

4. Αναπνοή

Λέξεις – κλειδιά: κυτταρική αναπνοή, ανταλλαγή αερίων, αναπνοή.

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ▶ Κάθε οργανισμός για να επιτελέσει τις λειτουργίες του χρειάζεται, εκτός από την τροφή, και ενέργεια. Με τη διάσπαση ορισμένων χημικών ουσιών, όπως η γλυκόζη, οι οργανισμοί εξασφαλίζουν την απαραίτητη ενέργεια.
- ▶ **Η διάσπαση των χημικών ενώσεων στα κύτταρα και η απελευθέρωση ενέργειας ονομάζεται κυτταρική αναπνοή.** Οι περισσότεροι οργανισμοί χρειάζονται το οξυγόνο για να γίνουν στα κύτταρα τους οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής και αποβάλλουν διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο δεν τους χρειάζεται.
- ▶ Αυτή η ανταλλαγή αερίων, δηλαδή του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα, γίνεται:
 - α. Στα κύτταρα, με διάχυση μέσω της πλασματικής τους μεμβράνης
 - β. Στους οργανισμούς, με ειδικούς μηχανισμούς και όργανα και ονομάζεται **αναπνοή**.
- ▶ Οι οργανισμοί έχουν διαφορετικές ενεργειακές ανάγκες, γιατί δεν είναι όλοι το ίδιο πολύπλοκοι, ούτε ζουν στο ίδιο περιβάλλον, π.χ. άλλοι ζουν στη ξηρά (χερσαίο περιβάλλον) και άλλοι στη θάλασσα (υδάτινο περιβάλλον) και έτσι διαθέτουν διαφορετικά όργανα για να αναπνέουν και διαφορετικούς μηχανισμούς.

Συνοπτικά κατά την διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής:

Γλυκόζη + Οξυγόνο(αέρ.) → Διοξείδιο του άνθρακα(αέριο) + Νερό + Ενέργεια

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Μετά τη μελέτη αυτής ενότητας θα πρέπει να μπορείτε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Τι ονομάζουμε κυτταρική αναπνοή;

Η διάσπαση των χημικών ενώσεων στα κύτταρα και η απελευθέρωση ενέργειας ονομάζεται κυτταρική αναπνοή.

2. Τι ονομάζουμε αναπνοή;

Αναπνοή ονομάζουμε την ανταλλαγή αερίων, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, που γίνεται στους οργανισμούς. Οι οργανισμοί ανάλογα με το πόσο πολύπλοκοι είναι, ποιες ενεργειακές ανάγκες έχουν και ανάλογα με το περιβάλλον που ζουν, έχουν διαφορετικούς μηχανισμούς αναπνοής.

3. Πώς γίνεται η ανταλλαγή των αερίων στα κύτταρα;

Η ανταλλαγή των αερίων στα κύτταρα γίνεται με διάχυση, μέσω της πλασματικής τους μεμβράνης.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ–ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιο είναι το κέντρο παραγωγής ενέργειας ενός κυττάρου;

Όπως είχαμε μάθει σε προηγούμενο κεφάλαιο, το ευκαρυωτικό κύτταρο έχει ένα οργανίδιο, που ουσιαστικά είναι το κέντρο παραγωγής ενέργειας, το μιτοχόνδριο.

Στο μιτοχόνδριο γίνονται οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής και έτσι εκλύονται μεγάλα ποσά ενέργειας, για να μπορεί το κύτταρο να επιτελέσει τις λειτουργίες του.

2. Γιατί τα κύτταρα της καρδιάς έχουν περισσότερα μιτοχόνδρια από τα κύτταρα του δέρματος;

Η καρδιά συστέλλεται και διαστέλλεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής μας για να κυκλοφορεί το αίμα μας στα αιμοφόρα αγγεία όλου του σώματος.

Άρα οι απαιτήσεις των κυττάρων της καρδιάς σε ενέργεια είναι πολύ μεγαλύτερες από τις απαιτήσεις των κυττάρων του δέρματος.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ) εάν είναι σωστές ή με το (Λ), αν είναι λανθασμένες:

Απάντηση:

1. α. Σ, β. Σ, γ. Λ., δ. Σ.

1. Αν συμπληρώσετε σωστά την παρακάτω ακροστιχίδα στη χρωματιστή στήλη, θα σχηματιστεί το όνομα της διαδικασίας με την οποία γίνεται η ανταλλαγή των αερίων στα κύτταρα.

Απάντηση:

1	Δ	Ι	Ο	Ξ	Ε	Ι	Δ	Ι	Ο	
2	Ι	Ο	Μ	Σ	Ι	Ν	Α	Γ	Ρ	Ο
3	Α	Ν	Α	Π	Ν	Ο	Η			
4	Χ	Η	Μ	Ι	Κ	Ε	Σ			
5	Υ	Ο	Ν	Ο	Γ	Υ	Ξ	Ο		
6	Σ	Α	Κ	Χ	Α	Ρ	Ο			
7	Η	Ε	Ν	Ε	Ρ	Γ	Ε	Ι	Α	

4.1 Η αναπνοή στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Λέξεις – κλειδιά: μονοκύτταρος οργανισμός, αμοιβάδα, διάχυση, ανταλλαγή αερίων

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Η ανταλλαγή των αερίων στους μονοκύτταρους οργανισμούς, όπως η αμοιβάδα, γίνεται με διάχυση, μέσω της πλασματικής τους μεμβράνης. Δηλαδή, η συγκέντρωση του οξυγόνου έξω από το κύτταρο, είναι μεγαλύτερη, από την συγκέντρωση του οξυγόνου μέσα στο κύτταρο και έτσι το οξυγόνο εισέρχεται στο εσωτερικό του κυττάρου. Αυτό συμβαίνει γιατί το οξυγόνο μέσα στο κύτταρο, χρησιμοποιείται συνεχώς για την κυτταρική αναπνοή κι έτσι είναι πάντα λιγότερο, από αυτό που υπάρχει έξω.
- Αντίθετα το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται συνεχώς στο εσωτερικό του κυττάρου είναι περισσότερο από αυτό που υπάρχει έξω από το κύτταρο κι έτσι αυτό διαχέεται έξω από το κύτταρο, στο περιβάλλον.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ–ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Χρειάζονται όλοι οι οργανισμοί οξυγόνο για να διασπάσουν τις χημικές ενώσεις και να πάρουν ενέργεια;

Οι περισσότεροι οργανισμοί δεν μπορούν να επιτελέσουν την κυτταρική αναπνοή χωρίς οξυγόνο.

Το είδος αυτό της αναπνοής που γίνεται με τη βοήθεια του οξυγόνου λέγεται **αερόβια αναπνοή**.

Υπάρχουν οργανισμοί στους οποίους η κυτταρική αναπνοή, μπορεί να γίνει χωρίς να χρησιμοποιηθεί οξυγόνο. Το είδος αυτό της αναπνοής που γίνεται χωρίς την παρουσία οξυγόνου, λέγεται **αναερόβια αναπνοή ή ζύμωση**.

Κατά την αναερόβια αναπνοή γίνεται διάσπαση χημικών ουσιών και παράγεται ενέργεια και διάφορα προϊόντα όπως γαλακτικό οξύ ή αλκοόλη. Η ενέργεια όμως που παράγεται κατά την ζύμωση είναι περίπου 20 φορές λιγότερη από αυτήν που παράγεται κατά την αερόβια αναπνοή.

2. Ποιους αναερόβιους οργανισμούς γνωρίζετε; Τι παράγουν κατά την αναερόβια αναπνοή τους και πώς τους συναντάμε στην καθημερινή μας ζωή;

Οι ζυμομύκητες, που είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί, έχουν μιτοχόνδρια και κάνουν αερόβια κυτταρική αναπνοή. Όμως όταν δεν υπάρχει οξυγόνο στο περιβάλλον τους, κάνουν αλκοολική ζύμωση και παράγουν αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα και ενέργεια. Αυτό είναι μία προσαρμογή των οργανισμών αυτών, στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Οι ζυμομύκητες είναι χρήσιμοι για την παρασκευή τροφίμων όπως το ψωμί, το κρασί, η μπύρα. Για παράδειγμα το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την ζύμωση προκαλεί το φούσκωμα του ψωμιού, ενώ η αλκοόλη εξατμίζεται κατά το ψήσιμο.

Επίσης υπάρχουν πολλά είδη βακτηρίων (μονοκύτταροι οργανισμοί, χωρίς πυρήνα και χωρίς οργανίδια), που εξασφαλίζουν την ενέργεια που τους χρειάζεται με αναερόβια αναπνοή. Έτσι υπάρχουν βακτήρια που διασπούν το σάκχαρο λακτόζη το οποίο βρίσκεται στο γάλα και παράγουν γαλακτικό οξύ. Το γαλακτικό οξύ προκαλεί την πήξη του γάλακτος και ουσιαστικά είναι το πρώτο βήμα για την παραγωγή γιαουρτιού, τυριού, κτλ.

Άλλα βακτήρια μπορούν να αναπυχθούν σε περιβάλλον χωρίς

οξυγόνο, με περιπτώματα ζώων και υπολείμματα φυτών, σε λιμνάζο-
ντα νερά. Αυτά μπορούν να μας είναι χρήσιμα γιατί παράγουν μεθά-
νιο, που λέγεται και βιοαέριο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύ-
σιμο σε μηχανές.

Υπάρχουν μάλιστα χώρες όπου τα περιπτώματα των ζώων και τα
υπολείμματα των φυτών μαζεύονται σε μεγάλα χωνευτήρια και εκεί
προκαλείται ζύμωση με αναερόβια βακτήρια. Έτσι παράγεται αέριο
που το χρησιμοποιούν για φωτισμό ή γενικά όπου χρειάζεται ενέργεια.

Όμως τα αναερόβια βακτήρια μπορούν να είναι και βλαβερά, γιατί
πολλές φορές εισχωρούν σε συσκευασίες τροφίμων που δεν έχουν
αέρα και αναπτύσσονται εκεί αλλοιώνοντας τα τρόφιμα. Για παράδειγ-
μα αν μία κονσέρβα δεν έχει παρασκευαστεί σωστά, τότε μπορούν να
αναπτυχθούν στο εσωτερικό της αναερόβια βακτήρια που θα παρά-
γουν διάφορα αέρια και θα την κάνουν να φουσκώσει. Τότε είναι επι-
κίνδυνη για την υγεία μας και δεν πρέπει να καταναλωθεί.

3. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ αερόβιας και αναερόβιας ανα- πνοής;

α. Στην αερόβια αναπνοή προσλαμβάνεται οξυγόνο, στην αναερό-
βια όχι.

β. στην αερόβια παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό, ενώ
στην αναερόβια παράγονται διάφορα μόρια, όπως γαλακτικό οξύ, αλ-
κόολη, μεθάνιο κ.α.

γ. στην αερόβια αναπνοή παράγονται περίπου 20 φορές περισσό-
τερη ενέργεια από ό,τι στην αναερόβια αναπνοή.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τους όρους της στήλης II:

Απάντηση:

Κυτταρική αναπνοή – απελευθέρωση ενέργειας

Διάχυση – Διαδικασία εισόδου του οξυγόνου στα κύτταρα

Φωτοσύνθεση

2. Στο διπλανό σχήμα να συμπληρώσετε τα αέρια που διέρχονται από την πλασματική μεμβράνη της αμοιβάδας κατά την αναπνοή:

Απάντηση:

→ προς το εσωτερικό, οξυγόνο

← προς τα έξω διοξείδιο του άνθρακα

3. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα στην σελίδα 79 του σχολικού σας βιβλίου, και διαβάσετε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν : για την παρασκευή του ψωμιού χρησιμοποιείται μαγιά αρτοποιίας. Αυτή περιέχει ζυμομύκητες οι οποίοι είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Αποτέλεσμα της κυτταρικής τους αναπνοής είναι το φούσκωμα του ψωμιού.

A. σε ποιο αέριο οφείλεται το φούσκωμα του ψωμιού;

B. Ποια είδη κυτταρικής αναπνοής συναντάμε στους ζυμομύκητες;

Γ. Ποιο είδος αναπνοής εξασφαλίζει στους ζυμομύκητες το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας;

Απάντηση:

A. Κατά την ζύμωση αυτή παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και σ' αυτό οφείλεται το φούσκωμα του ψωμιού.

B. Οι ζυμομύκητες είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί και διαθέτουν μιτοχόνδρια και επιτελούν αερόβια αναπνοή. Σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες, απουσία οξυγόνου, επιτελούν αναερόβια αναπνοή.

Γ. Κατά την αερόβια αναπνοή παράγονται πολύ μεγαλύτερα ποσά ενέργειας από ό,τι στην αναερόβια.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

A . Να σημειώσεις ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

α. Η διάσπαση ουσιών μέσα στα κύτταρα και η απελευθέρωση ενέργειας ονομάζεται κυτταρική αναπνοή.

β. Δεν υπάρχουν κύτταρα που να μπορούν να κάνουν κυτταρική αναπνοή χωρίς οξυγόνο.

γ. Η αναερόβια αναπνοή λέγεται και ζύμωση.

δ .Κατά την αερόβια αναπνοή παράγεται διοξείδιο του άνθρακα γλυκόζη.

ε. Το φούσκωμα του ψωμιού οφείλεται στο διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά τη ζύμωση.

B. Να συμπληρώσετε τις λέξεις που λείπουν από τις παρακάτω φράσεις:

α. Η διαδικασία ανταλλαγής αερίων στους οργανισμούς ονομάζεται

β. Η αμοιβάδα λαμβάνει το απαραίτητο οξυγόνο και αποβάλλει το διοξείδιο του άνθρακα, με, μέσω της

γ. Το ενεργειακό κέντρο των ευκαρυωτικών κυττάρων είναι

δ. Κατά την αερόβια αναπνοή παράγονται,

Γ. Να συμπληρώσετε τις λέξεις στο κείμενο που ακολουθεί:

Για να φτιάξουμε το ψωμί, χρησιμοποιούμε τη μαγιά που περιέχει, (1) οι οποίοι είναι(2), (3), οργανισμοί. Όταν οι οργανισμοί αυτοί κάνουν (4) αναπνοή, παράγουν, (5) το οποίο κάνει το ψωμί να φουσκώσει.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- A.** α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Σ
B. α. αναπνοή, β. διάχυση, γ. πλασματική μεμβράνη, δ. το μιτοχόνδριο, ε. διοξειδίο του άνθρακα, νερό, ενέργεια.
Γ. (1). Ζυμομύκητες, (2) ευκαρυωτικοί, (3) μονοκύτταροι, (4) αναερόβια, (5) διοξειδίο του άνθρακα.

4.2 Η αναπνοή στα φυτά

Λέξεις – κλειδιά: κυτταρική αναπνοή, φυτικά κύτταρα, φωτοσύνθεση, παραγωγή οξυγόνου, βίοςφαιρα.

