

*Βιολογία Γενικής Παιδείας*  
*Διαβάστε το βιβλίο με την βοήθεια*  
*ερωτήσεων*



*Μαυροματάκης Γιώργος*  
*Βιολόγος*

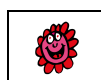
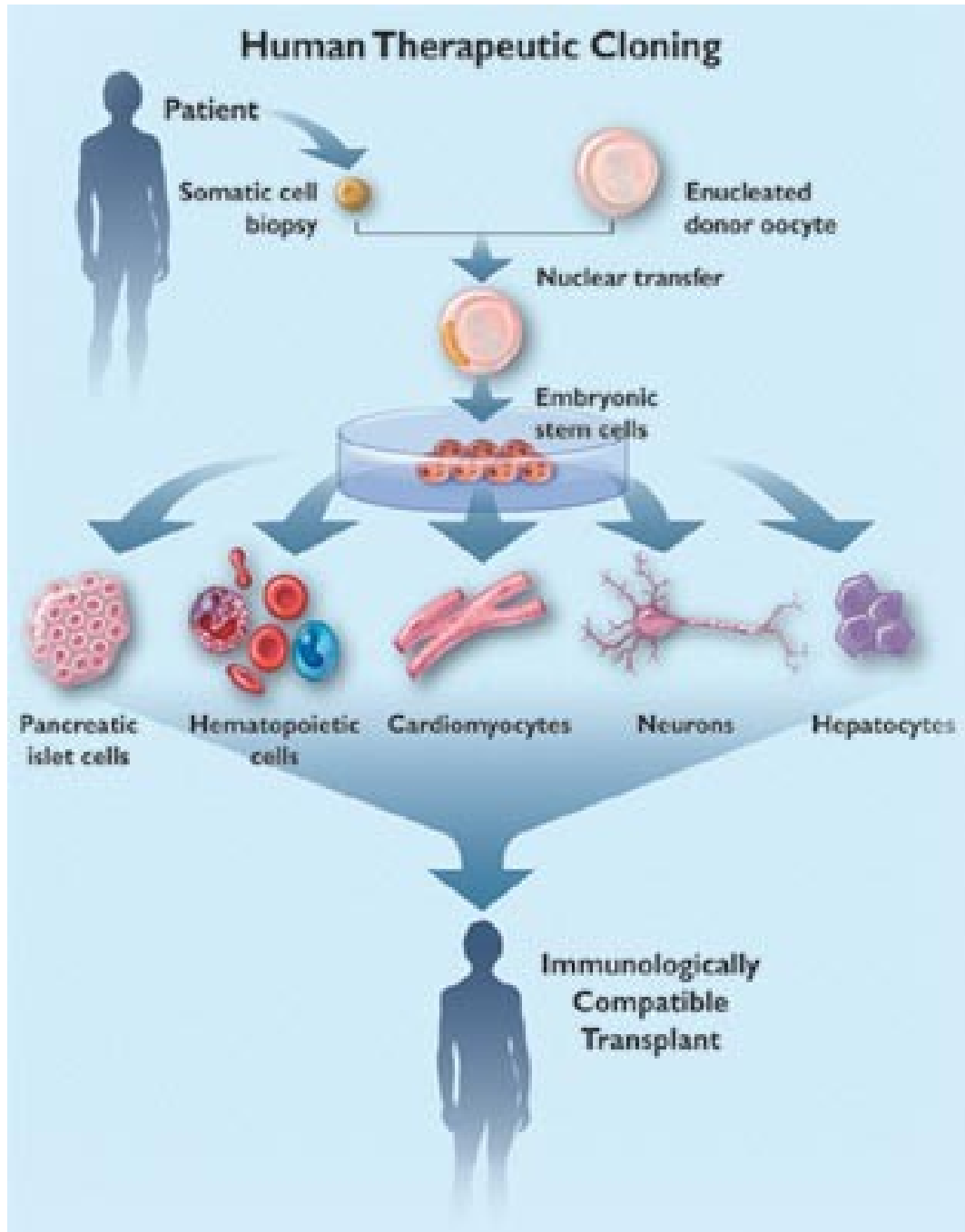
*Χανιά 2009-2010*

*Στου Στέλιο και στου Μιχάλη*



# Κεφ. 1

## Άνθρωπος και Υγεία.



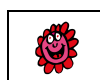
1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου.

1. Ποια ικανότητα του ανθρώπινου ονομάζουμε ομοιόσταση ;


2. Τι ρυθμίζουν οι ομοιοστατικοί μηχανισμοί που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό ;


3. Τι θα συμβεί εάν βρεθούμε σε ένα χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 36,6 °C ;

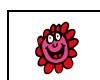




4.Τι μπορεί να προκαλέσει κάθε διαταραχή της ομοιόστασης ;


5.Που μπορεί να οφείλονται οι διαταραχές της ομοιόστασης ;


6.Τι πετυχαίνει ο ανθρώπινος οργανισμός με τον ιδιαίτερο ομοιοστατικό μηχανισμό που διαθέτει , το ανοσοβιολογικό σύστημα ;

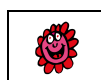
## 1.2 Μικροοργανισμοί

1. Ποιοί οργανισμοί χαρακτηρίζονται μικροοργανισμοί ή μικρόβια ;


2. Ποιοί μικροοργανισμοί χαρακτηρίζονται παράσιτα και πως ο οργανισμός που τους φιλοξενεί ;


3. Ποιοί μικροοργανισμοί ονομάζονται παθογόνοι ;


4. Ποιούς χρήσιμους μικροοργανισμούς γνωρίζεται ;

5. Ποιοί μικροοργανισμοί χαρακτηρίζονται δυνητικά παθογόνοι ;



1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών

1. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορεί να είναι .....ή .....

2. Τι γνωρίζεται για τα πρωτόζωα ;  
Από πόσα κύτταρα δομούνται , πως αναπαράγονται και πως κινούνται ;


3. Ποιά παθογόνα πρωτόζωα γνωρίζεται ; πως μεταδίδονται και ποιες ασθένειες προκαλούν ;




4. Τι γνωρίζεται για τους μύκητες ; Τι είναι οι υφές και τι το εκβλάστημα ;


5. Ποιους παθογόνους μύκητες γνωρίζεται και ποιες ασθένειες προκαλούν ;


6. Τι γνωρίζεται για τα βακτήρια ; Τι σχήμα μπορεί να έχουν ;


7. Πως αναπαράγονται τα βακτήρια ; Τι είναι τα ενδοσπόρια ;


8. Ποια παθογόνα βακτήρια γνωρίζεται και ποιες ασθένειες προκαλούν ;






9. Πότε ανακαλύφθηκαν οι ιοί και η ανακάλυψη ποιού μικροσκοπίου βοήθησε στο να προσδιορισθούν αρκετά στοιχεία για τη δομή τους ;


10. Τι γνωρίζεται για τη δομή των ιών ;


11. Για ποιο λόγο οι ιοί χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα ;


12. Τι γνωρίζεται για την εξειδίκευση των ιών ;




1.2.2 Μετάδοση και αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών

1. Τι ονομάζεται μόλυνση ;


2. Τι ονομάζεται λοίμωξη ;


3. Ποιες ασθένειες ονομάζονται λοιμώδη νοσήματα ;


4. Με βάση ποια κριτήρια θεωρούμε ότι μια ασθένεια οφείλεται σε ένα παθογόνο μικροοργανισμό ;


5. Ποιοι παθογόνοι μικροοργανισμοί παράγουν τις τοξίνες ;



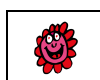

6. Τι γνωρίζεται για τις ενδοτοξίνες και τι για τις εξωτοξίνες ;


7. Πως μεταδίδονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και πως εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό ;



8. Ποιούς κανόνες προσωπικής και δημόσιας υγιεινής γνωρίζεται ότι αποτελούν τις αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς ;



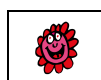


9. Τι είναι τα αντιβιοτικά και ποιοι οργανισμοί τα παράγουν ;


10. Ποιοι είναι οι μηχανισμοί σύμφωνα με τις οποίους δρουν τα αντιβιοτικά ;

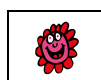

11. Γιατί τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά στην καταπολέμηση των ιών ;


12. Τι αποτέλεσμα μπορεί να έχει η αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών ;

13. Τι προκαλούν τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα ;Με ποιους άλλους τρόπους μεταδίδονται ;


14. Ποιά είναι τα πιο γνωστά σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα ;

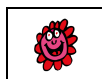
### 1.3 Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού Βασικές αρχές ανοσίας

1. Ποιους εξωτερικούς παράγοντες γνωρίζεται που θα μπορούσαν να διαταράξουν τη συντονισμένη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού ;


