

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Γενικής Παιδείας

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γενικής Παιδείας
Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

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

ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ (Α΄ ΕΚΔΟΣΗΣ)

ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ., βιολόγος, μέλος του Διεθνούς Συμβουλίου Μουσείων.

ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ., βιολόγος, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗΣ Χ., δρ Μοριακής, γενετιστής.

ΛΑΚΚΑ Λ., ΔΕΑ Μοριακής Βιολογίας, ΔΕΑ Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. (Συμμετοχή μόνο στον Εργαστηριακό Οδηγό)

ΝΟΤΑΡΑΣ Δ., βιολόγος, M.Sc., ιδιωτικός εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΦΛΩΡΕΝΤΙΝ Ν., δρ Μοριακής Βιολογίας, κυτταρογενετίστρια.

ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ., ανοσοβιολόγος.

ΧΑΝΤΗΚΩΝΤΗ ΟΛ., δρ Βιολογίας, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. (Συμμετοχή μόνο στον Εργαστηριακό Οδηγό)

ΟΜΑΔΑ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ Α΄ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΑΚΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ, δρ Βιολογίας, εντεταλμένη επίκουρος καθηγήτρια Βιολογίας.

ΠΑΝΤΑΖΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΩΣ, βιολόγος, ιδιωτικός εκπαιδευτικός.

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΠΕΡΑΚΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ, δρ Βιολογίας, σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ

ΚΟΥΣΟΥΛΑΚΟΣ Σ., αναπληρωτής καθηγητής Ανάπτυξης Βιολογίας και Ιστολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ ΑΝΤ., δρ βιολογίας, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΚΑΨΑΛΗΣ ΑΘΑΝ., βιολόγος, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

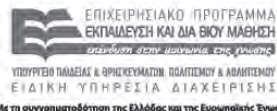
ΚΛΕΙΔΩΝΑΡΗ ΜΑΙΡΙΤΑ, φιλόλογος, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

ΠΛΑΤΑΝΙΣΤΙΩΤΗ ΣΟΦΙΑ, βιολόγος, M.Sc., καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Οι αλλαγές που ενσωματώθηκαν στην παρούσα επανέκδοση έγιναν με βάση τις διορθώσεις του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γενικής Παιδείας
Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ., ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ.,
ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗΣ Χ., ΛΑΚΚΑ Λ., ΝΟΤΑΡΑΣ Δ., ΦΛΩΡΕΝΤΙΝ Ν.,
ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ., ΧΑΝΤΗΚΩΝΤΗ ΟΛ.

Η συγγραφή και η επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Πρόλογος Δεύτερης έκδοσης

Αν η συγγραφή ενός σχολικού εγχειριδίου είναι από μόνη της μια απαιτητική διαδικασία, η αναμόρφωση ενός υπάρχοντος, ώστε να ανταποκρίνεται περισσότερο στις πραγματικές ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της βαθμίδας για την οποία προορίζεται, είναι ακόμη δυσκολότερη.

Στην προσπάθεια που καταβλήθηκε πολύτιμος αρωγός στάθηκαν η κ. Βασιλική Περάκη, μόνιμος Πάρεδρος Βιολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, και οι κριτές κ. Αντώνης Καστορίνης και κ. Θάνος Καψάλης, οι παρατηρήσεις των οποίων συνέβαλαν ουσιαστικά, ώστε το βιβλίο να αποκτήσει τη τελική του μορφή. Ευχαριστούμε επίσης την κ. Σοφία Πηλατανιστιώτη για την επίβλεψη των εργασιών προεκτύπωσης του διδακτικού πακέτου.

Οι συγγραφείς

**Μαριάννα Καλαϊτζίδακη
Γιώργος Πανταζίδης**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 Άνθρωπος και Υγεία 7

κεφάλαιο

1.1	Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου	9
1.2	Μικροοργανισμοί	11
1.2.1	Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών.	11
1.2.2	Μετάδοση και αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών.....	23
1.3	Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού - Βασικές αρχές ανοσίας.....	31
1.3.1	Μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας.....	31
1.3.2	Μηχανισμοί ειδικής άμυνας - Ανοσία	34
1.3.3	Προβλήματα στη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος.....	40
1.3.4	Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσοβιολογικής Ανεπάρκειας (AIDS).....	47
1.4	Καρκίνος.....	53
1.5	Ουσίες που προκαλούν εθισμό.....	61