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Η διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής είναι απαραίτητη για όλα τα κύτταρα, επομένως και για τα φυτικά κύτταρα. Οι φυτικοί οργανισμοί που ζουν στην ξηρά (χερσαίοι), προσλαμβάνουν το οξυγόνο από την ατμόσφαιρα, μέσω των στομάτων που έχουν στα φύλλα.
- Οι φυτικοί οργανισμοί που ζουν στο νερό (υδρόβιοι), προσλαμβάνουν το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό.
- Οι φυτικοί οργανισμοί παράγουν γλυκόζη και οξυγόνο με τη φωτοσύνθεση. Αφού μάθαμε πόσο σημαντική είναι η παρουσία του οξυγόνου για την επιβίωση των οργανισμών στην βίοςφαιρα, μπορούμε να καταλάβουμε πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος των φυτών, που παράγουν συνεχώς οξυγόνο, αλλά και ουσίες όπως η γλυκόζη, που αποδίδουν ενέργεια.
- Το οξυγόνο που καταναλώνουν τα φυτά κατά την κυτταρική τους αναπνοή, είναι κατά πολύ λιγότερο από αυτό που παράγουν κατά την φωτοσύνθεση.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ – ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ

υδρόβιος: (από ύδωρ + βίος), αυτός που ζει και αναπτύσσεται μέσα σε νερό.

χερσαίος: αυτός που ανήκει στην ξηρά, ο στεριανός.

Μετά τη μελέτη αυτής ενότητας θα πρέπει να μπορέεις να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Είναι απαραίτητη η κυτταρική αναπνοή στα φυτικά κύτταρα;

Η διάσπαση των χημικών ενώσεων στα κύτταρα και η απελευθέρωση ενέργειας ονομάζεται κυτταρική αναπνοή και είναι απαραίτητη σε όλα τα κύτταρα, γιατί όλα τα κύτταρα χρειάζονται ενέργεια για να διατηρηθούν στη ζωή.

Τα φυτικά κύτταρα είναι ευκαρυωτικά κύτταρα που διαθέτουν μιτοχόνδρια, που είναι τα οργανίδια παραγωγής ενέργειας των κυττάρων. Οι φυτικοί οργανισμοί όπως όλοι οι οργανισμοί, αναπνέουν όλο το εικοσιτετράωρο.

2. Πώς προσλαμβάνουν το οξυγόνο τα χερσαία και πως τα υδρόβια φυτά;

Τα χερσαία φυτά λαμβάνουν το απαραίτητο οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα μέσω των στομάτων των φύλλων τους. Τα υδρόβια φυτά χρησιμοποιούν για την κυτταρική αναπνοή το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό.

3. Ποιος είναι ο ρόλος των φυτικών οργανισμών στη βιόσφαιρα;

Οι φυτικοί οργανισμοί με την διαδικασία της φωτοσύνθεσης που επιτελούν, καλύπτουν τις ανάγκες όλων των οργανισμών της βιόσφαιρας σε οξυγόνο και συνθέτουν ουσίες που μπορούν να δώσουν ενέργεια, όπως η γλυκόζη. Όταν ελαττώνονται οι φυτικοί οργανισμοί, ελαττώνεται και το οξυγόνο που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι ζωικοί οργανισμοί για να διασπάσουν την τροφή τους συνεπώς, απειλείται η ζωή στον πλανήτη. Για τον λόγο αυτόν η προστασία των δασών είναι αναγκαία.

4. Πώς γίνεται να παράγουν τα φυτικά κύτταρα οξυγόνο κατά την φωτοσύνθεση, αφού καταναλώνουν οξυγόνο κατά την κυτταρική αναπνοή;

Το οξυγόνο που καταναλώνουν τα φυτικά κύτταρα για να επιτελέσουν την κυτταρική τους αναπνοή είναι πολύ λιγότερο από το οξυγόνο που είναι σε θέση να παράγουν κατά την φωτοσύνθεση.

Θυμηθείτε ότι κατά την φωτοσύνθεση ισχύει η συνοπτική αντίδραση:



Κατά την αναπνοή ισχύει η συνοπτική αντίδραση:

Γλυκόζη + Οξυγόνο \longrightarrow Διοξείδιο του άνθρακα + νερό + ενέργεια

Σκεφτείτε με βάση αυτά που ισχύουν παραπάνω, τι θα συνέβαινε εάν κλείναμε μία γλάστρα με ένα φυτό σε ένα γυάλινο διαφανές βάζο. Όπως φαίνεται από τις παραπάνω συνοπτικές αντιδράσεις αυτά που παράγονται κατά την φωτοσύνθεση αξιοποιούνται κατά την κυτταρική αναπνοή και το αντίστροφο.

Επομένως το φυτό θα συνεχίσει να αναπτύσσεται μέχρι να τελειώσουν τα θρεπτικά συστατικά που υπάρχουν στην γλάστρα. Αντίθετα ένας ζωικός οργανισμός δεν θα μπορούσε να ζήσει μέσα σε ένα γυάλινο σωλήνα γιατί μόλις τελείωνε το οξυγόνο θα πάθαινε ασφυξία.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ–ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Πώς γίνεται η ανταλλαγή των αερίων στα φυτά κατά την αναπνοή και πώς κατά την φωτοσύνθεση;

Μάθαμε ότι για να γίνει η φωτοσύνθεση στους χλωροπλάστες των φυτικών κυττάρων είναι απαραίτητη η ηλιακή ενέργεια.

Επομένως το φυτό κατά την διάρκεια της ημέρας, που είναι άφθονη η ηλιακή ακτινοβολία, προσλαμβάνει μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και παράγει μεγάλες ποσότητες οξυγόνου, από τα στόματα των φύλλων, πραγματοποιώντας έτσι ένα μέρος της φωτοσύνθεσης.

Ταυτόχρονα τα κύτταρα του, επιτελούν την κυτταρική αναπνοή στα μιτοχόνδρια και γίνεται ανταλλαγή των αερίων οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα μέσω των στομάτων, αδιάκοπα.

Όσο δύνει ο ήλιος, λιγοστεύει η ηλιακή ακτινοβολία, επομένως το φυτό δεν μπορεί να φωτοσυνθέσει και λαμβάνει λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα και παράγει λιγότερο οξυγόνο. Τα κύτταρα του συνεχίζουν την κυτταρική αναπνοή στα μιτοχόνδρια, αδιάκοπα.

Κατά την διάρκεια της νύχτας το φυτό δεν λαμβάνει ηλιακή ενέργεια, δεν παράγει οξυγόνο, όμως συνθέτει την γλυκόζη στους χλωροπλάστες του. Επίσης κατά την διάρκεια της νύχτας η κυτταρική αναπνοή και η ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) συνεχίζει αδιάκοπα.

Το οξυγόνο που παράγεται κατά την φωτοσύνθεση είναι πολύ περισσότερο από αυτό που καταναλώνει το φυτό για την κυτταρική του αναπνοή.

2. Σε ποιο οργανίδιο του φυτικού κυττάρου γίνεται η φωτοσύνθεση και σε ποιο η κυτταρική αναπνοή;

Η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες και η κυτταρική αναπνοή γίνεται στα μιτοχόνδρια.

3. Στα κύτταρα ποιου οργάνου της πορτοκαλιάς γίνεται η φωτοσύνθεση και σε ποια κύτταρα η διαδικασία της αναπνοής;

Η φωτοσύνθεση πραγματοποιείται στα φύλλα της πορτοκαλιάς, η κυτταρική αναπνοή, πραγματοποιείται σε όλα τα κύτταρα της πορτοκαλιάς.

4. Ποιες σημαντικές λειτουργίες επιτελούν τα φυτά; Θυμηθείτε όσα μάθαμε σε προηγούμενο μάθημα για να απαντήσετε. Πιστεύετε ότι είναι όλες απαραίτητες και γιατί;

Η φωτοσύνθεση είναι η λειτουργία κατά την οποία παράγεται οξυγόνο απαραίτητο για όλους τους οργανισμούς στον πλανήτη και γλυκόζη η οποία διασπάζεται και έτσι, παράγεται μεγάλο ποσό ενέργειας. Άρα η φωτοσύνθεση έχει πολύ μεγάλη σημασία όχι μόνο για τα φυτά, αλλά για όλους τους οργανισμούς στον πλανήτη.

Η αναπνοή εξυπηρετεί τις ενεργειακές ανάγκες των ίδιων των φυτών για να καταφέρουν να επιβιώσουν. Άρα έχει πολύ μεγάλη σημασία για τα φυτά.

Το φυτό προσλαμβάνει με τις ρίζες του θρεπτικές ουσίες και νερό και τα μεταφέρει με τα αγγεία του ξυλώματος σε όλα τα κύτταρά του. Αφού χρησιμοποιήσει όσα του χρειάζονται για να καλύψει τις ανάγκες του, το νερό, εξατμίζεται από τα στόματα των φύλλων με τη διαδικασία της διαπνοής. Έτσι μπορεί να πάρει με τις ρίζες του και πάλι θρεπτικές ουσίες και νερό. Επομένως, με την διαπνοή ρυθμίζεται η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στο εσωτερικό του φυτού.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω και οι τρεις λειτουργίες που επιτελούν τα φυτά είναι σημαντικές και για την δική τους επιβίωση, αλλά και για την επιβίωση όλων των οργανισμών του πλανήτη.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:

Απάντηση:

Δύο από τις λειτουργίες που επιτελούν τα φυτά είναι η αναπνοή και η φωτοσύνθεση. Κατά την αναπνοή τα φυτά προσλαμβάνουν **οξυγόνο** και αποβάλλουν **διοξείδιο του άνθρακα**.

Η λειτουργία αυτή γίνεται **όλο** το εικοσιτετράωρο. Κατά την φωτοσύνθεση τα φυτά **προσλαμβάνουν** διοξείδιο του άνθρακα και **αποβάλλουν** οξυγόνο. Βέβαια το οξυγόνο που παράγεται κατά την φωτοσύνθεση είναι πολύ **περισσότερο** από αυτό που καταναλώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή.

2. Να σημειώσετε στο σχήμα του βιβλίου τα αέρια που διέρχονται από την πλασματική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου για την κυτταρική αναπνοή και το όνομα του οργανιδίου από το οποίο απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας.

Απάντηση:

Εισέρχεται οξυγόνο

Εξέρχεται διοξείδιο του άνθρακα

Μιτοχόνδριο

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Αναπνοή

1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;

- A. Η κυτταρική αναπνοή στα φυτικά κύτταρα γίνεται στους χλωροπλάστες.
- B. Τα φυτά αναπνέουν όλο το εικοσιτετράωρο.
- Γ. Η φωτοσύνθεση γίνεται σε όλα τα φυτικά κύτταρα ενός φυτού.
- Δ. Η ανταλλαγή των αερίων στα χερσαία φυτικά κύτταρα γίνεται από τα στόματα των φύλλων.
- Ε. Όσο οξυγόνο παράγει κατά την φωτοσύνθεση το φυτό, τόσο καταναλώνει για την αναπνοή του.

2. Ποιος είναι ο σημαντικός ρόλος των φυτών στην βιόσφαιρα και γιατί;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. A. Λ, B. Σ, Γ. Λ, Δ. Σ, Ε. Λ
2. Τα φυτά κατά την φωτοσύνθεση παράγουν γλυκόζη και οξυγόνο και έτσι καλύπτουν τις απαιτήσεις όλων των οργανισμών της βιόσφαιρας:
 - σε οξυγόνο που είναι απαραίτητο σε όλους τους οργανισμούς για την κυτταρική τους αναπνοή και
 - σε ουσίες που όταν διασπαστούν αποδίδουν ενέργεια, όπως η γλυκόζη.Αν και χρησιμοποιούν οξυγόνο κατά την κυτταρική τους αναπνοή, αυτό που παράγουν κατά την φωτοσύνθεση είναι πολύ περισσότερο από αυτό που καταναλώνουν.

4.3 Η αναπνοή στους ζωικούς οργανισμούς

Λέξεις – κλειδιά: επιδερμίδα, βράγχια, υποτυπώδεις πνεύμονες, τραχεία, αεροφόρος οδός, αεροφόρος σάκος

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ▶ Τα ασπόνδυλα αναπνέουν με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με την πολυπλοκότητα τους και τις ανάγκες τους, έτσι για παράδειγμα:
 - η ύδρα, αναπνέει μέσω της πεπτικής κοιλότητας,
 - ο γεωσκώληκας, μέσω της επιδερμίδας του
 - τα έντομα, με ένα δίκτυο σωλήνων, τις τραχείες
 - το μύδι, με υποτυπώδη βράγχια
 - το σαλιγκάρι, με υποτυπώδη πνεύμονα.Όσα ασπόνδυλα έχουν κυκλοφορικό σύστημα, αυτό συνεργάζεται με το αναπνευστικό σύστημα και το πεπτικό σύστημα, για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες. Μόνο στα έντομα, η μεταφορά των αερίων γίνεται με τις τραχείες, που τροφοδοτούν τα κύτταρα τους με οξυγόνο, χωρίς να συνεργάζονται με το κυκλοφορικό τους σύστημα.
- ▶ Όμως και τα σπονδυλωτά έχουν διαφορετικούς μηχανισμούς αναπνοής, για παράδειγμα:
 - τα ψάρια αναπνέουν με τα βράγχια και το κυκλοφορικό τους συνεργάζεται με το αναπνευστικό σύστημα,
 - τα αμφίβια, όταν είναι στο στάδιο του γυρίνου αναπνέουν με βράγχια και όταν μεγαλώσουν και γίνουν βάτραχοι, αναπνέουν με αεροφόρους σάκους και μέσω της επιδερμίδας τους,
 - τα πτηνά έχουν πνεύμονες και αεροφόρους σάκους, που είναι αποθήκες του αέρα, όταν πετούν για πολλές ώρες,
 - τα θηλαστικά έχουν αναπνευστικό σύστημα που αποτελείται από την αεροφόρο οδό και τους πνεύμονες.Η είσοδος του αέρα στους πνεύμονες γίνεται με την βοήθεια ειδικών μυών που βρίσκονται γύρω από την θωρακική κοιλότητα. Το οξυγόνο μεταφέρεται από τους πνεύμονες στα κύτταρα και το διοξείδιο του άνθρακα απομακρύνεται από τα κύτταρα προς τους πνεύμονες, με τη βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ – ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ

Αναπνοή

υποτυπώδες: κάτι που δεν είναι ανεπτυγμένο, (από το αρχ, ρήμα: υποτυπώω – ώ).

