

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΕΞΕΛΙΞΗ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΕΞΕΛΙΞΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Ερώτηση 1.

Γιατί πολλές από τις ιδέες που διατυπώνουν οι επιστήμονες γίνονται δύσκολα αποδεκτές από τον κοινό νο;

Απάντηση

Πολλές από τις ιδέες που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί από τους επιστήμονες γίνονται δύσκολα αποδεκτές από τον «κοινό νο», διότι φαίνεται ότι αντιβαίνουν στην εμπειρία. Για παράδειγμα, πολλοί αδυνατούν να αποδεχθούν ότι ένα σώμα μπορεί να κινείται χωρίς να ασκείται καμία δύναμη επάνω του (λόγω αδράνειας), διότι έχουν τη (λανθασμένη) εντύπωση ότι πίσω από κάθε κίνηση πρέπει να υπάρχει απαραίτητα μια δύναμη που τη δημιουργεί.

Ερώτηση 2.

Γιατί άργησε να γίνει αποδεκτή η θεωρία της εξέλιξης του Δαρβίνου;

Απάντηση

Η θεωρία της εξέλιξης των ειδών, που διατυπώθηκε από τον Δαρβίνο, άργησε να γίνει αποδεκτή. Ο κύριος λόγος ήταν ότι δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές οι μεταβολές που υφίστανται τα είδη, στο σύντομο χρονικό διάστημα της ζωής του ανθρώπου.

Ερώτηση 3.

Σε τι υπερέχει η θεωρία του Δαρβίνου από τις υπόλοιπες ιδέες περί εξέλιξης που είχαν υποστηρίξει άλλοι στοχαστές;

Απάντηση

Η ιδέα της εξέλιξης είχε υποστηριχθεί και από άλλους στοχαστές που προηγήθηκαν του Δαρβίνου. Ο Δαρβίνος όμως τη διατύπωσε με επιστημονικούς όρους και επιπλέον υπέδειξε το μηχανισμό με τον οποίο αυτή συμβαίνει δηλαδή την **φυσική επιλογή**.

Ερώτηση 4.

Είναι αποδεκτή σήμερα η θεωρία της εξέλιξης;

Απάντηση

Σήμερα η θεωρία της εξέλιξης είναι αποδεκτή από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας και αποτελεί τη θεωρία που έχει επηρεάσει ίσως περισσότερο από κάθε άλλη σύγχρονη επιστημονική θεωρία τον δυτικό πολιτισμό. Επιπλέον είναι μια από τις δυο θεωρίες στις οποίες βασίζεται η επιστήμη και το αντικείμενο της Βιολογίας.

Ερώτηση 5.

Σε ποιες αρχές βασίζεται η επιστήμη της Βιολογίας;

Απάντηση

Η Βιολογία βασίζεται πάνω σε μερικές αρχές που ισχύουν σε όλη την έκταση των αντικειμένων που μελετά. Αυτές είναι:

- η κυτταρική θεωρία, η οποία υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα κυττάρων και η
- η θεωρία της εξέλιξης, η οποία υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί.

Ερώτηση 6.

Ποια είναι η κλασική ρήση του εξελικτικού βιολόγου Ντομπζάνσκι;

Απάντηση

«Τίποτα στη Βιολογία δεν έχει νόημα, παρά υπό το φως της Εξέλιξης», που σημαίνει ότι χωρίς τη θεωρία της Εξέλιξης η Βιολογία θα έμοιαζε περισσότερο με μια στείρα περιγραφή φυτικών και ζωικών οργανισμών από την οποία θα έλειπε ο μίτος που τους συνδέει μεταξύ τους. Δε θα μπορούσαμε να κατανοήσουμε πώς ένα άθροισμα από χημικά συστατικά και κύτταρα, όπως ο άνθρωπος, έγινε ικανό *«να είναι ζωντανό, να αισθάνεται χαρά και πόνο, να ξεχωρίζει την ομορφιά από την ασχήμια και να διακρίνει το καλό από το κακό...»*.

Ερώτηση 7.

Γιατί οι επιστήμονες επιμένουν να κατατάσσουν τους οργανισμούς σε ομάδες;

Απάντηση

Αν και δεν υπάρχουν ούτε δύο εντελώς όμοια όντα στον πλανήτη — εξαιρουμένων φυσικά των μονοζυγωτικών διδύμων ή των μικροοργανισμών που ανήκουν στον ίδιο κλώνο — οι επιστήμονες επιμένουν να κατατάσσουν τους οργανισμούς σε ομάδες, ανάλογα με το πόσο μοιάζουν μεταξύ τους. Η επιμονή αυτή εξηγείται από το γεγονός ότι η μελέτη των οργανισμών θα ήταν αδύνατη χωρίς τη συλλογή, την κατάταξη και τη σύγκρισή τους.

Ερώτηση 8.

Τι μας δείχνει η ταξινόμηση των οργανισμών;

Απάντηση

Η ταξινόμηση των οργανισμών, αφενός διευκολύνει τη μελέτη τους, αφετέρου αντανakλά και τον τρόπο με τον οποίο αυτοί έχουν εξελιχθεί.

Ερώτηση 9.

Ποιες ουσίες προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού;

Απάντηση

Είναι δυνατόν να ταξινομηθούν οι οργανισμοί με βάση τον πληθυσμό στον οποίο ανήκουν.

Ερώτηση 10.

Ποια είναι η θεμελιώδης μονάδα ταξινόμησης;

Απάντηση

Το είδος αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα ταξινόμησης. Αντιπροσωπεύει ένα φυσικό όριο, καθώς περιλαμβάνει μόνο τους οργανισμούς που αναπαράγονται μεταξύ τους.

Ερώτηση 11.

Ποιος είναι ο ορισμός του είδους με βάση το μειξιολογικό κριτήριο;

Απάντηση

Με βάση το μειξιολογικό κριτήριο, είδος είναι το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών δηλαδή το σύνολο όλων των οργανισμών που μπορούν να αναπαραχθούν μεταξύ τους και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους.

Ερώτηση 12.

Πότε εφαρμόζεται το «μειξιολογικό κριτήριο»;

Απάντηση

Το μειξιολογικό κριτήριο εφαρμόζεται για την κατάταξη των οργανισμών σε είδη, όταν οι οργανισμοί αυτοί έχουν τη δυνατότητα να αναπαραχθούν με άλλα άτομα διαφορετικού φύλου, δηλαδή αναπαράγονται με αμφιγονία.

Ερώτηση 13.

Ποιος είναι ο περιορισμός στον ορισμό του είδους με βάση το μειξιολογικό κριτήριο;

Απάντηση

Δεν αναπαράγονται όλοι οι οργανισμοί αμφιγονικά, δηλαδή δεν αναπαράγονται με επαφή με άτομο διαφορετικού φύλου. Υπάρχουν οργανισμοί που αναπαράγονται μονογονικά (π.χ. η αμοιβάδα που είναι πρωτόζωο αναπαράγεται μονογονικά με απλή διχοτόμηση).

Ερώτηση 14.

Πως ορίζεται το είδος όταν δεν ισχύει το μειξιολογικό κριτήριο;

Απάντηση

Η κατάταξη των μονογονικά αναπαραγόμενων οργανισμών σε είδη γίνεται με βάση το τυπολογικό κριτήριο, δηλαδή το κριτήριο της ομοιότητας μεταξύ των οργανισμών. Όταν δύο μονογονικά αναπαραγόμενοι οργανισμοί έχουν κοινά μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά, τότε ομαδοποιούνται στο ίδιο είδος.

Ερώτηση 15.

Με βάση ποιο κριτήριο και από ποιόν έγινε η ταξινόμηση του συνόλου των οργανισμών;

Απάντηση

Η ταξινόμηση του συνόλου των διαφορετικών οργανισμών του πλανήτη σε ευρύτερες ταξινομικές βαθμίδες πέραν του είδους, έχει γίνει με βάση το τυπολογικό κριτήριο, επινόηση του Σουηδού φυσιολόγου Κάρολου Λινναίου.

Ερώτηση 16.

Σε ποιες ταξινομικές βαθμίδες πέραν του είδους κατατάσσονται οι οργανισμοί;

Απάντηση

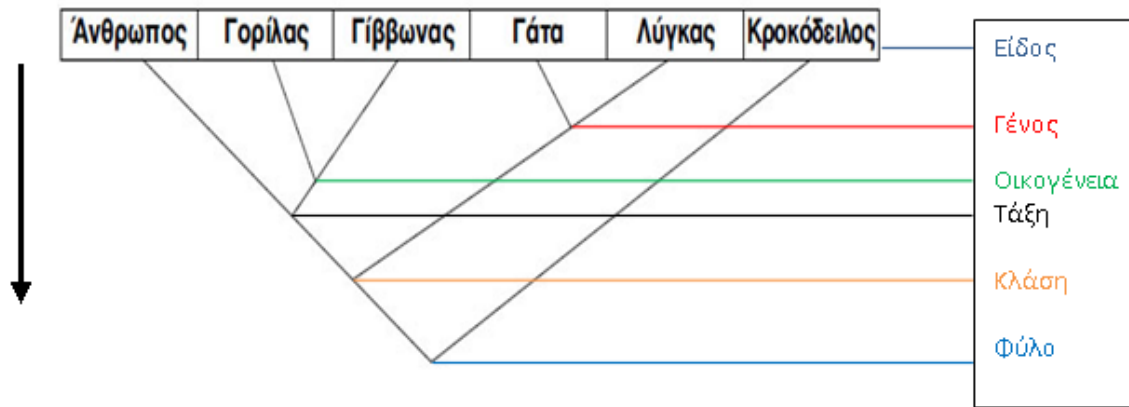
Οι ταξινομικές βαθμίδες πέραν του είδους είναι:

- α) Γένος: το σύνολο των ειδών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.
- β) Οικογένεια: το σύνολο των γενών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους
- γ) Τάξη: το σύνολο των οικογενειών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους
- δ) Κλάση: το σύνολο των τάξεων που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους
- ε) Φύλο: το σύνολο των κλάσεων που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.

Ερώτηση 17.

Τι μας δείχνει η συστηματική ταξινόμηση και το φυλογενετικό δέντρο των παρακάτω οργανισμών;

	Άνθρωπος	Γορίλας	Γίββωνας	Γάτα	Λύγκας	Κροκόδειλος
Είδος	<i>Homo sapiens</i>	<i>G. gorilla</i>	<i>H. lar</i>	<i>F. domesticus</i>	<i>F. sylvestris</i>	<i>C. niloticus</i>
Γένος	<i>Homo</i>	<i>Gorilla</i>	<i>Hylobates</i>	<i>Felis</i>	<i>Felis</i>	<i>Crocodylus</i>
Οικογένεια	<i>Ανθρωπίδες</i>	<i>Ανθρωποπίθηκοι</i>		<i>Αιλουροειδή</i>		<i>Crocodylidae</i>
Τάξη	<i>Πρωτεύοντα</i>			<i>Σαρκοφάγα</i>		<i>Κροκοδείλια</i>
Κλάση	<i>Θηλαστικά</i>					<i>Ερπετά</i>
Φύλο	<i>Χορδωτά</i>					



Απάντηση

Συστηματική ταξινόμηση, είναι η ταξινόμηση των οργανισμών σε ταξινομικές βαθμίδες με βάση το κριτήριο ομοιότητας μεταξύ των οργανισμών. Το φυλογενετικό δέντρο είναι ένα διάγραμμα με διακλαδώσεις και αποτελεί μια αναπαράσταση της εξελικτικής ιστορίας μιας ομάδας οργανισμών. Η κατασκευή των φυλογενετικών δέντρων γίνεται με τη χρήση πολλών και ποικίλων στοιχείων από απολιθώματα μέχρι γενετικά δεδομένα. Στο φυλογενετικό δέντρο οι οργανισμοί που ανήκουν σε διαφορετικό είδος και μοιράζονται κοινό πρόγονο είναι αρκετά συγγενικοί, ώστε να τοποθετηθούν στην ίδια ταξινομική βαθμίδα. Όσο απώτερο προς το παρελθόν είναι το σημείο τομής των κλάδων τους, τόσο ευρύτερη είναι η ταξινομική βαθμίδα που κατατάσσονται τα σημερινά είδη. Στο παραπάνω φυλογενετικό δέντρο:

- Η γάτα και ο λύγκας έχουν κοινό πρόγονο, που έζησε πρόσφατα (φαίνεται από το σημείο τομής των κλάδων τους), συνεπώς είναι περισσότεροι συγγενικοί και τοποθετούνται στο ίδιο γένος.
- Ο γορίλας και ο γίββωνας μοιράζονται κοινό πρόγονο, οπότε τοποθετούνται στην ίδια οικογένεια.
- Πηγαίνοντας όμως πίσω στο χρόνο ο άνθρωπος, ο γορίλας και ο γίββωνας έχουν έναν απώτερο κοινό πρόγονο, οπότε τοποθετούνται στην ίδια τάξη.
- Τέλος, ο κροκόδειλος δε μοιάζει με τα άλλα ζώα και γι' αυτό κατατάσσεται σε ξεχωριστή κλάση, αυτήν των ερπετών. Ο άνθρωπος, ο γορίλας, ο γίββωνας, η γάτα και ο λύγκας ανήκουν στην ίδια κλάση, τα θηλαστικά.
- Βρέθηκε όμως ότι ο κροκόδειλος έχει ένα μακρινό κοινό πρόγονο με τα θηλαστικά, ο οποίος έζησε πριν από 240 εκατομμύρια χρόνια, άρα όλοι οι παραπάνω οργανισμοί ανήκουν στο ίδιο φύλο.

Ερώτηση 18.

