεια του Ανθρωπίνου Σώματος», Ερευνητές - ΙΤΥ.

Λεμφικό Σύστημα**A. Κεντρική ιδέα του σεναρίου**

Η διδασκαλία της ενότητας αυτής με τη χρήση εγκεκριμένων λογισμικών και τη χρήση του διαδικτύου, προκειμένου οι μαθητές να κατευθυνθούν στην ανακάλυψη της γνώσης και την κατανόηση του ρόλου του λεμφικού συστήματος σε σχέση με το κυκλοφορικό σύστημα και την άμυνα του οργανισμού.

B. Μέθοδος διδασκαλίας

Για τη διδασκαλία της ενότητας αυτής θα γίνει προσπάθεια οι μαθητές να οδηγηθούν στην ανακάλυψη της γνώσης (ανακαλυπτική μέθοδος) και με τη βοήθεια δραστηριοτήτων στην κατανόηση φαινομένων που σχετίζονται άμεσα με την καλή λειτουργία του οργανισμού τους.

Γ. Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές μετά το τέλος της διδασκαλίας της ενότητας αυτής θα πρέπει:

Να γνωρίζουν την οργάνωση του λεμφικού συστήματος.

Να περιγράφουν τη συνεργασία των λεμφαγγείων με τα αιμοφόρα αγγεία.

Να γνωρίζουν το ρόλο των λεμφαδένων.

Να αναγνωρίζουν τη συμμετοχή τους στην αντιμετώπιση των παθογόνων παραγόντων.

Να προσδιορίσουν τη θέση των λεμφοκυτογόνων οργάνων.

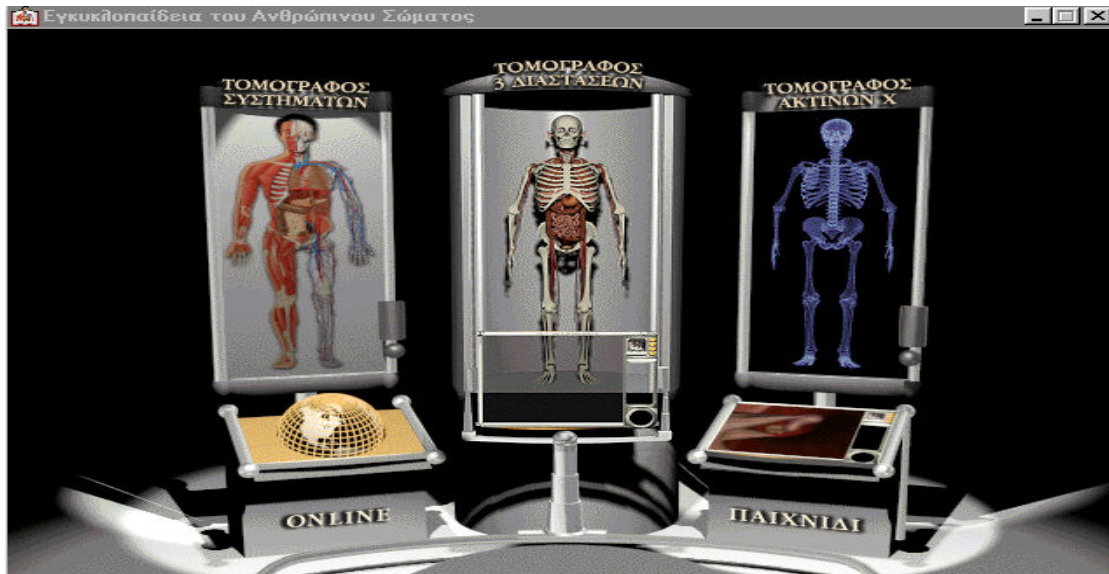
Να συσχετίσουν τη θέση τους με τη λειτουργία που επιτελούν και το ρόλο τους στη γενικότερη διαδικασία άμυνας του οργανισμού.

Να συσχετίσουν τη λειτουργία του λεμφικού με αυτήν του κυκλοφορικού συστήματος.