αμφίβιο: από το αμφί + βίος = δηλαδή, αυτό που μπορεί να ζει και στην ξηρά και στο νερό. (αμφί = και στα δύο)

αεροφόρος σάκος: από αήρ + φέρω = αυτός που περιέχει αέρα

αεροφόρος οδός: η οδός (ο δρόμος) μέσα από την οποία περνά ο αέρας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Μετά τη μελέτη αυτής ενότητας θα πρέπει να μπορείς να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Πώς αναπνέουν τα ασπόνδυλα;

Τα ασπόνδυλα αναπνέουν με διαφορετικούς τρόπους:

- μέσω της πεπτικής κοιλότητας, όπως η ύδρα
- μέσω της επιδερμίδας τους, όπως ο γεωσκώληκας
- με τραχείες, όπως τα έντομα
- με υποτυπώδη βράγχια, όπως τα μύδια
- με υποτυπώδη πνεύμονα, όπως το σαλιγκάρι.

2. Πώς αναπνέουν τα σπονδυλωτά;

Τα σπονδυλωτά μπορεί να αναπνέουν με βράγχια όπως τα ψάρια και ο γυρίνος, με αεροφόρους σάκους και επιδερμική αναπνοή, όπως ο ώριμος βάτραχος, με πνεύμονες και αεροφόρους σάκους, όπως τα πτηνά, ή με αναπνευστικό σύστημα που αποτελείται από την αεροφόρο οδό και τους πνεύμονες, όπως τα θηλαστικά.

3. Πώς γίνεται η αναπνοή στην ύδρα;

Η αναπνοή στην ύδρα γίνεται μέσω της πεπτικής της κοιλότητας από όπου γίνεται και η πέψη των τροφών της. Η ανταλλαγή των αερίων στα κύτταρα της πεπτικής κοιλότητας της ύδρας γίνεται με διάχυση.

4. Πώς αναπνέει το σαλιγκάρι;

Το σαλιγκάρι διαθέτει όργανο αναπνοής, έναν υποτυπώδη πνεύμονα.

5. Πώς γίνεται η αναπνοή στα δελφίνια, που ανήκουν στα θηλαστικά;

Τα δελφίνια είναι υδρόβια θηλαστικά που έχουν αναπνευστικό σύστημα όμοιο με αυτό των υπόλοιπων θηλαστικών, δηλαδή έχουν πνεύμονες. Τα δελφίνια επειδή παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα μέσα στο νερό, έχουν τεράστιο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων που τα βοηθάει να αποθηκεύσουν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου και έτσι να μπορούν να κολυμπήσουν βυθισμένα στο νερό.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ–ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Πώς αναπνέει ο γεωσκώληκας και πως ο ώριμος βάτραχος;

Ο γεωσκώληκας περιβάλλεται εξωτερικά από μία πολύ λεπτή επιδερμίδα και κάτω από αυτήν έχει ένα πυκνό δίκτυο τριχοειδών αγγείων. Η ανταλλαγή αερίων μεταξύ του κυκλοφορικού του συστήματος και του περιβάλλοντος γίνεται με διάχυση, διαμέσου της επιδερμίδας του. Επειδή η επιδερμίδα του γεωσκώληκα έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα υπάρχει ο κίνδυνος ξήρανσης, γι αυτό ο γεωσκώληκας ζει μέσα στο υγρό χώμα όπου ανοίγει σήραγγες. Όταν βρέχει, εξέρχεται από το βρεγμένο χώμα, που δεν έχει αρκετό αέρα, για να αναπνεύσει.

Ο βάτραχος είναι ένα αμφίβιο που στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του, ζει στο νερό και είναι γυρίνος που αναπνέει με βράγχια, ενώ στο τελικό στάδιο της ανάπτυξης του ζει στην ξηρά και κοντά στο νερό. Στον ώριμο βάτραχο τα βράγχια ατροφούν και αναπνέει με αεροφόρους σάκους, δηλαδή υποτυπώδεις πνεύμονες. Επειδή η επιφάνεια των αεροφόρων σάκων δεν είναι αρκετή για να καλύψει τις ανάγκες του βατράχου σε οξυγόνο, γι αυτό ο βάτραχος μπορεί και ανταλλάσσει τα αέρια της αναπνοής διαμέσου της λεπτής του επιδερμίδας.

2. Πώς αναπνέει το μύδι, ο γυρίνος και τα ψάρια;

Το μύδι αναπνέει με υποτυπώδη βράγχια, ο γυρίνος με βράγχια και τα ψάρια με βράγχια.

Τα ψάρια έχουν αρκετά εξειδικευμένο σύστημα ανταλλαγής αερίων. Τα βράγχια τους είναι οστέινα τόξα, πάνω στα οποία υπάρχει ένα πολύ πυκνό δίκτυο αιμοφόρων αγγείων, τα οποία ανταλλάσσουν με διάχυση τα αέρια της αναπνοής, το διοξείδιο του άνθρακα και το οξυγόνο. Έτσι τα ψάρια λαμβάνουν το απαραίτητο για την αναπνοή τους

οξυγόνο από το νερό στο οποίο είναι διαλυμένο. Γι αυτό το νερό εισέρχεται από το στόμα, περνά ανάμεσα από τα βράγχια και εξέρχεται από τα βραγχιακά καλύμματα. Όταν το νερό περνά μέσα από τα βράγχια κινείται αντίθετα από την φορά που κινείται το αίμα στα αιμοφόρα αγγεία του ψαριού. Αυτή είναι η αρχή των αντίθετων ρευμάτων, που εξασφαλίζει ότι η ποσότητα του οξυγόνου, που εισέρχεται από το νερό στο αίμα και η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που περνά από το αίμα στο νερό, είναι η μέγιστη δυνατή. Συνεπώς η ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής γίνεται πολύ γρήγορα, ώστε να καλύπτονται με τον καλύτερο τρόπο οι ανάγκες των ψαριών σε ενέργεια.

3. Πώς αναπνέουν τα πουλιά και πώς τα έντομα;

Τα κύρια αναπνευστικά όργανα των πουλιών είναι οι πνεύμονες και οι αεροφόροι σάκοι. Οι αεροφόροι σάκοι είναι απαραίτητοι γιατί εκεί αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες αέρα, ώστε να μπορέσουν να πετάξουν για πολλές συνεχόμενες ώρες.

Τα έντομα που κι αυτά χρειάζεται να πετούν, έχουν διαφορετικό σύστημα για να ανταλλάσσουν αέρια με το περιβάλλον. Στο σώμα τους έχουν μικρές οπές που λέγονται στίγματα και από τις οποίες γίνεται ανταλλαγή αερίων με το περιβάλλον και τις τραχείες, που είναι ένα δίκτυο σωλήνων το οποίο τροφοδοτεί τα κύτταρα με οξυγόνο. Στα έντομα η ανταλλαγή των αερίων γίνεται απευθείας με το περιβάλλον και δεν μεσολαβεί το κυκλοφορικό τους, όπως γίνεται στους υπόλοιπους οργανισμούς που έχουν κυκλοφορικό σύστημα.

4. Πώς καταφέρνει το φίδι να καταπίνει έναν αρουραίο ολόκληρο (που έχει πιο χοντρό σώμα από αυτό) και να μην παθαίνει ασφυξία;

Όπως έχουμε μάθει τα φίδια έχουν τις σιαγόνες τους χαλαρά συνδεδεμένες, έτσι ώστε να μπορούν να καταπιούν έναν οργανισμό ολόκληρο. Πολλές φορές ο οργανισμός που είναι η τροφή τους, είναι πιο χονδρός από το σώμα του φιδιού. Για να μην πάθουν ασφυξία καταπίνοντας π.χ. έναν αρουραίο, οι πνεύμονες τους είναι έτσι διαμορφωμένοι, ώστε ο ένας να είναι σχεδόν ανύπαρκτος (ατροφικός) και ο άλλος έχει μακρόστενο σχήμα, ώστε στο κάτω μέρος του να μπορεί να αποθηκεύσει αέρα.

5. Μπορούμε σε νερά με μεγάλη ρύπανση να χρησιμοποιήσουμε οργανισμούς ως δείκτες καθαρότητας;

Ένα από τα αποτελέσματα της ρύπανσης είναι η ελάττωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο νερό. Κάποιοι οργανισμοί που ζουν στο υδάτινο περιβάλλον είναι πιο ευαίσθητοι στις μεταβολές του οξυγόνου από άλλους.

Έτσι παρατηρώντας τα είδη των οργανισμών που ζουν σε έναν ποταμό, μπορούμε να βγάλουμε ένα συμπέρασμα για το πόσο καθαρός είναι και πόσο έχει επηρεαστεί από την ρύπανση. Για παράδειγμα, σε ένα ποταμό χρησιμοποιούμε ως βιοδείκτες τα βενθικά μακροασπόνδυλα, δηλαδή τα ασπόνδυλα που ζουν στον βυθό του. Αυτά τα ασπόνδυλα που έχουν σχέση με τον βυθό δεν μετακινούνται πολύ. Παρατηρώντας τα λοιπόν, μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες για την συγκεκριμένη περιοχή. Πρέπει όμως να γνωρίζουμε ακριβώς ποιοι οργανισμοί ζούσαν, στην περιοχή που μας ενδιαφέρει, πριν υποστεί την μόλυνση. Μόνο έτσι μπορούμε να συγκρίνουμε τα είδη των οργανισμών και να καταλήξουμε σε ένα συμπέρασμα.

Για παράδειγμα, αν σε ένα υδάτινο οικοσύστημα οι νύμφες κάποιων εντόμων είναι πολύ ευαίσθητες στη ρύπανση, τότε είναι οι πρώτες που εξαφανίζονται. Αν υπήρχαν στο οικοσύστημα τα προηγούμενα χρόνια που το παρακολουθούσαμε και τώρα δεν υπάρχουν, τότε σημαίνει ότι τα νερά έχουν μολυνθεί. Αν όμως υπάρχουν σε μεγάλους αριθμούς, τότε σημαίνει ότι τα νερά είναι πολύ καθαρά.

Αντίθετα, υπάρχουν ορισμένα είδη σκουληκιών του γλυκού νερού, που όταν τα συναντάμε σε μεγάλους αριθμούς, γιατί είναι ανθεκτικά στην ρύπανση, τότε η ποιότητα των νερών είναι πολύ κακή και άρα τότε καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η ρύπανση στην περιοχή είναι μεγάλη.

6. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οργανισμούς για τον βιολογικό καθαρισμό ή για τον καθαρισμό της θάλασσας από πετρέλαιο;

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οργανισμούς για τον βιολογικό καθαρισμό και για τον καθαρισμό της θάλασσας από πετρελαιοκηλίδες.

Για παράδειγμα χρησιμοποιούμε αερόβιους μικροοργανισμούς για να διασπάζουν τα απόβλητα μιας πόλης που περιέχουν περιττώματα ανθρώπων και απορρυπαντικά. Οι μικροοργανισμοί μπορούν να μετατρέψουν όλα αυτά τα υλικά, που είναι οργανικά μόρια, σε απλές ενώσεις.

Ακόμη χρησιμοποιούνται και αναερόβιοι μικροοργανισμοί που μετατρέπουν οργανικά υλικά, σε αμμωνία, υδρόθειο, μεθάνιο. Τότε έχουμε και πρόσθετο κέρδος, διότι η αμμωνία και το μεθάνιο που παράγονται, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα, ενώ η λάσπη που απομένει, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα.

Επίσης υπάρχουν μικρόβια τα οποία μπορούν να δεσμεύσουν σε χημικές ενώσεις ιόντα μετάλλων, που είναι βλαβερά για μας. Έτσι για να καλύψουν τις ανάγκες του μεταβολισμού τους τα μικρόβια αυτά δεσμεύουν ιόντα σεληνίου, καδμίου, βαναδίου, μολυβδαίνιου, ουρανίου. Αυτά τα μικρόβια μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε για να δεσμεύσουν τοξικά μέταλλα που υπάρχουν στα βιομηχανικά απόβλητα. Η ζύμη *Saccharomyces*, για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι προσροφά ουράνιο στο κυτταρικό της τοίχωμα.

Επίσης υπάρχουν μικροοργανισμοί που μπορούν και διασπούν τα συστατικά του πετρελαίου και έτσι στην περίπτωση πετρελαιοκηλίδων στην θάλασσα μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε για να προστατεύσουμε τον θαλάσσιο κόσμο από την καταστροφή.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Αν ακολουθήσετε σωστά τις διαδρομές του λαβυρίνθου θα ανακαλύψετε τα όργανα με τα οποία αναπνέουν τα πέντε ζώα των εικόνων του βιβλίου.

Απάντηση:

επιδερμίδα – γεωσκώληκας

πεπτική κοιλότητα –ύδρα

βράγχια – μύδι

πνεύμονας – σαλιγκάρι

τραχείες - πεταλούδα

2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στην στήλη συμφωνώ ή διαφωνώ, ανάλογα με το αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις προτάσεις της πρώτης στήλης. Στη συνέχεια να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη αιτιολογώντας την κάθε επιλογή σας.

ΠΡΟΤΑΣΗ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ
Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΔΕΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΜΕΣΟΛΑΒΗΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	+		Η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα των εντόμων γίνεται με τις τραχείες, ένα δίκτυο σωληνίων και δε μεσολαβεί το κυκλοφορικό σύστημά
ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΓΙΝΕΤΑΙ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑΣ		+	Όχι, δεν αναπνέουν όλα τα ασπόνδυλα επιδερμικά. Το σαλιγκάρι έχει υποτυπώδη πνεύμονα και το μύδι υποτυπώδη βράγχια.
ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΔΕΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΔΙΑΧΥΣΗ		+	Ανεξάρτητα από το είδος αναπνευστικού οργάνου που έχουν οι οργανισμοί, η είσοδος του οξυγόνου στα κύτταρα και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα γίνεται με διάχυση.

3. Να συμπληρώσετε σωστά τα κενά στις σύντομες προτάσεις που συνοδεύουν τις εικόνες του σχολικού βιβλίου:

Απάντηση

Ο αετός αναπνέει με πνεύμονες
 Το ψάρι αναπνέει με βράγχια
 Η γάτα αναπνέει με πνεύμονες
 Ο γυρίνος αναπνέει με βράγχια
 Ο βάτραχος αναπνέει με τους αεροφόρους σάκους (υποτυπώδεις πνεύμονες) και με την επιδερμίδα του.

4. Να επιστρατεύσετε τις γνώσεις σας σχετικά με τα αναπνευστικά όργανα των αμφιβίων και να συνεχίσετε την παρακάτω ιστορία:

Μια φορά και έναν καιρό σε μία λίμνη γεννήθηκε ένας γυρίνος...

.....

Απάντηση

Ο γυρίνος αναπνέει με βράγχια, ενώ όταν μεγαλώσει και γίνει ώριμος βάτραχος αναπνέει με τους αεροφόρους σάκους (υποτυπώδεις πνεύμονες) και με την επιδερμίδα του.

5. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο αναπνέουν τα ψάρια.