Τι πίστευαν οι αρχαίοι Έλληνες για την ιδέα της εξέλιξης;

Απάντηση

Η σύλληψη της ιδέας της εξέλιξης δεν ανήκει αποκλειστικά στον Κάρολο Δαρβίνο. Σπέρματά της βρίσκονται στις θεωρίες που ανέπτυξαν οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι ήδη από τον 6ο π.Χ. αιώνα. Το γεγονός όμως ότι στην επιστημονική σκέψη της Δύσης δέσποζαν οι απόψεις του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη, που πίστευαν στη σταθερότητα των ειδών, έκανε την ιδέα της εξέλιξης να ξεχαστεί για αιώνες.

Ερώτηση 19.

Ποια η συνεισφορά του ο Λαμάρκ στην επιστήμη της Βιολογίας;

Απάντηση

Ο Γάλλος ζωολόγος Λαμάρκ επινόησε τον όρο Βιολογία, υποστήριξε με επιχειρήματα ότι τα είδη μεταβάλλονται και ότι η ζωή στον πλανήτη μας έχει προέλθει από απλούστερες μορφές που σταδιακά έγιναν πιο περίπλοκες. Παρουσίασε στο βιβλίο του «Η φιλοσοφία της Ζωολογίας», το οποίο εκδόθηκε το 1809, μια ολοκληρωμένη θεωρία, για να εξηγήσει πώς τα φυτά και τα ζώα εξελίσσονται.

Ερώτηση 20.

Ποια είναι η άποψη του Λαμάρκ για τη δημιουργία και εξέλιξη των διαφόρων (ατελών) μορφών ζωής;

Απάντηση

Η άποψη του Λαμάρκ ήταν ότι η άβια ύλη παράγει ατελείς μορφές ζωής, οι οποίες εξελίσσονται σε συνθετότερες εξαιτίας μιας έμφυτης τάσης των όντων για συνεχή πρόοδο. Κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων οι πρωτόγονοι οργανισμοί μετατρέπονται σταδιακά, κατά μήκος μιας νοητής φυσικής κλίμακας, σε πιο

εξελιγμένους. Η μετατροπή σε πιο εξελιγμένους οργανισμούς γίνεται με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης, η οποία στοχεύει στη βελτίωσή τους.

Ερώτηση 21.

Τι πίστευε ο Λαμάρκ για την επίδραση που έχουν οι αλλαγές στο περιβάλλον στους ζωικούς οργανισμούς;

Απάντηση

Οι αλλαγές στο περιβάλλον δημιουργούν νέες συνήθειες στα ζώα, με αποτέλεσμα αυτά να χρησιμοποιούν περισσότερο κάποια όργανά τους ή, αντίθετα, να μην τα χρησιμοποιούν καθόλου.

Ερώτηση 22.

Τι προβλέπει η αρχή της χρήσης και της αχρησίας;

Απάντηση

Σύμφωνα με την αρχή της χρήσης και της αχρησίας, τα όργανα ενός ζώου που βοηθούν στην προσαρμογή του στο περιβάλλον χρησιμοποιούνται από αυτό περισσότερο, αναπτύσσονται και μεγαλώνουν. Τα όργανα, όμως, εκείνα που δε συμβάλλουν στην προσαρμογή του περιπίπτουν σε αχρησία, ατροφούν και εξαφανίζονται. Μ' αυτό τον τρόπο τα ζώα αποκτούν νέα χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια της ζωής τους.

Ερώτηση 23.

Τι σήμαινε σύμφωνα με τον Λαμάρκ η αρχή της κληρονομής των επίκτητων χαρακτηριστικών; Ισχύει αυτή η αρχή;

Απάντηση

Τα επίκτητα χαρακτηριστικά, που αποκτούν οι οργανισμοί, με βάση την αρχή της χρήσης και της αχρησίας, κληροδοτούνται στη συνέχεια στους απογόνους. Με την πάροδο του χρόνου, συσσωρεύονται πολλές αλλαγές οι οποίες οδηγούν στη δημιουργία ενός είδους που είναι διαφορετικό από το αρχικό.

Όμως πολυάριθμα πειράματα έχουν αποτύχει να αποδείξουν μέχρι σήμερα την κληρονόμηση των επίκτητων χαρακτηριστικών. Η εξήγηση επομένως της εξέλιξης των ειδών με την κληρονόμηση των επίκτητων χαρακτηριστικών δεν είναι αποδεκτή.

Ερώτηση 24.

Ποια είναι τα βιογραφικά στοιχεία του Δαρβίνου;

Απάντηση

Το 1809, έτος δημοσίευσης της εργασίας του Λαμάρκ, γεννήθηκε στην Αγγλία ο Κάρολος Δαρβίνος. Αν και ως μαθητής ενδιαφερόταν ιδιαίτερα για τη μελέτη του φυσικού κόσμου, ολοκληρώνοντας τις εγκύκλιες σπουδές του στράφηκε αρχικά στην Ιατρική και μετά στη Θεολογία. Οι επιδόσεις του όμως και στους δύο αυτούς τομείς ήταν απογοητευτικές.

Ερώτηση 25.

Τι γνωρίζετε για το ταξίδι του νεαρού φυσιοδίφη Δαρβίνου με το Beagle;

Απάντηση

Ο Δαρβίνος ταξίδεψε, ως άμισθος φυσιοδίφης, σε μια υπερπόντια αποστολή για λογαριασμό του Βρετανικού Ναυτικού. Είδε το ταξίδι αυτό ως μια ευκαιρία να ασχοληθεί με τη μελέτη του αγαπημένου του αντικειμένου, που ήταν η μελέτη των φυτών και των ζώων. Το ταξίδι με τη φρεγάτα «Beagle» (Ιχνηλάτης) ξεκίνησε το 1831 και διήρκεσε 5 χρόνια. Στο διάστημα αυτό ο Δαρβίνος είχε τη δυνατότητα να συλλέξει ένα πλήθος από διαφορετικά ζώα, φυτά αλλά και απολιθώματα, και να πραγματοποιήσει γεωλογικές, κλιματολογικές και ανθρωπολογικές παρατηρήσεις στις περιοχές που επισκέφθηκε. Αυτές ήταν η ζούγκλα του Αμαζονίου, οι πεδιάδες της Αργεντινής, τα υψίπεδα των Άνδεων και τα νησιά Γκαλάπαγκος.

Ερώτηση 26.

Τι πίστευε ο Δαρβίνος πριν και τι μετά την συμμετοχή του στο ταξίδι με το Beagle;

Απάντηση

Ο Δαρβίνος πριν από το ταξίδι, πίστευε, όπως οι περισσότεροι άνθρωποι της εποχής του, ότι τα είδη είναι σταθερά και δε μεταβάλλονται. Το υλικό όμως που είχε συλλέξει και οι παρατηρήσεις που είχε πραγματοποιήσει δεν άργησαν να τον οδηγήσουν στην ιδέα ότι τα είδη μεταβάλλονται.

Ερώτηση 27.

Τι γνωρίζετε για τη δημοσίευση της εξελικτικής θεωρίας του Δαρβίνου;

Απάντηση

Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Δαρβίνος παρ' όλο που είχε αποσαφηνίσει τις βασικές αρχές της θεωρίας του ήδη από το 1839, τη δημοσίευσε αρκετά αργότερα, το 1858. Προβλέποντας τις φοβερές αντιδράσεις που θα προκαλούσε, ήθελε να συλλέξει πρόσθετο αποδεικτικό υλικό. Το βιβλίο του «**Πρόελευση των ειδών διά της φυσικής επιλογής**» εξαντλήθηκε την πρώτη ημέρα της κυκλοφορίας του και παραμένει ακόμη και σήμερα ένα από τα βιβλία που έχουν πραγματοποιήσει τις περισσότερες εκδόσεις παγκοσμίως.

Ερώτηση 28.

Ποια η σημασία της ανάπτυξης της θεωρίας της εξέλιξης με βάση τη φυσική επιλογή;

Απάντηση

Η ανάπτυξη της θεωρίας της εξέλιξης με βάση τη φυσική επιλογή ήταν ένα αξιομνημόνευτο επίτευγμα του 19ου αιώνα, που εμπλούτισε την επιστήμη της Βιολογίας και άλλαξε ριζικά την άποψή μας για εμάς τους ίδιους και για τον φυσικό κόσμο.

Ερώτηση 29.

Ποιες είναι οι δυο παρατηρήσεις του Δαρβίνου όσον αφορά το μέγεθος των πληθυσμών και ποιο το συμπέρασμα που απορρέει από αυτές;

Απάντηση

Παρατήρηση 1: Οι πληθυσμοί των διάφορων ειδών τείνουν να αυξάνονται από γενιά σε γενιά με ρυθμό γεωμετρικής προόδου. Όμως η διαθέσιμη τροφή αυξάνεται με ρυθμό αριθμητικής προόδου και δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες αυτής της αύξησης των πληθυσμών.

Παρατήρηση 2: Αν εξαιρεθούν οι εποχικές διακυμάνσεις, τα μεγέθη των πληθυσμών παραμένουν σχετικά σταθερά.

Συμπέρασμα 1: Για να παραμείνει σταθερό το μέγεθος ενός πληθυσμού, παρά την τάση για αύξηση, μερικά άτομα δεν επιβιώνουν ή δεν αναπαράγονται. Συνεπώς μεταξύ των οργανισμών ενός πληθυσμού διεξάγεται ένας αγώνας επιβίωσης.

Ερώτηση 30.

Ποιες είναι οι δυο παρατηρήσεις του Δαρβίνου όσον αφορά την ποικιλομορφία και την κληροδότηση των χαρακτηριστικών και ποια συμπεράσματα απορρέουν από τις παρατηρήσεις αυτές;

Απάντηση

Παρατήρηση 3. Τα άτομα ενός είδους δεν είναι όμοια. Στους πληθυσμούς υπάρχει μια τεράστια ποικιλομορφία όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των μελών τους.

Παρατήρηση 4. Τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των γονέων κληροδοτούνται στους απογόνους τους.

Συμπέρασμα: Η επιτυχία στον αγώνα για την επιβίωση δεν είναι τυχαία. Αντιθέτως, εξαρτάται από το είδος των χαρακτηριστικών που έχει κληρονομήσει ένας οργανισμός από τους προγόνους του. Οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν κληρονομήσει χαρακτηριστικά που τους βοηθούν να προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους επιβιώνουν

περισσότερο ή/και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους οργανισμούς οι οποίοι έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά. Τα ευνοϊκά για την επιβίωση χαρακτηριστικά μεταβιβάζονται στην επόμενη γενιά με μεγαλύτερη συχνότητα από τα λιγότερο ευνοϊκά, καθώς οι φορείς τους επιβιώνουν και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους φορείς των λιγότερο ευνοϊκών χαρακτηριστικών. Έτσι, με την πάροδο του χρόνου, η συσσώρευση όλο και περισσότερων ευνοϊκών χαρακτηριστικών σε έναν πληθυσμό μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ενός νέου είδους.

Ερώτηση 31.

Τι είναι η Φυσική Επιλογή σύμφωνα με τον Δαρβίνο; Τι προσέφερε η θεωρία αυτή στην επιστήμη;

Απάντηση

Η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί, που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους, επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους λέγεται Φυσική Επιλογή. Η θεωρία του Δαρβίνου προσέφερε μια απλή αλλά πειστική εξήγηση για την ποικιλία των ειδών στη Γη. Επειδή οι διάφορες περιοχές έχουν διαφορετικές συνθήκες και διαφορετικές ευκαιρίες επιβίωσης, διαφορετικοί οργανισμοί επιλέγονται από τη φυσική επιλογή ως οι πιο προσαρμοσμένοι στο συγκεκριμένο περιβάλλον. Η ανάπτυξη της θεωρίας της εξέλιξης με βάση τη φυσική επιλογή ήταν ένα αξιομνημόνευτο επίτευγμα του 19ου αιώνα, που εμπλούτισε την επιστήμη της Βιολογίας και άλλαξε ριζικά την άποψή μας για εμάς τους ίδιους και για τον φυσικό κόσμο.

Ερώτηση 32.

Τι σημαίνει τεχνητή επιλογή;

Απάντηση

Τεχνητή επιλογή κάνει ο άνθρωπος κάθε φορά που επιλέγει τα καταλληλότερα ζώα (ή φυτά) ή αυτά που έχουν οικονομικό ενδιαφέρον, προκειμένου να παραγάγει απογόνους με επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Ερώτηση 33.

Ποια είναι η θεμελιώδης μονάδα στην οποία δρα η Φυσική Επιλογή;

Απάντηση

Για την εξελικτική θεωρία η φυσική επιλογή δρα στον πληθυσμό και συνεπώς ο πληθυσμός αντιπροσωπεύει τη μικρότερη δυνατή μονάδα που μπορεί να εξελιχθεί.

Ερώτηση 34.

Γιατί η φυσική επιλογή δεν δρα στο επίπεδο του ατόμου;

Απάντηση

Η φυσική επιλογή περιλαμβάνει αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα μεμονωμένα άτομα και το περιβάλλον τους, οπότε θα ήταν λογικότερο τα μεμονωμένα άτομα να αποτελούν τη μονάδα της εξέλιξης και όχι οι πληθυσμοί. Όμως ένα μεμονωμένο άτομο μπορεί να παρουσιάσει ένα, το πολύ, νέο χαρακτηριστικό λόγω μεταβολής του γενετικού υλικού του (μετάλλαξη) ή λόγω της επίδρασης του περιβάλλοντός του (επίκτητο γνώρισμα). Αντιθέτως η εξέλιξη απαιτεί συσσώρευση πολλών νέων κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών που έχουν εδραιωθεί στους πληθυσμούς διαδοχικών γενεών με τη δράση της φυσικής επιλογής.

Ερώτηση 35.

Τι σημαίνει ότι η δράση της Φυσικής Επιλογής είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη;

Απάντηση

Οι συνθήκες του περιβάλλοντος διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από χρονική στιγμή σε χρονική στιγμή. Έτσι είναι δυνατόν ένα χαρακτηριστικό προσαρμοστικό σε μια

περιοχή μια καθορισμένη χρονική στιγμή να είναι άχρηστο ή και δυσμενές σε μια άλλη περιοχή ή σε μια άλλη χρονική στιγμή.