2 Άνθρωπος και Περιβάλλον 67

κεφάλαιο

2.1	Η έννοια του οικοσυστήματος	69
2.1.1	Χαρακτηριστικά οικοσυστημάτων.....	72
2.2	Ροή ενέργειας.....	75
2.2.1	Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα ...	75
2.2.2	Τροφικές πυραμίδες και τροφικά επίπεδα....	76
2.2.3	Η έννοια της παραγωγικότητας	78
2.3	Βιογεωχημικοί κύκλοι.....	84
2.3.1	Ο κύκλος του άνθρακα	84
2.3.2	Ο κύκλος του αζώτου	86
2.3.3	Ο κύκλος του νερού.....	88

2.4	Ο ανθρώπινος πληθυσμός.....	92
2.4.1	Άνθρωπος και περιβαλλοντικά προβλήματα	95
2.4.2	Μείωση της βιοποικιλότητας.....	96
2.4.3	Ερημοποίηση.....	101
2.4.4	Ρύπανση	103

3 Εξέλιξη..... 117

κεφάλαιο

3.1	Εισαγωγή.....	119
3.1.1	Ταξινόμηση των οργανισμών και εξέλιξη ..	121
3.1.2	Η θεωρία του Λαμάρκ.....	123
3.1.3	Η θεωρία της φυσικής επιλογής.....	124
3.1.4	Μερικές χρήσιμες αποσαφηνίσεις στη θεωρία της φυσικής επιλογής.....	129
3.1.5	Η φυσική επιλογή εν δράσει.....	129
3.1.6	Σύγκριση της θεωρίας του Λαμάρκ με τη θεωρία του Δαρβίνου	131
3.2	Η σύγχρονη σύνθεση.....	132
3.2.1	Οι παράγοντες που διαμορφώνουν την εξελικτική πορεία	132
3.3	Τι είναι η φυλογένεση και από πού αντλούμε σχετικά στοιχεία.....	135
3.4	Η εξέλιξη του ανθρώπου	143
3.4.1	Το γενεαλογικό μας δέντρο.....	143
3.4.2	Η εμφάνιση των Θηλαστικών και των Πρωτεύοντων	143
3.4.3	Τα χαρακτηριστικά των Πρωτεύοντων	145
3.4.4	Η εξέλιξη των Πρωτεύοντων.....	146
3.4.5	Η εμφάνιση των Ανθρωπιδών	147
3.4.6	Οι πρώτοι άνθρωποι	148
3.4.7	Η ποικιλομορφία στους ανθρώπινους πληθυσμούς.....	151
	Ένθετο - Διατροφή.....	155
	Βιβλιογραφία.....	159

Αγαπητέ μαθητή, αγαπητή μαθήτριά,

Η Βιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τους ζωντανούς οργανισμούς. Το βιβλίο της Βιολογίας που έχεις στα χέρια σου πραγματεύεται τρία πολύ σημαντικά θέματα, τα οποία συνδέονται άμεσα με την καθημερινή σου ζωή.

Στο πρώτο κεφάλαιο, «Άνθρωπος και Υγεία», θα γνωρίσεις όλους εκείνους τους παράγοντες που απειλούν την υγεία του ανθρώπου, τα κυριότερα νοσήματα, τους τρόπους με τους οποίους ο ανθρώπινος οργανισμός αντιδρά, καθώς και τους τρόπους με τους οποίους μπορείς να διαφυλάξεις την υγεία σου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, «Άνθρωπος και Περιβάλλον», θα γνωρίσεις τη δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων, καθώς και τα προβλήματα που έχουν προκαλέσει στη βιοσφαιρα οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

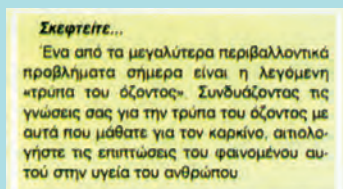
Στο τρίτο κεφάλαιο, «Εξέλιξη», θα γνωρίσεις τι υποστηρίζει η επιστήμη της Βιολογίας σχετικά με την προέλευση και την εξέλιξη των ειδών.

Κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει:

- **Κυρίως κείμενο** με εικόνες και λεζάντες, τα οποία αποτελούν την εξεταστέα ύλη.
- **Παραθέματα**, τα οποία αναφέρονται σε θέματα επίκαιρα ή ιστορικά και είναι σχετικά με την ύλη που διδάσκεισαι. Τα παραθέματα δεν αποτελούν εξεταστέα ύλη.



- **Θέματα**, με τίτλο «Σκεφτείτε», για προβληματισμό και συζήτηση στην τάξη.



- **Πίνακες**, το περιεχόμενο των οποίων δεν αποτελεί εξεταστέα ύλη.