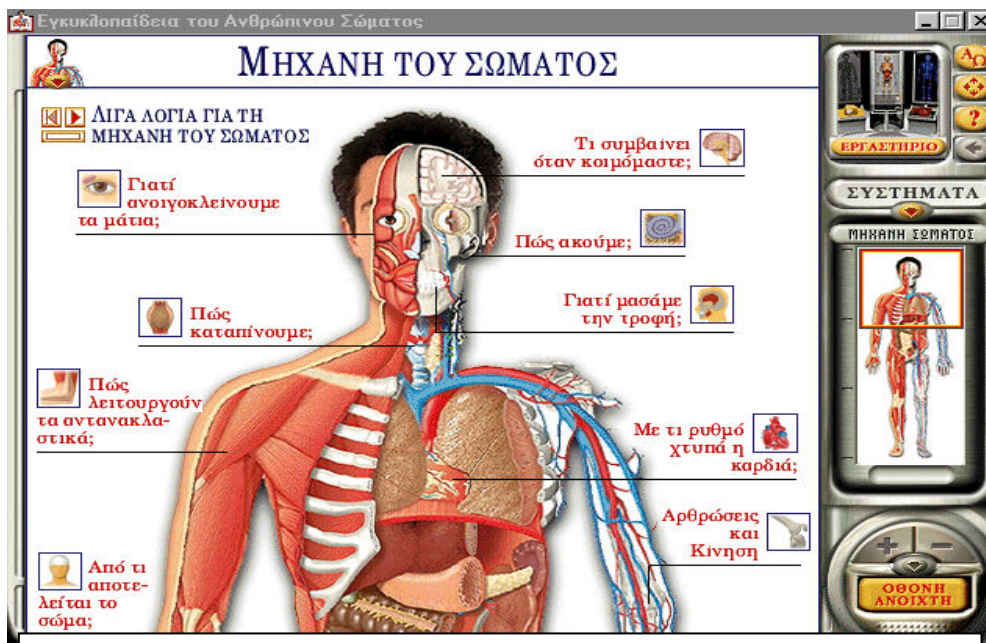
Να κατανοούν τη σημασία της συνεργασίας των δυο συστημάτων για τη μεταφορά ουσιών στον οργανισμό.

Δ. Φάσεις της διδασκαλίας

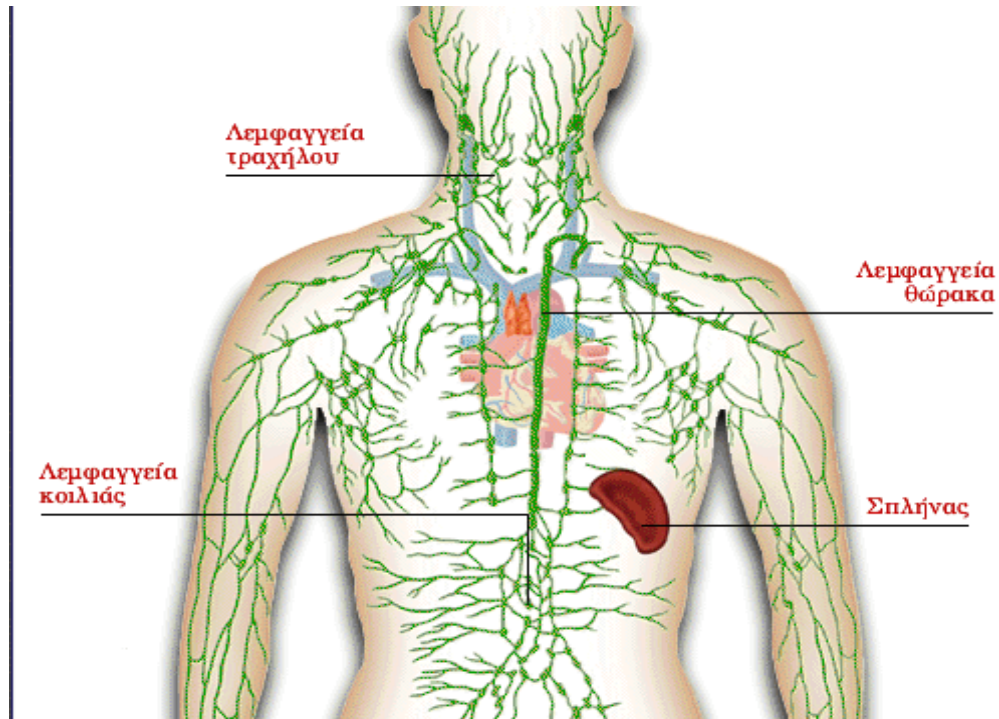
Χρησιμοποιούμε το εκπαιδευτικό λογισμικό: Η Εγκυκλοπαίδεια του Ανθρώπινου Σώματος

**1^η οθόνη**

Στην πρώτη οθόνη του λογισμικού εστιάζουμε στον τομογράφο των συστημάτων και στη δεύτερη οθόνη εμφανίζεται η μηχανή του σώματος στην οποία μπορούμε να επιλέξουμε το σύστημα που μας ενδιαφέρει.