Ερώτηση 36.

Ποιο είναι το φαινόμενο του Βιομηχανικού μελανισμού; Δώστε ένα παράδειγμα;

Απάντηση

Ένα πολύ γνωστό παράδειγμα δράσης της φυσικής επιλογής είναι αυτό της πεταλούδας *Biston betularia*, ενός εντόμου που είναι πολύ διαδεδομένο στην Αγγλία και στη Σκωτία. Η πεταλούδα αυτή συναντιέται σε δύο παραλλαγές που διαφέρουν ως προς τον χρωματισμό τους. Η μία είναι ανοιχτόχρωμη και φέρει σκούρες κηλίδες στις πτέρυγές της, ενώ η άλλη είναι εξ ολοκλήρου μαύρη. Πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση πολυπληθέστερες ήταν οι ανοιχτόχρωμες πεταλούδες, ενώ οι μαύρες ήταν ελάχιστες. Μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν οι μαύρες πεταλούδες, έτσι ώστε στις αρχές του 20ού αιώνα να αποτελούν αυτές τη μοναδική σχεδόν παραλλαγή πεταλούδας σε πολλές βιομηχανικές περιοχές (όπως το Μάντσεστερ). Το φαινόμενο αυτό, το οποίο συσχετίστηκε με τη βιομηχανική ρύπανση, ονομάστηκε **βιομηχανικός μελανισμός** και έκτοτε έχει παρατηρηθεί σε δεκάδες είδη εντόμων που ζουν σε βιομηχανικές περιοχές.

Ερώτηση 37.

Εξηγείστε το φαινόμενο του Βιομηχανικού μελανισμού με βάση τη θεωρία της Φυσικής Επιλογής;

Απάντηση

Πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση οι κορμοί των δέντρων είχαν το φυσικό ανοιχτό χρώμα τους. Οι ανοιχτόχρωμες πεταλούδες που αναπαύονταν επάνω τους (γιατί η πεταλούδα αυτή τρέφεται τη νύχτα και αναπαύεται την ημέρα) διακρίνονταν δυσκολότερα από τους θηρευτές τους, τα εντομοφάγα πτηνά, σε σχέση με τις μαύρες. Για το λόγο αυτό επικράτησαν στους τοπικούς πληθυσμούς της πεταλούδας, αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης — και μεταβίβασης του χαρακτηριστικού τους (ανοιχτό χρώμα πτερύγων) στις επόμενες γενιές — από τις μαύρες. Μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση όταν μαύρισαν οι κορμοί των δέντρων εξαιτίας της βιομηχανικής ρύπανσης,

η δράση της φυσικής επιλογής αντιστράφηκε. Το προσαρμοστικό πλεονέκτημα το είχαν πλέον οι μαύρες πεταλούδες, που ήταν περισσότερο δυσδιάκριτες στους κορμούς από τις ανοιχτόχρωμες. Έτσι βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν αριθμητικά, καθώς επιβίωναν περισσότερο και μεταβίβαζαν με μεγαλύτερη συχνότητα το χρωματισμό τους στις επόμενες γενιές από τις ανοιχτόχρωμες. Η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του (ανοιχτός χρωματισμός όταν οι κορμοί ήταν ανοιχτόχρωμοι, μαύρος χρωματισμός όταν οι κορμοί έγιναν σκούροι).

Ερώτηση 38.

Πώς θα ερμήνευε το φαινόμενο του βιομηχανικού μελανισμού η θεωρία του Λαμάρκ;
Γιατί δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή η ερμηνεία αυτή;

Απάντηση

Πρέπει να γίνει μια επισήμανση προκειμένου να αποφευχθούν πιθανές παρανοήσεις για το μηχανισμό με τον οποίο προχωρεί η εξέλιξη στο φαινόμενο του Βιομηχανικού μελανισμού. Οι πεταλούδες δεν ανταποκρίθηκαν στη μεταβολή του περιβάλλοντος (μαύρισμα των κορμών των δέντρων) αναπτύσσοντας ένα γνώρισμα που δεν υπήρχε προηγουμένως (όπως θα μπορούσε να ισχυριστεί ένας οπαδός της θεωρίας του Λαμάρκ), καθώς η μαύρη παραλλαγή τους προϋπήρχε της Βιομηχανικής Επανάστασης. Απλώς η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του (ανοιχτός χρωματισμός όταν οι κορμοί ήταν ανοιχτόχρωμοι, μαύρος χρωματισμός όταν οι κορμοί έγιναν σκούροι).

Ερώτηση 39.

Εξηγείστε αναλυτικά πού αποδίδει η θεωρία του Δαρβίνου την ύπαρξη ψηλών λαιμών στις καμηλοπαρδάλεις;

Απάντηση

Στο φυλογενετικό δέντρο των καμηλοπαρδάλων, σε κάποιο προγονικό είδος, υπήρχαν ζώα με λαιμούς ποικίλου μήκους. Ο αριθμός των ζώων που γεννιούνταν ήταν πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των ζώων που μπορούσε να θρέψει το περιβάλλον.

Προέκυψε λοιπόν η ανάγκη ελέγχου του μεγέθους του πληθυσμού τους. Η φυσική επιλογή ευνόησε τα άτομα με τον ψηλότερο λαιμό, γιατί μπορούσαν να προσεγγίσουν τροφή καλύτερης ποιότητας ή μεγαλύτερης ποσότητας. Τα άτομα με κοντό λαιμό σταδιακά λιγόστευαν και τελικά εξαφανίστηκαν. Ο μακρύς λαιμός κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Ερώτηση 40.

Εξηγείστε αναλυτικά πού αποδίδει η θεωρία του Λαμάρκ την ύπαρξη ψηλών λαιμών στις καμηλοπαρδάλεις;

Απάντηση

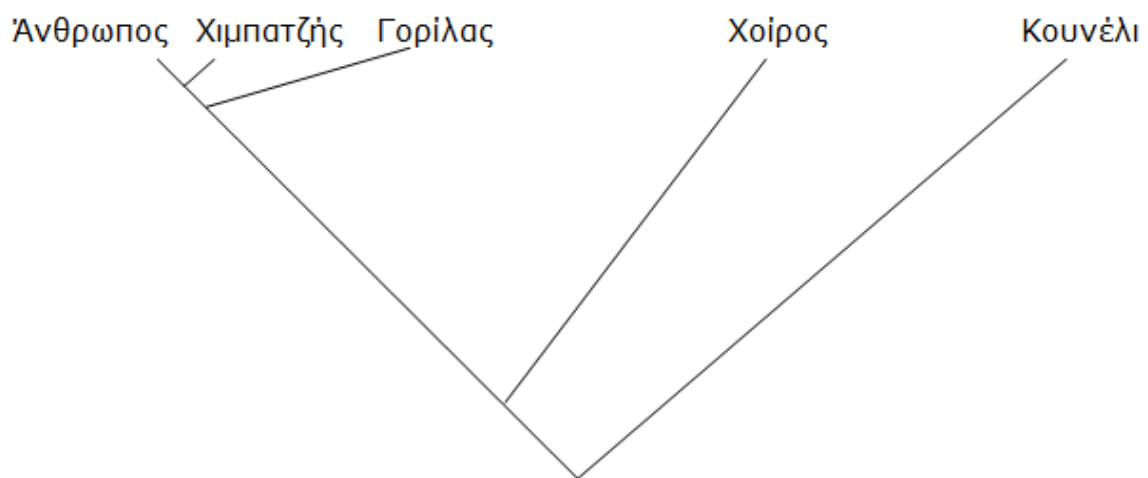
Οι καμηλοπαρδάλεις μέσω της αβιογένεσης δημιουργήθηκαν από οργανισμούς κατώτερων βαθμίδων διαμέσου της φυσικής κλίμακας και της έμφυτης τάσης για βελτίωση. Τα χαμηλότερα κλαδιά απογυμνώθηκαν από τα φύλλα τους, δηλαδή άλλαξε το περιβάλλον, οπότε προέκυψε η ανάγκη για πρόσβαση των καμηλοπαρδάλων, που ως τότε είχαν κοντούς λαιμούς, στα ψηλότερα κλαδιά. Σύμφωνα με την αρχή της χρήσης και της αχρησίας, ορισμένα ζώα τέντωναν το λαιμό τους, για να φτάνουν τα ψηλά κλαδιά. Με το συνεχές τέντωμα και με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης ο λαιμός τους μάκρυνε και τα ζώα δεν εξαφανίστηκαν. Σύμφωνα με την αρχή της κληρονομικής μεταβίβασης των επίκτητων χαρακτηριστικών, ο μακρύς λαιμός κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1.

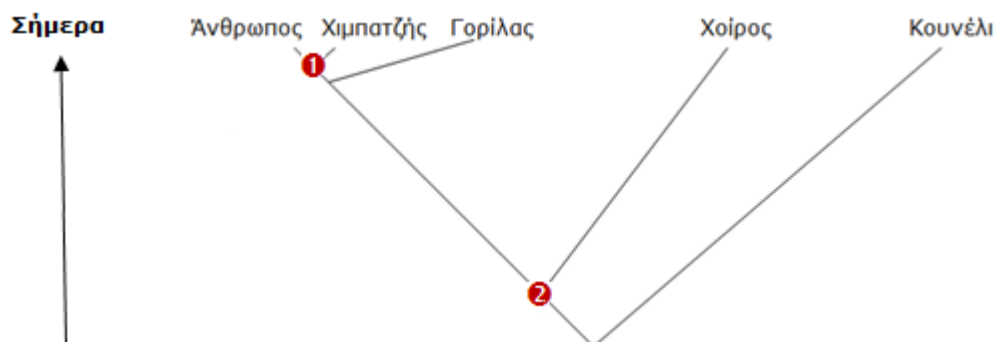
Να απαντήσετε στις ερωτήσεις μελετώντας το φυλογενετικό δέντρο που ακολουθεί:

- α. Ποια από τα είδη οργανισμών που αναφέρονται είναι τα περισσότερο συγγενικά; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β. Ποιος είναι ο κοινός πρόγονος του ανθρώπου και του χοίρου;



Απάντηση

- α. Περισσότερο συγγενικά είδη είναι ο άνθρωπος και ο χιμπατζής. Σύμφωνα με το φυλογενετικό δέντρο, ο κοινός πρόγονος των δύο ειδών έζησε πιο πρόσφατα από τον κοινό πρόγονο άλλων ειδών. Ο κοινός πρόγονος φαίνεται, στο φυλογενετικό δέντρο, από το σημείο τομής των κλάδων που καταλήγουν στα είδη. Ο κοινός πρόγονος του ανθρώπου και του χιμπατζή είναι ο (1).



β. Ο άνθρωπος και ο χοίρος έχουν κοινό πρόγονο τον (2). Ο κοινός πρόγονος φαίνεται, στο φυλογενετικό δέντρο, από το σημείο τομής των κλάδων τους.

Άσκηση 2.

Τρία είδη, τα είδη E1, E2, E3 ανήκουν στην ίδια οικογένεια ενώ δυο άλλα, τα είδη E4 και E5 ανήκουν σε διαφορετικές τάξεις της ίδια κλάσης. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, ποια είδη αναμένετε να παρουσιάζουν περισσότερες ομοιότητες μεταξύ τους: τα είδη E1, E2 και E3 ή τα είδη E4 και E5: Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Το είδος αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα ταξινόμησης. Όμως, πέρα από το είδος έχει ταξινομηθεί το σύνολο των διαφορετικών οργανισμών του πλανήτη σε ευρύτερες ομάδες, με βάση το τυπολογικό κριτήριο. Έτσι τα είδη που μοιάζουν μεταξύ τους περισσότερο από ό,τι άλλα συνιστούν ένα γένος, τα γένη που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους από ό,τι άλλα συνιστούν μια οικογένεια, οι οικογένειες μια τάξη, οι τάξεις μια κλάση, οι κλάσεις ένα φύλο. Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν οι οργανισμοί των ειδών E1, E2 και E3 θα εμφανίζουν μεταξύ τους περισσότερες μορφολογικές και βιοχημικές ομοιότητες (τυπολογικό κριτήριο) από τις ομοιότητες που θα εμφανίζουν μεταξύ τους οι οργανισμοί των ειδών E4 και E5.

Άσκηση 3.

Να εντοπίσετε στο κείμενο που ακολουθεί τα σημεία στα οποία διαφαίνεται η θεωρία του Λαμάρκ. Στη συνέχεια να επαναδιατυπώσετε τα σημεία αυτά, σύμφωνα με τη θεωρία του Δαρβίνου.



Δείξε μου το ράμφος σου, να σου πω ποιος είσαι

Ανάλογο με το είδος της τροφής τους είναι το σχήμα και το μέγεθος του ράμφους των πουλιών. Τα πουλιά που τρέφονται με σπόρους, όπως για παράδειγμα το σπουργίτι, έχουν

κοντό και σκληρό ράμφος, για να σπάνε με αυτό τους σπόρους. Τα πουλιά που τρέφονται με ψάρια, όπως για παράδειγμα ο πελεκάνος, έχουν σακούλα κάτω από το ράμφος, για να αποθηκεύουν εκεί την τροφή. Τα σαρκοφάγα πουλιά πάλι, όπως για παράδειγμα ο αετός, έχουν γαμψό ράμφος, για να κατασπαράζουν τη λεία τους.



Απάντηση

Ο Λαμάρκ πίστευε ότι οι αλλαγές στο περιβάλλον δημιουργούν νέα χαρακτηριστικά στα ζώα.