Είδος	Παθολόγος ζώωση
<i>Entamoeba histolytica</i>	Αμοιβοειδής δυσεντερία
<i>Trichomonas hominis</i>	Οξεία κολίτιδα ή χρόνια ουρηθρίτιδα
<i>Giardia Lamblia</i>	Φλεγμονή εντερικού βλεννογόνου
<i>Leishmania donovani</i>	Αναμία, προσβάλλει ήπαρ, σπλήνα και μυελό των οστών
<i>Trypanosoma gambiense</i>	Νόσος του ύπνου
<i>Plasmodium vivax</i>	Ελονοσία
<i>Toxoplasma gondii</i>	Πνευμονία, διάτρηση σπλήνα, ήπατος και λεμφαδένων
<i>Pneumocystis carinii</i>	Πνευμονία
<i>Balantidium coli</i>	

	Γάτα	Άνθρωπος
Φύλο	Χορδωτή	Χορδωτή
Κλάση	Θηλαστικά	Θηλαστικά
Τάξη	Σαρκοθήλια	Πρωτεύοντα
Οικογένεια	Felidae	Ανθρωποειδή
Γένος	Felis	Homo
Είδος	Felis domesticus	Homo sapiens (άνθρωπος ο σοφός)

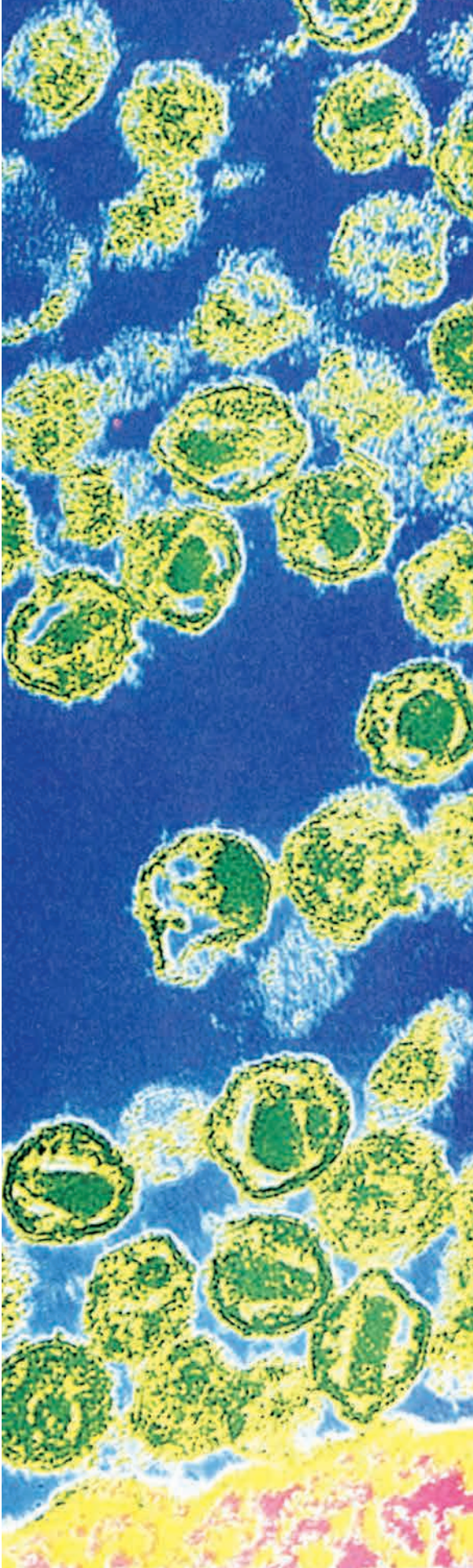
- **Λέξεις - Κλειδιά**, κατάλογο με τους βασικούς όρους κάθε ενότητας.

ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ	
Αγριποθήσιος	Άνθρωπος του Νεάντερταλ
Αρσιποθήσιος	Άνθρωπος του Κρο-Μανόν
Ανθρωπίδες	Αντατικό δάχτυλο
Ανθρωποειδής	Αυστραλοπίθηκος
Ανθρωποθήσιος	Πρωπίθηκος
Homo habilis	Πρωτεύοντα
Homo erectus	Δρασηοκυτταρική αναμία
Homo sapiens	

- **Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα**, τα οποία θα σου δώσουν την ευκαιρία να εφαρμόσεις τις γνώσεις που απέκτησες στην επίλυση διάφορων προβλημάτων.
- **Δραστηριότητες** ή προτάσεις για μικρές έρευνες, τις οποίες μπορείς να υλοποιήσεις στο πλαίσιο μιας ομαδικής ή ατομικής εργασίας. Οι δραστηριότητες αυτές θα σε βοηθήσουν να αναπτύξεις επιστημονικές δεξιότητες (συλλογή δεδομένων, επεξεργασία, συμπεράσματα) και να ασκήσεις την ικανότητα να αναζητάς πληροφορίες από διάφορες πηγές όπως βιβλιοθήκες, επιστημονικά περιοδικά, ειδικούς επιστήμονες κλπ.