**2^η οθόνη**

Εστιάζουμε στο λεμφικό σύστημα και στην επόμενη οθόνη εμφανίζεται το λεμφικό σύστημα, το οποίο μπορούμε να διατρέξουμε για να παρατηρήσουμε την έκτασή του σε ολόκληρο το σώμα μας.



3^η οθόνη

Ζητάμε από τους μαθητές να διακρίνουν και να καταγράψουν τα δομικά στοιχεία του λεμφικού συστήματος. Αξιοποιώντας τις απαντήσεις τους, παρουσιάζουμε το λεμφικό σύστημα και στις λειτουργίες που αυτό επιτελεί.

Ζητάμε από τους μαθητές να εκτιμήσουν την εξάπλωση των λεμφαγγείων στο σώμα μας.

Εστιάζουμε στα λεμφαγγεία του τραχήλου και εμφανίζεται η οθόνη 4. Στην οθόνη αυτή παρατηρούμε την μεγάλη εξάπλωση των λεμφαδένων στην περιοχή αυτή, διαβάζουμε τα κείμενα που συνοδεύουν την οθόνη και μπορούμε ενεργοποιώντας τα εικονίδια του ήχου να πάρουμε και άλλες πληροφορίες για τα λεμφαγγεία και του αδένες του τραχήλου. Ενεργοποιώντας το εικονίδιο του μεγεθυντικού φακού μπορούμε να παρατηρήσουμε το εσωτερικό ενός λεμφαδένα (5^η οθόνη).

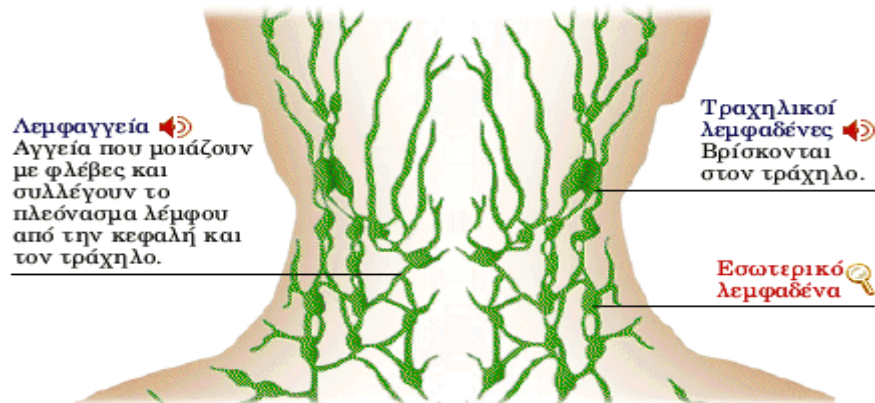
Εξηγούμε το λόγο για τον οποίο η λέμφος διέρχεται από αυτούς και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν περιπτώσεις ερεθισμού των λεμφαδένων (π.χ. αμυγδαλής) και να τις ερμηνεύσουν.

Επισημαίνουμε τον ρόλο των αμυγδαλών και τη θέση που έχουν για την προστασία του αναπνευστικού και του πεπτικού συστήματος από παθογόνους παράγοντες.

ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΑ ΤΡΑΧΗΛΟΥ

ΤΑ ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΑ αυτά αποχετεύουν το υγρό των ιστών, τη λέμφο, από την κεφαλή και τον τράχηλο. Η λέμφος φιλτράρεται, περνώντας από τους λεμφαδένες, πριν επιστρέψει στην

αιματική κυκλοφορία. Αυτό βοηθά στην άμυνα του σώματος ενάντια στις λοιμώξεις. Κατά τον πονόλαιμο (φαρυγγοαμυγδαλίτιδα) οι λεμφαδένες του τραχήλου πρήζονται και σκληραίνουν.