Ο Δαρβίνος αντίθετα απέδωσε την ποικιλία των ειδών στη Γη στο γεγονός ότι διαφορετικοί οργανισμοί επιλέγονται από τη φυσική επιλογή ως οι πιο προσαρμοσμένοι στο συγκεκριμένο περιβάλλον, επειδή οι διάφορες περιοχές έχουν διαφορετικές συνθήκες και διαφορετικές ευκαιρίες επιβίωσης. Η φυσική επιλογή δρα ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσδίδει μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του, σε συγκεκριμένη περιοχή μια καθορισμένη χρονική στιγμή.

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν, τα σημεία του κειμένου στα οποία διαφαίνεται η αντίληψη του Λαμάρκ είναι:

- «Τα πουλιά που τρέφονται με σπόρους ... έχουν κοντό και σκληρό ράμφος, για να σπάνε με αυτό τους σπόρους».
- «Τα πουλιά που τρέφονται με ψάρια,... έχουν σακούλα κάτω από το ράμφος, για να αποθηκεύουν εκεί την τροφή.
- Τα σαρκοφάγα πουλιά πάλι,... έχουν γαμψό ράμφος, για να κατασπαράζουν τη λεία τους».



Δείξε μου το ράμφος σου, να σου πω ποιος είσαι

Ανάλογο με το είδος της τροφής τους είναι το σχήμα και το μέγεθος του ράμφους των πουλιών. Τα πουλιά που τρέφονται με σπόρους, όπως για παράδειγμα το σπουργίτι, έχουν κοντό και σκληρό ράμφος, για να σπάνε με αυτό τους σπόρους. Τα πουλιά που τρέφονται με ψάρια, όπως για παράδειγμα ο πελεκάνος, έχουν σακούλα κάτω από το ράμφος, για να αποθηκεύουν εκεί την τροφή. Τα σαρκοφάγα πουλιά πάλι, όπως για παράδειγμα ο αετός, έχουν γαμψό ράμφος, για να κατασπαράζουν τη λεία τους.

Η διατύπωση των σημείων αυτών σύμφωνα με τη θεωρία του Δαρβίνου θα ήταν:

- «Τα πουλιά που τρέφονται με σπόρους μπορούν να τους σπάνε διότι έχουν κοντό και σκληρό ράμφος». Τα πουλιά δηλαδή που τρώνε σπόρους δεν ανέπτυξαν κοντό και σκληρό ράμφος με σκοπό να μπορούν να τρώνε σπόρους. Αντίθετα όσα πουλιά έτυχε να έχουν κοντό και σκληρό ράμφος ευνοήθηκαν από τη φυσική επιλογή στο περιβάλλον που ζούσαν, επιβίωσαν μεταβιβάζοντας το ευνοϊκό χαρακτηριστικό στους απογόνους τους για πολλές γενιές και η συγκεκριμένη μορφή ράμφους έγινε χαρακτηριστικό του είδους τους.
- «Τα πουλιά που τρέφονται με ψάρια μπορούν και αποθηκεύουν την τροφή διότι έχουν σακούλα κάτω από το ράμφος». Τα πουλιά δηλαδή που τρώνε ψάρια δεν

ανέπτυξαν σακούλα κάτω από το ράμφος με σκοπό να μπορούν να τρώνε ψάρια. Αντίθετα όσα πουλιά έτυχε να έχουν σακούλα κάτω από το ράμφος ευνοήθηκαν από τη φυσική επιλογή στο περιβάλλον που ζούσαν, επιβίωσαν μεταβιβάζοντας το ευνοϊκό χαρακτηριστικό στους απογόνους τους για πολλές γενιές και η σακούλα κάτω από το ράμφος έγινε χαρακτηριστικό του είδους τους.

- Τα σαρκοφάγα πουλιά πάλι έχουν τη δυνατότητα να κατασπαράζουν τη λεία τους διότι έχουν γαμψό ράμφος». Τα σαρκοφάγα πουλιά δεν ανέπτυξαν γαμψό ράμφος με σκοπό να μπορούν κατασπαράζουν τη λεία τους. Αντίθετα όσα πουλιά έτυχε να έχουν γαμψό ράμφος ευνοήθηκαν από τη φυσική επιλογή στο περιβάλλον που ζούσαν, επιβίωσαν μεταβιβάζοντας το ευνοϊκό χαρακτηριστικό στους απογόνους τους για πολλές γενιές και η συγκεκριμένη μορφή ράμφους έγινε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Άσκηση 4.

Γιατί, κατά τη γνώμη σας, όλα τα άλογα που ζουν σήμερα στον πλανήτη παρά τις μεγάλες διαφορές που παρουσιάζουν κατατάσσονται στο ίδιο είδος ενώ ο λαγός και το κουνέλι, παρά τις μεγάλες ομοιότητες που παρουσιάζουν κατατάσσονται σε διαφορετικά είδη;



Λαγός



Κουνέλι

Wikipedia

Απάντηση

Σύμφωνα με το μειξιολογικό κριτήριο, το είδος περιλαμβάνει το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών ή, με άλλα λόγια, το σύνολο όλων των οργανισμών που μπορούν να αναπαραχθούν μεταξύ τους και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους. Η έννοια του είδους αντιπροσωπεύει ένα φυσικό όριο, καθώς περιλαμβάνει μόνο τους οργανισμούς που αναπαράγονται μεταξύ τους (π.χ. όλες τις γάτες του πλανήτη), αποκλείοντας άλλους οργανισμούς που είναι γόνιμοι μόνο με μέλη του είδους στο οποίο ανήκουν. Για τον λόγο αυτό το είδος αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα ταξινόμησης. Επομένως, όλα τα άλογα που ζουν σήμερα στον πλανήτη ανήκουν στο ίδιο είδος, παρά τις μορφολογικές τους διαφορές, γιατί είναι δυνατόν να διασταυρωθούν μεταξύ τους και από τη διασταύρωση να προκύψουν γόνιμοι απόγονοι. Αντίθετα, ο λαγός και το κουνέλι κατατάσσονται σε διαφορετικά είδη διότι δεν είναι δυνατή η μεταξύ τους διασταύρωση.

Άσκηση 5.

Πώς θα εξηγούσε ο Λαμάρκ και πώς ο Δαρβίνος την ανθεκτικότητα που έχει αναπτύξει το βακτήριο *Staphylococcus aureus* στην πενικιλίνη;

Απάντηση

Λαμάρκ	Δαρβίνος
Πριν από τη χρήση της πενικιλίνης, κανένα βακτήριο <i>Staphylococcus aureus</i> δεν διέθετε ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό. Όταν όμως άρχισε να χρησιμοποιείται η πενικιλίνη προέκυψε η ανάγκη ανάπτυξης ανθεκτικότητας απέναντι στο αντιβιοτικό, προκειμένου τα βακτήρια να επιβιώσουν.	Σε έναν πληθυσμό βακτηρίων <i>Staphylococcus aureus</i> , με μεγάλη ποικιλομορφία κάποια βακτήρια έτυχε να έχουν ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη.
Με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης ορισμένα βακτήρια ανέπτυξαν σταδιακά ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη και κατάφεραν να επιβιώσουν.	Η φυσική επιλογή ευνόησε τα άτομα που διέθεταν ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη, γιατί μπορούσαν να επιβιώσουν παρά την ύπαρξη του αντιβιοτικού. Αντίθετα τα άτομα που δε διέθεταν ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη λιγόστευαν.
Σύμφωνα με την αρχή της κληρονομικής μεταβίβασης των επίκτητων χαρακτηριστικών η ανθεκτικότητα κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.	Η ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Άσκηση 6.

Προκειμένου να αυξηθεί η βιοποικιλότητα δύο τεχνητών λιμνών, μεταφέρθηκαν σε αυτές δύο ποικιλίες ενός φυτοφάγου οργανισμού και ψάρια που τρέφονται με τον οργανισμό αυτόν. Τα χαρακτηριστικά των οργανισμών που μεταφέρθηκαν στις λίμνες περιγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην 1η λίμνη εισήχθησαν οι δύο ποικιλίες του φυτοφάγου είδους και μόνο η παραλλαγή Α1 του ψαριού Α ενώ στη 2η λίμνη μεταφέρθηκαν οι δύο ποικιλίες του φυτοφάγου οργανισμού, και μόνο η ποικιλία Α2 του ψαριού Α.

Είδος φυτοφάγου οργανισμού	Ποικιλία Ι	ραβδώσεις με έντονο χρώμα στο σώμα
	Ποικιλία ΙΙ	γκρι χρώμα σώματος
Είδος ψαριού Α	Ποικιλία Α1	Εντοπισμός τροφής μέσω όρασης
	Ποικιλία Α2	Εντοπισμός τροφής μέσω αφής

Η φυσική επιλογή αναμένεται να οδηγήσει και στις δύο λίμνες στο ίδιο αποτέλεσμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Να θεωρήσετε ότι τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά τόσο των οργανισμών όσο και των αβιοτικών παραγόντων στις δύο λίμνες είναι ίδια).

Απάντηση

Η δράση της φυσικής επιλογής είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη. Οι συνθήκες του περιβάλλοντος διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από χρονική στιγμή σε χρονική στιγμή. Έτσι 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 μια άλλη χρονική στιγμή.

Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των οργανισμών η ποικιλία ΙΙ του φυτοφάγου οργανισμού διακρίνεται δυσκολότερα από το ψάρι Α1 (που εντοπίζει την τροφή του χρησιμοποιώντας την αίσθηση της όρασης), το οποίο είναι ο θηρευτής του. Για τον λόγο αυτό, στον τοπικό πληθυσμό της 1ης λίμνης θα επικρατήσει η ποικιλία ΙΙ του φυτοφάγου οργανισμού, αφού έχει μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και κατά συνέπεια μεταβίβασης του χαρακτηριστικού του (γκρι χρώμα σώματος) στις επόμενες γενιές. Στην περίπτωση αυτή το προσαρμοστικό χαρακτηριστικό που θα ευνοήσει η φυσική επιλογή είναι το γκρι χρώμα σώματος.

Αντίθετα, στη 2η λίμνη το γκρι χρώμα σώματος δεν αποτελεί προσαρμοστικό χαρακτηριστικό και δεν θα ευνοηθεί από τη φυσική επιλογή (δεδομένου ότι το ψάρι Α2 δεν εντοπίζει την τροφή του με την όραση αλλά με την αφή). Στη 2η λίμνη επομένως αναμένεται οι ποικιλίες Ι και ΙΙ του φυτοφάγου οργανισμού να έχουν ίδιες πιθανότητες επιβίωσης και δεν αναμένεται κάποια από τις δύο να επικρατήσει (θεωρώντας ότι όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά των οργανισμών είναι ίδια).

Άσκηση 7.

«Άλλα τα μάτια του λαγού κι άλλα της κουκουβάγιας».



Wikipedia

Αξιοποιώντας τις πληροφορίες που ακολουθούν να εξηγήσετε εάν η συγκεκριμένη θέση των ματιών στον λαγό και την κουκουβάγια αποτελούν χαρακτηριστικά που ευνοήθηκαν από τη φυσική επιλογή.

Ο λαγός είναι ζώο φυτοφάγο ζώο και ο ίδιος αποτελεί πηγή τροφής για πολλά σαρκοφάγα.	Όταν τα μάτια βρίσκονται στο μπροστινό τμήμα του κεφαλιού μεγιστοποιείται η αντίληψη του βάθους και της απόστασης.
Η κουκουβάγια είναι αρπακτικό πτηνό.	Όταν τα μάτια είναι τοποθετημένα στο πλάι του κεφαλιού, διευρύνεται το οπτικό πεδίο.

Απάντηση

Η όραση έχει μεγάλη σημασία για τα ζώα. Μέσω της όρασης μπορούν όχι μόνο να εντοπίσουν την τροφή τους αλλά επίσης να αντιληφθούν την παρουσία των «εχθρών» τους.

Η κουκουβάγια είναι αρπακτικό πουλί. Η επιβίωσή της εξαρτάται από την αποτελεσματικότητά της στην αναζήτηση και σύλληψη θηραμάτων. Η θέση των ματιών στο μπροστινό μέρος του κεφαλιού, της επιτρέπει να εντοπίζει το θήραμα από μεγάλη απόσταση όπως επίσης και να εκτιμά σωστά τη θέση του στο χώρο, απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή σύλληψή του. Η φυσική επιλογή ευλόγησε τα άτομα που εμφάνιζαν το χαρακτηριστικό αυτό, γιατί μπορούσαν να εξασφαλίζουν μεγαλύτερη ποσότητα τροφής και κατά συνέπεια είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης. Η θέση των ματιών στο μπροστινό μέρος του κεφαλιού κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους.

Αντίθετα τα φυτοφάγα ζώα όπως είναι ο λαγός είναι εκτεθημένα στους θηρευτές τους όταν αναζητούν την τροφή τους. Η επιβίωσή τους εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την ικανότητά τους να τους αντιλαμβάνονται έγκαιρα ώστε να έχουν τον χρόνο να απομακρυνθούν. Όταν τα μάτια βρίσκονται στο πλαϊνό μέρος του κεφαλιού, αυξάνεται το οπτικό πεδίο, μπορούν δηλαδή τα ζώα να εποπτεύουν μεγαλύτερη έκταση γύρω τους. Η φυσική επιλογή ευνόησε τα άτομα που εμφάνιζαν το χαρακτηριστικό αυτό γιατί μπορούσαν να αποφύγουν τους θηρευτές και κατά συνέπεια είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης. Η θέση των ματιών στο πλαϊνό μέρος του κεφαλιού κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους.

Ερώτηση 1.

Εκφώνηση

Πολλοί από τους μελετητές της ιστορίας της Βιολογίας ισχυρίζονται ότι χωρίς τη θεωρία της φυσικής επιλογής η Βιολογία θα ήταν μια στείρα περιγραφή φυτικών και ζωικών οργανισμών. Συμφωνείτε με την άποψη αυτή; Αν ναι, να αναφέρετε διεξοδικά τα επιχειρήματά σας.