Τα ψάρια έχουν αρκετά εξειδικευμένο σύστημα ανταλλαγής αερίων. Τα βράγχια τους είναι οστέινα τόξα, πάνω στα οποία υπάρχει ένα πολύ πυκνό δίκτυο αιμοφόρων αγγείων τα οποία ανταλλάσσουν με διάχυση τα αέρια της αναπνοής, το διοξείδιο του άνθρακα και το οξυγόνο. Έτσι τα ψάρια λαμβάνουν το απαραίτητο για την αναπνοή τους οξυγόνο από το νερό, στο οποίο είναι διαλυμένο. Γι' αυτό το νερό εισέρχεται από το στόμα, περνά ανάμεσα από τα βράγχια και εξέρχεται από τα βραγχιακά καλύμματα. Όταν το νερό περνά μέσα από τα βράγχια κινείται αντίθετα από την φορά που κινείται το αίμα στα αιμοφόρα αγγεία του ψαριού. Αυτή είναι η αρχή των αντίθετων ρευμάτων, που εξασφαλίζει ότι η ποσότητα του οξυγόνου, που εισέρχεται από το νερό στο αίμα και η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που περνά από το αίμα στο νερό, είναι η μέγιστη δυνατή. Συνεπώς η ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής γίνεται πολύ γρήγορα ώστε να καλύπτονται με τον καλύτερο τρόπο οι ανάγκες των ψαριών σε ενέργεια.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Να σημειώσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

- A. Η μεταφορά του οξυγόνου στον γεωσκώληκα γίνεται με υποτυπώδεις πνεύμονες.
- B. Το σαλιγκάρι αναπνέει μέσω της επιδερμίδας του.
- Γ. Ο ώριμος βάτραχος αναπνέει και με αεροφόρους σάκους και με την επιδερμίδα του.
- Δ. Τα πουλιά έχουν και αεροφόρους σάκους και βράγχια για να αναπνέουν.
- E. Τα έντομα έχουν στίγματα και τραχείες και έτσι κάνουν την ανταλλαγή των αερίων με το περιβάλλον.
- Στ. Τα βράγχια των ψαριών είναι οστέινα τόξα πάνω στα οποία υπάρχει ένα δίκτυο από αιμοφόρα αγγεία.

2. Να αντιστοιχήσετε τους οργανισμούς με τις παρακάτω προτάσεις :

πουλιά, έντομα, θηλαστικά, φίδια, ψάρια, βάτραχοι , δελφίνια.

- A. έχουν έναν ατροφικό και έναν μακρόστενο πνεύμονα για να μπορούν να καταπιούν μεγαλύτερα από αυτά ζώα.
- B. έχουν τεράστιο δίκτυο με αιμοφόρα αγγεία για να αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου όταν είναι βυθισμένα για πολλές ώρες στο νερό.
- Γ. έχουν πνεύμονες
- Δ. έχουν βράγχια
- E. έχουν αεροφόρους σάκους και λεπτή επιδερμίδα για να αναπνέουν μέσω αυτής
- Στ. έχουν πνεύμονες και αεροφόρους σάκους
- Z. έχουν στίγματα και τραχείες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- 1. A. Λ, B. Λ, Γ. Σ, Δ. Λ, E. Σ, Στ. Σ
- 2. A. φίδια, B. δελφίνια, Γ. θηλαστικά, Δ. ψάρια, E. βάτραχοι, Στ. πουλιά, Z. έντομα

4.4 Η αναπνοή στον άνθρωπο

Λέξεις –κλειδιά: συνεργασία συστημάτων, αεροφόρος οδός, πνεύμονες, εισπνοή, εκπνοή

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ▶ Ο άνθρωπος όπως και οι υπόλοιποι οργανισμοί χρειάζεται συνεχώς ενέργεια. Για τον λόγο αυτόν οι χημικές ουσίες της τροφής του, διασπώνται στο πεπτικό σύστημα και με τη βοήθεια του κυκλοφοριακού συστήματος, μεταφέρονται σε όλα τα κύτταρα του σώματος του.
- ▶ Επίσης, κάθε κύτταρο του ανθρώπινου οργανισμού χρειάζεται οξυγόνο, το οποίο μεταφέρεται με την βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος στα κύτταρα για να επιτελέσουν κυτταρική αναπνοή, δηλαδή να διασπασουν τις χημικές ουσίες της τροφής, με την βοήθεια οξυγόνου και να παράγουν ενέργεια.
- ▶ Ταυτόχρονα το κυκλοφορικό απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα από τα κύτταρα, έξω στο περιβάλλον, με τη βοήθεια του αναπνευστικού συστήματος.
- ▶ **Επομένως το αναπνευστικό σύστημα συνεργάζεται με το κυκλοφορικό και το πεπτικό σύστημα.**
- ▶ Στον άνθρωπο ο ατμοσφαιρικός αέρας εισέρχεται με τη αεροφόρο οδό στους πνεύμονες.
- ▶ Στην συνέχεια τα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος μεταφέρουν το οξυγόνο από τους πνεύμονες, προς όλα τα κύτταρα του οργανισμού. Το διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται με το αίμα, από τα κύτταρα προς τους πνεύμονες, για να αποβληθεί στο περιβάλλον.
- ▶ **Η αναπνοή περιλαμβάνει την εισπνοή και την εκπνοή.** Κατά την εισπνοή εισέρχεται ο ατμοσφαιρικός αέρας στους πνεύμονες και έτσι λαμβάνουμε το οξυγόνο, ενώ κατά την εκπνοή εξέρχεται από τους πνεύμονες, αέρας πλούσιος σε διοξείδιο του άνθρακα, αφού προστέθηκε το διοξείδιο του άνθρακα, που απέβαλλε ο οργανισμός μας από τα κύτταρα του μέσω της κυτταρικής αναπνοής.

Μετά τη μελέτη αυτής της ενότητας θα πρέπει να μπορείς να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Θα μπορούσε ο άνθρωπος να πάρει την ενέργεια που του είναι απαραίτητη αν λειτουργούσε μόνο το αναπνευστικό του σύστημα;

Όχι, αυτό δεν είναι δυνατό και είναι απαραίτητο το αναπνευστικό σύστημα να συνεργάζεται με το κυκλοφορικό και το πεπτικό σύστημα.

Αυτό συμβαίνει γιατί ο άνθρωπος, όπως και οι υπόλοιποι πολυκύτταροι οργανισμοί, χρειάζεται συνεχώς ενέργεια. Για τον λόγο αυτόν οι χημικές ουσίες της τροφής του, διασπώνται στο πεπτικό σύστημα και με το κυκλοφοριακό μεταφέρονται σε όλα τα κύτταρα του σώματος του.

Επίσης, κάθε κύτταρο του ανθρώπινου οργανισμού για να επιτελέσει την κυτταρική αναπνοή και να παράγει ενέργεια, χρειάζεται οξυγόνο το οποίο μεταφέρεται με την βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος. Ταυτόχρονα το κυκλοφορικό απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα από τα κύτταρα, έξω στο περιβάλλον με τη βοήθεια του αναπνευστικού συστήματος. Επομένως τα τρία αυτά συστήματα με τη δράση τους, συμπληρώνουν το ένα το άλλο με σκοπό να μπορέσει ο άνθρωπος οργανισμός να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες.

2. Ποια κύτταρα του κυκλοφορικού συστήματος είναι υπεύθυνα για την μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στους ιστούς;

Τα κύτταρα που είναι υπεύθυνα για την μεταφορά του οξυγόνου, από τους πνεύμονες στους ιστούς είναι τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

3. Ποιες διαδικασίες περιλαμβάνει η αναπνοή;

Η αναπνοή περιλαμβάνει την εισπνοή και την εκπνοή. Κατά την εισπνοή εισέρχεται ο ατμοσφαιρικός αέρας στους πνεύμονες και έτσι λαμβάνουμε το οξυγόνο, ενώ κατά την εκπνοή, εξέρχεται από τους πνεύμονες, αέρας πλούσιος σε διοξείδιο του άνθρακα αφού προστέθηκε το διοξείδιο του άνθρακα, που απέβαλλε ο οργανισμός μας από τα κύτταρα του μέσω της κυτταρικής αναπνοής.

4.4 Το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου

Λέξεις – κλειδιά: ρινική κοιλότητα, λάρυγγας, φάρυγγας, τραχεία βρόγχοι, κυψελίδες, πνεύμονες, φωνητικές χορδές, επιγλωττίδα.

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ▶ Το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τα όργανα της αεροφόρου οδού, που είναι τα εξής:
 - η μύτη (ή ρινική κοιλότητα, η οποία καλύπτεται από βλεννογόνο),
 - ο φάρυγγας,
 - ο λάρυγγας,
 - η τραχεία,
 - οι 2 βρόγχοι. Κάθε βρόγχος διακλαδίζεται στο εσωτερικό του κάθε πνεύμονα σε μικρότερους αγωγούς, το βρογχικό δένδρο, που στα άκρα του σχηματίζονται μικροί αεροφόροι σάκοι, οι κυψελίδες – 2 πνεύμονες.
- ▶ Όπως είχαμε μάθει στο πεπτικό σύστημα, από τον φάρυγγα περνάει και η τροφή. Η τροφή συνεχίζει στον οισοφάγο, γιατί κατεβαίνει η επιγλωττίδα και την εμποδίζει να περάσει στον λάρυγγα.
- ▶ Κατά το πρώτο στάδιο της κατάποσης, που γίνεται με τη θέληση μας, η μπουκιά περνάει στον φάρυγγα. Στη συνέχεια, τα επόμενα στάδια της κατάποσης γίνονται ανεξάρτητα από τη θέληση μας, ο λάρυγγας κινείται προς τα επάνω και η επιγλωττίδα που βρίσκεται στο πάνω μέρος του, εμποδίζει την τροφή να περάσει στο λάρυγγα, σπρώχνοντας την, προς τον οισοφάγο και τελικά στο στομάχι.
- ▶ Κάτω από την επιγλωττίδα, βρίσκεται η γλωττίδα που στις άκρες της βρίσκονται οι φωνητικές χορδές. Οι φωνητικές χορδές πάλλονται κατά την εκπνοή και έτσι παράγεται η φωνή.
- ▶ Σε περίπτωση που προσπαθήσουμε να μιλήσουμε ή να αναπνεύσουμε την ώρα που καταπίνουμε, ο εισπνεόμενος αέρας δεν επιτρέπει στην επιγλωττίδα να κλείσει σωστά και η τροφή μπορεί να εισέλθει στον λάρυγγα, να κλείσει η αεροφόρος οδός και να πάθουμε ασφυξία.

Ο αέρας που εισπνέουμε κατά την αναπνοή ακολουθεί την παρακάτω πορεία:

- ο αέρας εισέρχεται στην ρινική κοιλότητα, μετά περνά
- στον φάρυγγα και
- στην συνέχεια στον λάρυγγα,
- περνά στην τραχεία,
- μετά περνά στους βρόγχους και
- φθάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων, οι οποίες περιβάλλονται από δίκτυο τριχοειδών αγγείων.

Στο σημείο αυτό γίνεται η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό των κυψελίδων και του αίματος που βρίσκεται στα τριχοειδή αγγεία, με διάχυση.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ – ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ

βλεννογόνος: βλέννα + γόνος = γεννά, εκκρίνει, παράγει βλέννα.

ρινική: αυτή που ανήκει ή αναφέρεται στη μύτη, από την αρχαία ελληνική λέξη: η ρίς – ρινός = η μύτη.

κοιλότητα: (ρήμα κοιλώ-ώ, κοιλότης) = βαθούλωμα.

πάλλομαι: κινούμαι παλμικά, τρέμω.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Μετά τη μελέτη αυτής της ενότητας θα πρέπει να μπορείς να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποια όργανα αποτελούν την αεροφόρο οδό;

Τα όργανα που συνιστούν την αεροφόρο οδό είναι η μύτη, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας, η τραχεία, οι δύο βρόγχοι, οι δύο πνεύμονες.

2. Ποια πορεία ακολουθεί στον οργανισμό μας ο αέρας που εισπνέουμε;

Ο αέρας που εισπνέουμε εισέρχεται στην ρινική κοιλότητα, μετά περνά, στον φάρυγγα και στην συνέχεια στον λάρυγγα και στην τραχεία, μετά περνά στους βρόγχους και φθάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων, οι οποίες περιβάλλονται από δίκτυο τριχοειδών αγγείων. Εκεί γίνεται η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό των κυψελίδων και του αίματος που βρίσκεται στα τριχοειδή αγγεία, με διάχυση.

3. Με ποιο τρόπο γίνεται η κατάποση της τροφής μας; Γιατί όταν καταπίνουμε δεν μπορούμε να μιλήσουμε;

Η τροφή περνάει από τον φάρυγγα και συνεχίζει στον οισοφάγο, γιατί κατεβαίνει η επιγλωττίδα και την εμποδίζει να περάσει στον λάρυγγα.

Κατά το πρώτο στάδιο της κατάποσης που γίνεται με τη θέληση μας η μπουκιά περνάει στον φάρυγγα. Στη συνέχεια, τα επόμενα στάδια της κατάποσης γίνονται ανεξάρτητα από τη θέληση μας, ο λάρυγγας κινείται προς τα επάνω και η επιγλωττίδα που βρίσκεται στο πάνω μέ-

ρος του, εμποδίζει την τροφή να περάσει στο λάρυγγα, σπρώχνοντας την, προς τον οισοφάγο και τελικά στο στομάχι.

Κάτω από την επιγλωττίδα, βρίσκεται η γλωττίδα που στις άκρες της βρίσκονται οι φωνητικές χορδές. Οι φωνητικές χορδές πάλλονται κατά την εκπνοή και έτσι παράγεται η φωνή.

Σε περίπτωση που προσπαθήσουμε να μιλήσουμε ή να αναπνεύσουμε την ώρα που καταπίνουμε, ο εισπνεόμενος αέρας δεν επιτρέπει στην επιγλωττίδα να κλείσει σωστά και η τροφή μπορεί να εισέλθει στον λάρυγγα, να κλείσει η αεροφόρος οδός και να πάθουμε ασφυξία.

4. Γιατί, όταν καταπίνουμε, μία μπουκιά δεν εισέρχεται στον λάρυγγα, αλλά συνεχίζει στον πεπτικό σωλήνα;

Η τροφή περνάει από τον λάρυγγα και συνεχίζει στον οισοφάγο, γιατί κατεβαίνει η επιγλωττίδα και την εμποδίζει να περάσει στον λάρυγγα.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Να σημειώσεις ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- A. Κατά την εκπνοή εξέρχεται από τους πνεύμονες αέρας πλούσιος σε διοξείδιο του άνθρακα.
- B. Για να καλύψει ο ανθρώπινος οργανισμός τις ενεργειακές του ανάγκες, το αναπνευστικό σύστημα συνεργάζεται μόνο με το κυκλοφορικό.
- Γ. Στο εσωτερικό των πνευμόνων κάθε βρόγχος διακλαδίζεται διαδοχικά σχηματίζοντας το βρογχικό δένδρο, στα άκρα του οποίου σχηματίζονται οι κυψελίδες
- Δ. Οι φωνητικές χορδές βρίσκονται στην επιγλωττίδα.
- Ε. Ο φάρυγγας είναι κοινό όργανο για το πεπτικό και το αναπνευστικό σύστημα.