2. Ποια είναι τα δυο κριτήρια με τα οποία διακρίνονται οι αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού ;


3. Ποιος είναι ο βασικότερος παράγοντας οργάνωσης της άμυνας ( ειδικής και μη ειδικής ) του ανθρώπινου οργανισμού





1.3.1 Μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας

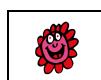
1. Ποιο είναι το βασικό χαρακτηριστικό της μη ειδικής άμυνας ;


2. Ποιους δυο μηχανισμούς περιλαμβάνει η μη ειδική άμυνα ;


3.Απο που τα μικρόβια εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό ;


4. Πώς το δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον ανθρώπινο οργανισμό ;





5. Εκτός από το δέρμα ποιο άλλο αποτελεσματικό φραγμό διαθέτει ο ανθρώπινος οργανισμός ;


6. Τι δράση έχει η λυσοζύμη και σε ποια ανθρώπινα υγρά την συναντάμε ;


7. Αν, παρά τους φραγμούς που προστατεύουν τον ανθρώπινο οργανισμό ένα μικρόβιο καταφέρει να τους διαπεράσει , θα έρθει αντιμέτωπο με μια δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών της μη ειδικής άμυνας.  
Ποιοι είναι ;


8. Σε ποια κατηγορία αιμοσφαιρίων ανήκουν τα φαγοκύτταρα και πως διακρίνονται ;



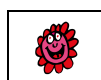



9. Πως ενεργοποιούνται τα φαγοκύτταρα και ποια είναι η δράση των μακροφάγων ;


10. Ποια είναι τα συμπτώματα της φλεγμονώδους αντίδρασης ;


11. Τι θα συμβεί αν το δέρμα μας τραυματιστεί και κάποιοι παθογόνοι μικροοργανισμοί καταφέρουν να εισβάλουν στον οργανισμό μας από το τραύμα ;





12. Που οφείλεται το οίδημα ;


13. Τι ουσίες περιέχει το πλάσμα ;


14. Ποιές ουσίες προσελκύουν τα φαγοκύτταρα ;


15. Πως σχηματίζεται το πύο ;


16. Τι ονομάζουμε πυρετό ;



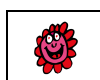

17. Πως ο πυρετός συμβάλλει στην αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών ;



18. Ποιά ανθρώπινα κύτταρα παράγουν ιντερφερόνες ;


19. Πως δρουν οι ιντερφερόνες ;


20. Τι γνωρίζεται για το συμπλήρωμα και την προπερδίνη ;

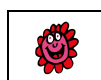
1.3.2 Μηχανισμοί ειδικής άμυνας - Ανοσία

1. Ποια ικανότητα του ανθρώπινου οργανισμού ονομάζουμε ανοσία ;


2. Τι μπορεί να δράσει ως αντιγόνο ;


3. Ποια χαρακτηριστικά διαθέτουν οι μηχανισμοί της ειδικής άμυνας που τους κάνουν να ξεχωρίζουν από τους μηχανισμούς της μη ειδικής άμυνας ;


4. Από ποια λεμφικά όργανα αποτελείται το ανοσοβιολογικό σύστημα ;

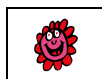
5. Σε ποια λεμφικά όργανα πραγματοποιείται η ανοσοβιολογική απόκριση και πως ονομάζεται η ξένη ουσία που την προκαλεί ;


6. Τι γνωρίζεται για τα κύτταρα που απαρτίζουν το ανοσοβιολογικό σύστημα ;


7. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα Τ-λεμφοκύτταρα ;



8. Ποιες κατηγορίες κυττάρων παράγονται μετά την σύνδεση του αντιγόνου με τους ειδικούς υποδοχείς – αντισώματα που διαθέτουν τα Β – λεμφοκύτταρα ;

9. Τι γνωρίζεται για τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες από τις οποίες αποτελείται ένα μόριο αντισώματος ;


10. Πως ονομάζεται η περιοχή του μορίου αντισώματος που συνδέεται με το αντιγόνο ;


11. Τι αποτέλεσμα έχει η σύνδεση αντιγόνου – αντισώματος ;


12. Πότε ενεργοποιείται η πρωτογενής και πότε η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ;




13. Ποια είναι τα στάδια της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης ;



14. Ποια κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού λειτουργούν ως αντιγόνοπαρουσιαστικά ;


15. Ποια διαδικασία ονομάζεται χυμική ανοσία και γιατί ;


16. Η δράση ποιών κυττάρων αποτελεί την κυτταρική ανοσία ;




17. Σε ποιες περιπτώσεις ενεργοποιούνται τα T- κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα ;


18. Τι γνωρίζεται για τον τερματισμό της ανοσοβιολογικής απόκρισης ;


19. Τι γνωρίζεται για τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση και ποια κύτταρα ενεργοποιούνται ;


20. Πως γίνεται η διάκριση ανάμεσα στην ενεργητική και την παθητική ανοσία ;



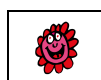



21. Με ποιους τρόπους μπορεί να ενεργοποιηθεί ο οργανισμός στην ενεργητική ανοσία ;



22. Πως η παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί φυσιολογικά και πως τεχνητά ;





1.3.4 Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσοβιολογικής Ανεπάρκειας ( AIDS)

1. Τι ονομάζεται ανοσοβιολογική ανεπάρκεια ;


2. Που οφείλεται το AIDS ;


3. Τι γνωρίζεται για τη δομή του HIV ;


4. Ποιες κατηγορίες ανθρώπινων κυττάρων προσβάλλει ο HIV ;


5. Σε ποια ανθρώπινα υγρά ανιχνεύεται ο HIV ;

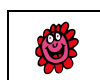



6. Πως μεταδίδεται ο HIV ;


7. Ποιες προφυλάξεις πρέπει να παίρνει ο άνθρωπος για να περιοριστεί η μετάδοση της νόσου ;( AIDS )


8. Με ποιους τρόπους γίνεται η διάγνωση της νόσου ;


9. Σε ποια περίοδο ένα άτομο θεωρείται φορέας του HIV ;

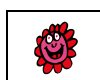



10. Τι περιλαμβάνει η τυπική συμπτωματολογία της ασθένειας του AIDS ;


11. Ποιά είναι η δράση των φαρμάκων που χορηγούμε στα άτομα με AIDS ;

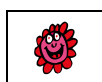


12. Γιατί η παρασκευή εμβολίου για τον HIV βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο ;

## Κεφ.2

### Άνθρωπος και Περιβάλλον



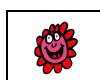
1. Ποιές σχέσεις μελετάει η Οικολογία ;


## 2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος

1. Τι περιλαμβάνει το οικοσύστημα ;


2. Πως διακρίνονται οι οργανισμοί ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους ;


3. Ποιοί οργανισμοί χαρακτηρίζονται παραγωγοί ή αυτότροφοι ;

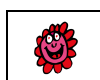



4. Ποιοί οργανισμοί χαρακτηρίζονται ως ετερότροφοι ;


5. Πως διακρίνονται οι ετερότροφοι οργανισμοί ;


6. Πως χωρίζουμε τους καταναλωτές ανάλογα με τον αριθμό βημάτων που τους χωρίζουν από τους παραγωγούς.


7. Ποιοί οργανισμοί ανήκουν στους αποικοδομητές και ποιο ρόλο έχουν στην λειτουργία του οικοσυστήματος ;

8. Ποιοί οργανισμοί αποτελούν ένα πληθυσμό ;


9. Τι αποτελούν μια βιοκοινότητα ;


10. Τι είναι ο βιότοπος ;


11. Οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τους βιοτικούς και καθορίζουν τη φύση τους αλλά και την λειτουργία του. Δώστε ένα παράδειγμα .