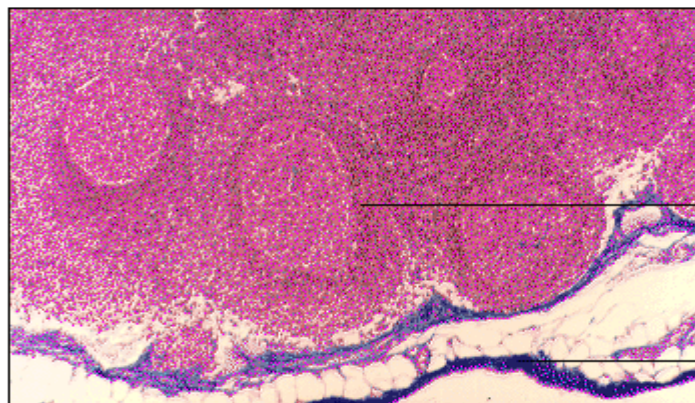


4^η οθόνη

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΛΕΜΦΑΔΕΝΑ

ΣΤΗΝ ΕΙΚΟΝΑ ΚΑΤΩ φαίνεται η διατομή ενός λεμφαδένα, ενός από τους αδένες που παράγουν λεμφοκύτταρα, ένα είδος λευκών αιμοσφαιρίων. Τα λεμφοκύτταρα διαφοροποιούνται μέσα στα στρογγυλά λεμφοζίδια

και συμμετέχουν στους μηχανισμούς άμυνας ενάντια στις λοιμώξεις. Η περιοχή ανάμεσα στα λεμφοζίδια καθαρίζει και φιλτράρει το πλεόνασμα λέμφου, καθώς αυτή περνά μέσα από το λεμφαδένα.



5^η οθόνη

Επιστρέφουμε στη 3^η οθόνη και επιλέγουμε τα λεμφαγγεία του θώρακα. Και εμφανίζεται η 6^η οθόνη.

ΘΥΜΟΣ ΑΔΕΝΑΣ

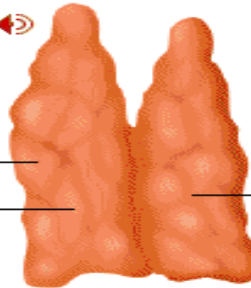
Ο ΘΥΜΟΣ ΑΝΗΚΕΙ στο αμυντικό σύστημα του οργανισμού. Βρίσκεται στο ανώτερο τμήμα του θώρακα κι έχει δύο λοβούς. Ο ιστός του περιέχει λευκά αιμοσφαίρια, τα λεμφοκύτταρα, που ωριμάζουν υπό την επίδραση ορμονών που εκκρίνει ο θύμος. Αυτά τα λευκά αιμοσφαίρια καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς-εισβολείς με φαγοκυττάρωση, συμβάλλοντας στην προστασία του σώματος από ασθένειες. Ο θύμος είναι μεγάλος στα παιδιά, αλλά μικραίνει με την ηλικία.

Ιστός θύμου αδένος 🔊

Περιέχει ένα είδος λευκών αιμοσφαιρίων, τα λεμφοκύτταρα, που ωριμάζουν σταδιακά.

Δεξιός λοβός

Αριστερός λοβός



7^η οθόνη

ΣΠΛΗΝΑΣ

Ο ΣΠΛΗΝΑΣ είναι ένα μεγάλο όργανο, που βοηθά στη μάχη ενάντια στις λοιμώξεις. Βρίσκεται στο πάνω αριστερό μέρος της κοιλιακής περιοχής, προστατευόμενος από τις κατώτερες πλευρές. Αποτελεί θέση πολλαπλασιασμού των μακροφάγων και λεμφοκυττάρων τα οποία συμμετέχουν στην άμυνα του σώματος. Τα μακροφάγα καθαρίζουν το αίμα απομακρύνοντας βακτήρια, ρύπους και φθαρμένα ερυθρά αιμοσφαίρια με την διαδικασία της φαγοκυττάρωσης, ενώ τα λεμφοκύτταρα καταστρέφουν μικροοργανισμούς-εισβολείς.



Κάψα
Σκληρό εξωτερικό περίβλημα, που στηρίζει το σπλήνα και διατηρεί την εσωτερική του δομή.

8^η οθόνη

Προβάλλουμε την 7^η διαφάνεια και ζητάμε από τους μαθητές στηριζόμενοι στη σχηματική παράσταση που απεικονίζει, να εντοπίσουν τη σχέση μεταξύ του λεμφικού και του κυκλοφορικού συστήματος.