2. Ποια όργανα αποτελούν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου; (ονομαστικά)

3. Πώς παράγεται η φωνή στον άνθρωπο;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Α. Σ, Β. Λ, Γ. Σ, Δ. Λ, Ε. Σ
2. η μύτη, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας, η τραχεία, οι 2 βρόγχοι, 2 πνεύμονες. Κάθε βρόγχος διακλαδίζεται στο εσωτερικό του κάθε πνεύμονα σε μικρότερους αγωγούς, το βρογχικό δένδρο, που στα άκρα του σχηματίζονται μικροί αεροφόροι σάκοι, οι κυψελίδες.
3. Κάτω από την επιγλωττίδα βρίσκεται η γλωττίδα, που στις άκρες της βρίσκονται οι φωνητικές χορδές. Όταν εκπνέουμε οι φωνητικές χορδές πάλλονται και έτσι παράγεται η φωνή.

4.4 Εισπνοή, εκπνοή – ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων

Λέξεις – κλειδιά: μεσοπλεύριοι μύες, διάφραγμα, θωρακική κοιλότητα, κοιλιακή κοιλότητα, κυψελίδες, τριχοειδή, διάχυση, αιμοσφαιρίνη.

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Την είσοδο και την έξοδο του αέρα από τους πνεύμονες βοηθούν μύες, όπως είναι το διάφραγμα και οι μεσοπλεύριοι (ή πλευρικοί) μύες.
- Το διάφραγμα είναι ένας θολωτός μυς που βρίσκεται κάτω από τους πνεύμονες και χωρίζει την θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα.
- **Τι συμβαίνει κατά την εισπνοή:**
 - Συστέλλονται οι μεσοπλεύριοι μύες
 - Συστέλλεται το διάφραγμα και κατεβαίνει προς τα κάτω. Έτσι αυξάνεται ο όγκος στη θωρακική κοιλότητα και εισέρχεται ο ατμοσφαιρικός αέρας στους πνεύμονες.
- **Τι συμβαίνει κατά την εκπνοή:**
 - Χαλαρώνουν οι μεσοπλεύριοι μύες
 - Χαλαρώνει το διάφραγμα, επανέρχεται η θωρακική κοιλότητα στο αρχικό της μέγεθος. Έτσι οι πνεύμονες συμπιέζονται και ο αέρας που έχουν μέσα τους, ωθείται προς τα έξω.
- **Πού γίνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων;**
Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων (του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται στις κυψελίδες των πνευμόνων. Κάθε κυψελίδα μοιάζει με μικρό σάκο που περιβάλλεται από ένα πυκνό δίκτυο τριχοειδών αγγείων.
- **Πώς γίνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων;**
Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων μεταξύ του αέρα των κυψελίδων και του αίματος των τριχοειδών, γίνεται με διάχυση. Με λίγα λόγια:
- Η συγκέντρωση του οξυγόνου στον αέρα των κυψελίδων είναι πολύ μεγαλύτερη από την συγκέντρωση του οξυγόνου του αίματος των τριχοειδών. Γι' αυτό το οξυγόνο διαχέεται προς το αίμα, όπου δεσμεύεται στην αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

- ▶ Αντίθετα, η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα του αίματος, που φτάνει στους πνεύμονες, είναι πολύ μεγαλύτερη από την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα, στον αέρα των κυψελίδων. Έτσι το διοξείδιο του άνθρακα διαχέεται προς την πλευρά των κυψελίδων και τελικά εκπνέεται στο περιβάλλον.
- ▶ **Γιατί διαφέρει η σύσταση του εισπνεόμενου αέρα από του εκπνεόμενου;**
- ▶ Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο εισπνεόμενος αέρας είναι πλουσιότερος σε οξυγόνο, ενώ ο εκπνεόμενος αέρας, είναι πλουσιότερος σε διοξείδιο του άνθρακα, αφού προστέθηκε το διοξείδιο του άνθρακα, που απέβαλλε ο οργανισμός μας από τα κύτταρα του μέσω της κυτταρικής αναπνοής.
- ▶ **Πώς μεταφέρεται το οξυγόνο στους ιστούς;**
Το οξυγόνο δεσμεύεται στην αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων και με την κυκλοφορία του αίματος μεταφέρεται σε όλους τους ιστούς και εισέρχεται σε κάθε κύτταρο με διάχυση. Τα κύτταρα χρησιμοποιούν αυτό το οξυγόνο για να επιτελέσουν την κυτταρική αναπνοή.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ – ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ

θολωτός:ο κατασκευασμένος σε σχήμα θόλου. Θόλος = η καμπυλόγραμμη οροφή, ο τρούλος.

σύσταση: σύνθεση, συγκρότηση, δηλαδή τα συστατικά που αποτελείται (αρχ. ρήμα συν+ ίστημι =σύστασις)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Μετά τη μελέτη αυτής της ενότητας θα πρέπει να μπορείς να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις;

1. Τι είναι το διάφραγμα και ποιος είναι ο ρόλος του στην αναπνοή;

Το διάφραγμα είναι ένας θολωτός μυς που βρίσκεται κάτω από τους πνεύμονες και χωρίζει την θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα.

Όταν συστέλλεται το διάφραγμα κατεβαίνει προς τα κάτω και έτσι αυξάνεται ο όγκος της θωρακικής κοιλότητας, ώστε να μπορεί να εισέλθει ο ατμοσφαιρικός αέρας στους πνεύμονες.

Όταν χαλαρώνει το διάφραγμα, η θωρακική κοιλότητα επανέρχεται στο αρχικό της μέγεθος και οι πνεύμονες συμπιέζονται και επομένως ο αέρας που έχουν μέσα τους, ωθείται προς τα έξω.

2. Πώς γίνεται η εισπνοή του αέρα και ποιοι μύες συμμετέχουν;

Οι μύες που βοηθούν την είσοδο του αέρα στους πνεύμονες, είναι το διάφραγμα και οι μεσοπλεύριοι (ή πλευρικοί) μύες.

Κατά την εισπνοή:

- Συστέλλονται οι μεσοπλεύριοι μύες
- Συστέλλεται το διάφραγμα και κατεβαίνει προς τα κάτω. Έτσι αυξάνεται ο όγκος στη θωρακική κοιλότητα και εισέρχεται ο ατμοσφαιρικός αέρας στους πνεύμονες.

3. Πώς γίνεται η εκπνοή του αέρα και ποιοι μύες συμμετέχουν;

Οι μύες που βοηθούν την έξοδο του αέρα στους πνεύμονες, είναι το διάφραγμα και οι μεσοπλεύριοι (ή πλευρικοί) μύες.

Κατά την εκπνοή:

- Χαλαρώνουν οι μεσοπλεύριοι μύες
- Χαλαρώνει το διάφραγμα, επανέρχεται η θωρακική κοιλότητα στο αρχικό της μέγεθος. Έτσι οι πνεύμονες συμπιέζονται και ο αέρας που έχουν μέσα τους, ωθείται προς τα έξω.

4. Με ποιο τρόπο ο αέρας που εισέρχεται στους πνεύμονες αποδίδει το οξυγόνο στα κύτταρα μας; Ποια κύτταρα έχουν τον ρόλο της μεταφοράς του οξυγόνου στους ιστούς;

Ο αέρας που εισέρχεται με την εισπνοή περιέχει οξυγόνο. Οι κυψελίδες των πνευμόνων περιβάλλονται από ένα δίκτυο τριχοειδών αγγείων, που όπως ξέρουμε έχουν πολύ λεπτά τοιχώματα. Επειδή το οξυγόνο που υπάρχει στον αέρα των κυψελίδων, είναι περισσότερο από αυτό που υπάρχει στο αίμα των τριχοειδών, περνά με διάχυση προς το αίμα των τριχοειδών και έτσι δεσμεύεται στα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν το μόριο αιμοσφαιρίνη που δεσμεύει το οξυγόνο. Έτσι μπορεί το οξυγόνο να μεταφερθεί στα υπόλοιπα κύτταρα του οργανισμού μας με το κυκλοφορικό σύστημα. Όταν λοιπόν φτάσει εκεί, πάλι με διάχυση, θα μεταφερθεί από τα ερυθρά αιμοσφαίρια προς τα κύτταρα των υπόλοιπων ιστών.

5. Πώς αποβάλλεται το διοξείδιο του άνθρακα από τα κύτταρα του οργανισμού προς στο περιβάλλον;

Τα κύτταρα αφού προσλάβουν το οξυγόνο το χρησιμοποιούν για την κυτταρική αναπνοή για να παράγουν ενέργεια και έτσι παράγουν και διοξείδιο του άνθρακα. Αυτό το διοξείδιο του άνθρακα περνά με διάχυση από τα κύτταρα, προς το αίμα των τριχοειδών αγγείων. Αυτό συμβαίνει, γιατί πάντα το διοξείδιο του άνθρακα των ιστών, είναι πε-

ρισσότερο από το διοξείδιο του άνθρακα του αίματος που υπάρχει στα τριχοειδή αγγεία. Με το κυκλοφορικό σύστημα το διοξείδιο του άνθρακα φτάνει στους πνεύμονες, όπου και πάλι περνά με διάχυση από το αίμα των τριχοειδών αγγείων, στις κυψελίδες των πνευμόνων και έτσι αποβάλλεται με τον εκπνεόμενο αέρα. Γι αυτό ο αέρας που εκπνέουμε περιέχει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα από αυτόν που εισπνέουμε.

6. Πού γίνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων;

Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων γίνεται στις κυψελίδες των πνευμόνων. Κάθε κυψελίδα μοιάζει με μικρό σάκο και περιβάλλεται από ένα δίκτυο τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων. Η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του αέρα της κυψελίδας και του αίματος, που υπάρχει στα τριχοειδή αγγεία, γίνεται με διάχυση.

7. Γιατί ο αέρας που εισπνέουμε δεν έχει την ίδια σύσταση με αυτόν που εκπνέουμε;

Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων μεταξύ του αέρα των κυψελίδων και του αίματος των τριχοειδών, γίνεται με διάχυση. Η συγκέντρωση του οξυγόνου στον αέρα των κυψελίδων είναι πολύ μεγαλύτερη από την συγκέντρωση του οξυγόνου του αίματος των τριχοειδών αγγείων. Γι' αυτό το οξυγόνο διαχέεται προς το αίμα, όπου δεσμεύεται στην αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Αντίθετα η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα του αίματος που φτάνει στους πνεύμονες, είναι πολύ μεγαλύτερη από την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα, του αέρα, των κυψελίδων. Έτσι το διοξείδιο του άνθρακα διαχέεται προς την πλευρά των κυψελίδων και τελικά εκπνέεται στο περιβάλλον. Άρα, ο εισπνεόμενος αέρας είναι πλουσιότερος σε οξυγόνο, ενώ ο εκπνεόμενος αέρας, είναι πλουσιότερος σε διοξείδιο του άνθρακα, αφού προστέθηκε το διοξείδιο του άνθρακα, που απέβαλλε ο οργανισμός μας από τα κύτταρα του μέσω της κυτταρικής αναπνοής.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ–ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Για ποιο λόγο πρέπει πάντα να εισπνέουμε από τη μύτη και να αποφεύγουμε να εισπνέουμε από το στόμα;

Η ρινική κοιλότητα (μύτη) καλύπτεται στο εσωτερικό της από τον αναπνευστικό βλεννογόνο. Ο βλεννογόνος αυτός αποτελείται από εξειδικευμένα κύτταρα που φέρουν μικροσκοπικές βλεφαρίδες και πα-

ράγουν βλέννα, ενώ είναι πλούσιος σε αιμοφόρα αγγεία. Όταν εισπνέουμε κανονικά από την μύτη, τότε ο αέρας που εισέρχεται στη ρινική κοιλότητα θερμαίνεται με την βοήθεια των αιμοφόρων αγγείων, φιλτράρεται και υγραίνεται με την βοήθεια των βλεφαρίδων και της βλέννας. Με τον τρόπο αυτόν καθαρίζεται ο αέρας που φθάνει στους πνεύμονες και προστατεύεται το αναπνευστικό μας σύστημα από σκόνες και μικρόβια.

Όταν εισπνέουμε από το στόμα, ο αέρας που εισέρχεται στους πνεύμονες δεν υφίσταται την παραπάνω επεξεργασία και έτσι δεν προστατεύεται κατάλληλα το αναπνευστικό μας σύστημα.

2. Πώς γίνεται η ανταλλαγή των αερίων στα έμβρυα;

Το έμβρυο κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης λαμβάνει το απαιτούμενο οξυγόνο και αποβάλλει το διοξείδιο του άνθρακα μέσα από τον πλακούντα, ο οποίος συνδέει το έμβρυο με το κυκλοφορικό σύστημα της μητέρας του.

Άρα η ανταλλαγή αερίων γίνεται διαμέσου των κυκλοφορικών συστημάτων της εγκύου και του εμβρύου.

3. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι κύτταρα του οργανισμού μας εξειδικευμένα για την μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους;

Το σχήμα τους είναι αμφίκοιλος δίσκος, δηλαδή είναι πιεσμένα στο κέντρο και είναι ελαστικά, για να κινούνται με ευκολία μέσα στα τριχοειδή αγγεία.

Τα ερυθρά αιμοσφαίρια στον άνθρωπο και στα υπόλοιπα θηλαστικά, αν και είναι ευκαρυωτικά κύτταρα, δεν έχουν πυρήνα. Αντίθετα τα ερυθρά αιμοσφαίρια των υπόλοιπων σπονδυλωτών (π.χ. πτηνά, βάρδαχοι) έχουν πυρήνα.

Επίσης όλα τα ερυθρά αιμοσφαίρια δεν έχουν μιτοχόνδρια και εξασφαλίζουν την ενέργεια τους αναερόβια. Αυτό είναι σημαντικό, αν σκεφτούμε ότι η κύρια λειτουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων είναι η μεταφορά οξυγόνου και δεν θα ήταν αποτελεσματικά αν χρησιμοποιούσαν το οξυγόνο που μετέφεραν, γιατί τελικά θα το κατανάλωναν για τις δικές τους ανάγκες, αφήνοντας πολύ λίγο για τα υπόλοιπα κύτταρα.

Επίσης τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι πολύ μικρά σε μέγεθος, γιατί ταιριάζει με την λειτουργικότητά τους. Το οξυγόνο που μεταφέρουν πρέπει να μπορεί να διαχυθεί μέσα από την κυτταρική μεμβράνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Όσο πιο μικρά είναι τα κύτταρα τόσο πιο μεγάλη είναι η συνολική επιφάνεια της πλασματικής μεμβράνης σε έναν

συγκεκριμένο όγκο αίματος και άρα, τόσο περισσότερο είναι το οξυγόνο που διαχέεται. (θυμήσου το κεφάλαιο 1, στις συμπληρωματικές ερωτήσεις). Τα ερυθροκύτταρα ζουν 120 ημέρες.