Απάντηση

Σήμερα η θεωρία της φυσικής επιλογής είναι αποδεκτή από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας και αποτελεί τη θεωρία που έχει επηρεάσει, ίσως περισσότερο από κάθε άλλη σύγχρονη επιστημονική θεωρία, το δυτικό πολιτισμό. 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. Η μία από αυτές τις γενικεύσεις είναι η κυτταρική θεωρία, η οποία υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα κυττάρων. Η άλλη γενίκευση είναι η θεωρία της εξέλιξης, η θεωρία δηλαδή που υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί. Χωρίς αυτή τη θεωρία, η Βιολογία θα έμοιαζε περισσότερο με μια στείρα περιγραφή φυτικών και ζωικών οργανισμών από την οποία θα έλειπε ο μίτος που τους συνδέει μεταξύ τους. Χωρίς αυτή τη θεωρία, για να χρησιμοποιήσουμε και τα λόγια του Θεοδόσιου Ντομπζάνσκι, ενός μεγάλου εξελικτικού του 20ού αιώνα, δε θα μπορούσαμε να κατανοήσουμε πώς ένα άθροισμα από χημικά συστατικά και κύτταρα, όπως ο άνθρωπος, έγινε ικανό: «να είναι ζωντανό, να αισθάνεται χαρά και πόνο, να ξεχωρίζει την ομορφιά από την ασχήμια και να διακρίνει το καλό από το κακό...».

Ερώτηση 2.

Εκφώνηση

Ένας συμμαθητής σας παρομοίωσε την εξέλιξη των οργανισμών με ένα ποδήλατο το οποίο, για να ισορροπεί, πρέπει να βρίσκεται σε συνεχή κίνηση (μεταβολή). Είναι βάσιμη αυτή η αναλογία; Να αναπτύξετε τις απόψεις σας.

Απάντηση

Όπως ένα ποδήλατο βρίσκεται σε συνεχή κίνηση, έτσι και το περιβάλλον συνεχώς μεταβάλλεται. Και, όπως η κίνηση του ποδηλάτου εξασφαλίζει την ισορροπία του, έτσι και η επιλογή των καταλληλότερων από τα χαρακτηριστικά που διαρκώς εμφανίζονται κατευθύνει την εξέλιξη και εξασφαλίζει τη διατήρηση της ζωής (μιας και κάθε φορά επιλέγονται οι πιο προσαρμοσμένοι οργανισμοί στο διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον που ζουν).

Ερώτηση 3.

Εκφώνηση

Να αναφέρετε παραδείγματα από την καθημερινή κουβέντα στα οποία φαίνεται να επιβιώνει η θεωρία του Λαμάρκ.

Απάντηση

«Ο λαγός έχει ισχυρά πίσω άκρα για να τρέχει γρήγορα».

«Οι πολικές αρκούδες έχουν λευκό τρίχωμα για να μη διακρίνονται εύκολα στον πάγο».

«Τα πουλιά έχουν φτερά για να πετάνε».

«Τα αρπακτικά πουλιά έχουν γαμψό ράμφος για να τεμαχίζουν τη λεία τους».

«Το παιδί είναι έξυπνο γιατί οι γονείς του διάβαζαν πολύ».

«Οι κατσαρίδες συνήθισαν το εντομοκτόνο και δεν πεθαίνουν πλέον».

Τα παραδείγματα αυτά υποκρύπτουν σκοπιμότητα στη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των οργανισμών ή δημιουργούν την εντύπωση ότι το περιβάλλον επιβάλλει τα χαρακτηριστικά που θα αναπτύξουν ώστε να είναι προσαρμοσμένοι σε αυτό.

Ερώτηση 4.

Εκφώνηση

Ποια είναι η μονάδα επί της οποίας δρα η εξέλιξη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας

Απάντηση

Σύμφωνα με τη θεωρία του Δαρβίνου, η μονάδα που δρα η φυσική επιλογή είναι ο πληθυσμός και συνεπώς ο πληθυσμός αντιπροσωπεύει τη μικρότερη δυνατή μονάδα που μπορεί να εξελιχθεί.

Αυτό φαίνεται παράδοξο, καθώς η φυσική επιλογή περιλαμβάνει αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα μεμονωμένα άτομα και το περιβάλλον τους, οπότε θα ήταν λογικότερο τα μεμονωμένα άτομα να αποτελούν τη μονάδα της εξέλιξης και όχι οι πληθυσμοί. Όμως ένα μεμονωμένο άτομο μπορεί να παρουσιάσει ένα, το πολύ, νέο χαρακτηριστικό είτε λόγω μεταβολής του γενετικού υλικού του (μετάλλαξη) είτε λόγω της επίδρασης του περιβάλλοντός του (επίκτητο γνώρισμα). Αντιθέτως, η εξέλιξη απαιτεί συσσώρευση πολλών νέων κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών που έχουν εδραιωθεί στους πληθυσμούς διαδοχικών γενεών με τη δράση της φυσικής επιλογής.

Τα άτομα ζουν μικρό χρονικό διάστημα (μια γενιά) ενώ οι πληθυσμοί μεγάλο χρονικό διάστημα (πολλές γενιές)

Ερώτηση 5.

Εκφώνηση

Είναι πιθανόν ένας οργανισμός να προσαρμοστεί τόσο πολύ στο περιβάλλον του, ώστε να μην εξελίσσεται πλέον;

Απάντηση

Για να συμβεί κάτι τέτοιο, θα πρέπει τόσο οι συνθήκες του περιβάλλοντος να παραμένουν σταθερές αλλά επίσης οι οργανισμοί να μην αναπτύσσουν νέα χαρακτηριστικά.

Όμως το περιβάλλον διαρκώς μεταβάλλεται. Μεταβάλλεται επίσης και το γενετικό υλικό των οργανισμών (μεταλλάξεις) δημιουργώντας νέα χαρακτηριστικά στους οργανισμούς. Τα νέα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται συνεχώς αξιολογούνται από τη φυσική επιλογή και ευνοούνται μόνο όσα από αυτά είναι προσαρμοστικά σε μια περιοχή μια καθορισμένη χρονική στιγμή.

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν δεν είναι πιθανόν ένας οργανισμός να προσαρμοστεί τόσο πολύ στο περιβάλλον του, ώστε να μην εξελίσσεται πλέον.

Ο ρυθμός εξέλιξης διαφέρει στα διάφορα είδη και στα διάφορα περιβάλλοντα. Ένα είδος μπορεί να εξελίσσεται πιο γρήγορα σε σχέση με κάποιο άλλο ενώ δεν λείπουν και οι περιπτώσεις που παρέμειναν ανεξέλικτα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ερώτηση 6.

Εκφώνηση

Να συγκρίνετε τη θεωρία του Λαμάρκ με αυτήν του Δαρβίνου, εξηγώντας το παράδειγμα του βιομηχανικού μελανισμού με κάθε μία από τις δύο θεωρίες.

Απάντηση

Οι πεταλούδες με εξ ολοκλήρου μαύρες πτέρυγες δημιουργήθηκαν από οργανισμούς κατώτερων βαθμίδων, διαμέσου της φυσικής κλίμακας.	Στο φυλογενετικό δέντρο των πεταλούδων, σε κάποιο προγονικό είδος υπήρχαν πεταλούδες με ανοιχτόχρωμες και άλλες με μαύρες πτέρυγες.
Πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση, οι κορμοί των δέντρων είχαν ανοιχτό χρώμα. Όταν όμως οι κορμοί απέκτησαν μαύρο χρώμα, λόγω ρύπανσης, δημιουργήθηκε η ανάγκη στις πεταλούδες να αποφεύγουν τους θηρευτές τους.	Ο αριθμός των πεταλούδων που γεννιούνταν ήταν πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των πεταλούδων που μπορούσε να επιβιώσει. Συνεπώς, μεταξύ των οργανισμών των πληθυσμών διεξήχθη ένας αγώνας επιβίωσης.
Με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης ορισμένες πεταλούδες απέκτησαν σταδιακά μαύρο χρώμα πτερύγων και έτσι δεν εξαφανίστηκαν.	Η φυσική επιλογή ευνόησε τα άτομα με το μαύρο χρώμα πτερύγων, γιατί ήταν δυσδιάκριτες από τους θηρευτές τους. Τα άτομα με ανοιχτόχρωμες πτέρυγες σταδιακά λιγόστευαν.
Σύμφωνα με την αρχή της κληρονομικής μεταβίβασης των επίκτητων χαρακτηριστικών, το μαύρο χρώμα πτερύγων κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.	Το μαύρο χρώμα πτερύγων κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Ερώτηση 7.

Εκφώνηση

Έχει διαπιστωθεί ότι πολλά έντομα έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα όπως το DDT. Να εξηγήσετε το μηχανισμό απόκτησης αυτής της ανθεκτικότητας σύμφωνα με τη θεωρία του Λαμάρκ και τη θεωρία του Δαρβίνου.

Απάντηση

Τα έντομα που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα όπως το DDT, δημιουργήθηκαν από οργανισμούς κατώτερων βαθμίδων, διαμέσου της φυσικής κλίμακας.	Στο φυλογενετικό δέντρο των εντόμων, σε κάποιο προγονικό είδος υπήρχαν έντομα ανθεκτικά στα εντομοκτόνα όπως DDT και έντομα ευαίσθητα στα εντομοκτόνα.
Πριν από τη χρήση εντομοκτόνων τα έντομα δε διέθεταν ανθεκτικότητα σε αυτά. Όταν όμως άρχισαν να χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα όπως το DDT, δημιουργήθηκε η ανάγκη στα έντομα να αναπτύξουν ανθεκτικότητα σε αυτά.	Ο άνθρωπος άρχισε να χρησιμοποιεί εντομοκτόνα. Ο αριθμός των εντόμων που γεννιούνται ήταν πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των εντόμων που μπορούσε να θρέψει το περιβάλλον. Συνεπώς, μεταξύ των οργανισμών ενός πληθυσμού διεξήχθη ένας αγώνας επιβίωσης.
Με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης ορισμένα έντομα απέκτησαν σταδιακά ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα και έτσι δεν εξαφανίστηκαν.	Η φυσική επιλογή ευνόησε τα έντομα που ήταν ανθεκτικά στα εντομοκτόνα όπως DDT. Τα άτομα που δεν ήταν ανθεκτικά σταδιακά λιγόστευαν.
Σύμφωνα με την αρχή της κληρονομικής μεταβίβασης των επίκτητων χαρακτηριστικών, το χαρακτηριστικό της ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.	Η ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Ημερομηνία τροποποίησης: 03/04/2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΕΞΕΛΙΞΗ
ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΕΞΕΛΙΞΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όταν θα τελειώσεις την ενότητα αυτή, θα είσαι σε θέση:

1. Να προσδιορίζεις τον κύριο λόγο για τον οποίο άργησε να γίνει αποδεκτή η θεωρία της εξέλιξης των ειδών.
2. Να αναφέρεις τις δύο κύριες αιτίες που η θεωρία της εξέλιξης, όπως διατυπώθηκε από τον Δαρβίνο, έγινε αποδεκτή.
3. Να εξηγείς γιατί είναι σημαντική η μελέτη της θεωρίας της εξέλιξης.
4. Να προσδιορίζεις τις δυο θεμελιώδεις γενικεύσεις στις οποίες βασίζεται η επιστήμη της Βιολογίας.
5. Να αναφέρεις τη σημασία της ταξινόμησης των οργανισμών.
6. Να εξηγείς γιατί η έννοια του πληθυσμού δεν μπορεί να αποτελέσει κριτήριο ταξινόμησης των οργανισμών.
7. Να αναφέρεις τον λόγο για τον οποίο το είδος αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα ταξινόμησης.
8. Να προσδιορίζεις την έννοια του είδους με βάση το μειξιολογικό και το τυπολογικό κριτήριο.
9. Να αναφέρεις τις διάφορες ταξινομικές βαθμίδες που χρησιμοποιούνται για τη συστηματική κατάταξη των οργανισμών και το κριτήριο με βάση το οποίο γίνεται η κατάταξη αυτή.
10. Να δίνεις παραδείγματα συστηματικής κατάταξης οργανισμών με βάση τη φυλογενετική τους συγγένεια.
11. Να αναφέρεις τον λόγο για το οποίο η ιδέα της εξέλιξης έμεινε στο περιθώριο μέχρι τον 18ο αιώνα.
12. Να αναφέρεις τους λόγους για τους οποίους ο Γάλλος ζωολόγος Λαμάρκ θεωρείται ο επιστήμονας που επανέφερε στο προσκήνιο την ιδέα της εξέλιξης.
13. Να προσδιορίζεις τον πιθανό μηχανισμό με βάση τον οποίο προχωρά η εξέλιξη, σύμφωνα με τη θεωρία του Λαμάρκ.