Επίσης τους ζητάμε να προσδιορίσουν τα σημεία στα οποία η λέμφος περνά στα αιμοφόρα αγγεία και να αιτιολογήσουν τη συνεργασία των δύο συστημάτων.

Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας 1.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1.

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

Το λεμφικό σύστημα αποτελείται από τα -----, τη -----

και τους ----- . Το λεμφικό σύστημα είναι πολύ σημαντικό, γιατί προσλαμβάνει το πλεόνασμα του ----- ----- και το επαναφέρει στο καρδιαγγειακό σύστημα. Μεταφέρει τις ----- ----- από το λεπτό έντερο στο αίμα. Συμβάλλει στην ----- του οργανισμού με την καταστροφή παθογόνων μικροοργανισμών και καρκινικών κυττάρων.

2. Να **αντιστοιχίσετε** τα όργανα που αναφέρονται στην αριστερή στήλη του πίνακα με τις θέσεις του σώματος στις οποίες αυτά βρίσκονται στη δεξιά στήλη:

Λεμφαδένες	Πίσω από το στήρνο.
Αμυγδαλές	Κατά μήκος των λεμφαγγείων, στον αυχένα, στις μασχάλες, στις βουβωνικές περιοχές και αλλού.
Σπλήνας	Άνω αριστερό μέρος της κοιλιακής κοιλότητας.
Θύμος	Στη βάση της στοματικής κοιλότητας και του φάρυγγα.

Ε. Εκπαιδευτικό υλικό**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ****ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΟΜΑΔΙΚΕΣ Η ΑΤΟΜΙΚΕΣ)****ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ****Ζ. Τεχνολογικά εργαλεία****ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ****POWER POINT****WORD****Η. Βιβλιογραφία**

«Εκπαιδευτικό λογισμικό Βιολογίας Γυμνασίου» Δανιηλίδης Δ., Πανταζής Γ., Μακροδήμος Ν. υπό έκδοση

«Διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών» Ζησιμόπουλος Γ., Καφετζόπουλος Κ., Μανούσου-Μουτζούρη Ε., Παπασταματίου Ν., Πατάκης Αθήνα 2002.

«Εκπαιδευτικό λογισμικό η Εγκυκλοπαίδεια του Ανθρώπινου Σώματος», Ερευνητές - ΙΤΥ.

Διυβριδισμός

Α. Κεντρική ιδέα σεναρίου

Με το συγκεκριμένο σενάριο επιδιώκεται η εισαγωγή του διαδικτύου στη διδασκαλία μιας ενότητας. Προτεινόμενη είναι η σύνθεση μιας ιστοσελίδας στην οποία αναρτάται το διδακτικό υλικό. Δυνατή, (αλλά και λιγότερο δυναμική) είναι και η χρησιμοποίηση του διδακτικού υλικού που έχει παραγάγει ο εκπαιδευτικός χωρίς την ανάρτησή του σε ιστοσελίδα, αλλά με την προβολή του στον βιντεοπροβολέα ή το «τρέξιμό» του από τους υπολογιστές των μαθητών. Το σενάριο και η ιστοσελίδα με την οποία υλοποιείται αποσκοπούν:

- Στην αποτύπωση των διαφορετικών φάσεων της διδασκαλίας,
- Στη συγκέντρωση του διδακτικού υλικού ώστε να είναι διαθέσιμο κατά την πρόοδο του μαθήματος και να μπορεί να ανακληθεί μετά την περάτωσή του, όταν ο μαθητής μελετά την συγκεκριμένη διδακτική ενότητα και προετοιμάζει την εργασία που του έχει ανατεθεί.
- Στην «επικαιροποίηση» της διδασκόμενης γνώσης, μέσω προτεινόμενων δικτυακών τόπων, ώστε να είναι σύγχρονη και να αποκτάται με τον ίδιο δυναμικό τρόπο με τον οποίο παράγεται, στο πλαίσιο μιας επίσης δυναμικής επιστήμης, όπως η Βιολογία.
- Στην οριζόντια διασύνδεση των μελών της τάξης, ώστε να ενισχύουν τους δεσμούς τους και να οικοδομούν την συνεργασία τους κατά την ανάληψη ομαδικών εργασιών.