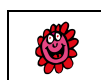


12. Τι απαιτεί η διατήρηση των οικοσυστημάτων ;


13. Πως διακρίνονται τα οικοσυστήματα ανάλογα με τη μορφή της ενέργειας που εισάγουν ;


14. Τι οικοσύστημα είναι μια πόλη ;


15. Πως γίνεται η διανομή της ενέργειας ;

16. Γιατί είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την διατήρηση των οικοσυστημάτων η ανακύκλωση των διάφορων χημικών στοιχείων ;


17. Απο τι καθορίζεται το μέγεθος και τα όρια ενός οικοσυστήματος ;


18. Τι θα συμβεί σε ένα λιβάδι εάν για κάποιο λόγο μειωθεί η ποσότητα της διαθέσιμης τροφής ;

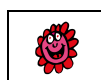




19. Που αναφέρεται ο όρος ποικιλότητα ;


20. Πως μπορεί να εξηγηθεί ότι όσο μεγαλύτερη ποικιλότητα έχει ένα οικοσύστημα τόσο πιο ισορροπημένο είναι ;


21. Γιατί τα φυσικά οικοσυστήματα είναι περισσότερο σταθερά από τα τεχνητά;

## 2.2 Ροή ενέργειας

1. Πως οι οργανισμοί εξασφαλίζουν την ενέργεια που έχουν ανάγκη ;


2. Πως γίνεται η απεικόνιση των ποιοτικών και πως των ποσοτικών τροφικών σχέσεων ;


3. Τι δείχνουν τα βέλη μιας τροφικής αλυσίδας ;


4. Τι ονομάζουμε τροφικό πλέγμα ;




5. Από τι αποτελείται μια τροφική πυραμίδα ;


6. Σε ποιο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι παραγωγοί ;


7. Σε ποιο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι καταναλωτές δεύτερης τάξης ;


8. Τι απεικονίζει μια πυραμίδα ενέργειας , βιομάζας ή πληθυσμού ;


9. Με ποια μορφή περνάει η ενέργεια από το κατώτερο τροφικό επίπεδο ( των παραγωγών ) στο ανώτερο ;




10. Για ποιους λόγους μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο ;

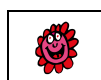

11. Γιατί η ίδια πωτική τάση ( της τάξης του 90 % ) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας ;


12. Ποια ενδιαφέρουσα εξαίρεση παρατηρείται στις τροφικές πυραμίδες πληθυσμού ;




13. Γιατί η κατάταξη των καταναλωτών σε τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντα εύκολη ;





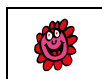
### 2.3 Βιογεωχημικοί κύκλοι

1. Με ποια μορφή ενέργειας τα οικοσυστήματα τροφοδοτούνται συνεχώς με ενέργεια και με ποια μορφή η ενέργεια ρέει μέσα στους οργανισμούς ;


2. Τι ονομάζουμε βιογεωχημικούς κύκλους και με την βοήθεια ποιών διεργασιών διεκπεραιώνονται ;


3. Για ποιο λόγο η πορεία του άνθρακα στα οικοσυστήματα ακολουθεί τη ροή της ενέργειας σε αυτά ;


4. Η εναλλαγή ποιών διαδικασιών βρίσκεται στη βάση της ανταλλαγής του διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ της ατμόσφαιρας και των βιοτικών παραγόντων ;

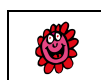


5. Τα ορυκτά καύσιμα ( γαιάνθρακας , πετρέλαιο , φυσικό αέριο ) πως κατασκευάστηκαν , από πού προέρχονται ;


6. Γιατί το άζωτο είναι σημαντικό στοιχείο για τη ζωή ;


7. Τι ρόλο έχει η αζωτοδέσμευση στην εισαγωγή του ατμοσφαιρικού αζώτου στις τροφικές αλυσίδες ;


8. Τι γνωρίζεται για την ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση ;

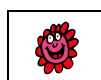
9. Τι γνωρίζεται για την βιολογική αζωτοδέσμευση ;


10. Για ποιο λόγο τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες ;


11. Ποιους μικροοργανισμούς γνωρίζεται ότι συμμετέχουν στο κύκλο του αζώτου ;



12. Ποιους οικολογικούς τρόπους εμπλουτισμού του εδάφους με άζωτο γνωρίζεται ;

13. Τι γνωρίζεται για το ρόλο του νερού ;


14. Σε ποιες διεργασίες στηρίζεται η κυκλοφορία του νερού ;


15. Σε τι διαφέρει η εξάτμιση από την διαπνοή ;


16. Πως η διαπνοή αποτελεί την κινητήρια δύναμη για την μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών ;




17. Ποιες είναι οι πιθανές πορείες του νερού που πέφτει στη ξηρά ;



18. Τι θα συμβεί εάν σε μικρές λεκάνες απορροής αφαιρεθούν όλα τα δένδρα ;


19. Γιατί τα δέλτα των ποταμών εμφανίζουν πολύ υψηλή παραγωγικότητα ;



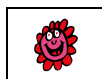

## 2.4 Ο ανθρώπινος πληθυσμός

1. Τι οικοσυστήματα συναντάνε στα μέρη της Γης όπου η βροχόπτωση είναι πολύ χαμηλή ;


2. Σε τι διαφέρουν τα ερημικά οικοσυστήματα από τα οικοσυστήματα που οι ανθρώπινες παρεμβάσεις τα οδηγούν στην ερημοποίηση ;


3. Για ποιους λόγους ένα οικοσύστημα μπορεί να ερημοποιηθεί ;


4. Τι γνωρίζεται για το μεσογειακό κλίμα ;

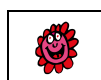



5. Τι ευνοεί την εκδήλωση της φωτιάς στα μεσογειακά οικοσυστήματα ;


6. Ποιούς μηχανισμούς αναγέννησης έχουν αναπτύξει οργανισμοί για να αντιμετωπίσουν την περιοδική εμφάνιση φωτιάς σε ένα μεσογειακό οικοσύστημα ;


7. Ποιές ανθρώπινες δραστηριότητες εμποδίζουν την επανάκαμψη ενός μεσογειακού οικοσυστήματος μετά από πυρκαγιά ;


8. Πως η φωτιά συμβάλλει στη διάβρωση του εδάφους και τελικά οδηγεί σε βαθμιαία κατάρρευση των οικοσυστημάτων και ερημοποίηση ;

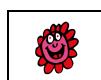
9. Τι χαρακτηρίζουμε ως ρύπανση ;


10. Ποιους ρύπους γνωρίζεται ;


11. Τι αποτελεί στις περισσότερες περιπτώσεις κριτήριο για την απειλή που συνιστά ένας ρύπος για το περιβάλλον ;


12. Ποια ανθρώπινη δραστηριότητα ήταν η απαρχή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ;


13. Πότε ξεκίνησε η συστηματική επιβάρυνση της ατμόσφαιρας ;

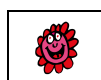
Φαινόμενο θερμοκηπίου

14. Ποιο γεγονός οδηγεί στην ήπια αύξηση της θερμοκρασίας της Γης ;


15. Που οφείλεται η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα , με τι ρυθμό αυξάνεται η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που προστίθεται στην ατμόσφαιρα ;


16. Πόσους βαθμούς θα αυξηθεί η θερμοκρασία στη γη μέχρι το 2040 σύμφωνα με πολλούς επιστήμονες ;


17. Οι σοβαρές κλιματικές μεταβολές που θα προκύψουν από την αύξηση της θερμοκρασίας ποιες δραματικές επιπτώσεις θα έχουν ;



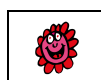
18. Ποιος καθιέρωσε την ονομασία "φαινόμενο του θερμοκηπίου" ;


*Το φωτοχημικό νέφος*

19. Ποια ήταν η σύσταση του νέφους που κάλυψε το Λονδίνο το 1952 ;


20. Από τι προκαλείται το νέφος του Λος Άντζελες και της Αθήνας ;


21. Στους πρωτογενείς ρύπους ποιες ουσίες συγκαταλέγονται ;

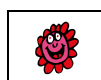
22. Πως δημιουργούνται οι δευτερογενείς ρύποι και ποιοι είναι ;


23. Τι προκαλεί το μονοξείδιο του άνθρακα ;


24. Τι προκαλούν τα οξείδια του αζώτου ;


25. Τι δράση έχουν οι υδρογονάνθρακες ;


26. Τι προκαλεί το όζον ;

27. Τι προκαλεί το PAN ;


28. Οι ρύποι του φωτοχημικού νέφους εκτός από τις αρνητικές επιπτώσεις τους στην υγεία του ανθρώπου , προκαλούν καταστροφές στα φυσικά οικοσυστήματα ;


*Η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος .*

29. Πως το όζον διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στην διατήρηση της ζωής ;


30. Τι γνωρίζεται για τη δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας ;




31. Ποιες ουσίες ευθύνονται για την εξασθένηση της σιβάδας του όζοντος ;


32. Ποια βλαβερή ουσία περιέχουν οι κλωροφθοράνθρακες και ποιες ουσίες τους αντικατέστησαν ;


### Όξινη βροχή

33. Με ποιους τρόπους απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα οξείδια του αζώτου και διοξείδιο του θείου ;


34. Ποια οξέα προκύπτουν από την επίδραση των υδρατμών της ατμόσφαιρας στα οξείδια του αζώτου και διοξειδίου του θείου ;

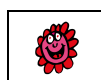



35. Όταν οι συγκεντρώσεις των οξειδίων του αζώτου και του θείου δεν είναι αυξημένες ποιο είναι το pH της βροχής ;