Ελπίζουμε ότι, παρ' όλη την αγωνία σου για τις τελικές εξετάσεις, θα καταφέρεις να δεις τη Βιολογία όπως πραγματικά της αξίζει: ως μια σύγχρονη και δυναμική επιστήμη, που βρίσκεται στο απόγειο της ανάπτυξής της.

Οι συγγραφείς



Κεφάλαιο 1

ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

«Κάλλιον του θεραπεύειν
το προλαμβάνειν».

Ιπποκράτης

1. ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

1.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

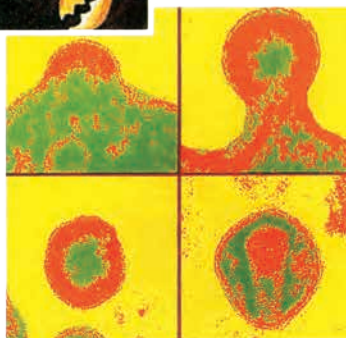
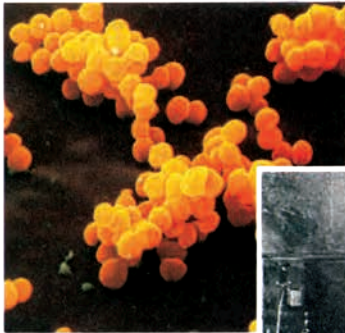
Ο άνθρωπος, αν και ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται, διαθέτει μηχανισμούς που διατηρούν σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον, εξασφαλίζοντας έτσι την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού και επομένως την επιβίωσή του.

Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διάφορων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές, ονομάζεται **ομοιόσταση**.

Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν:

- τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα),
- τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα,
- το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4,
- τα επίπεδα του CO₂ στο αίμα.

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα ομοιοστατικού μηχανισμού στον άνθρωπο είναι ο μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος στους 36,6 °C. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση που βρεθούμε σε ένα χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 36,6 °C, η θερμότητα που φθάνει συνεχώς από το περιβάλλον στο σώμα μας τείνει να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του. Ωστόσο η αύξηση αυτή δε συμβαίνει, εξαιτίας μιας σειράς διαδοχικών αντιδράσεων στις οποίες κύριο ρόλο παίζει ο εγκέφαλος. Αρχικά οι θερμοϋποδοχείς του δέρματός μας, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωματίδια που ανι-