14. Να εξηγείς την αρχή της χρήσης και αχρησίας.
15. Να παραθέτεις την αλληλουχία των γεγονότων που οδηγούν στη δημιουργία ενός νέου είδους με βάση τη θεωρία του Λαμάρκ.
16. Να αναφέρεις το αδύνατο σημείο της θεωρίας του Λαμάρκ.
17. Να παρουσιάζεις με συντομία τα ενδιαφέροντα του νεαρού φυσιολόγου Δαρβίνου, καθώς και τη σημασία του υπερπόντιου ταξιδιού του στη σταδιακή σύλληψη της ιδέας ότι τα είδη μεταβάλλονται.
18. Να αναφέρεις την επίδραση στην επιστήμη και στον τρόπο σκέψης που είχε η δημοσιοποίηση της θεωρίας της εξέλιξης με βάση τη φυσική επιλογή.
19. Να προσδιορίζεις τις παρατηρήσεις στις οποίες στηρίζεται η θεωρία της Φυσικής επιλογής, καθώς και τα συμπεράσματα που απορρέουν από αυτές.
20. Να προσδιορίζεις τον όρο φυσική επιλογή, όπως τον εισήγαγε ο Δαρβίνος.
21. Να εντοπίζεις τη διαφορά μεταξύ της φυσικής και τεχνητής επιλογής.
22. Να εξηγείς την ποικιλία των ειδών στον πλανήτη, σύμφωνα με τη θεωρία του Δαρβίνου.
23. Να αναφέρεις τη μικρότερη μονάδα που μπορεί να δράσει η φυσική επιλογή.
24. Να εξηγείς γιατί τα μεμονωμένα άτομα δεν αποτελούν εξελικτική μονάδα.
25. Να εξηγείς τους λόγους για τους οποίους η δράση της φυσικής επιλογής είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη.
26. Να ορίζεις το φαινόμενο του βιομηχανικού μελανισμού και τη δράση του πάνω στους πληθυσμούς των πεταλούδων *Biston betularia*.
27. Να ερμηνεύεις το φαινόμενο του βιομηχανικού μελανισμού σύμφωνα με τη θεωρία της φυσικής επιλογής.
28. Να εξηγείς την εμφάνιση ψηλού λαιμού στις καμηλοπαρδάλεις με βάση τη θεωρία του Λαμάρκ και με βάση την θεωρία του Δαρβίνου.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ - Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΛΑΜΑΡΚ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

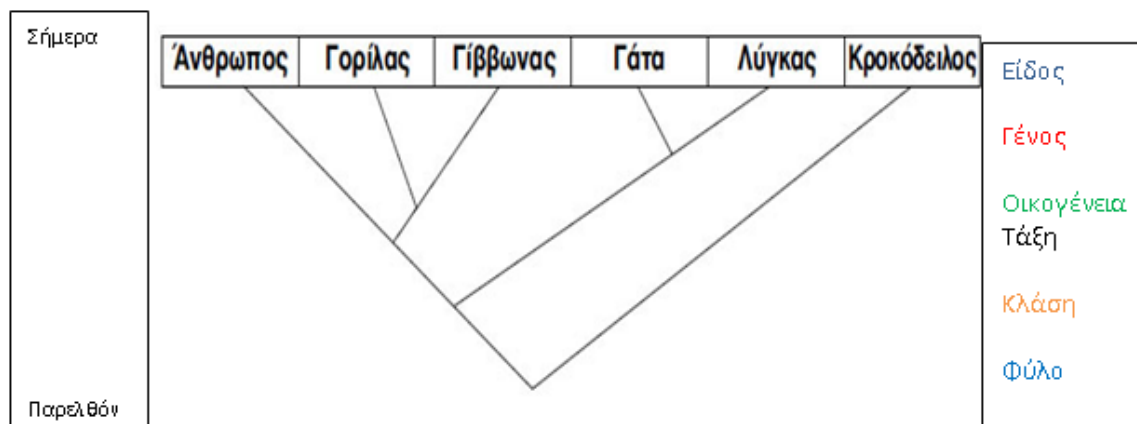
- Η θεωρία της εξέλιξης των ειδών άργησε να γίνει αποδεκτή επειδή δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές οι μεταβολές που υφίστανται τα είδη, στο σύντομο χρονικό διάστημα της ζωής του ανθρώπου.
- Την ιδέα της εξέλιξης, ο Δαρβίνος:
 - ο την διατύπωσε με επιστημονικούς όρους
 - ο υπέδειξε το μηχανισμό με τον οποίο αυτή συμβαίνει (**φυσική επιλογή**).
- Σήμερα η θεωρία της εξέλιξης
 - ο είναι αποδεκτή από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας,
 - ο αποτελεί τη θεωρία που έχει επηρεάσει ίσως περισσότερο από κάθε άλλη σύγχρονη επιστημονική θεωρία τον δυτικό πολιτισμό,
 - ο είναι μια από τις δυο θεωρίες στις οποίες βασίζεται η επιστήμη και το αντικείμενο της Βιολογίας:
 - **Κυτταρική θεωρία:** όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα κυττάρων.
 - **Θεωρία της εξέλιξης:** όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ

- Η μελέτη των οργανισμών θα ήταν αδύνατη χωρίς
 - ο τη συλλογή
 - ο την κατάταξη και
 - ο τη σύγκρισή τους.
- Η ταξινόμηση των οργανισμών
 - ο διευκολύνει τη μελέτη τους
 - ο αντανakλά και τον τρόπο με τον οποίο αυτοί έχουν εξελιχθεί
 - ο πρέπει να γίνεται με κάποιο κριτήριο που να περιλαμβάνει όλους τους διαφορετικούς πληθυσμούς ατόμων οι οποίοι, όταν έρχονται σε επαφή μεταξύ τους, μπορούν να αναπαραχθούν
 - ο δεν μπορεί να γίνει με κριτήριο την έννοια του πληθυσμού, διότι ο πληθυσμός δεν έχει πολύ αυστηρά όρια (π.χ. άτομα ενός πληθυσμού γατών θα μπορούσαν να μετακινηθούν και να διασταυρωθούν με τα άτομα ενός άλλου πληθυσμού γατών, αν βρεθούν στο ίδιο οικοσύστημα).
 - ο γίνεται με κριτήριο την έννοια του είδους, που αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα ταξινόμησης, καθώς περιλαμβάνει το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών, δηλαδή το σύνολο όλων των οργανισμών που μπορούν να αναπαραχθούν μεταξύ τους και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους.

- Πότε δύο οργανισμοί ταξινομούνται στο ίδιο είδος;
 - ο Αν οι οργανισμοί αναπαράγονται αμφιγονικά, τότε εφαρμόζεται το μειξιολογικό κριτήριο: αν οι δύο οργανισμοί διασταυρωθούν και δώσουν απογόνους που είναι κι αυτοί γόνιμοι, τότε οι δύο οργανισμοί ανήκουν στο ίδιο είδος.
 - ο Αν οι οργανισμοί αναπαράγονται μονογονικά (δηλαδή δεν αναπαράγονται με επαφή με άτομο διαφορετικού φύλου, π.χ. η αμοιβάδα), τότε εφαρμόζεται το τυπολογικό κριτήριο: αν οι δύο οργανισμοί έχουν κοινά μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά, ομαδοποιούνται στο ίδιο είδος.
- Η ταξινόμηση του συνόλου των διαφορετικών οργανισμών του πλανήτη σε ευρύτερες ταξινομικές βαθμίδες πέρα από το είδος έχει γίνει με βάση το τυπολογικό κριτήριο (επινόηση του Σουηδού φυσιολόγου Κάρολου Λινναίου). Οι βαθμίδες αυτές είναι:
 - ο **Γένος**: Το σύνολο των ειδών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.
 - ο **Οικογένεια**: Το σύνολο των γενών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους
 - ο **Τάξη**: Το σύνολο των οικογενειών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους
 - ο **Κλάση**: Το σύνολο των τάξεων που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους
 - ο **Φύλο**: Το σύνολο των κλάσεων που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ



- Συγκρίνοντας τις διάφορες ταξινομικές βαθμίδες (είδη, γένη κλπ) και διαπιστώνοντας τυχόν συγγένειες μπορούμε να κατασκευάσουμε φυλογενετικά δέντρα.
- Στα φυλογενετικά δέντρα οι συγγενικοί οργανισμοί τοποθετούνται πιο κοντά και μοιράζονται κάποιον κοινό πρόγονο.
- Όσο πλησιέστερο είναι το σημείο τομής των κλάδων στο παρελθόν τόσο ευρύτερη είναι η κοινή ταξινομική βαθμίδα στην οποία κατατάσσονται δύο οργανισμοί.
- Στο παραπάνω φυλογενετικό δέντρο:
 - ο Η γάτα και ο λύγκας τοποθετούνται στο ίδιο γένος.
 - ο Ο γορίλας και ο γίββωνας τοποθετούνται στην ίδια οικογένεια.
 - ο Ο άνθρωπος, ο γορίλας και ο γίββωνας κατατάσσονται στην ίδια τάξη.

- ο Ο κροκόδειλος κατατάσσεται σε ξεχωριστή κλάση, αυτήν των ερπετών.
- ο Ο άνθρωπος, ο γορίλλας, ο γίββωνας, η γάτα και ο λύγκας ανήκουν στην ίδια κλάση, τα θηλαστικά.
- ο Όλοι οι παραπάνω οργανισμοί ανήκουν στο ίδιο φύλο.

Σχόλιο 1: Σύμφωνα με το μειξιολογικό κριτήριο, το άλογο και ο γάιδaros ανήκουν σε διαφορετικά είδη, γιατί το μουλάρι που προκύπτει από την διασταύρωσή τους είναι στείρο.

Σχόλιο 2: Ο Κάρολος Λινναίος (1707-1778), Σουηδός γιατρός και βοτανολόγος, επιχείρησε να ταξινομήσει τους ποικιλόμορφους ζωντανούς οργανισμούς «για να αναδείξει το μεγαλείο του Θεού», όπως έλεγε ο ίδιος. Ο Λινναίος ανέπτυξε το **διώνυμο σύστημα ονοματολογίας των οργανισμών**, σύμφωνα με το γένος και το είδος στο οποίο ανήκουν. Ο Λινναίος ομαδοποίησε τα είδη που εμφανίζουν ομοιότητες σε κατηγορίες με ολόένα και πιο γενικό χαρακτήρα. Ο Λινναίος δεν απέδωσε τις ομοιότητες μεταξύ ειδών σε κάποια εξελικτική συγγένεια μεταξύ τους, αντιθέτως θεώρησε ότι οφείλονται στο πρότυπο δημιουργίας τους. Παρόλα αυτά, το σύστημα ταξινόμησης που επινόησε θα έπαιζε σημαντικό ρόλο έναν αιώνα αργότερα, όταν ο Δαρβίνος στοιχειοθετούσε την επιχειρηματολογία του σχετικά με την εξέλιξη.

Σχόλιο 3: Σύμφωνα με τη διώνυμη ονοματολογία, κάθε οργανισμός παίρνει μια ονομασία που περιλαμβάνει δύο όρους. Ο πρώτος όρος υποδηλώνει την ονομασία του γένους και αρχίζει πάντα με κεφαλαίο γράμμα, ενώ ο δεύτερος υποδηλώνει την ονομασία του είδους στο οποίο ανήκει και αρχίζει με πεζό γράμμα. Χάρη στη διώνυμη ονοματολογία διευκολύνεται η επικοινωνία μεταξύ των ταξινομών, γιατί έτσι κάθε είδος έχει μια διεθνώς αποδεκτή ονομασία.

Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΛΑΜΑΡΚ

Ο Γάλλος ζωολόγος Ζαν Μπατίστ Λαμάρκ

- επινόησε τον όρο Βιολογία
- υποστήριξε με επιχειρήματα ότι τα είδη μεταβάλλονται
- θεώρησε ότι η ζωή στον πλανήτη μας έχει προέλθει από απλούστερες μορφές που σταδιακά έγιναν πιο περίπλοκες.

- παρουσίασε στο βιβλίο του «Η φιλοσοφία της Ζωολογίας» μια ολοκληρωμένη θεωρία για να εξηγήσει πώς τα φυτά και τα ζώα εξελίσσονται.

Βασικές έννοιες της θεωρίας του:

- **Αβιογένεση:** Η άβια ύλη παράγει ατελείς μορφές ζωής, οι οποίες εξελίσσονται σε συνθετότερες, εξαιτίας μιας έμφυτης τάσης των όντων για συνεχή πρόοδο.
- **«Νοητή φυσική κλίμακα»:** Κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων οι πρωτόγονοι οργανισμοί μετατρέπονται σταδιακά, κατά μήκος μιας νοητής φυσικής κλίμακας, σε πιο εξελιγμένους.
- **Εσωτερική δύναμη:** Η μετατροπή σε πιο εξελιγμένους οργανισμούς γίνεται με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης, η οποία στοχεύει στη βελτίωσή τους.
- **Αρχή της χρήσης και της αχρησίας:** Οι αλλαγές στο περιβάλλον δημιουργούν νέες συνήθειες στα ζώα, με αποτέλεσμα αυτά να χρησιμοποιούν περισσότερο κάποια όργανά τους ή, αντίθετα, να μην τα χρησιμοποιούν καθόλου. Σύμφωνα με την αρχή της χρήσης και της αχρησίας,
 - i. τα όργανα ενός ζώου που βοηθούν στην προσαρμογή του στο περιβάλλον:
 1. Χρησιμοποιούνται από αυτό περισσότερο
 2. Αναπτύσσονται και μεγαλώνουν
 - ii. τα όργανα εκείνα που δε συμβάλλουν στην προσαρμογή του
 1. Περιπίπτουν σε αχρησία
 2. Ατροφούν
 3. Εξαφανίζονται.

Με αυτόν τον τρόπο τα ζώα αποκτούν νέα χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια της ζωής τους.

- **Αρχή της κληρονομής των επίκτητων χαρακτηριστικών:**
 - ο τα επίκτητα αυτά χαρακτηριστικά κληροδοτούνται στη συνέχεια στους απογόνους.
 - ο με την πάροδο του χρόνου, συσσωρεύονται πολλές αλλαγές οι οποίες
 - ο οδηγούν στη δημιουργία ενός είδους που είναι διαφορετικό από το αρχικό.

Αδύνατο σημείο της θεωρίας: πολυάριθμα πειράματα έχουν αποτύχει να αποδείξουν μέχρι σήμερα την κληρονομήση των επίκτητων χαρακτηριστικών.

Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - ΑΠΟΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΟΥ ΛΑΜΑΡΚ ΜΕ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΔΑΡΒΙΝΟΥ

ΚΑΡΟΛΟΣ ΔΑΡΒΙΝΟΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Δαρβίνος, κατά τη διάρκεια ενός υπερπόντιου ταξιδιού 5 ετών:

- συνέλεξε ένα πλήθος από διαφορετικά ζώα, φυτά αλλά και απολιθώματα
- πραγματοποίησε γεωλογικές, κλιματολογικές και ανθρωπολογικές παρατηρήσεις
- άρχισε να οδηγείται στην ιδέα ότι τα είδη μεταβάλλονται.