Ένα ερυθροκύτταρο περιέχει περίπου 250 εκατομμύρια μόρια αιμοσφαιρίνης.

Η αιμοσφαιρίνη είναι ένα μόριο που περιέχει σίδηρο και δεσμεύει το οξυγόνο. Καθώς περνάνε τα ερυθροκύτταρα από τα τριχοειδή αγγεία των κυψελίδων, το οξυγόνο διαχέεται μέσα σε αυτά και η αιμοσφαιρίνη δεσμεύει το οξυγόνο. Το αντίθετο συμβαίνει όταν τα ερυθροκύτταρα αφήνουν το οξυγόνο στους ιστούς.

4. Αν σε περίπτωση ατυχήματος σταματήσει η αναπνοή κάποιου ανθρώπου τι θα μπορούσαμε να κάνουμε για να ενεργοποιήσουμε την αναπνοή αυτού του ανθρώπου;

Επειδή τα κύτταρα του εγκεφάλου είναι πολύ ευαίσθητα και μπορεί να καταστραφούν αν δεν λάβουν για μερικά λεπτά οξυγόνο, η τεχνητή αναπνοή ή αλλιώς, όπως λέγεται, «το φιλί της ζωής», πρέπει να γίνει το ταχύτερο δυνατό.

Όταν κάνουμε τεχνητή αναπνοή σε κάποιον:

– έχουμε βεβαιωθεί ότι η αεροφόρος οδός του είναι ανοιχτή, δηλαδή, το κεφάλι προς τα πίσω, το πηγούνι ψηλά, ώστε να ανεβεί η γλώσσα και να μην κλείνει τον φάρυγγα.

– Κλείνουμε απαλά τα ρουθούνια του και παίρνουμε μια βαθιά ανάσα,

– σφραγίζουμε με τα χείλη μας το στόμα του και εκπνεύουμε στο στόμα του. Έτσι θα δούμε τον θώρακα του να ανασηκώνεται και απομακρυνόμαστε για λίγο. Επαναλαμβάνουμε την εκπνοή μετά από λίγο.

Η τεχνητή αναπνοή μπορεί να βοηθήσει έναν άνθρωπο να ξαναρχίσει να αναπνέει.

Εάν ο θώρακας δεν ανασηκώνεται όταν εκπνεύσουμε, μπορεί να σημαίνει ή ότι υπάρχει εμπόδιο στην αναπνευστική οδό ή ότι η τεχνική δεν εφαρμόζεται σωστά. Στην περίπτωση αυτή πρέπει το κεφάλι να τοποθετηθεί προς τα πίσω πιο σωστά (υπερέκταση) και να ελεγχθεί πάλι η αναπνευστική οδός μήπως υπάρχει κάποιο εμπόδιο.

Στην τεχνητή αναπνοή “στόμα με στόμα” είναι πολύ σημαντικό να είναι τοποθετημένο σωστά, το κεφάλι του ανθρώπου που δέχεται τις πρώτες βοήθειες, ώστε να απελευθερωθεί το ανώτερο τμήμα της αναπνευστικής οδού. Διαφορετικά ο αέρας που θα φυσήξουμε, θα εισέλθει μέσω του οισοφάγου, στο στομάχι του θύματος. Αυτό είναι ένα λάθος που γίνεται συχνά όταν δεν υπάρχει εμπειρία. Αν τελικά το στο-

μάχι έχει γεμίσει με αέρα, απαγορεύεται να πιέσουμε την κοιλιακή περιοχή για να βγει προς τα έξω, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος εισρόφησης του περιεχομένου του στομαχιού.

5. Με ποιο τρόπο ελέγχεται η αναπνοή;

Η αναπνοή ελέγχεται από το νευρικό σύστημα. Όταν οι ανάγκες των κυττάρων σε ενέργεια αυξάνονται, αυξάνεται ο ρυθμός με τον οποίο επιτελούν την κυτταρική αναπνοή και συνεπώς διασπούν περισσότερη γλυκόζη, χρησιμοποιούν περισσότερο οξυγόνο και παράγουν περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα. Έτσι το διοξείδιο του άνθρακα που καταλήγει στο αίμα αυξάνεται, και αυτό ενεργοποιεί τον εγκέφαλο, ο οποίος δίνει εντολή μέσω του νευρικού συστήματος να αυξηθεί η συστολή των μεσοπλευρίων μυών και του διαφράγματος (αναπνευστικοί μύες). Έτσι αυξάνεται ο ρυθμός αναπνοής και το διοξείδιο του άνθρακα απομακρύνεται από το αίμα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στην κατάλληλη στήλη:

Απάντηση:

δραστηριότητα	εισπνοή	εκπνοή
χασμουρητό	+	
Αναφωνητό		+
Βήχας	+	
Γέλιο	+	
Αναστεναγμός	+	
Φτάρνισμα		+

4. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα της σελίδας 89 (του σχολικού σας βιβλίου), να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητο να μη μιλάμε όταν καταπίνουμε.

Απάντηση:

Ο φάρυγγας είναι κοινό όργανο για το πεπτικό και το αναπνευστικό σύστημα.

Κατά το πρώτο στάδιο της κατάποσης που γίνεται με τη θέληση μας

η μπουκιά περνάει στον φάρυγγα. Στη συνέχεια, τα επόμενα στάδια της κατάποσης γίνονται ανεξάρτητα από τη θέληση μας, ο λάρυγγας κινείται προς τα επάνω και η επιγλωττίδα που βρίσκεται στο πάνω μέρος του, εμποδίζει την τροφή να περάσει στο λάρυγγα, σπρώχνοντας την, προς τον οισοφάγο και τελικά στο στομάχι.

Κάτω από την επιγλωττίδα, βρίσκεται η γλωττίδα που στις άκρες της βρίσκονται οι φωνητικές χορδές. Οι φωνητικές χορδές πάλλονται κατά την εκπνοή και έτσι παράγεται η φωνή.

Σε περίπτωση που προσπαθήσουμε να μιλήσουμε ή να αναπνεύσουμε την ώρα που καταπίνουμε, ο εισπνεόμενος αέρας δεν επιτρέπει στην επιγλωττίδα να κλείσει σωστά και η τροφή μπορεί να εισέλθει στον λάρυγγα, να κλείσει η αεροφόρος οδός και να πάθουμε ασφυξία.

6. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η ποσότητα του οξυγόνου που περιέχεται σε 100 ml αίματος, το οποίο εισέρχεται και εξέρχεται από ένα μυ σε δύο διαφορετικές καταστάσεις. Τι συμπεράσματα βγάξετε για τις ενεργειακές απαιτήσεις του οργάνου αυτού;

	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φτάνει στο μυ	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φεύγει από τον μυ
Μυς σε κατάσταση ηρεμίας	20 ml	15 ml
Μυς σε έντονη δραστηριότητα	20 ml	2 ml

Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι ο όγκος οξυγόνου του αίματος που φτάνει και στους δύο μύες είναι ο ίδιος (20ml). Όμως ο όγκος του οξυγόνου του αίματος που απομακρύνεται από τους μύες είναι διαφορετικός. Αν από τον πρώτο αφαιρέσουμε τον δεύτερο, θα βρούμε τον όγκο του οξυγόνου του αίματος, που εισέρχεται με διάχυση στα μυϊκά κύτταρα του κάθε μυ. Παρατηρούμε λοιπόν ότι ο μυς που είναι σε έντονη δραστηριότητα λαμβάνει μεγαλύτερη ποσότητα οξυγόνου ($20-2=18\text{ml}$), από ό,τι ο μυς που βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας, ($20-15=5\text{ml}$). Το ότι ο ένας μυς δεσμεύει περισσότερο οξυγόνο από τον άλλο, υποδηλώνει ότι τα κύτταρα του επιτελούν με μεγαλύτερο ρυθμό κυτταρική αναπνοή, δηλαδή χρησιμοποιούν το οξυγόνο για να διασπάσουν μεγαλύτερα ποσά γλυκόζης και να παράγουν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας. Αυτό είναι σωστό, γιατί μεγαλύτερα ποσά ενέργειας είναι απαραίτητα όταν είναι έντονη η μυϊκή δραστηριότητα.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

A. Να αντιστοιχίσεις την στήλη I με την στήλη II:

I	II
1. Συστέλλεται το διάφραγμα και οι μεσοπλευρίοι μύες	διοξειδίο του άνθρακα
2. Χαλαρώνει το διάφραγμα και οι μεσοπλευρίοι μύες	οξυγόνο
3. Περιβάλλεται από δίκτυο τριχοειδών αγγείων	εκπνοή
4. Προσδένεται στην αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων	κυψελίδα
5. Ο εκπνεόμενος αέρας είναι πλούσιος σε	εισπνοή

B. Να σημειώσεις ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

α. Κατά την εισπνοή συστέλλονται οι μεσοπλευρίοι μύες και το διάφραγμα, για να αυξηθεί ο όγκος τη θωρακικής κοιλότητας και να εισέλθει οξυγόνο στους πνεύμονες.

β. Ο εισπνεόμενος αέρας έχει ακριβώς την ίδια σύσταση με τον εκπνεόμενο αέρα.

γ. Το διάφραγμα χωρίζει την θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα.

δ. Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων γίνεται στην τραχεία.

ε. Η αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

A. 1. εισπνοή, 2. εκπνοή, 3. κυψελίδα, 4. οξυγόνο, 5. διοξείδιο του άνθρακα

B. α. Σ., β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Λ

4.4 Αναπνευστικό σύστημα και υγεία

Λέξεις –κλειδιά: ατμοσφαιρική ρύπανση, ρύπος, τρόπος ζωής, κάπνισμα

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ▶ Η υγεία του αναπνευστικού μας συστήματος μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά από τις συνθήκες του περιβάλλοντος και από τον τρόπο ζωής μας.
- ▶ Ο άνθρωπος όπως και όλοι οι οργανισμοί προμηθεύονται το οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Εάν ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει ρύπους, δηλαδή διάφορες ουσίες και σωματίδια, αυτά μπορούν να εισέλθουν στο αναπνευστικό μας σύστημα προκαλώντας διάφορες ασθένειες. Τέτοιες ασθένειες είναι η βρογχίτιδα και το εμφύσημα.
- ▶ Επίσης η υγεία του αναπνευστικού μας συστήματος επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής που ακολουθούμε και τις συνήθειες που έχουμε. Μία συνήθεια που μπορεί να έχει πολύ αρνητικές συνέπειες στην υγεία του αναπνευστικού μας συστήματος είναι το κάπνισμα. Οι ουσίες που περιέχονται στον καπνό του τσιγάρου ευθύνονται για την εμφάνιση του καρκίνου των πνευμόνων σε ένα ποσοστό καπνιστών. Ακόμη, το κάπνισμα μπορεί να προκαλέσει προβλήματα και στο κυκλοφορικό σύστημα. Όπως έχει αποδειχθεί με επιστημονικές έρευνες ένας καπνιστής έχει πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες να εμφανίσει καρκίνο του πνεύμονα, καρδιοπάθειες, βρογχίτιδα, από ό,τι κάποιος που δεν καπνίζει.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Μετά τη μελέτη αυτής της ενότητας θα πρέπει να μπορείς να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποιοι παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την υγεία του αναπνευστικού μας συστήματος;

Την υγεία του αναπνευστικού μας συστήματος μπορεί να την επηρεάσουν η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα και ο τρόπος ζωής που ακολουθούμε.

Εάν ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει ρύπους, δηλαδή διάφορες ου-

σίες και σωματίδια, τότε αυτά μπορούν να εισέλθουν στο αναπνευστικό μας σύστημα προκαλώντας διάφορες ασθένειες. Τέτοιες ασθένειες είναι η βρογχίτιδα και το εμφύσημα. Μία συνήθεια που μπορεί να έχει πολύ αρνητικές συνέπειες στην υγεία του αναπνευστικού και του κυκλοφορικού συστήματος, είναι το κάπνισμα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Υπάρχουν το λιγότερο 17 γνωστές ουσίες στον καπνό του τσιγάρου που προκαλούν καρκίνο σε πειραματόζωα. Είναι επίσης γνωστό ότι το 90% των καρκίνων του πνεύμονα σχετίζεται με το κάπνισμα. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη σχέση μεταξύ του αριθμού των τσιγάρων και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων . Ένας άνθρωπος μπορεί να εμφανίσει καρκίνο του πνεύμονα ακόμα κι αν δεν είναι καπνιστής. Αν όμως καπνίζει, για παράδειγμα, 20 τσιγάρα την ημέρα ο κίνδυνος είναι οκτώ φορές μεγαλύτερος.
 - α. Εάν ένας άνθρωπος καπνίζει 23 τσιγάρα την ημέρα κατά πόσο αυξάνεται ο κίνδυνος να προσβληθεί από καρκίνο του πνεύμονα;
 - β. Τι θα απαντούσατε σε ένα φίλο σας που θα ισχυριζόταν ότι, αν και ο παππούς του κάπνιζε ένα πακέτο τσιγάρα πέθανε 85 χρονών χωρίς να εμφανίσει καρκίνο;
 - γ . Τι θα απαντούσατε σε μία φίλη σας που θα ισχυριζόταν ότι , αν και ο θείος δεν είχε καπνίσει ποτέ εντούτοις πάσχει από καρκίνο του πνεύμονα;

Απάντηση:

α. Η πιθανότητα να εμφανίσει καρκίνο του πνεύμονα αυξάνεται 13 φορές σε σχέση με τον κίνδυνο που θα διέτρεχε εάν δεν κάπνιζε.

β . Όπως έχει αποδειχθεί σε πολλές επιστημονικές μελέτες ότι το 90% των καρκίνων του πνεύμονα προκαλείται από το κάπνισμα, ενώ υπάρχουν περίπου 17 διαφορετικές ουσίες που προκαλούν καρκίνο και βρίσκονται στον καπνό το τσιγάρου. Κάποιος που καπνίζει 20 τσιγάρα την ημέρα διατρέχει 8 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο από κάποιον που δεν καπνίζει.

γ. Το κάπνισμα είναι υπεύθυνο για το 90% του καρκίνων του πνεύ-

μονα. Επομένως μπορεί ένας άνθρωπος να εμφανίσει καρκίνο του πνεύμονα ακόμα και αν δεν καπνίζει. Το κάπνισμα αυξάνει κατά πολύ την πιθανότητα να αναπτύξει κάποιος καρκίνο.

2. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ορισμένοι ρύποι οι οποίοι έχουν προσδιοριστεί στο φωτοχημικό νέφος. Να εντοπίσετε ποιοι από αυτούς επηρεάζουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Στην συνέχεια να συντάξετε έναν πίνακα στον οποίο θα αναφέρεται κάθε επίδραση στο αναπνευστικό σύστημα και δίπλα οι ρύποι που την προκαλούν.