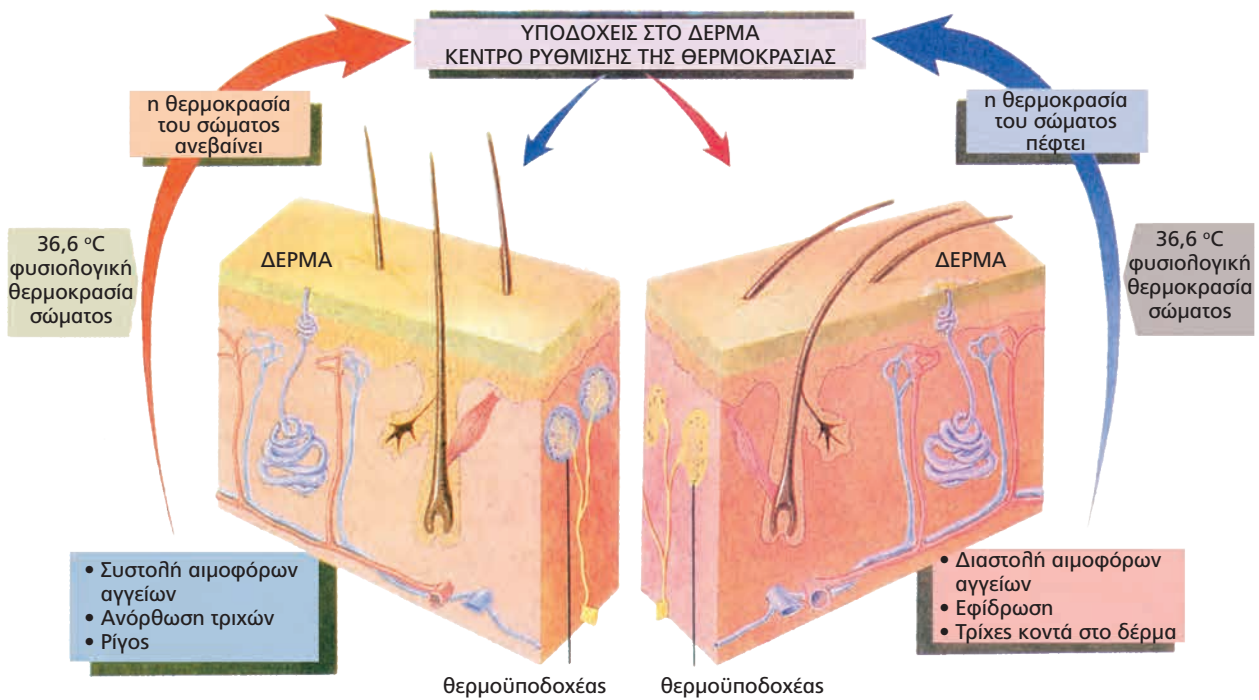


χνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, «ειδοποιούν» τον εγκέφαλο για την αύξηση της θερμοκρασίας με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου. Στη συνέχεια το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας, με μηνύματα που αποστέλλει στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος, προκαλεί έκκριση ιδρώτα και διαστολή των αγγείων αντίστοιχα. Ο συνδυασμός αυτών των δύο αντιδράσεων συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματός μας με τον εξής τρόπο: τα αγγεία που έχουν διασταλεί φέρουν μεγάλες ποσότητες αίματος προς την επιφάνεια του δέρματος, η οποία όμως έχει ψυχθεί λόγω της εξάτμισης του ιδρώτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος να ψύχεται και επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του.

Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης μπορεί να προκαλέσει την εκδήλωση διάφορων **ασθενειών**. Τέτοιες διαταραχές μπορεί να οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σε ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου), ενώ συχνά είναι απόρροια του τρόπου ζωής (κάπνισμα, αλκοόλ κτλ.).

Όταν διαταράσσεται η ομοιόσταση, ο οργανισμός αντιδρά για να την αποκαταστήσει. Η αδυναμία αποκατάστασης της ομοιόστασης μπορεί να οδηγήσει σε ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού, ακόμη και στο θάνατο.

Σκεφτείτε...
Για ποιο λόγο τρέμουμε, όταν κρυώνουμε;



Εικόνα 1.1: Ρύθμιση θερμοκρασίας στο ανθρώπινο σώμα

Επειδή ένα σημαντικό ποσοστό των ασθενειών που προσβάλλουν τον άνθρωπο οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σκόπιμο είναι να ασχοληθούμε με τη μελέτη της δομής και των μηχανισμών αναπαραγωγής αυτών των μικροοργανισμών. Στη συνέχεια θα μελετήσουμε έναν ιδιαίτερο ομοιοστατικό μηχανισμό (ανοσοβιολογικό σύστημα) του ανθρώπου με τον οποίο γίνεται η αναγνώριση και η εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών.

1.2 ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Γενικά, ως **μικροοργανισμοί** ή **μικρόβια** χαρακτηρίζονται εκείνοι οι οργανισμοί τους οποίους δεν μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι, γιατί έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1 mm.

Πολλοί από τους μικροοργανισμούς, όπως για παράδειγμα τα νιτροποιητικά βακτήρια, περνούν όλη τη ζωή τους στο φυσικό περιβάλλον. Άλλοι, προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **παράσιτα** και ο οργανισμός που τους «φιλοξενεί» ως **ξενιστής**.

Μερικοί ωστόσο από τους μικροοργανισμούς που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή τους μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία του. Οι μικροοργανισμοί αυτοί ονομάζονται **παθογόνοι**.

Οι περισσότεροι όμως μικροοργανισμοί όχι μόνο δεν είναι βλαβεροί για τον άνθρωπο, αλλά αντίθετα είναι χρήσιμοι ή και απαραίτητοι, καθώς συμμετέχουν σε σημαντικές διεργασίες (όπως η αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης) ή χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την παραγωγή ουσιών χρήσιμων σε διάφορους τομείς (π.χ. υγεία, διατροφή κτλ.).

Άλλοι μικροοργανισμοί, όπως το βακτήριο *Escherichia coli* που ζει στο έντερο, όταν