36. Ποιοι παράγοντες αυξάνουν την συγκέντρωση των οξειδίων του αζώτου και του θείου ;  
Ποιο pH αποκτά τότε η βροχή ;


37. Ποιες είναι οι συνέπειες της όξινης βροχής ;





Ρύπανση των υδάτων

38. Οι μεταβολές στην ποιότητα του νερού οι οποίες το καθιστούν ακατάλληλο για τους οργανισμούς προκαλούνται με διάφορους τρόπους.  
Ποιους τρόπους γνωρίζεται ;



39. Τι περιέχουν τα αστικά λύματα και ποιες διαταραχές προκαλούν στα υδάτινα οικοσυστήματα ;



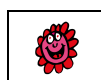


40. Πως προκαλείται το φαινόμενο του ευτροφισμού και τι επίπτωση έχει για τους οργανισμούς ενός υδάτινου οικοσυστήματος ;



41. Πως η βιομηχανική δραστηριότητα αποτελεί σοβαρή πηγή ρύπανσης ;


42. Ποιοι είναι οι πιο τοξικοί ρυπαντές στη βιόσφαιρα και ποιο είναι το κοινό στοιχείο της επίδρασης των ουσιών αυτών στο περιβάλλον ;

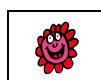



43. Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε βιοσυσσώρευση ;


44. Το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης αφορά και τον ίδιο τον άνθρωπο ;


45. Τι γνωρίζεται για την επίδραση του DDT στους οργανισμούς ;





## Κεφ.3

### Εξέλιξη



**BRITISH COUNCIL** | 75 YEARS OF CULTURAL RELATIONS

# Darwin NOW

## Ο Δαρβίνος ΣΗΜΕΡΑ

Ποιος ήταν ο Δαρβίνος;  
Γιατί ήταν τόσο σημαντικός;  
Πως επηρέασε το έργο του ακόμα και σήμερα την επιστημονική έρευνα;

Με την έκθεση «Ο Δαρβίνος Σήμερα» γιορτάζουμε το 2009 τη δεκάη επέτειο-αρόσημο της επιστήμης: τα 200 χρόνια από τη γέννηση του Κάρολου Δαρβίνου και τα 150 χρόνια από την ιστορική έκδοση του κλασικού έργου του «Η Καταγωγή των Ειδών».

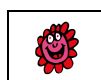
Επισκεφθείτε την έκθεση «Ο Δαρβίνος Σήμερα» για να εξερευνήσετε τον κόσμο του Δαρβίνου και την κληρονομιά του στον 21ο αιώνα.

Η έκθεση πραγματοποιείται σε συνεργασία με το British Council με την ευκαιρία συμπλήρωσης 75 χρόνων από την ίδρυσή του

9 ΜΑΡΤΙΟΥ - 29 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2009

Την έκθεση συνοδεύουν προβολές ταινιών

**ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ - ΚΕΝΤΡΟ ΓΑΙΑ**  
Ύθωνος 100 Κηφισιά Τηλ.210 8015870 [www.gnhm.gr](http://www.gnhm.gr)



## Η Διπλή Επέτειος για την Δαρβινική «Θεωρία», και η διδασκαλία της στο ελληνικό σχολείο

Συντάχθηκε από τον/την Administrator

Τετάρτη, 20 Μαΐου 2009 18:20 - Τελευταία Ενημέρωση Τετάρτη, 20 Μαΐου 2009 18:24

---

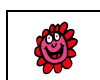


Το 2009 συμπληρώνονται 200 χρόνια από την γέννηση του Δαρβίνου και 150 χρόνια από τη έκδοση του βιβλίου του για την «Καταγωγή των Ειδών», που αποτέλεσε ένα μοναδικό επιστημονικό επίτευγμα που επηρέασε την ιστορία του πολιτισμού μας. Η «θεωρία» της εξέλιξης, από την πρώτη μέρα της δημοσιοποίησής της, συντάραξε όλη την ανθρωπότητα μιας και άλλαξε τις αντιλήψεις περί του αμετάβλητου των οργανισμών και της πρόσφατης δημιουργίας του κόσμου, θεμελιώνοντας επιστημονικά μια νέα κοσμοθεωρία περί προέλευσης, εξέλιξης και συνέχειας της ζωής. Πρόσθετα, εδραιώθηκε η άρρηκτη και συνεχής σχέση «διαλόγου» του έμβιου με τον άβιο κόσμο, έναν «διάλογο» που επικαιροποιείται ιδιαίτερα στις μέρες μας (με εξαιρετικά δυσοίωνες προβλέψεις).

Η Δαρβινική «θεωρία» επέφερε ριζικές αλλαγές συνολικά στην επιστημονική σκέψη, επηρεάζοντας όχι μόνο την Βιολογία – της οποίας αποτέλεσε την κύρια ενοποιητική της θεωρία- αλλά το σύνολο σχεδόν των Επιστημών και Τεχνών. Έννοιες, όπως Εξέλιξη, Φυσική Επιλογή, Μεταλλαγή, Προσαρμογή, Αγώνας για επιβίωση, κ.α. έχουν μπει στην καθημερινή μας επικοινωνία και μας απασχολούν στην προσπάθεια για να βελτιώσουμε την καθημερινή μας διαβίωση. Σήμερα η εξελικτική λογική, επιστημονικά τεκμηριωμένη από την σύγχρονη βιολογία αλλά και από άλλες επιστήμες, διαπερνά κάθε φαινόμενο της ζωής και «τίποτα πλέον δεν είναι κατανοητό στην ζωή παρά μόνο κάτω από το φως της εξέλιξης» θα λέγαμε παραφράζοντας την ρήση του Theodosius Dobzhansky «*Nothing in biology make sense exep in the light of evolution*».

Προσφέροντας απαντήσεις σε αιώνια ερωτήματα του ανθρώπου για την ζωή και τις σχέσεις του με το περιβάλλον, η εξελικτική λογική συνέβαλλε –κατά μοναδικό στην ιστορία μας τρόπο- στην εκκοσμίκευση της επιστημονικής σκέψης και στον επιστημονικό εγγραμματισμό κάθε πολίτη. Ζούμε σε μια εποχή σαρωτικής εξελικτικής αλλαγής στον ανθρώπινο πληθυσμό, στην βιοποικιλότητα, στις γεωλογικές, γεωγραφικές και κλιματολογικές συνθήκες, στις οικολογικές, κοινωνικές και πολιτισμικές ισορροπίες. Οι προβλέψεις για το άμεσο μέλλον του ανθρώπου αλλά και πολλών άλλων ειδών, είναι ιδιαίτερα δυσμενείς και κύριος υπεύθυνος είναι ο άνθρωπος και η αδυναμία του να κατανοήσει τόσο την αρνητική επίδραση των προτύπων ανάπτυξης και ζωής που έχει υιοθετήσει έως τώρα όσο και την σημαντικότητα της μη διατάραξης των ισορροπιών στο περιβάλλοντος μέσα στο οποίο ζει.

Σήμερα, διανύουμε μία περίοδο αναθεωρήσεων του τρόπου ζωής και των προτύπων και αξιών που διέπουν την κοινωνία μας και τον σχεδιασμό για την ανάπτυξή της. Η θεώρησή



**Η Διπλή Επέτειος για την Δαρβινική «Θεωρία», και η διδασκαλία της στο ελληνικό σχολείο**

Συντάχθηκε απο τον/την Administrator

Τετάρτη, 20 Μαΐου 2009 18:20 - Τελευταία Ενημέρωση Τετάρτη, 20 Μαΐου 2009 18:24

---

και ο σχεδιασμός όλων αυτών με βάση την εξελικτική λογική συνιστά ένα βασικό εργαλείο για την μελλοντική ανάπτυξη των κοινωνιών. Με αυτές τις παραδοχές η παρούσα ανακοίνωση αποτελεί ένα «χαιρετισμό» στην διπλή επέτειο του 2009, αλλά συνάμα αποτελεί κατάθεση της ένστασής μας για την, τουλάχιστον, υποβαθμισμένη διδασκαλία της εξέλιξης αλλά και γενικότερα των βιολογικών επιστημών στο ελληνικό σχολείο.

Η διδασκαλία της Εξέλιξης δεν υφίσταται στην λυκειακή βαθμίδα, εφόσον το σχετικό κεφάλαιο στην Γ Λυκείου ΓΠ δεν περιλαμβάνεται στην εξεταζόμενη ύλη, ρύθμιση που έγινε τα τελευταία χρόνια. Στο Γυμνάσιο διδάσκεται ως αυτοτελές κεφάλαιο στην Γ Γυμνασίου όμως η θέση του στην διάρθρωση της ύλης δεν επιτρέπει - στην πραγματικότητα του σημερινού σχολείου - την διδασκαλία της σε μεγάλη μερίδα μαθητών.