Το βιβλίο «Πρόελευση των ειδών διά της φυσικής επιλογής» «On the Origin of Species by Means of Natural Selection» εξαντλήθηκε την πρώτη ημέρα της κυκλοφορίας του και παραμένει ακόμη και σήμερα ένα από τα βιβλία που έχουν πραγματοποιήσει τις περισσότερες εκδόσεις παγκοσμίως.

Η ανάπτυξη της θεωρίας της εξέλιξης με βάση τη φυσική επιλογή εμπλούτισε την επιστήμη της Βιολογίας και άλλαξε ριζικά την άποψή μας για μας τους ίδιους και για τον φυσικό κόσμο.

Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Μπορεί να συνοψιστεί σε 4 βασικές παρατηρήσεις και σε 3 συμπεράσματα που απορρέουν από αυτές:

- Παρατήρηση 1. Οι πληθυσμοί των διάφορων ειδών τείνουν να αυξάνονται από γενιά σε γενιά με ρυθμό γεωμετρικής προόδου (ενώ η διαθέσιμη τροφή αυξάνεται με ρυθμό αριθμητικής προόδου και επομένως δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες αυτής της αύξησης των πληθυσμών).
- Παρατήρηση 2. Αν εξαιρεθούν οι εποχικές διακυμάνσεις, τα μεγέθη των πληθυσμών παραμένουν σχετικά σταθερά.
- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ 1. Για να παραμείνει σταθερό το μέγεθος ενός πληθυσμού, παρά την τάση για αύξηση, μερικά άτομα δεν επιβιώνουν ή δεν αναπαράγονται. Συνεπώς μεταξύ των οργανισμών ενός πληθυσμού διεξάγεται ένας αγώνας επιβίωσης.
- Παρατήρηση 3. Τα άτομα ενός είδους δεν είναι όμοια. Στους πληθυσμούς υπάρχει μια τεράστια ποικιλομορφία όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των μελών τους.
- Παρατήρηση 4. Τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των γονέων κληροδοτούνται στους απογόνους τους.

- **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ 2.** Η επιτυχία στον αγώνα για την επιβίωση δεν είναι τυχαία. Αντιθέτως, εξαρτάται από το είδος των χαρακτηριστικών που έχει κληρονομήσει ένας οργανισμός από τους προγόνους του. Οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν κληρονομήσει χαρακτηριστικά που τους βοηθούν να προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους επιβιώνουν περισσότερο ή/και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους οργανισμούς οι οποίοι έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά.
- **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ 3.** Τα ευνοϊκά για την επιβίωση χαρακτηριστικά μεταβιβάζονται στην επόμενη γενιά με μεγαλύτερη συχνότητα από τα λιγότερο ευνοϊκά, καθώς οι φορείς τους επιβιώνουν και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους φορείς των λιγότερο ευνοϊκών χαρακτηριστικών. Έτσι, με την πάροδο του χρόνου, η συσσώρευση όλο και περισσότερων ευνοϊκών χαρακτηριστικών σε έναν πληθυσμό μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ενός νέου είδους.

Φυσική επιλογή: η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί, που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους, επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους.

Επειδή οι διάφορες περιοχές της Γης έχουν διαφορετικές συνθήκες και διαφορετικές ευκαιρίες επιβίωσης, διαφορετικοί οργανισμοί επιλέγονται από τη φυσική επιλογή ως οι πιο προσαρμοσμένοι στο συγκεκριμένο περιβάλλον.

Τεχνητή επιλογή: την κάνει ο άνθρωπος κάθε φορά που επιλέγει τα καταλληλότερα ζώα (ή φυτά) ή αυτά που έχουν οικονομικό ενδιαφέρον, προκειμένου να παραγάγει απογόνους με επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Σχόλιο 4: Το ιστορικό πλαίσιο της ζωής και των ιδεών του Δαρβίνου.

<i>Λινναίος</i>	<i>Ταξινόμηση</i>
<i>Hutton</i>	<i>Βαθμιαία γεωλογική μεταβολή. Ο Hutton εισηγείται τη θεωρία της σταδιακής μεταβολής το 1795.</i>
<i>Λαμάρκ</i>	<i>Τα είδη μπορούν να μεταβάλλονται. Ο Λαμάρκ δημοσιεύει την υπόθεσή του περί εξέλιξης το 1809.</i>
<i>Malthus</i>	<i>Όρια αύξησης πληθυσμών. Ο Malthus δημοσιεύει το «Δοκίμιο επί των αρχών του πληθυσμού» το 1798.</i>
<i>Cuvier</i>	<i>Απολιθώματα, εξαφάνιση</i>

Lyell	Σύγχρονη γεωλογία. Ο Lyell δημοσιεύει το σύγγραμμά του «Αρχές γεωλογίας» το 1830.
Δαρβίνος	Εξέλιξη, φυσική επιλογή. Ο Δαρβίνος ταξιδεύει σε όλο τον κόσμο με το πλοίο <i>Beagle</i> (1831-1836), αρχίζει να γράφει στα σημειωματάριά του (1837), γράφει το δοκίμιό του περί διαδοχής των γενεών με γενετικές τροποποιήσεις (1844), δημοσιεύει την <i>Καταγωγή των Ειδών</i> (1859).
Wallace	Εξέλιξη, φυσική επιλογή. Ο Wallace στέλνει την υπόθεσή του στον Δαρβίνο το 1858.

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΑΠΟΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

- Η φυσική επιλογή δρα στον πληθυσμό και συνεπώς ο πληθυσμός αντιπροσωπεύει τη μικρότερη δυνατή μονάδα που μπορεί να εξελιχθεί.
 - ο Ένα μεμονωμένο άτομο μπορεί να παρουσιάσει ένα, το πολύ, νέο χαρακτηριστικό
 - λόγω μεταβολής του γενετικού υλικού του (μετάλλαξη)
 - λόγω της επίδρασης του περιβάλλοντός του (επίκτητο γνώρισμα).
 - ο Όμως η εξέλιξη απαιτεί συσσώρευση πολλών νέων κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών που έχουν εδραιωθεί στους πληθυσμούς διαδοχικών γενεών με τη δράση της φυσικής επιλογής.
- Η δράση της φυσικής επιλογής είναι **τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη**.
 - ο Αυτό σημαίνει ότι είναι δυνατόν ένα χαρακτηριστικό να είναι:
 - προσαρμοστικό σε μια περιοχή μια καθορισμένη χρονική στιγμή
 - άχρηστο ή και δυσμενές σε μια άλλη περιοχή ή σε μια άλλη χρονική στιγμή.

Η ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΝ ΔΡΑΣΕΙ - ΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

- Η *Biston betularia* είναι ένα έντομο που είναι πολύ διαδεδομένο στην Αγγλία και στη Σκωτία.
- Η πεταλούδα αυτή συναντιέται σε δύο παραλλαγές
 - ο Η μία είναι ανοιχτόχρωμη και φέρει σκούρες κηλίδες στις πτέρυγές της
 - ο η άλλη είναι εξ ολοκλήρου μαύρη.

- Πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση πολυπληθέστερες ήταν οι ανοιχτόχρωμες πεταλούδες, ενώ οι μαύρες ήταν ελάχιστες.
- Μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν οι μαύρες πεταλούδες, έτσι ώστε στις αρχές του 20ού αιώνα να αποτελούν αυτές τη μοναδική σχεδόν παραλλαγή πεταλούδας σε πολλές βιομηχανικές περιοχές.
- Το φαινόμενο αυτό, το οποίο συσχετίστηκε με τη βιομηχανική ρύπανση, ονομάστηκε **βιομηχανικός μελανισμός** και έκτοτε έχει παρατηρηθεί σε δεκάδες είδη εντόμων που ζουν σε βιομηχανικές περιοχές.

Εξήγηση του φαινομένου:

- **Πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση**
 - ο οι κορμοί των δέντρων είχαν το φυσικό ανοιχτό χρώμα τους.
 - ο οι ανοιχτόχρωμες πεταλούδες αναπαύονταν επάνω τους
 - ο έτσι διακρίνονταν δυσκολότερα από τους θηρευτές τους, τα εντομοφάγα πτηνά
 - ο οι ανοιχτόχρωμες πεταλούδες επικράτησαν αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και μεταβίβασης του χαρακτηριστικού τους.
- **Μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση**
 - ο μαύρισαν οι κορμοί των δέντρων εξαιτίας της βιομηχανικής ρύπανσης
 - ο η δράση της φυσικής επιλογής αντιστράφηκε
 - ο το προσαρμοστικό πλεονέκτημα το είχαν πλέον οι μαύρες πεταλούδες, που ήταν περισσότερο δυσδιάκριτες στους κορμούς
 - ο βαθμιαία οι μαύρες πεταλούδες άρχισαν να επικρατούν αριθμητικά
- Οι πεταλούδες δεν ανέπτυξαν ένα νέο γνώρισμα που δεν υπήρχε προηγουμένως, όπως θα μπορούσε να ισχυριστεί ένας οπαδός της θεωρίας του Λαμάρκ
- η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στον φορέα του.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΟΥ ΛΑΜΑΡΚ ΜΕ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΔΑΡΒΙΝΟΥ - ΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

- 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.
- Ο Δαρβίνος εξήγησε την εμφάνιση ψηλού λαιμού στις καμηλοπαρδάλεις με βάση τη θεωρία της φυσικής επιλογής.

Θεωρία του Λαμάρκ	Θεωρία του Δαρβίνου
1. Οι καμηλοπαρδάλεις δημιουργήθηκαν από οργανισμούς κατώτερων βαθμίδων	1. Στο φυλογενετικό δέντρο των καμηλοπαρδάλων προϋπήρχαν ζώα με λαιμούς ποικίλου μήκους.
2. Προέκυψε ανάγκη για πρόσβαση των καμηλοπαρδάλων, που ως τότε είχαν κοντούς λαιμούς, στα ψηλότερα κλαδιά.	2. Ο αριθμός των ζώων που γεννιούνταν ήταν πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των ζώων που μπορούσε να θρέψει το περιβάλλον.
3. Ορισμένα ζώα τέντωναν το λαιμό τους, για να φτάνουν τα ψηλά κλαδιά. Με το συνεχές τέντωμα ο λαιμός τους μάκρυνε (τα ζώα δεν εξαφανίστηκαν).	3. Η φυσική επιλογή ευνόησε τα άτομα με τον ψηλότερο λαιμό, γιατί μπορούσαν να προσεγγίσουν τροφή καλύτερης ποιότητας ή μεγαλύτερης ποσότητας. Τα άτομα με κοντό λαιμό σταδιακά λιγόστευαν και τελικά εξαφανίστηκαν.
4. Ο μακρύς λαιμός κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.	4. Ο μακρύς λαιμός κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Σχόλιο 5: Την εποχή που ο Δαρβίνος ολοκλήρωνε τη διατύπωση της θεωρίας του (1858), έλαβε ένα γράμμα από τον Άλφρεντ Γουάλας (A.R. Wallace, 1823-1913), όπου με έκπληξη είδε σε γενικές γραμμές τη θεωρία του. Ο Γουάλας, δουλεύοντας ανεξάρτητα από τον Δαρβίνο, κατέληξε στα ίδια με αυτόν γενικά συμπεράσματα. Ζητούσε λοιπόν με το γράμμα του τη γνώμη του γνωστού στους επιστημονικούς κύκλους Δαρβίνου, χωρίς να γνωρίζει τίποτα για τις απόψεις του. Οι δύο φυσιοδίφες δεν διαφώνησαν για την πρωτοτυπία του έργου τους, όπως θα αναμενόταν, αλλά δημοσίευσαν στο ίδιο τεύχος του περιοδικού «Nature» από ένα άρθρο ο καθένας σχετικά με την τάση των ειδών να σχηματίζουν νέες ποικιλίες. Ο Δαρβίνος που ήταν έτοιμος να καταστρέψει το έργο του, τελικά πείστηκε να το δημοσιεύσει μετά την επιμονή των σύγχρονών του επιστημόνων, οι οποίοι ήταν από καιρό γνώστες των απόψεών του και έτρεφαν μεγάλο σεβασμό γι' αυτόν. Ο Γουάλας, αναγνωρίζοντας και αυτός την πληρότητα της θεωρίας του Δαρβίνου, δέχτηκε τον «δεύτερο» ρόλο και είναι γνωστός περισσότερο ως πατέρας της Βιογεωγραφίας.

Σχόλιο 6: Την ίδια εποχή που ο Δαρβίνος συγκέντρωνε στοιχεία για την υποστήριξη της θεωρίας του, ένας άλλος μεγάλος σύγχρονος επιστήμονας, ο Γ. Μέντελ, είχε δημοσιεύσει τους νόμους που διέπουν το φαινόμενο της κληρονομικότητας. Αν ο Δαρβίνος είχε διαβάσει την εργασία του Μέντελ (γιατί η ιστορική έρευνα απέδειξε ότι είχε φτάσει στα χέρια του), ίσως έβρισκε τις απαντήσεις που ζητούσε. Στην περίπτωση αυτή η θεωρία της Φυσικής Επιλογής θα γινόταν γρηγορότερα αποδεκτή, καθώς τα στοιχεία που ενισχύουν την ορθότητά της θα ήταν πληρέστερα.

Σχόλιο 7: Η επιλεκτική υπεροχή του ετεροζύγου.

Στις περιοχές όπου υπάρχουν έλη και ορυζώνες αφθονούν τα κουνούπια. Με το τσίμπημά τους μεταδίδουν στον άνθρωπο ένα πρωτόζωο, το πλασμώδιο, που παρασιτεί μέσα στα ερυθρά αιμοσφαίρια του ανθρώπου και προκαλεί μια ασθένεια την ελονοσία.