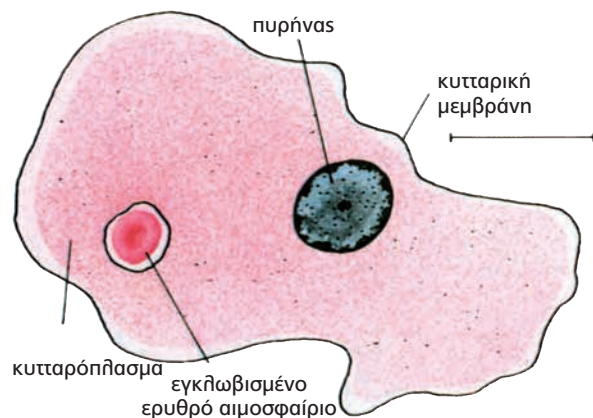
βρίσκονται σε μικρό αριθμό και δε μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα, αποτελούν φυσιολογική μικροχλωρίδα για τον άνθρωπο, είτε διότι παράγουν χρήσιμες χημικές ουσίες τις οποίες ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του (π.χ. βιταμίνη Κ από την *E. coli*) είτε διότι συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού. Αν όμως, για κάποιο λόγο, αυξηθούν (π.χ. επειδή ο ξενιστής παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση) ή βρεθούν σε άλλους ιστούς, τότε προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **δυσνητικά παθογόνοι**.

1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών

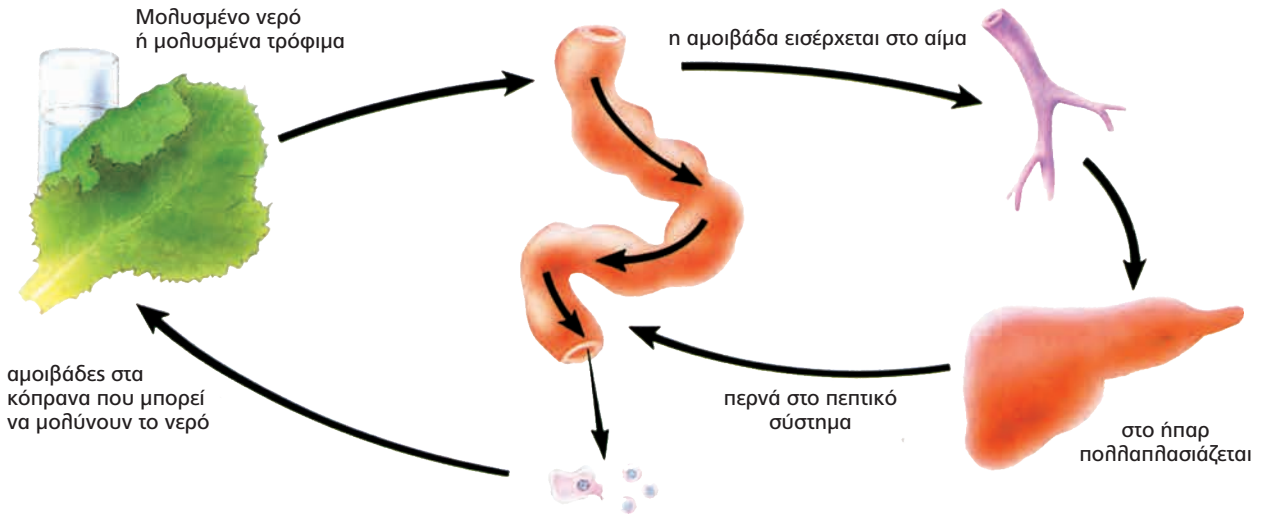
Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορεί να είναι ευκαρυωτικοί, προκαρυωτικοί ή ιοί. Στους ευκαρυωτικούς ανήκουν τα πρωτόζωα και οι μύκητες, ενώ στους προκαρυωτικούς τα βακτήρια. Οι ιοί αποτελούν ακυτταρικές, μη αυτοτελείς μορφές ζωής.

Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί

Πρωτόζωα: Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Τα περισσότερα αναπαράγονται μονογονικά με διχοτόμηση. Κινούνται είτε σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα) είτε με τις βλεφαρίδες ή τα μαστίγια που διαθέτουν.



Εικόνα 1.2α: Ιστολυτική αμοιβάδα, πρωτόζωο που προκαλεί δυσεντερία.



Εικόνα 1.2β: Η μετάδοση της αμοιβαδοειδούς δυσεντερίας

Από τα παθογόνα πρωτόζωα είναι σκόπιμο να αναφερθούν το **πλασμώδιο** (μεταδίδεται από τα κουνούπια και προκαλεί ελονοσία), το **τρυπανόσωμα** (μεταδίδεται από τη μύγα τσετσέ και προκαλεί την ασθένεια του ύπνου), η **ιστολυτική αμοιβάδα** (προκαλεί αμοιβαδοειδή δυσεντερία), το **τοξόπλασμα** (μεταδίδεται από τα κατοικίδια ζώα, προσβάλλει βασικά όργανα όπως τους πνεύμονες, το ήπαρ και το σπλήνα και προκαλεί αποβολές στις εγκύους).



Εικόνα 1.3: Ερυθροκύτταρα που έχουν προσβληθεί από πλασμώδιο.