Αυτό, επιπρόσθετα, δεν διευκολύνει την ουσιαστική κατανόηση των όποιων αναφορών για τις εξελικτικές διαδικασίες υπάρχουν στα βιβλία. Η απρόσκοπτη και με εννοιολογική συνέχεια και αυξανόμενη πολυπλοκότητα της διδασκαλίας της Βιολογίας στη Μ.Ε. υπό το πρίσμα της εξέλιξης, θεωρούμε, ότι είναι απαραίτητη, ώστε να υπηρετεί την δυνατότητα των αυριανών πολιτών να κρίνουν και να αποφασίζουν για ποικιλία θεμάτων που άπτονται της ζωής τους και την λειτουργικότητα της κοινωνίας μας, ακολουθώντας και την διεθνή πραγματικότητα. Είναι αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι, η εκπαίδευση με βάση την Εξέλιξη και η εγκαθίδρυση της εξελικτικής σκέψης, δίνει την σωστή διάσταση στην διδασκαλία της Βιολογίας, για την κατανόηση και την ερμηνεία των φαινομένων της ζωής. Προσφέρει στον μαθητή και αυριανό πολίτη ένα επιστημονικό εργαλείο για την ερμηνεία και την κατανόηση του κόσμου που τον περιβάλλει δίνοντας του την δυνατότητα να ερμηνεύσει – και κατ'επέκταση να σεβαστεί – την ζωή και την οικολογική ισορροπία.

Η επικαιροποίηση και η αναπροσαρμογή του προγράμματος σπουδών, συνεπώς και του ωρολογίου προγράμματος στα σχολεία, προς αυτή την κατεύθυνση, αποτελεί κύριο στόχο και εύλογο αίτημα μας. Στο 2009, στη παγκόσμια γιορτή για την γέννηση του Κ Δαρβίνου και της θεωρίας του, διεκδικούμε την ενεργό συμμετοχή της χώρας μας η οποία - απαλλαγμένη από αναχρονιστικές ρυθμίσεις- πρέπει να συμμετάσχει ισότιμα στο παγκόσμιο επιστημονικό γίγνεσθαι.

Το ΔΣ της ΠΕΒ



**Ο Στ. Ν. Αλαχιώτης, με αφορμή την απαγόρευση της διδασκαλίας της δαρβινικής θεωρίας της εξέλιξης στο Κάνσας των ΗΠΑ, τονίζει ότι ήδη έχουν αποκαλυφθεί αδιάσειστα στοιχεία τα οποία συνηγορούν υπέρ της κοινής προέλευσης των ειδών**

**Γιατί ο Δαρβίνος είχε δίκιο**

**Ο κοινωνικός δαρβινισμός**

[ΣΤΑΜΑΤΗΣ Ν. ΑΛΑΧΙΩΤΗΣ](#) | Κυριακή 12 Σεπτεμβρίου 1999

Η «νέα δίκη του Δαρβίνου», στον αποχαιρετισμό της δεύτερης χιλιετίας, γίνεται αυτή τη φορά στις πολιτισμένες και πρωτοπόρες επιστημονικά ΗΠΑ, καθώς το Συμβούλιο Μέσης Εκπαίδευσης της Πολιτείας του Κάνσας «αποφάσισε» την κατάργηση στα προγράμματα των εξετάσεων οποιασδήποτε αναφοράς στη δαρβινική θεωρία της εξέλιξης.

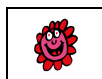
**«Η δίκη του πιθήκου»**

Οι ΗΠΑ βέβαια έχουν «παράδοση» σε τέτοιες σκοταδιστικές και αντιδραστικές αποφάσεις, καθώς δεν είναι η πρώτη φορά που «δικάζεται» και «καταδικάζεται» ο Δαρβίνος. «Η δίκη του πιθήκου», που αναφέρεται στην καταδίκη του Σκόουτς, καθηγητή γυμνασίου (πλήρωσε 100 δολάρια), που έγινε το 1925 στο Ντίετον του Τενεσί, επειδή δίδαξε τη θεωρία της εξέλιξης, οδήγησε την Πολιτεία του Τενεσί να κηρύξει παράνομη τη διδασκαλία κάθε θεωρίας που δεν συμβάδιζε με τον δημιουργισμό.

Και παρ' όλο που το εφετείο αθώωσε τον Σκόουτς, για τυπικούς νομικούς λόγους και λεπτομέρειες, είχε ήδη καταγραφεί επισήμως μια έντονη διαμάχη μεταξύ της φιλελεύθερης και φονταμενταλιστικής ερμηνείας της Βίβλου, γεγονός το οποίο επιβεβαιώθηκε αργότερα και σε άλλες πολιτείες της Αμερικής, όπως λ.χ. στη Λουιζιάνα, όπου απαγορεύτηκε η διδασκαλία της εξέλιξης στα σχολεία, εκτός αν διδασκόταν συγχρόνως και η «επιστήμη της δημιουργίας». Ανάλογη υπήρξε και η αντίδραση στο Αρκανσο, που πέρασε έναν νόμο σύμφωνα με τον οποίο έπρεπε τα σχολεία να αντιμετωπίζουν ισορροπημένα την επιστήμη της δημιουργίας και την επιστήμη της εξέλιξης.

Και ενώ το ομοσπονδιακό δικαστήριο απεφάνθη το 1982 ότι η επιστήμη της δημιουργίας δεν είναι επιστήμη, θέση που υποστηρίζεται και από τη θεώρηση και τα κριτήρια τα οποία πρέπει να ικανοποιεί μια επιστήμη (π.χ. πειραματική διάψευση ή επαλήθευση μιας επιστημονικής υπόθεσης, προϋπόθεση που δεν μπορεί να ισχύσει στην περίπτωση του δημιουργισμού), το 1995 ψηφίστηκε νόμος στην Αλαμπάμα σύμφωνα με τον οποίο απαιτούνταν από τα σχολεία να προσθέτουν ένα αυτοκόλλητο στα βιβλία της βιολογίας για να γνωρίζουν οι μαθητές ότι η εξέλιξη είναι αμφισβητούμενη θεωρία, η οποία παρουσιάζεται από εκείνους που θέλουν να εξηγήσουν την εμφάνιση των ειδών.

Η απόφαση του Κάνσας συνάντησε αυτή τη φορά έντονες αντιδράσεις. Οι καθηγητές των σχολείων της εν λόγω πολιτείας αποφάσισαν να συνεχίσουν να διδάσκουν το μάθημα της βιολογίας χωρίς καμία αλλαγή και χωρίς συμμόρφωση «προς τας υποδείξεις», καθώς πιστεύουν ότι έχουν ευθύνη να μην εξαπατήσουν τους μαθητές τους και ότι δεν μπορούν να παραδεχθούν την άποψη του



Συμβουλίου Μέσης Εκπαίδευσης του Κάνσας, σύμφωνα με την οποία η εξελικτική άποψη δεν είναι τίποτε άλλο από θεωρίες και όχι γεγονότα, γιατί τότε δεν πρέπει να διδάσκεται καμία επιστήμη.

### **Επιστημονική διαμάχη**

Αντιδράσεις υπήρξαν και από τον κυβερνήτη της Πολιτείας του Κάνσας που απείλησε ότι θα καταργήσει το Συμβούλιο αλλά και από τους πρυτάνεις έξι πανεπιστημίων της πολιτείας οι οποίοι σε σχετική επιστολή τους προς το Συμβούλιο προειδοποιούσαν ότι «θα πάνε το Κάνσας έναν αιώνα πίσω», τότε που οργιάζαν οι αντιδραστικές επιθέσεις και αντιδράσεις για την εξελικτική άποψη.

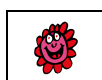
Σήμερα, όμως, οι απόψεις για την εξελικτική θεωρία έχουν εξελιχθεί και πυκνώνουν οι φωνές που, από θέση, αρνούνται κάθε συζήτηση ενώ τώρα την αντιμετωπίζουν με μεγάλη κατανόηση και κάποια αποδοχή, όπως λ.χ. έκανε πριν από τρία χρόνια ο πάπας Ιωάννης Παύλος Β', καθώς παραδέχθηκε ότι η θεωρία της εξέλιξης είναι κάτι παραπάνω από μια απλή υπόθεση. Αλλά και στον ορθόδοξο κόσμο γίνονται βήματα προς τη συμβολική ερμηνεία της Βίβλου, σχετικά με την προέλευση των ειδών, από φωτισμένους θεολόγους και επισκόπους. Αξίζει να αναφερθεί ότι η φιλολογική ιστορία της Ειδικής Δημιουργίας που αναφέρεται στη Γένεση είχε απορριφθεί πολύ πριν και είχε προταθεί μια αλληγορική φυσιοδιφική εξήγηση από τον Άγιο Αυγουστίνο (354-430) και τον Άγιο Θωμά Ακουίνα (ή Ακινάτη, 1225-1275).