Απάντηση:

Επίδραση	Ρύπος
Ερεθισμός στον λάρυγγα	Σωματίδια, διοξείδιο του Αζώτου
Ερεθισμός της μύτης	Διοξείδιο του Αζώτου
Προβλήματα στο αναπνευστικό	Μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του αζώτου, σωματίδια.

3. Σύμφωνα με την 89/622 οδηγία της Ευρωπαϊκής ένωσης, είναι υποχρεωτικό να αναγράφεται στα πακέτα των τσιγάρων μία προειδοποίηση για τις βλάβες που προκαλεί στην υγεία του ανθρώπου. Για παράδειγμα το κάπνισμα προκαλεί καρκίνο. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι η Ευρωπαϊκή ένωση υποχρέωσε τις καπνοβιομηχανίες να αναγράψουν την προειδοποίηση στα πακέτα των τσιγάρων;

Απάντηση:

Όπως γνωρίζουμε έχει αποδειχθεί με επιστημονικές μελέτες, ότι ένα ποσοστό της εμφάνισης του καρκίνου των πνευμόνων, αλλά και άλλων ασθενειών, οφείλονται στο κάπνισμα και στις ουσίες που περιέχει ο καπνός. Παλαιότερα κάποιοι ασθενείς με καρκίνο του πνεύμονα και άλλα νοσήματα που προκαλούνται από το κάπνισμα, κατέφυγαν στην δικαιοσύνη. Έτσι οι καπνοβιομηχανίες αναγκάστηκαν να καταβάλλουν υψηλές αποζημιώσεις στους ανθρώπους αυτούς. Γι' αυτό με την αναγραφή των προειδοποιήσεων πάνω στα πακέτα των τσιγάρων οι καπνοβιομηχανίες μεταθέτουν την ευθύνη για την υγεία του ατόμου, στον καπνιστή.

Μικρές έρευνες και εργασίες*

1. Στο διπλανό σχήμα (του σχολικού βιβλίου) απεικονίζονται βλάβες που μπορούν να προκληθούν στον οργανισμό του ανθρώπου από τη νόσο των δυτών. Να ανατρέξετε σε κατάλληλες πηγές και να συλλέξετε στοιχεία για την νόσο αυτή. Στην συνέχεια να παρουσιάσετε την εργασία σας στην τάξη.

Δύο λόγια για την ιστορία της κατάδυσης.

Στην αρχαία Κρήτη (3.000 π.Χ.) υπήρχαν δύτες, που μάζευαν σπόγγους από την θάλασσα. Τον 5ο π.Χ. αιώνα, αναφέρει ο Ηρόδοτος ότι ο Σκυλλίας έκοψε με ένα μαχαίρι τα σχοινιά του στόλου των Περσών, ενώ σύμφωνα με τον Θουκυδίδη (Θουκυδίδου Ιστορία), δύτες πριόνιζαν τους υποβρύχιους πασσάλους των Συρακουσίων. Μία ακόμη αναφορά για δύτες, γίνεται από τον Αρριανό (Αλεξάνδρου Ανάβασις), στην πολιορκία της Τύρου (333 π.Χ.). Ο Αριστοτέλης, τον 4ο π.Χ. αιώνα, αναφέρει για πρώτη φορά την χρήση αναπνευστικής συσκευής στο νερό, με σκοπό την υποβρύχια κατάδυση.

Στη συνέχεια πολλοί μηχανικοί, όπως ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι, ο Ρογήρος Βάκωνας σχεδίασαν και προσπάθησαν να κατασκευάσουν μηχανισμούς που θα βοηθούσαν στις καταδύσεις. Τον 17ο αιώνα με την ραγδαία ανάπτυξη των επιστημών, ο Άγγλος Ρ. Μπόιλ (R.Boyle, 1660) μελέτησε τις φυσικές ιδιότητες του συμπιεσμένου αέρα. Σύμφωνα με τον νόμο του Μπόιλ, η πίεση ενός αερίου είναι, υπό σταθερές συνθήκες, αντιστρόφως ανάλογη προς τον όγκο του. Με τη βοήθεια του νόμου του Μπόιλ, έγινε κατανοητή η φυσιολογία του ανθρώπινου σώματος σε περιβάλλον με υψηλή πίεση και έτσι αναπτύχθηκε η κατάδυση.

Ο μαθηματικός Σκοτ (1664) περιγράφει την πρώτη συσκευή, που ανταποκρίνεται στους στόχους της κατάδυσης και ακολουθούν και άλλοι πολλοί χωρίς όμως ιδιαίτερη επιτυχία, ενώ το 1840 οι Ρουκαϊρόλ (Rouquayrol) και Ντενερούζ (Denayrouze) βελτιώνουν το πρωτόγονο σκάφανδρο του Σιέμπε (Siebe) και έτσι παρουσιάζεται η πρώτη συσκευή κατάδυσης.

Η χρήση του σκάφανδρου στα νησιά του Αιγαίου.

Το 1866 το σκάφανδρο χρησιμοποιήθηκε στην σπογγαλιεία στα νησιά του Αιγαίου και έτσι η αλιεία των σφουγγαριών έγινε πιο εμπορική.

* Σε αυτές τις εργασίες δίνονται τα βασικά στοιχεία που θα τα χρησιμοποιήσεις μαζί με άλλες πληροφορίες που θα ψάξεις για να διατυπώσεις πιο εύκολα τη γνώμη σου.

Ο δύτες είχε τη δυνατότητα να μείνει περισσότερη ώρα μέσα στο νερό και έτσι να βγάλει περισσότερα σφουγγάρια. Η άγνοια της σωστής χρήσης του μηχανισμού, είχε σαν αποτέλεσμα να υπάρξουν χιλιάδες θύματα, εξαιτίας της νόσου των δυτών. Μέσα στα επόμενα χρόνια και μέχρι το 1915 καταγράφηκαν στα νησιά του Αιγαίου και κυρίως στην Κάλυμνο, περίπου 10.000 θάνατοι σπογγαλιέων και 20.000 παραλύσεις, λόγω της νόσου των δυτών.

Από τι προκαλείται η νόσος των δυτών;

Κατά την κατάδυση η πίεση αυξάνεται 1 Atm (μονάδα μέτρησης πίεσης), ανά 10 μέτρα βάθος. Γνωρίζουμε ότι κατά την εισπνοή ο ατμοσφαιρικός αέρας και το άζωτο που περιέχεται σε αυτόν, κινείται από τις πνευμονικές κυψελίδες στο αίμα και μετά στους ιστούς. Κατά την κατάδυση, ο δύτες εισπνέει από τη συσκευή του αέρα, του οποίου η πίεση μεταβάλλεται ανάλογα με το βάθος.

Κατά την ανάδυση, όταν η πίεση του εισπνεόμενου αέρα ελαττώνεται, το άζωτο ακολουθεί αντίστροφη πορεία, δηλαδή από τους ιστούς περνά στο αίμα, στη συνέχεια στις κυψελίδες και αποβάλλεται στο περιβάλλον.

Όταν η ανάδυση γίνει αργά, η ελάττωση της πίεσης γίνεται βαθμιαία και σταδιακά, τα αέρια που είναι διαλυμένα στο αίμα, ανάμεσά τους και το άζωτο, μετακινούνται από τους ιστούς, στους πνεύμονες για να αποβληθούν.

Αν όμως η ανάδυση γίνει απότομα, τότε τα αέρια εξέρχονται βίαια στην περιοχή των πνευμόνων, στο κυκλοφορικό σύστημα και σε όλους τους ιστούς που είχαν απορροφηθεί και προκαλούν την καταστροφή τους. Με τον τρόπο αυτό το διαλυμένο στους ιστούς άζωτο, παίρνει τη μορφή φυσαλίδων. Η κατάσταση του ανθρώπου εκείνη την στιγμή, μοιάζει με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα μπουκάλι σαμπάνια λίγο πριν ανοιχτεί !

Με άλλα λόγια την νόσο των δυτών την προκαλεί η διάλυση του αζώτου στα υγρά του οργανισμού, σε συνθήκες αυξημένης ατμοσφαιρικής πίεσης.

Η νόσος των δυτών μπορεί να έχει δύο τύπους. Ο τύπος 1, θεωρείται η ηπιότερη μορφή της νόσου με συμπτώματα πόνου μόνο στις αρθρώσεις και το δέρμα. Ο τύπος 2 περιλαμβάνει τα προβλήματα που προκαλούνται στο νευρικό και στο κυκλοφορικό σύστημα. Είναι δυνατόν να προκληθεί οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο. Επίσης αν φράξουν τα αγγεία που αιματώνουν τον νωτιαίο μυελό μπορούν να εμφανιστούν

διαταραχές της αισθητικότητας και της κινητικότητας των χεριών ή των ποδιών (παράλυση).

Σήμερα η νόσος των δυτών μπορεί να θεραπευτεί στον θάλαμο αποσυμπίεσης, όχι όμως σε όλες τις περιπτώσεις.

Για την πρόληψη της νόσου των δυτών πρέπει ο ίδιος ο δύτης να ακολουθεί με μεγάλη προσοχή τους βασικούς κανόνες ασφαλείας κατά την κατάδυση και ανάδυση, έτσι ώστε να μην βάζει σε κίνδυνο την υγεία του ή την ζωή του.

Ένας χορός που «περιγράφει» την νόσο των δυτών.

Ο «Χορός του μηχανικού», είναι ένας παραδοσιακός ελληνικός χορός που έχει τις ρίζες του στον περασμένο αιώνα. Ο χορός αυτός είναι απομίμηση του «πιασμένου» μηχανικού, δηλαδή του δύτη που βουτούσε με σκάφανδρο κι έχει πάθει τη νόσο των δυτών (παράλυση). Στο χορό αυτό, ο πρώτος του χορού χορεύει τρεμουλιαστά, με μπαστούνι και πέφτει κάτω, ενώ στη συνέχεια με αλλαγή του μουσικού σκοπού, σηκώνεται και χορεύει κανονικά. Ο χορός αυτός είναι πολύ εντυπωσιακός όταν παρουσιάζεται.

2. Το παράθεμα «Το κάπνισμα βλάπτει σοβαρά την υγεία» σας ενημερώνει για τις επιπτώσεις του καπνίσματος στην υγεία του καπνιστή αλλά και στην υγεία του παθητικού καπνιστή. Να συγκεντρώσετε περισσότερα στοιχεία σχετικά με τα προβλήματα που μπορούν να προκληθούν από το κάπνισμα. Στη συνέχεια να συντάξετε μία επιστολή η οποία θα απευθύνεται σε ένα γονέα που καπνίζει και να διαβάσετε την επιστολή σας στην τάξη.

Υπολογίζεται ότι ο καπνός ευθύνεται για 3,5 εκατομμύρια θανάτους το χρόνο, σε όλον τον κόσμο. Έχει αποδειχθεί ότι οι καπνιστές ζουν λιγότερο από τους μη καπνιστές, ενώ αρρωσταίνουν περισσότερο. Σύμφωνα με στοιχεία από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, τριάντα εκατομμύρια καπνιστές στην Ευρώπη, προσπάθησαν να κόψουν το κάπνισμα μέσα στο 1998, όμως το 90% αυτών των ανθρώπων δεν τα κατάφερε.

Η νικοτίνη η οποία προκαλεί ένα ευχάριστο συναίσθημα, δρα σαν ναρκωτικό και επιδρά στον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα. Αυτό κάνει τον καπνιστή να θέλει να επαναλάβει το κάπνισμα, και έτσι δημιουργεί εθισμό. Πολλές φορές κάποιος που θέλει να διακόψει το κάπνισμα εμφανίζει δυσάρεστα συμπτώματα στέρησης, όπως κακή διά-

θεση, θυμό ή απογοήτευση. Έτσι συχνά ο καπνιστής ξαναρχίζει το κάπνισμα.

Η πίσσα των τσιγάρων συσσωρεύεται στους πνεύμονες όταν κρυώνει ο καπνός. Η πίσσα περιέχει τα πιο ισχυρά γνωστά καρκινογόνα και μπορεί να προκαλέσει στένωση της αεροφόρου οδού, με αποτέλεσμα οι καπνιστές να εμφανίζουν τον χαρακτηριστικό βήχα του καπνιστή. Επίσης το μονοξειδίο του άνθρακα που παράγεται κατά την καύση του τσιγάρου, εμποδίζει την μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς γιατί παίρνει τη θέση του οξυγόνου στο αίμα.

Προβλήματα στην στοματική υγιεινή.

Εκτός από τα προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα, δημιουργούνται προβλήματα στην στοματική κοιλότητα, στα δόντια και στα ούλα. Ακόμη εξαιτίας του καπνίσματος εξασθενεί η όσφρηση και η γεύση.

Το κάπνισμα δημιουργεί ένα χαρακτηριστικό χρωματισμό στα δόντια, στα λευκά σφραγίσματα και οι καπνιστές εμφανίζουν δυσάρεστη αναπνοή. Το κάπνισμα επιδρά στα ούλα γιατί τα ούλα των καπνιστών αιμορραγούν λιγότερο, σε σχέση από ό,τι των μη καπνιστών, πιθανότατα επειδή η νικοτίνη κάνει τα αιμοφόρα αγγεία να συσπώνονται (αγγειοσυσπαστική δράση). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μη φαίνεται έγκαιρα η ουλίτιδα στους καπνιστές, και έτσι όταν φθάνουν στον οδοντίατρο για θεραπεία η νόσος έχει προχωρήσει αρκετά.

Ο καρκίνος του στόματος είναι πολύ συχνός στους καπνιστές. Από τις αρχές του 18ου αιώνα, έχει παρατηρηθεί η εμφάνιση καρκίνου του χείλους σε καπνιστές. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 75% των ασθενών με καρκίνο του στόματος, είναι καπνιστές. Η ασθένεια αυτή προσβάλλει κυρίως άτομα άνω των 40 ετών, όμως τα τελευταία χρόνια προσβάλλονται όλο και πιο νέοι άνθρωποι, κάτω των 40 ετών. Όμως είναι ενθαρρυντικό ότι όταν κάποιος διακόψει το κάπνισμα μπορεί να αποφύγει την εμφάνιση καρκίνου του στόματος.

Ακόμη το κάπνισμα ευθύνεται για πολλές παθήσεις :

A. των πνευμόνων όπως ο καρκίνος, η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, το πνευμονικό εμφύσημα, η καταστροφή των πνευμονικών κυψελίδων.

Β. της καρδιάς και του κυκλοφοριακού συστήματος, όπως είναι η στεφανιαία νόσος (στηθάγχη), η ισχαιμική καρδιοπάθεια, το έμφραγμα του μυοκαρδίου, η υπέρταση, η αρτηριοσκλήρυνση .

Γ. των φωνητικών χορδών, καθώς επηρεάζεται η φωνή.

Δ. του λάρυγγα, όπως η λαρυγγίτιδα, η φαρυγγίτιδα, ο καρκίνος του λάρυγγα.

Ε. του στομάχου και του δωδεκαδάκτυλου, όπως είναι η γαστρίτιδα και το έλκος.