Πίνακας 1.1: Παθογόνα πρωτόζωα

Είδος	Παθογόνος δράση
<i>Entamoeba histolytica</i>	Αμοιβαδοειδής δυσεντερία
<i>Trichomonas hominis</i>	Οξεία κολπίτιδα ή χρόνια ουρηθρίτιδα
<i>Giardia Lamblia</i>	Φλεγμονή εντερικού βλεννογόνου
<i>Leishmania donovani</i>	Αναιμία, προσβάλλει ήπαρ, σπλήνα και μυελό των οστών
<i>Trypanosoma gambiense</i>	Νόσος του ύπνου
<i>Plasmodium vivax</i>	Ελονοσία
<i>Toxoplasma gondii</i>	Πνευμονία, διόγκωση σπλήνα, ήπατος και λεμφαδένων
<i>Pneumocystis carinii</i>	Πνευμονία
<i>Balantium coli</i>	Δυσεντερία

Μύκητες: Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι οργανισμοί. Οι περισσότεροι μύκητες αποτελούνται από απλούστερες νηματοειδείς δομές, τις υφές.

Οι μύκητες παρασιτούν σε ζωντανούς οργανισμούς ή ζουν ελεύθεροι στο έδαφος, στο νερό, στον αέρα, στα τρόφιμα. Πολλοί από αυτούς αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση, ενώ άλλοι αναπαράγονται με εκβλάστηση. Σ' αυτούς τους τελευταίους σχηματίζεται σε κάποιο σημείο του αρχικού κυττάρου ένα εξόγκωμα, το **εκβλάστημα**, το οποίο, όταν αναπτυχθεί αρκετά, είτε παραμένει ενωμένο με το γονικό οργανισμό είτε αποκόβεται από αυτόν και ζει πλέον ως αυτοτελής οργανισμός.

Τα νοσήματα που προκαλούνται στον άνθρωπο από παθογόνους μύκητες ονομάζονται **μυκητιάσεις**. Η ***Candida albicans*** (κάντιντα η λευκάζουσα), ανάλογα με το όργανο που προσβάλλει, μπορεί να προκαλέσει πνευμονική καντιντίαση, κολπίτιδα, στοματίτιδα. Τα **δερματόφυτα** αποτελούν μια ειδική κατηγορία μυκήτων που προσβάλλουν το δέρμα, ιδιαίτερα το τριχωτό μέρος της κεφαλής, αλλά και τις μεσοδακτύλιες περιοχές των ποδιών προκαλώντας ερυθρότητα και έντονο κνησμό.



Εικόνα 1.4: Μυκητίαση ανάμεσα στα δάχτυλα των ποδιών

Προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί

Βακτήρια: Τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί, δηλαδή δε διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα. Συνήθως σχηματίζουν αθροίσματα, τις αποικίες. Το σχήμα τους μπορεί να είναι ελικοειδές (σπειρύλλια), σφαιρικό (κόκκοι) ή ραβδοειδές (βάκιλοι).



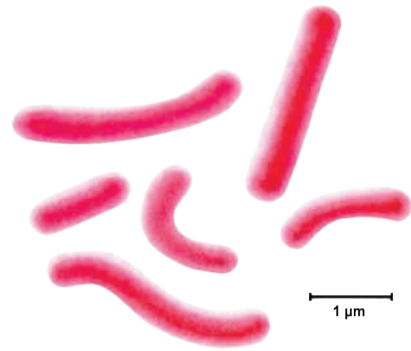
Εικόνα 1.5: *Staphylococcus*

Το γενετικό τους υλικό (DNA) βρίσκεται κατά κανόνα σε μια συγκεκριμένη περιοχή, που ονομάζεται **πυρηνική περιοχή** (πυρηνοειδές). Συχνά διαθέτουν, επιπλέον, μικρότερα μόρια γενετικού υλικού, τα πλασμίδια. Η πλασματική τους μεμβράνη περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα. Ορισμένα βακτήρια διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα, την κάψα. Δεν έχουν μεμβρανώδη οργανίδια, έχουν όμως ριβοσώματα στα οποία γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών τους.

Τα βακτήρια αναπαράγονται κυρίως μονογονικά με απλή διχοτόμηση. Η αναπαραγωγή τους διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα. Ορισμένα βακτήρια, σε ευνοϊκές γι' αυτά συνθήκες, διαιρούνται κάθε 20 λεπτά. Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα **ενδοσπόρια**. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθ-

μούς. Όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος ξαναγίνουν ευνοϊκές, τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο.