Στον επιστημονικό κόσμο η κατάσταση είναι εντελώς διαφορετική, καθώς δεν αμφισβητείται η εξελικτική πορεία ούτε η φυσική επιλογή χαρακτηριστικών που αφορούν τη μορφολογία και τη φυσιολογία των οργανισμών. Ωστόσο, στο ερευνητικό πεδίο υπάρχουν διαμάχες για τη σημασία επί μέρους εξελικτικών μηχανισμών.

Ιδιαίτερα μετά την πρόοδο της μοριακής πληθυσμιακής γενετικής, διερευνάται τις τελευταίες δεκαετίες το κεντρικό πρόβλημα της γενετικής πληθυσμών που αφορά το κατά πόσον επιλέγονται ή είναι επιλογικά ουδέτεροι οι περισσότεροι μοριακοί γενετικοί πολυμορφισμοί. Ένα ενεργό ερευνητικό μέτωπο που προσθέτει συνεχώς πληροφορίες.

Ωστόσο, μπορεί στο τέλος η διαμάχη μεταξύ ουδετεριστών και επιλογιστών να αποδειχθεί χωρίς μεγάλη σημασία, γιατί η αντίδραση ή όχι στη φυσική επιλογή ενός μοριακού πολυμορφισμού, μιας μετάλλαξης, που ελέγχει π.χ. μια διαφορετική μορφή μιας πρωτεΐνης, όταν ερευνάται κάτω από συγκεκριμένες εργαστηριακές συνθήκες που μπορεί να μην είναι εκείνες οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν την επιλογική διαφοροποίηση, δεν θα οδηγήσει σε ορθό συμπέρασμα. Εξάλλου οι πειραματιστές απέχουν πολύ από την πλήρη γνώση της βιολογίας του κυττάρου, της βιοχημείας του και της φυσιολογίας του για να προσδιορίσουν τις πειραματικές συνθήκες με ακρίβεια.

Ετσι δεν είναι εύκολο να απομονωθούν οι κατάλληλες περιβαλλοντικές παράμετροι και να ελεγχθούν σε ένα πείραμα που θα χαρακτηρίζεται από απόλυτη αντικειμενικότητα. Πέραν τούτου, οι αλληλεπιδράσεις γονιδίων είναι ένα άλλο πρόβλημα στο οποίο δεν έχουμε πλήρεις απαντήσεις και είναι βέβαιον ότι



μπορεί να επηρεάζουν την εξελικτική συμπεριφορά ενός υπό μελέτη γενετικού τύπου.

### **Υποκειμενικές γενικεύσεις**

Η θεωρητική εξελικτική προσέγγιση, από την άλλη μεριά, που μεγιστοποιεί τις δυνατότητες ανάλυσης με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων, πάντα βασίζεται σε βασικές βιολογικές γνώσεις που, όπως είπαμε, είναι ακόμη περιορισμένες, αν και εμπλουτίζονται με γοργούς ρυθμούς. Η αδυναμία λοιπόν αποδοχής γενικών εξελικτικών μηχανισμών δεν πρέπει να ερμηνεύεται ως αδυναμία υποστήριξης της ίδιας της εξελικτικής θεωρίας.

Αλλωστε η κατάσταση αυτή δεν περιορίζεται μόνο στην επιστήμη της εξέλιξης αλλά και στις άλλες επιστήμες, καθώς σε καμία δεν έχει προσεγγισθεί η απόλυτη γνώση. Εκτός αυτού δεν είναι απίθανο να παραδεχθούμε ότι η φύση έχει «εφεύρει» ποικίλους εξελικτικούς μηχανισμούς για τη διαστολή της ζωής στη γη.

Η επιστημονική μόδα όμως οδηγεί πολλές φορές σε υποκειμενικές γενικεύσεις. Γι' αυτό ο δαρβινισμός, λ.χ., αποδυναμώθηκε πολλές φορές και από τους ίδιους τους βιολόγους, καθώς μετά την επανανακάλυψη των νόμων του Μέντελ το 1900 πολλοί πανεπιστημιακοί καθηγητές έλεγαν στους φοιτητές τους ότι ο δαρβινισμός έχει πια πεθάνει, εννοώντας ότι η φυσική επιλογή δεν είναι κύριος εξελικτικός παράγοντας.

Και το 1932 ο Μόργκαν αλλά και άλλοι βρήκαν γόνιμο έδαφος όταν πρότειναν ότι η μετάλλαξη μπορεί να θεωρηθεί ο μοναδικός σπουδαίος παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει εξελικτικές αλλαγές.

Το λάθος στην άποψη αυτή ήταν ότι οι ερευνητές εκείνοι δεν κατάφεραν να αποδώσουν την εξελικτική διαδικασία στις αλλαγές των γονιδιακών συχνοτήτων, μια κατάσταση που χαρακτηρίζει τη σκέψη των σύγχρονων πληθυσμιακών γενετιστών, οι οποίοι αποδέχονται σήμερα τη λεγόμενη νεοδαρβινική ή συνθετική θεωρία.

Η σύγχρονη συνθετική θεωρία, ως ένας γενικά αποδεκτός τρόπος προσέγγισης των προβλημάτων της εξέλιξης, γεννήθηκε ουσιαστικά το 1937 με τη δημοσίευση του βιβλίου «Η γενετική και η καταγωγή των ειδών» ενός μεγάλου πληθυσμιακού γενετιστή, του Ντομπζάνσκι, και ισχύει και σήμερα, διασώζοντας τον δαρβινισμό. Η θεωρία αυτή έχει δύο βασικά σημεία: πρώτον, η πηγή ποικιλότητας είναι η μετάλλαξη και η εξελικτική αλλαγή είναι το αποτέλεσμα της τροποποίησης των γονιδιακών συχνοτήτων σε έναν πληθυσμό· δεύτερον, η κατεύθυνση της εξελικτικής αλλαγής καθορίζεται από τη δράση της φυσικής επιλογής πάνω στη γενετική ποικιλότητα (στις μεταλλάξεις) με την επιβίωση του καταλληλότερου, σε δοσμένο περιβάλλον, φορέα της ποικιλότητας.

Και ενώ σήμερα η μοντέρνα σύνθεση καλύπτει ένα ευρύτατο φάσμα εξελικτικών φαινομένων, η αμφισβήτηση που είναι συνυφασμένη με την έρευνα εμφιλοχωρεί και εδώ, δημιουργώντας μικρές κρίσεις, όχι υπαρξιακές αλλά ερμηνευτικές.

Π.χ. υπάρχει διαμάχη μεταξύ παλαιοντολόγων και γενετιστών ως προς τον βηματισμό της εξέλιξης, αν γίνεται δηλαδή με άλματα ή βαθμιαία, διαμάχη ως προς την παντοδυναμία ή όχι της φυσικής επιλογής (ουδαιεριστές εναντίον επιλογιστών), πόσο ρόλο παίζει το τυχαίο, η συγκυρία και πόσο η κατευθυνόμενη



δράση της επιλογής, ποια είναι η μονάδα ή ο στόχος της επιλογής (το γονίδιο, το άτομο, ο πληθυσμός;), μπορεί η φυσική επιλογή να ερμηνεύσει και φαινόμενα άλλων συναφών επιστημών, όπως της οικολογίας (ισορροπία οικοσυστημάτων), της ανοσοβιολογίας (επιλογή κλώνων - αντισωμάτων), της εξελικτικής ψυχολογίας και συμπεριφοράς (εξελικτική προέλευση του εγκεφάλου και των λειτουργιών του, είμαστε π.χ. το κληροδότημα των κυνηγών - προγόνων μας ή γενικότερα των φυλογενετικών προγόνων μας;).

Οι ερευνητικές προσεγγίσεις όταν στοχεύουν στο βιολογικό επίπεδο είναι επιτυχείς και ανιχνεύουν τη δράση της φυσικής επιλογής. Όταν όμως επεκτείνονται βιαστικά σε άλλα πεδία, όπως λ.χ. στην ανθρώπινη κοινωνία, τότε δημιουργούνται προβλήματα, καθώς γίνεται προσπάθεια περιγραφής περίπλοκων φαινομένων με απλούς γενετικούς ή γενικότερα βιολογικούς όρους. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται λ.χ. ο λεγόμενος κοινωνικός δαρβινισμός που υποστηρίζει την εξέλιξη ομάδων υψηλότερου βαθμού καλλιέργειας και πολιτισμού από ομάδες χαμηλότερου βαθμού τέτοιων χαρακτηριστικών. Πέραν, βέβαια, του γεγονότος ότι οι σύγχρονοι ανθρωπολόγοι δεν παραδέχονται την κλασμάτωση υψηλού - χαμηλού βαθμού κοινωνικών δυνατοτήτων ή του γεγονότος ότι οι κοινωνιολόγοι δεν έχουν ανακαλύψει ακόμη κανένα νόμο της κοινωνιολογίας, η έμφαση που δίδεται από ορισμένους στον κοινωνικό δαρβινισμό (ερήμην βέβαια του Δαρβίνου), όπου δηλαδή η διαδικασία μεταβίβασης των πολιτιστικών χαρακτηριστικών είναι ως έναν βαθμό μέρος της νεοδαρβινικής πορείας της εξέλιξης (η οποία επηρεάζεται από τη φυσική επιλογή), δεν μπορεί να αξιολογηθεί γιατί μια τέτοια μεταβίβαση φαίνεται σήμερα γενετικά αδύνατη και βιολογικά περίπλοκη.