Στ. Το κάπνισμα συμβάλλει στην εμφάνιση γυναικολογικών προβλημάτων όπως διαταραχές της εμμήνου ρύσεως (περιόδου), συμβάλλει στη μείωση της παραγωγής ορμονών - οιστρογόνων, αυξάνει τις πιθανότητες οστεοπόρωσης κατά την εμμηνόπαυση, αυξάνει τις πιθανότητες αποβολής κατά την εγκυμοσύνη.

Ζ. Το κάπνισμα επιδρά στο ανοσοποιητικό (αμυντικό) σύστημα, που σημαίνει ότι ο καπνιστής έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να ασθενήσει από οποιοδήποτε λοιμώδες νόσημα, αλλεργικό νόσημα ή δερματική πάθηση. (ελαττώνεται η ικανότητα των λευκών αιμοσφαιρίων να προστατεύσουν τον οργανισμό).

Η. Σήμερα θεωρείται βέβαιο ότι το κάπνισμα επιδεινώνει τα συμπτώματα μιας ασθένειας που ήδη έχει ο καπνιστής, καθώς μειώνει την δραστικότητα των φαρμάκων .

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι το κάπνισμα έχει συσχετισθεί κυρίως με τρεις κατηγορίες νοσημάτων: τα καρδιαγγειακά νοσήματα, τον καρκίνο (πνεύμονα, λάρυγγα, ουροδόχου κύστης) και τις χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες (χρόνια βρογχίτιδα και πνευμονικό εμφύσημα).

Τσιγάρο και παθητικό κάπνισμα.

Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες έχει διαπιστωθεί, ότι ο καπνιστής εισπνέει το 28% των προϊόντων του καπνού, το υπόλοιπο 26% μένει μέσα στο φίλτρο, ενώ το μεγαλύτερο μέρος, το 46% διασκορπίζεται στον αέρα και το εισπνέουν εκείνοι που δεν καπνίζουν. Από τα παραπάνω είναι φανερό, ότι ένα παιδί που ζει σε μία οικογένεια καπνιστών, «καπνίζει» παρά τη θέληση του περίπου 100 τσιγάρα τον χρόνο. Τα παιδιά που εκτίθενται σε καπνό εμφανίζουν λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος, συχνότερα από άλλα παιδιά που δεν εκτίθενται σε καπνό τσιγάρου. Επίσης όταν ένας άνθρωπος εκτίθεται στον καπνό των άλλων, έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσει καρκίνο των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος.

Ακόμη, ορισμένα υποπροϊόντα καπνού έχουν βρεθεί στα σωματικά υγρά (δηλαδή αίμα, σάλιο, ούρα) των παιδιών, στο μητρικό γάλα ακόμη και σε έμβρυα.

Οι γυναίκες που καπνίζουν έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να γεννήσουν βρέφη με μειωμένο βάρος, με διαταραχές ψυχοσωματικής ανάπτυξης, νοητικές διαταραχές, καθυστέρηση ομιλίας αλλά και αυξημένα ποσοστά αιφνίδιων θανάτων.

Γ' αυτό, η επιστημονική κοινότητα και η Πολιτεία έχουν χρέος να προστατέψουν εκτός από τους καπνιστές, και αυτούς που δεν καπνίζουν αλλά υφίστανται τις συνέπειες της επιλογής αυτών που καπνίζουν.

Μόνο το 3% των καπνιστών καταφέρνει να διακόψει το κάπνισμα χωρίς βοήθεια. Πολλοί από τους καπνιστές που θέλουν να διακόψουν το κάπνισμα, δεν μπορούν να το κάνουν και χρειάζονται βοήθεια. Σε τέτοιες περιπτώσεις μπορεί κανείς να συμμετέχει σε ειδικά προγράμματα διακοπής του καπνίσματος που περιλαμβάνουν την ενημέρωση των καπνιστών, την υποστηρικτική ψυχολογική αγωγή και την κατάλληλη φαρμακευτική παρέμβαση.

Σύμφωνα με αναφορές της Αμερικανικής Υπηρεσίας Υγείας το κάπνισμα είναι η κύρια αιτία θανάτων από καρκίνο. Το 30% των θανάτων συνδέεται με το κάπνισμα πίπας, αλλά και τσιγάρων. Επομένως το κάπνισμα αποτελεί μία σοβαρή χρόνια νόσο, η οποία πρέπει να αντιμετωπιστεί από την Πολιτεία, την κοινωνία, την επιστημονική κοινότητα, την οικογένεια αλλά και από τον καθένα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Να αντιστοιχίσετε τους οργανισμούς της στήλης I με τις λέξεις της στήλης II:

Απάντηση:

1.

I

Σκύλος
Κουνούπι
Ώριμος βάτραχος
Μπαρμπούνι
Πεύκο

II

Πνεύμονες
Τραχείες
Αεροφόροι σάκοι
Βράγχια
Στόματα

3. Να βάλετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους ώστε να διαφαίνεται η πορεία του αέρα στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου: τραχεία, φάρυγγας, κυψελίδες, λάρυγγας μύτη, βρογχικό δένδρο.

Απάντηση:

μύτη, φάρυγγας, λάρυγγας, τραχεία, βρογχικό δένδρο, κυψελίδες.

4. Στον πίνακα του σχολικού βιβλίου αναφέρονται πέντε όργανα του ανθρώπινου οργανισμού, καθώς και η ποσότητα του οξυγόνου που παρέχεται σε 100 ml αίματος που εισέρχεται και εξέρχεται από καθένα από αυτά. Τι συμπεράσματα βγάζετε για τις ενεργειακές απαιτήσεις κάθε οργάνου;

Απάντηση:

Ο όγκος του οξυγόνου του αίματος που φτάνει στα διάφορα όργανα είναι ίδιος (20ml οξυγόνου/100ml αίματος), ενώ ο όγκος του οξυγόνου του αίματος που απομακρύνεται από αυτά είναι διαφορετικός. Η διαφορά που προκύπτει, αν αφαιρέσουμε τον όγκο του οξυγόνου που απομακρύνεται από τον όγκο του οξυγόνου που φτάνει, δείχνει τον όγκο του οξυγόνου που εισέρχεται με διάχυση στο σύνολο των κυττάρων κάθε οργάνου. Αυτή η αυξημένη δέσμευση του οξυγόνου (έντονος ρυθμός διάχυσης) υποδηλώνει ότι τα κύτταρα του συγκεκριμένου οργάνου καταναλώνουν μεγαλύτερα ποσά οξυγόνου. Αυτό χρησιμοποιείται κατά την κυτταρική αναπνοή για την διάσπαση μεγαλύτερου ποσού γλυκόζης και την απελευθέρωση περισσότερης ενέργειας.

5. Στο σχήμα του σχολικού βιβλίου παρουσιάζεται η ανταλλαγή των αερίων κατά τη φωτοσύνθεση και την αναπνοή ενός φυτού στη διάρκεια ενός εικοσιτετραώρου.

- α. Ποια διαδικασία γίνεται σε όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου;
β. Ποιο αέριο δεσμεύεται και ποιο απελευθερώνεται κατά τη διαδικασία αυτή;

Απάντηση:

- α. Η αναπνοή.
β. Δεσμεύεται οξυγόνο και απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα.

8. Στον πίνακα του σχολικού βιβλίου αναγράφονται τα αποτελέσματα ενός πειράματος. Στο πείραμα αυτό μετρήθηκαν ο ρυθμός της αναπνοής μιας αθλήτριας και ο όγκος του αέρα κάθε εισπνοής της σε κατάσταση ηρεμίας και μετά από αγώνα δρόμου.

	Όγκος αέρα κάθε εισπνοής	Αναπνοές /λεπτό
Ηρεμία	450 ml	20
Μετά από αγώνα δρόμου	1.000 ml	38

- α. Ποιος είναι ο συνολικός όγκος του αέρα που εισπνέει η αθλήτρια κάθε λεπτό σε κατάσταση ηρεμίας και μετά από αγώνα δρόμου;
- β. Το οξυγόνο αποτελεί το 20% του εισπνεόμενου αέρα και το 16% του εκπνεόμενου.
(Υποθέτουμε ότι τα ποσοστά αυτά παραμένουν σταθερά στις δύο καταστάσεις του πειράματος). Ποιος είναι ο όγκος του οξυγόνου που εισέρχεται στο αίμα κάθε λεπτό στην κατάσταση ηρεμίας και μετά τον αγώνα δρόμου;

Απάντηση:

α. Ο συνολικός όγκος του αέρα που εισπνέει η αθλήτρια το λεπτό μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

αν πολλαπλασιάσουμε τον όγκο του αέρα της κάθε εισπνοής επί τον αριθμό των εισπνοών, δηλαδή:

όγκος αέρα κάθε εισπνοής x αριθμός αναπνοών /λεπτό.

Άρα σε κατάσταση ηρεμίας η αθλήτρια εισπνέει:

$$450 \times 20 = 9.000 \text{ ml ή } 9 \text{ L.}$$

Και μετά από τον αγώνα δρόμου :

$$1.000 \times 38 = 38.000 \text{ ml ή } 38 \text{ L.}$$

β. Ο όγκος του οξυγόνου που εισέρχεται στο αίμα κάθε λεπτό μπορεί να υπολογιστεί αν αφαιρέσουμε από το ποσοστό του εισπνεόμενου το ποσοστό του εκπνεόμενου αέρα και πολλαπλασιάσουμε την διαφορά με τον συνολικό όγκο του εισπνεόμενου αέρα ανά λεπτό.

Άρα σε κατάσταση ηρεμίας είναι: $(20 \% - 16\%) \times 9.000 \text{ ml} = 360 \text{ ml}$
μετά τον αγώνα δρόμου είναι:

$$(20 \% - 16\%) \times 38.000 \text{ ml} = 1.520 \text{ ml}$$

Μικρές έρευνες και εργασίες*

Στο παρακάτω απόσπασμα ενός πολύ γνωστού ποιήματος του Γιάννη Ρίτσου γίνεται αναφορά στη λειτουργία της αναπνοής: "... Κοιμήσου κοριτσάκι /Σ' ένα κλωνί γαζίες-γαζίες χαμόγελα /σ' ένα κλωνάκι αστέρια/ κρεμάσαμε σημαιούλες τις ανάσες μας /να σου αερίζουν τα μαλλάκια /κρεμάσαμε κ' ένα σπαθάκι φως να ξεφλουδίζεις /το φλούδι του ίσκιου απ' της αυγούλας τα ροδάκινα..."

α. Να βρείτε τον τίτλο του ποιήματος στο οποίο ανήκει το απόσπασμα.

β. Να αναζητήσετε και να καταγράψετε και άλλα λογοτεχνικά κείμενα, καθημερινές εκφράσεις, παροιμίες από τη λαϊκή μας παράδοση και δημοτικά τραγούδια που αναφέρονται στην αναπνοή.

Απάντηση:

β. 1. Διονυσίου Σολωμού: Η Ψυχούλα
 Ωσάν γλυκόπνοο
 Δροσάτο αεράκι
 Μέσα σε ανθότοπο
 Κειό το παιδάκι
 Την ύστερη έβγαλε
αναπνοή

2. Γιάννη Ρίτσου: Το Ρόπτρο
 Τα μαλλιά της
 ελαφρά σκεπασμένα
 με την **αναπνοή** της νύχτας-
 λόγια εγκαταλειμμένα
 λόγια ...
 ... Αυτές οι ρωγμές
 στο πάτωμα στον τοίχο
 απ' το υπόγειο βγαίνει
 βαριά η **αναπνοή**
 του κοιμισμένου υπηρέτη...
 ψηλότερα απ' τη λάμπα
 όταν έξω
 περνάει ο ίδιος άνθρωπος
 με μίαν εφημερίδα
 κι ένα άδειο μεγάλο κλουβί.

* Σε αυτές τις εργασίες δίνονται τα βασικά στοιχεία που θα τα χρησιμοποιήσεις μαζί με άλλες πληροφορίες που θα ψάξεις για να διατυπώσεις πιο εύκολα τη γνώμη σου

3. Καθημερινή έκφραση: «...Μου έκοψε την **ανάσα**...» όταν αναφερόμαστε σε κάτι που μας τρομάζει, αλλά μπορεί να αναφερθούμε και σε κάτι που μας εντυπωσιάζει π.χ. ένα πολύ ωραίο, άγριο τοπίο.

Επομένως στο 4^ο κεφάλαιο μάθαμε:

- ❑ Η διάσπαση των χημικών ενώσεων στα κύτταρα και η απελευθέρωση ενέργειας ονομάζεται κυτταρική αναπνοή. Η ανταλλαγή αερίων, δηλαδή του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα, γίνεται: α. Στα κύτταρα, με διάχυση μέσω της πλασματικής τους μεμβράνης, β. Στους οργανισμούς, με ειδικούς μηχανισμούς και όργανα και ονομάζεται αναπνοή.
- ❑ Η ανταλλαγή των αερίων στους μονοκύτταρους οργανισμούς, όπως η αμοιβάδα, γίνεται με διάχυση, μέσω της πλασματικής τους μεμβράνης.
- ❑ Οι φυτικοί οργανισμοί που ζουν στην ξηρά (χερσαίοι), προσλαμβάνουν το οξυγόνο από την ατμόσφαιρα, μέσω των στομάτων που έχουν στα φύλλα. Οι φυτικοί οργανισμοί που ζουν στο νερό (υδρόβιοι), προσλαμβάνουν το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό. Το οξυγόνο που καταναλώνουν τα φυτά κατά την κυτταρική τους αναπνοή, είναι κατά πολύ λιγότερο από αυτό που παράγουν κατά την φωτοσύνθεση.
- ❑ Τα ασπόνδυλα αναπνέουν με διαφορετικούς τρόπους (μέσω της πεπτικής κοιλότητας, της επιδερμίδας, ή με υποτυπώδη βράγχια, υποτυπώδεις πνεύμονες, ή τραχείες)
- ❑ Τα σπονδυλωτά επίσης έχουν διαφορετικούς μηχανισμούς αναπνοής, (βράγχια, αεροφόρους σάκους ή πνεύμονες). Στον άνθρωπο το αναπνευστικό σύστημα συνεργάζεται με το κυκλοφορικό και το πεπτικό σύστημα. Η αναπνοή περιλαμβάνει την εισπνοή και την εκπνοή και βοηθούν οι μεσοπλεύριοι μύες και το διάφραγμα. Ο αέρας που εισπνέουμε εισέρχεται στην ρινική κοιλότητα, μετά περνά στον φάρυγγα, στον λάρυγγα, στην τραχεία, στους βρόγχους και φθάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων, οι οποίες περιβάλλονται από δίκτυο τριχοειδών αγγείων.
- ❑ Στο σημείο αυτό γίνεται η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό των κυψελίδων και του αίματος που βρίσκεται στα τριχοειδή αγγεία, με διάχυση. Η υγεία του αναπνευστικού μας συστήματος μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, και από τον τρόπο ζωής μας.