Μερικά παθογόνα βακτήρια είναι υπεύθυνα για σοβαρές ασθένειες του ανθρώπου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το *Vibrio cholerae*, που προκαλεί τη χολέρα, και το *Treponema pallidum*, που προκαλεί τη σύφιλη.



Εικόνα 1.6: *Vibrio cholerae*, το βακτήριο που προκαλεί χολέρα.

Χαρακτηριστικά βακτηρίων

Δεν έχουν	Έχουν	Μπορεί να έχουν
<ul style="list-style-type: none"> • Οργανωμένο πυρήνα (προκαρυωτικοί οργανισμοί) • Οργανίδια 	<ul style="list-style-type: none"> • Κυτταρικό τοίχωμα • Ελεύθερα ριβοσώματα • Πυρηνοειδές ή πυρηνική περιοχή (όπου εντοπίζεται το γενετικό τους υλικό) 	<ul style="list-style-type: none"> • Κάψα • Μαστίγια • Βλεφαρίδες

Μορφολογία βακτηρίων

Σχήμα		Ονομασία	Αποικία
Σφαιρικό		Κόκκος	
Ραβδοειδές		Βάκιλος	
Ελικοειδές		Σπειρύλλιο	

Ένα βακτήριο *Escherichia coli*, κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, διαιρείται κάθε 20 λεπτά. Σε μία ώρα υφίσταται 3 διαιρέσεις και σχηματίζονται $2^3 = 8$ βακτήρια.

Σε μία ημέρα υφίσταται $24 \times 3 = 72$ διαιρέσεις και σχηματίζονται $2^{72} = 4,7 \times 10^{21}$ βακτήρια = 4.722.000.000.000.000.000 βακτήρια!

Πίνακας 1.2: Παθογόνα βακτήρια

Είδος	Παθογόνος δράση
<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>	Αιμόλυση ερυθρών αιμοσφαιρίων, καταστροφή λευκών αιμοσφαιρίων, οστεομυελίτιδα, ενδοκαρδίτιδα, μαστίτιδα, μηνιγγίτιδα, πνευμονία, τροφικές δηλητηριάσεις
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Εξανθήματα (οστρακιά), στρεπτοκοκκική αμυγδαλίτιδα
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Οξεία λοβώδης πνευμονία, παραρρινοκολπίτιδα
<i>Neisseria meningitidis</i>	Μηνιγγίτιδα
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Βλεννόρροια
<i>Brucella melitensis</i>	Μελιταίος πυρετός
<i>Haemophilus influenzae</i>	Ρινοφαρυγγίτιδα, παραρρινοκολπίτιδα, πνευμονία
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Ουρολοιμώξεις, μηνιγγίτιδα
<i>Proteus mirabilis</i>	Ουρολοιμώξεις
<i>Salmonella typhi</i>	Σαλμονελώσεις (τυφοειδής πυρετός)
<i>Singella dysenteriae</i>	Σιγκελώσεις (πυρετός, κοιλιακοί πόνοι, διάρροιες)
<i>Vibrio cholerae</i>	Χολέρα
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Νοσοκομειακές λοιμώξεις
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Διφθερίτιδα
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Φυματίωση
<i>Bacillus anthracis</i>	Ασθένεια του άνθρακα
<i>Treponema pallidum</i>	Σύφιλη

Άνθρακας

Τα θλιβερά γεγονότα της τρομοκρατικής επίθεσης της 11ης Σεπτεμβρίου 2001 στη Νέα Υόρκη και ό,τι ακολούθησε έφεραν στο προσκήνιο ένα βακτήριο και μια νόσο που είχαν πέσει στην αφάνεια για πολλές δεκαετίες. Η νόσος του άνθρακα προκαλείται από το βακτήριο *Bacillus anthracis*. Το όνομα του βακτηρίου και της ασθένειας προέρχεται από την ελληνική λέξη «άνθρακας» (κάρβουνο), επειδή οι πληγές που σχηματίζονται στο δέρμα έχουν ένα χαρακτηριστικό κεντρικό τμήμα το οποίο είναι μαύρο σαν κάρβουνο.

Ο άνθρακας ήταν γνωστός στους βιολόγους από το 1876. Ο Ρόμπερτ Κοχ, εργαζόμενος με το βακτήριο του άνθρακα, ήταν αυτός που απέδειξε για πρώτη φορά ότι ένα βακτήριο μπορεί να προκαλέσει ασθένεια στον άνθρωπο. Οι έρευνές του με το βακτήριο του άνθρακα οδήγησαν στη διατύπωση των κριτηρίων που φέρουν το όνομά του και χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα από τους μικροβιολόγους. Το 1881 ο Λουί



Βακτήρια άνθρακα