Η προσπάθεια αναγωγής μιας θεωρίας σε μια άλλη, πιο βασική, είναι μια θετική γενικά επιστημονική φιλοδοξία. Η ερμηνεία όμως της εξέλιξης των κοινωνιών του ανθρώπου με αναγωγή στο βιολογικό επίπεδο και μόνο ενέχει πέραν των άλλων και ραισιστικές προεκτάσεις. Μεγάλοι ωστόσο κοινωνικοί μεταρρυθμιστές, όπως ο Μαρξ, άρχισαν να εμφανίζονται στο προσκήνιο μετά την αντίληψη των αλλαγών στη φύση (που επεξεργάστηκε ο Δαρβίνος) και την κατάρριψη της αριστοτελικής κλίμακας κατάταξης των ειδών· με την κλίμακα αυτή δινόταν μια στατική εικόνα στη φύση και ήταν ιδιαίτερα ελκυστική σε όσους είχαν συμφέρον να διατηρηθεί η παραδοσιακή δομή της κοινωνίας, καθώς δικαίωνε τις ανισότητες στους ανθρώπους και πρόβαλλε ένα μοντέλο όπου δικαιολογείτο η κοινωνική διαστρωμάτωση· ο καθένας ήξερε πού βρισκόταν η θέση του και κανένας δεν είχε πρόθεση να ξεγεραθεί. Γι' αυτό η δαρβινική άποψη προκάλεσε την προσοχή του Μαρξ, ο οποίος έστειλε (στον Δαρβίνο) ένα γράμμα (το 1873) με ένα βιβλίο του που θεωρούσε ότι είχε πολλά κοινά με τη θεωρία του Δαρβίνου εκφράζοντας τον θαυμασμό του για την αντιεπολογική (χωρίς προκαθορισμένο δηλαδή σκοπό), αντίθετα με την αριστοτελική κλίμακα, αλλά προοδευτική διάσταση που προσέδιδε στην εξέλιξη της ζωής με τη θεωρία του.

### **Η παρέμβαση του Μαρξ**

Ο Δαρβίνος απάντησε ευγενικά τονίζοντας γενικόλογα την επιθυμία εξάπλωσης της γνώσης για το καλό της ανθρωπότητας. Επτά χρόνια μετά ο Μαρξ, με άλλο γράμμα του, προτείνει να του αφιερώσει τον Β' τόμο του έργου που επρόκειτο να εκδώσει. Μαθαίνοντας όμως ο Δαρβίνος για τις μάλλον αντικληρικές αντιλήψεις του Μαρξ απαντά αρνητικά υποστηρίζοντας ότι είναι άωφο και άδικο να τα βάλει κανείς με τη χριστιανιστική και να μπλέκει ως επιστήμονας σε ξένα χωράφια, σημειώνοντας ότι η ελευθερία της σκέψης προωθείται καλύτερα με τη



σταδιακή διαφώτιση του νου των ανθρώπων που συνεπάγεται η πρόοδος της επιστήμης.

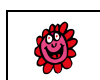
Η αναφορά αυτή στον Αριστοτέλη και στον Μαρξ ή η χρησιμοποίηση στοιχείων του μαλθουσιανού δόγματος από τον Δαρβίνο δείχνει και την πολιτικοκοινωνική διάσταση της εξελικτικής θεωρίας. Γι' αυτό οι μαρξιστές, λ.χ., αντιδρούν σθεναρά στην κοινωνιοβιολογία και στην αναπτυσσόμενη εξελικτική ψυχολογία, καθώς υπεραμύνονται του αυτοδύναμου του κοινωνικού στοιχείου, το οποίο είναι αδύνατον να αναχθεί στο βιολογικό επίπεδο. Γι' αυτό ο Λισέγκο έφθασε στα άκρα (επί Στάλιν) υποστηρίζοντας τον χυδαίο περιβαλλοντικό υπερκαθορισμό και υστερμισμό, για να δείξει τη δυνατότητα καθολικού περιβαλλοντικού χειρισμού και μετασχηματισμού της τότε σοβιετικής κοινωνίας σε καθεστωτική. Γι' αυτό η ερμηνεία των εξελικτικών φαινομένων δεν μπορεί να υποστεί εύκολα γενικεύσεις στον χειρισμό του ανθρώπου. Η πρόοδος ωστόσο ενυπάρχει στο κάθε επιστημονικό πλαίσιο. Και όσον αφορά τη βιολογία, η δαρβινική (και νεοδαρβινική) αντιεπολογική εξελικτική άποψη έχει ήδη καταλήξει σήμερα σε «θέση» (μέσα από τη βιοηθική θεώρηση) προσεγγίζοντας αυτό που ο Μαρξ πρόβαλλε με έμφαση, υποστηρίζοντας ότι ο επιστήμονας αλλά και η επιστήμη «παίρνουν θέση», ειδικά στις κοινωνικές επιστήμες.

Η «νέα δίκη» του Δαρβίνου δεν έχει επιστημονική βάση. Γιατί ήδη έχουν αποκαλυφθεί αδιάσειστα στοιχεία τα οποία συνηγορούν υπέρ της κοινής προέλευσης των ειδών, όπως ο παγκόσμιος γενετικός κώδικας, το ενιαίο βιοχημικό και φυσιολογικό πλαίσιο των πιο βασικών βιομορίων (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη), η επεξηγηματική βιομετρία (ομόλογα, κοινής προέλευσης όργανα), η αποκάλυψη πρόσφατα στοιχείων λογικής και σκέψης σε εξελικτικά συγγενικά μας είδη (όχι προγονικά, χιμπατζήδες και γορίλες που μπορούν να εκπαιδευθούν για πολυσύνθετες επικοινωνίες με τον άνθρωπο), η προσδεδειγμένη πολυπλοκότητα του γονιδιώματος των ειδών (εξηγήσιμες εξελικτικές αλλαγές του DNA), οι αποκαλύψεις του παλαιοντολογικού αρχείου (απολιθώματα που προσθέτουν εξελικτικούς κρίκους), η δυνατότητα γενετικού ανασυνδυασμού, με τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών από γονίδια μεταξύ πολύ απομακρυσμένων ειδών κ.ά. όλα να δείχνουν την κοινή καταγωγή μέσω της εξέλιξης.

Και μπορεί μεν να υπάρχουν μεταξύ των ειδικών επιστημόνων αντιθέσεις· αλλά δεν πρέπει οι αντιθέσεις αυτές να γίνονται προϊόν εκμετάλλευσης από άλλους, οι οποίοι καταλήγουν στο αφελές συμπέρασμα της ανυπαρξίας της εξελικτικής πορείας. Αλλωστε, οι αντιθέσεις αυτές αντανάκλουν την ύπαρξη ενός ενεργού ερευνητικού μετώπου, το οποίο στηρίζει όλο και περισσότερο τον δαρβινισμό με τη σημερινή του μορφή, τη νεοδαρβινική, και αποκρούει κάθε προσπάθεια αντιδαρβινισμού. Εξάλλου, η διαφορά μεταξύ της σύγχρονης συνθετικής θεωρίας και της φυσικής επιλογής (του δαρβινισμού), όπως αναπτύχθηκε από τον Δαρβίνο, είναι μια αντανάκλαση στην πρόοδο της γνώσης από την εποχή του Δαρβίνου ως σήμερα. Και οι σημερινές διαμάχες ίσως να μην υπάρχουν σύντομα.

### **Υποκριτικές αποφάσεις**

Η επιστημονική και πολιτική ευθύνη σε τέτοια ιδιαίτερα λεπτά θέματα, που έχουν να κάνουν με τη μύηση νέων ανθρώπων στον κόσμο των επιστημών, σε μια κοινωνία που χαρακτηρίζεται κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας, είναι τεράστια. Και αποφάσεις όπως αυτή της Πολιτείας του Κάνσας είναι αποπροσανατολιστικές και υποκριτικές, καθώς ο ίδιος ο Δαρβίνος, όπως

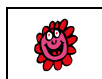




προαναφέραμε, διαχώριζε την επιστήμη από τη θρησκεία. Ίσως λοιπόν είναι καιρός να αποκαθλωθεί ο Δαρβίνος από όσους του θέλουν «αιώνιο ένοχο».