Β. Μέθοδος διδασκαλίας

Στο μεγαλύτερο μέρος της διδασκαλίας έχει υιοθετηθεί η καθοδηγούμενη ανακαλυπτική μέθοδος. Ωστόσο γίνεται χρήση και της μεθόδου Project στις προτεινόμενες ομαδικές εργασίες.

Γ. Διδακτικοί στόχοι

Πέραν των διδακτικών στόχων που υπονοούνται στο εδάφιο της κεντρικής ιδέας του σεναρίου, οι διδακτικοί στόχοι που αφορούν στο αντικείμενο της διδασκαλίας, δηλαδή το διϋβριδισμό είναι:

Οι μαθητές με την περάτωση της διδασκαλίας πρέπει να είναι ικανοί:

- Να περιγράφουν τα ιστορικά πειράματα του Μέντελ στη μελέτη του τρόπου μεταβίβασης δύο γνωρισμάτων.
- Να κατανοούν πώς η πειραματική αναλογία που προσέγγιζε την 9:3:3:1 οδήγησε τον Μέντελ στη διατύπωση του νόμου του ανεξάρτητου συνδυασμού.
- Να αναγνωρίζουν στο διϋβριδισμό την συνύπαρξη δύο ανεξάρτητων μονοϋβριδισμών.
- Να εξηγούν γιατί ο νόμος του ανεξάρτητου συνδυασμού είναι συμβατός με τα δεδομένα της μείωσης.
- Να εφαρμόζουν τον νόμο του ανεξάρτητου συνδυασμού με την εύρεση των γαμετών που παράγονται από γενοτύπους ατόμων με δύο γονιδιακούς τόπους (λ.χ. Ααββ, ααΒβ κλπ).
- Να κατασκευάζουν αβάκιο του Punnett για να βρίσκουν τις αναμενόμενες γενοτυπικές και φαινοτυπικές αναλογίες σε μια διασταύρωση μεταξύ ατόμων, για δύο γονιδιακούς τόπους (λ.χ. Ααββ Χ ααΒβ).
- Να αναφέρουν τις προϋποθέσεις για τη λήψη της κλασσικής μενδελικής αναλογίας (9:3:3:1) και να εξηγούν γιατί όταν δεν πληρούνται προκύπτουν τροποποιημένες μενδελικές αναλογίες.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**Εκπαιδευτικός****Μαθητές****Διδακτικό υλικό****Τεχν. μέσα**

	Προετοιμασία	Παράγει και συγκεντρώνει το διδακτικό υλικό που το εντάσσει σε ιστοσελίδα την οποία έχει συνθέσει με τη βοήθεια ενός εξειδικευμένου προγράμματος (π.χ. Front Page) ή απλώς του Word.	-	1. Παραγωγή παρουσιάσεων (1,2) στις οποίες α. ανακαλούνται οι γνώσεις των μαθητών από το μάθημα του μονοϋβριδισμού (ενδεικτικό περιεχόμενο: Η διασταύρωση Κκ Χ Κκ τι γενοτυπικές και φαινοτυπικές αναλογίες δίνει αν Κ⇒ κίτρινο χρώμα σπέρματος, κ ⇒ πράσινο χρώμα σπέρματος;) β. καλούνται να προσδιορίσουν τους γενοτύπους και τη σχέση των αλληλομόρφων (σχέση επικράτειας) σε μια διασταύρωση μεταξύ μπιζελιών με λεία σπέρματα, στην οποία παράγονται απόγονοι υπό αναλογία 75% Λεία:25% ζαρωμένα. 2. Διαδραστική προσομοίωση (Mendel) που είχε ενταχθεί στο διδακτικό υλικό ή είναι άμεσα προσβάσιμη στη διεύθυνση: http://www.bioplek.org/animations/erfelijkheidsleer/Mendel.html. 3. Παρουσίαση έκθεσης ενός δενδροδιαγράμματος για την εύρεση των γαμετών που παράγει ένα διπλά ετεροζυγωτικό άτομο. 4. Ιστοσελίδα στην οποία περιλαμβάνεται videoanimation του ανεξάρτητου	PC, Λογισμικό κατασκευής ιστοσελίδων (Word, Front Page), Λογισμικό παρουσιάσεων (POWER POINT) Λογισμικό παραγωγής ερωτηματολογίων Σύνδεση με το διαδίκτυο Πρόγραμμα παραγωγής διαδραστικών κουίζ (Hot potatoes
--	----------------------------	---	----------	---	---