Η εξελικτική θεώρηση της ζωής στη βάση της πληθυσμιακής αντίληψης διευρύνει τη σκέψη και συμβάλλει στην κατανόηση της βιόσφαιρας. Γι' αυτό η διδασκαλία της βιολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση πρέπει να αρχίσει να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη μελέτη του ζωικού κόσμου μέσα από την εξέλιξη θέσεις ανάλογες με αυτές του νομπελίστα Ζακόμπ κ.ά. Γιατί ο σύγχρονος ενεργός πολίτης πρέπει να γνωρίζει βασικά πράγματα για την οργάνωση της ζωής ώστε να μπορεί να αποδοκιμάσει ή να χειροκροτήσει π.χ. τους γενετικούς νεωτερισμούς, την κλωνοποίηση του ανθρώπου, την απελευθέρωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στη φύση, τη σημασία της βιοποικιλότητας, της αειφόρου ανάπτυξης και της διαχείρισης του περιβάλλοντος γενικότερα, αλλά και πολλών άλλων ανακαλύψεων τις οποίες χειρίζεται, με το αζημίωτο, μια μικρή μειονότητα.

Η κατανόηση των επιπτώσεων τέτοιων επιστημονικών νεωτερισμών και παρεμβάσεων βασίζεται στη στοιχειώδη γνώση της εξελικτικής γενετικής. Ποιος έχει δικαίωμα να στερήσει από οποιονδήποτε τη γνώση; Το «Cogito ergo sum» του Καρτέσιου, «σκέφτομαι άρα υπάρχω», πρέπει να μεταποιηθεί στο «γνωρίζω άρα υπάρχω». Και δεν υπάρχει μεγαλύτερη υποκρισία από το να εμποδίζουμε τη νεολαία μιας χώρας (ή μιας πολιτείας, όπως στο Κάνσας, π.χ.) από τη γνώση. Γιατί, τελικά, ποιος μπορεί να υποστηρίξει ότι η ηθική, η αισθητική και η αλήθεια μονοπωλούνται από κάποιους ή ορισμένες ιδεολογίες και αποκλείονται από την καλλιέργεια της επιστήμης;



### 3.1 Εισαγωγή

1. Ποιο λόγω γνωρίζεται για τον οποίο άργησε να γίνει αποδεκτή η θεωρία της εξέλιξης , που διατυπώθηκε από τον Κάρολο Δαρβίνο ;


2. Η ιδέα της εξέλιξης είχε υποστηριχθεί και από άλλους στοχαστές που προηγήθηκαν του Δαρβίνου . Σε τι διαφέρει όμως η διατύπωση του Δαρβίνου ;


3. Ποια θεωρία έχει επηρεάσει ίσως περισσότερο από κάθε άλλη σύγχρονη επιστημονική θεωρία το δυτικό πολιτισμό ;


4. Η Βιολογία , όπως και κάθε άλλη επιστήμη , βασίζεται πάνω σε μερικές θεμελιώδεις γενικεύσεις , πάνω δηλαδή σε μερικές αρχές που ισχύουν σε όλη την έκταση των αντικειμένων που μελετά.

Ποιες γενικεύσεις γνωρίζεται ;




5. Τι υποστηρίζει η κυτταρική θεωρία ;


6. Τι υποστηρίζει η θεωρία της εξέλιξης ;


### 3.1.1

7. Υπάρχουν δυο εντελώς όμοια όντα στον πλανήτη ;


8. Πως κατατάσσουν οι επιστήμονες σε ομάδες τους οργανισμούς ;

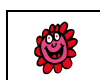



9. Θα ήταν δυνατή η μελέτη των οργανισμών χωρίς τη συλλογή, την κατάταξη και τη σύγκρισή τους;


10. Σε τι βοηθάει η ταξινόμηση των οργανισμών;


11. Μπορούμε να κατατάσσουμε τους οργανισμούς με βάση τον πληθυσμό στον οποίο ανήκουν;


12. Ποιους οργανισμούς περιλαμβάνει το είδος;

13. Τι γνωρίζεται για το μειοξιολογικό κριτήριο και τι για το τυπολογικό ;



14. Ποιος φυσιοδίφης επινόησε το τυπολογικό κριτήριο ;


15. Ποιες ευρύτερες ταξινομικές βαθμίδες πέρα από το είδος γνωρίζεται ;





16. Ποια συμπεράσματα βγαίνουν από τη μελέτη του φυλογενετικού δέντρου της εικόνας 3.2 ;



### 3.1.2

17. Οι απόψεις ποιών Ελλήνων αρχαίων φιλοσόφων δέσποζαν στην επιστημονική σκέψη της Δύσης με αποτέλεσμα να ξεχαστεί η ιδέα της εξέλιξης για αιώνες ;


18. Ποιος Γάλλος ζωολόγος κατά την διάρκεια του 18<sup>ου</sup> αιώνα φέρνει την ιδέα της εξέλιξης στο προσκήνιο ; Με ποιο βιβλίο προσπάθησε να εξηγήσει πως τα φυτά και τα ζώα εξελίσσονται ;



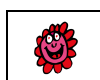

19. Ποια ήταν η άποψη του Λαμάρκ ;  
Τι γνωρίζεται για την νοητή φυσική κλίμακα ;  
Τι γνωρίζεται για την εσωτερική δύναμη ;



20. Τι γνωρίζεται για την αρχή της χρήσης και της αχρησίας και πως με την με την βοήθειά της δημιουργούνται νέα είδη ;



21. Ο Λαμάρκ πίστευε ότι τα επίκτητα χαρακτηριστικά κληροδοτούνται στους απογόνους. Τι πιστεύουμε σήμερα ;

### 3.1.3

22. Ποια δυνατότητα είχε ο Δαρβίνος με το ταξίδι που έκανε με τη φρεγάτα Beagle ?


23. Τι πίστευε ο Δαρβίνος πριν το ταξίδι του , τη σταθερότητα ή την μεταβλητότητα των ειδών ;


24. Γιατί ο Δαρβίνος ενώ είχε αποσαφηνίσει τις βασικές αρχές της θεωρίας του ήδη από το 1839 , τη δημοσίευσε αρκετά αργότερα , το 1858 ;






25. Πως η ανάπτυξη της θεωρίας της εξέλιξης με βάση τη φυσική επιλογή άλλαξε ριζικά την άποψη μας για μας τους ίδιους και για το φυσικό κόσμο ;


26. Τι υποστηρίζει η θεωρία της φυσικής επιλογής ;





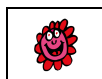

27. Ποια διαδικασία ονόμασε ο Κάρολος Δαρβίνος φυσική επιλογή ;


28. Ποια απλή αλλά πειστική εξήγηση για την ποικιλία των ειδών στη Γη πρόσφερε η θεωρία του Δαρβίνου ;


### 3.1.4

29. Που δρα η φυσική επιλογή στον πληθυσμό ή σε μεμονωμένα άτομα ;


30. Τι αντιπροσωπεύει τη μικρότερη δυνατή μονάδα που μπορεί να εξελιχθεί ;

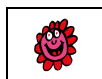
31. Είναι δυνατόν ένα χαρακτηριστικό που αποδεικνύεται προσαρμοστικό σε μια περιοχή μια καθορισμένη χρονική στιγμή να είναι άχρηστο ή και δυσμενές σε μια άλλη περιοχή ή σε άλλη χρονική στιγμή ;


### 3.1.5

32. Σε ποιες παραλλαγές συναντιέται η πεταλούδα *Biston betularia* στην Αγγλία και στην Σκωτία ;


33. Ποια παραλλαγή ήταν πιο διαδεδομένη πριν από την Βιομηχανική επανάσταση και ποια μετά την Βιομηχανική επανάσταση ;


34. Πως μπορεί να εξηγηθεί το φαινόμενο του βιομηχανισμού μελανισμού από τη δράση της φυσικής επιλογής ;

### 3.1.6

35. Πως ο Λαμάρκ εξήγησε την εμφάνιση ψηλού λαιμού στις καμηλοπαρδάλεις με βάση την αρχή της χρήσης και της αχρησίας και την αρχή της κληρονομικής μεταβίβασης των επίκτητων χαρακτηριστικών ;



36. Πως ο Δαρβίνος εξήγησε την εμφάνιση ψηλού λαιμού στις καμηλοπαρδάλεις με βάση της θεωρίας της φυσικής επιλογής ;