	Εισαγωγική (με διαδικασίες διαγνωστικές ής αξιολόγησης)	1.Καθοδηγεί τους μαθητές να ανοίξουν διαδοχικά την 1^η και 2^η παρουσίαση ή τις προβάλλει. Αφού οι μαθητές ανταποκριθούν επιτυχώς στην εύρεση των γενοτυπικών και φαινοτυπικών αναλογιών της διασταύρωσης ΚκΧΚκ (1^η παρουσίαση), προχωρά στην 2^η παρουσίαση στην οποία καλούνται να ανακαλύψουν τη σχέση των αλληλομόρφων που ελέγχουν τη μορφή του σπέρματος (λείο ή ζαρωμένο). 2. Αφού οι μαθητές ανακαλύψουν ότι Λ (λείο σπέρμα) > λ (ζαρωμένο σπέρμα) και τους γενοτύπους των γονέων (ΛλΧΛλ), πληροφορεί τους μαθητές ότι ο Μέντελ αφού αισθάνθηκε αρκετά ώριμος μετά τα πειράματα μονοϋβριδισμού αποφάσισε να προχωρήσει σε πειράματα μελέτης του τρόπου μεταβίβασης δύο γνωρισμάτων (διϋβριδισμός).	Ανταποκρίνονται στα ερωτήματα που τίθενται στις δύο παρουσιάσεις και συμμετέχουν στη συζήτηση που διεξάγεται.	Παρουσίαση 1 και 2 που έχει συνθέσει ο εκπαιδευτικός.	Υπολογιστής ανά μαθητή(ες) ή βιντ/προβολέας
--	--	--	--	--	--

	Ενδιάμεση (με δοκιμασίες διαμορφωτικής αξιολόγησης)	1. Καλεί τους μαθητές του να «τρέξουν» τη διαδραστική προσομοίωση (Mendel) από το διαδίκτυο http://www.bioplek.org/animations/erfelijksleer/Mendel.html ή από το αρχείο που έχει συμπεριληφθεί στο διδακτικό υλικό, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης και ένταξής του στη διδασκαλία που έχουν συμπεριληφθεί (Οδηγίες χρήσης και ένταξης). 2. Καλεί τους μαθητές του να «τρέξουν» τη videoanimation του ανεξάρτητου συνδυασμού των ομόλογων χρωμοσωμάτων στη μείωση στην ιστοσελίδα (http://www.people.virginia.edu/~rjh9u/gif/meio2.mov) 3. Μετά την ολοκλήρωση της προβολής ρωτά τους μαθητές του αν η συμπεριφορά των παραγόντων κατά την παραγωγή των γαμετών, όπως την προέβλεψε ο Μέντελ, συμφωνεί με τη συμπεριφορά των ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση. 4. Αφού διαπιστώσουν την ομοιότητα συμπεριφοράς παραγόντων και χρωμοσωμάτων ο εκπαιδευτικός τους εξηγεί ότι την ίδια παρατήρηση έκανε στα 1902 και	1. Εκτελούν τη διαδραστική προσομοίωση, μεταβάλλοντας τον αριθμό των απογόνων της διασταύρωσης. 2. Ανταποκρίνονται στις ερωτήσεις που τους θέτει ο εκπαιδευτικός και συμμετέχουν στη συζήτηση που διεξάγεται. 3. Τρέχουν τη videoanimation με τον ανεξάρτητο	Ιστοσελίδα 1. http://www.bioplek.org/animations/erfelijksleer/Mendel.html ή η διαδραστική προσομοίωση που έχει συμπεριληφθεί στο διδακτικό υλικό. 2. Οδηγίες ένταξης και χρήσης της προσομοίωσης στη μελέτη του διυβριδισμού (συμπεριλαμβανόμενο έγγραφο του Word) 3. Παρουσίαση 3 που έχει συντεθεί από τον εκπαιδευτικό. Στην παρουσίαση εκτίθεται το δένδροδιάγραμμα (σύστημα διακλάδωσης) για την εύρεση των γαμετών ενός διπλά ετεροζυγωτικού	Υπολογιστής ανά μαθητή ή βιντ/προβολέας. σελίδα 103
--	---	--	--	---	---