Παρατηρήθηκε ότι στις περιοχές αυτές τα ετερόζυγα άτομα ως προς το γονίδιο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας δεν αρρώστειν από ελονοσία και διαπιστώθηκε ότι στα αιμοσφαίρια τους δεν μπορούσε να πολλαπλασιαστεί το πρωτόζωο. Σε περιοχές λοιπόν όπου υπάρχουν πολλά κουνούπια, για να μεταδώσουν την ελονοσία, τα ετερόζυγα άτομα παρουσιάζουν αυξημένες δυνατότητες επιβίωσης, άρα επιλέγονται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα γονίδιά τους να εμφανίζονται όλο και συχνότερα στους ανθρώπινους πληθυσμούς αυτών των περιοχών και επομένως να διατηρείται το γονίδιο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα άτομα που είναι ομόζυγα ως προς το γονίδιο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας πεθαίνουν σε νεαρή ηλικία, χωρίς να αφήσουν απογόνους. Με αυτό δηλαδή τον μηχανισμό επιλογής δεν επιλέγονται συγγεκριμένα γονίδια αλλά τα ετερόζυγα άτομα.

Σχόλιο 8: Οι «σπίνοι» του Δαρβίνου.

Μια παρατήρηση που έκανε ο Δαρβίνος, στη διάρκεια του ταξιδιού του με το «Beagle», αφορά τα πουλιά «μίμους», που μοιάζουν με σπίνους. Στο νησί Χάθαμ, το οποίο ανήκει στο αρχιπέλαγος των Γκαλάπαγκος στον Ειρηνικό Ωκεανό, υπήρχαν 14 είδη του πτηνού αυτού, τα οποία παρουσίαζαν διαφορές στη μορφή του ράμφους τους. Παρατήρησε λοιπόν ότι οι διαφορές αυτές είχαν σχέση με την περιοχή στην οποία ζούσαν (εδαφόβια, δενδρόβια κλπ) και το είδος της τροφής που έτρωγαν (έντομα, σπόρους κτλ). Τα είδη των πτηνών αυτών, όπως υποστήριξε ο Δαρβίνος, θα πρέπει να προήλθαν από έναν κοινό πρόγονο, καθώς καθένα από αυτά αξιοποιούσε μια επιμέρους πηγή τροφής, όπως σπόρους, έντομα, καρπούς κλπ. Είναι ενδιαφέρον ότι ο Δαρβίνος δεν αναγνώρισε αμέσως τη σημασία της ύπαρξης όλων αυτών των διαφορετικών ειδών, απλώς, από γενικότερο ενδιαφέρον για τη μελέτη τους, μάζεψε στο σακίδιό του ένα μεγάλο αριθμό δειγμάτων, τα οποία παρουσίασε όταν γύρισε στην πατρίδα του, σε έναν επιστήμονα ειδικευμένο στα πτηνά.

<u>Beagle</u>	Ιχνηλάτης. Το όνομα του ερευνητικού σκάφους με το οποίο ο Δαρβίνος ταξίδεψε το 1831 στην Νότια Αμερική και στα νησιά Γκαλάπαγκος.
<u>Αβιογένεση</u>	Διαδικασία κατά την οποία, σύμφωνα με τον Λαμάρκ, η άβια ύλη παράγει ατελείς μορφές ζωής, οι οποίες εξελίσσονται σε συνθετότερες εξαιτίας μιας έμφυτης τάσης των όντων για συνεχή πρόοδο.
<u>Αμαζόνιος</u>	Ένας από τους μεγαλύτερους ποταμούς της Γης. Διαρρέει τη νότια Αμερική από τις Άνδεις ως τις εκβολές του στον Ατλαντικό Ωκεανό. Το συνολικό του μήκος είναι 6.840 χιλιόμετρα. Το όνομα δόθηκε από τον Ισπανό κατακτητή Francisco de Orellana, ο οποίος διέπλευσε τον ποταμό το 1541-1542. Στην πορεία του συνάντησε φυλές με γυναίκες που πολεμούσαν και για τον λόγο αυτό του έδωσε το όνομα «Αμαζόνιος» (Río de las Amazonas).
<u>Απολίθωμα</u>	Απομεινάρια ζωντανών οργανισμών, που έζησαν σε παλαιότερες γεωλογικές εποχές. Είτε είναι αποτυπώματα, είτε σκληρά μέρη τους που η οργανική τους ουσία αντικαταστάθηκε από ανόργανα υλικά. Σπάνια είναι τμήματα οργανισμών ή οργανισμοί που δεν πετροποιήθηκαν, αλλά διατηρήθηκαν αναλλοίωτοι μέσα σε κεχριμπάρι ή στους πάγους. Η μελέτη των απολιθωμάτων αποσκοπεί στον προσδιορισμό των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών «αποτυπώνοντας» την εξελικτική πορεία ενός είδους.
<u>Αριστοτέλης</u>	Αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος (384-322 π.Χ.). Μαθητής του Πλάτωνα και δάσκαλος μεταξύ άλλων του Μεγάλου Αλεξάνδρου και του Θεόφραστου, πατέρα της Βοτανικής. Ίδρυσε στην Αθήνα δική του σχολή αφιερωμένη στον Λύκειο Απόλλωνα, όπου οι μαθητές τους μελετούσαν φιλοσοφία, αλλά και πολλές φυσικές επιστήμες. Η διδασκαλία του διαπερνούσε βαθύτατα τη δυτική φιλοσοφική και επιστημονική σκέψη μέχρι και την Επιστημονική Επανάσταση του 17ου αιώνα. Υπήρξε φυσιοδίφης, φιλόσοφος, θεμελιωτής της Λογικής και ο σημαντικότερος από τους διαλεκτικούς της αρχαιότητας.
<u>Αρχή _____ κληρονομικής μεταβίβασης επίκτητων χαρακτηριστικών</u>	Αρχή, που διατύπωσε ο Λαμάρκ, σύμφωνα με την οποία, τα νέα χαρακτηριστικά που αποκτούν οι οργανισμοί κατά τη διάρκεια της ζωής τους, τα μεταβιβάζουν στη συνέχεια στους απογόνους τους.
<u>Αρχή της χρήσης και της αχρησίας</u>	Αρχή, που διατύπωσε ο Λαμάρκ, σύμφωνα με την οποία, οι αλλαγές στο περιβάλλον δημιουργούν νέες συνήθειες στα ζώα, με αποτέλεσμα αυτά να χρησιμοποιούν περισσότερο κάποια όργανά τους ή, αντίθετα, να μην τα χρησιμοποιούν καθόλου. Τα όργανα ενός ζώου που

	βοηθούν στην προσαρμογή του στο περιβάλλον χρησιμοποιούνται από αυτό περισσότερο, αναπτύσσονται, μεγαλώνουν, ενώ τα όργανα εκείνα που δε συμβάλλουν στην προσαρμογή του περιπίπτουν σε αχρησία, ατροφούν και εξαφανίζονται. Μ' αυτό τον τρόπο τα ζώα αποκτούν νέα χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια της ζωής τους.
<u>Βιομηχανικός μελανισμός</u>	Φαινόμενο που σχετίζεται με τη βιομηχανική ρύπανση και παρατηρείται σε δεκάδες είδη εντόμων που διαβιούν σε βιομηχανικές περιοχές. Χαρακτηρίζεται από την επικράτηση των μαύρων (σκουρόχρωμων) πεταλούδων έναντι των ανοιχτόχρωμων ενός πληθυσμού και αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα δράσης φυσικής επιλογής.
<u>Γένος</u>	Ταξινομική βαθμίδα στην οποία περιλαμβάνονται όλα τα είδη που μοιάζουν πολύ μεταξύ τους.
<u>Γεωμετρική πρόοδος</u>	Η ακολουθία αριθμών που ο κάθε όρος της προκύπτει από τον προηγούμενό του με πολλαπλασιασμό επί τον ίδιο πάντοτε μη μηδενικό αριθμό, ο οποίος αποτελεί τον λόγο της γεωμετρικής προόδου.
<u>Γίββωνας</u>	Ανθρωπόμορφος δενδρόβιος πίθηκος με λεπτό σώμα και μακριά δυνατά χέρια που ανήκει στο γένος Hylobates και ζει στα ορεινά δάση της Ιάβας.
<u>Γορίλας</u>	Είδος ανθρωποειδών πιθήκων, μεγαλύτερος από τον άνθρωπο. Το ύψος του φτάνει τα 190 εκατοστά και το βάρος του τα 250 κιλά. Έχει κοντό και χοντρό τρίχωμα. Ζει στα δάση της κεντρικής και δυτικής Αφρικής.
<u>Είδος</u>	Θεμελιώδης μονάδα ταξινόμησης. Για τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς το είδος είναι το σύνολο όλων των οργανισμών που μπορούν να αναπαραχθούν μεταξύ τους και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους (μειξιολογικό κριτήριο). Για τους μονογονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς εφαρμόζεται το τυπολογικό κριτήριο δηλαδή το είδος είναι σύνολο οργανισμών που έχουν κοινά μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά.
<u>Εξέλιξη</u>	Διαδικασία κατά την οποία αλλάζουν τα χαρακτηριστικά ενός ζωντανού συστήματος, με την πάροδο του χρόνου, με την σταδιακή συσσώρευση αλλαγών μέσα από διαδοχικές γενιές. Έτσι ένα είδος μπορεί να εξαφανιστεί, να δώσει ένα νέο, να διαχωριστεί σε δυο νέα ή δύο είδη να δώσουν ένα τρίτο.
<u>Επίκτητα χαρακτηριστικά</u>	Όλα τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού που αποκτώνται κατά τη διάρκεια της ζωής τους λόγω επίδρασης του περιβάλλοντος και δεν κληρονομούνται στους απογόνους.
<u>Ερπετά</u>	Είναι ζώα που διαθέτουν σπονδυλική στήλη και εξελικτικά τοποθετούνται μετά τα ψάρια και τα αμφίβια

	και πριν από τα πουλιά και τα θηλαστικά. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι το γεγονός ότι η επιφανειακή στιβάδα του δέρματός τους σχηματίζει φολίδες (αναδιπλώσεις του δέρματος) ή κεράτινες πλάκες. Μ' αυτόν τον τρόπο ξεχωρίζουν από τα αμφίβια και από τις άλλες δύο ζωικές ομάδες, τα πουλιά και τα θηλαστικά, που φέρουν τρίχες και φτερά, αντίστοιχα.
<u>Ζαν Μπατίστ Λαμάρκ (1744-1829)</u>	Γάλλος ζωολόγος που επινόησε τον όρο βιολογία. Ήταν ο πρώτος που υποστήριξε με επιχειρήματα ότι τα είδη μεταβάλλονται και η ζωή στον πλανήτη έχει προέλθει από απλούστερες μορφές ζωής που σταδιακά έγιναν πιο περίπλοκες. Διατύπωσε στο βιβλίο του (Φιλοσοφία της Ζωολογίας, 1809) μια ολοκληρωμένη θεωρία για την εξέλιξη των οργανισμών.
<u>Θεωρία Λαμάρκ για την εξέλιξη των οργανισμών (Φιλοσοφία της Ζωολογίας 1809)</u>	Η θεωρία υποστηρίζει ότι: α) από την άβια ύλη μπορούν να δημιουργηθούν ατελείς μορφές ζωής που στη συνέχεια εξελίσσονται σε πιο σύνθετες κινούμενες κατά μήκος μιας «νοητής φυσικής κλίμακας» και β) στα ζώα δημιουργούνται νέες συνήθειες, λόγω μεταβολών του περιβάλλοντος, ώστε κάποια όργανά τους να χρησιμοποιούνται περισσότερο από άλλα.
<u>Θεωρία _____ φυσικής επιλογής</u>	Θεωρία που αναπτύχθηκε από τον Δαρβίνο (Προέλευση των Ειδών δια της Φυσικής Επιλογής, 1858) σύμφωνα με την οποία: α) όλοι οι οργανισμοί εμφανίζουν ποικιλότητα και παράγουν περισσότερους απογόνους από όσους τελικά επιβιώνουν, β) τα άτομα που είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στο περιβάλλον επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο, γ) τα ευνοϊκά χαρακτηριστικά μεταβιβάζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στις επόμενες γενιές και συσσωρευόμενα οδηγούν τελικά στην εμφάνιση ενός νέου είδους.
<u>Θηλαστικά</u>	(Mammalia) Από το ρήμα θηλάζω κατ' αντιστοιχία της λατινικής λέξης <i>mammalis</i> που προέρχεται από τη λέξη <i>mamma</i> (= μαστός). Δόθηκε από τον βοτανολόγο Λινναίο στην ομάδα των ζώων που τρέφουν τα νεογνά τους με γάλα, το οποίο παράγουν από τους ειδικούς αδένες που ονομάζονται μαστοί. Γι' αυτό το λόγο ονομάζονται και μαστοφόρα.
<u>Κάρολος Δαρβίνος</u>	<i>Charles Robert Darwin</i> (1809-1882). Βρετανός φυσιοδίφης, θεμελιωτής της θεωρίας της Εξέλιξης και εισηγητής του μηχανισμού της Φυσικής Επιλογής, μέσω του οποίου πρότεινε ότι συντελείται η εξέλιξη
<u>Κλάση</u>	Ταξινομική βαθμίδα που περιλαμβάνει το σύνολο των τάξεων που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.
<u>Κλώνος</u>	<u>Σύνολο πανομοιότυπων μορίων, κυττάρων ή οργανισμών</u>
<u>Κυτταρική Θεωρία</u>	Μια από τις θεμελιώδεις γενικεύσεις της βιολογίας που υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα κυττάρων.

	Διατυπώθηκε αρχικά από τους <i>Schleiden</i> και <i>Schwann</i>, το 1839, σύμφωνα με την οποία η θεμελιώδης δομική και λειτουργική μονάδα όλων των οργανισμών είναι το κύτταρο δηλαδή το κύτταρο είναι η μικρότερη δομή η οποία εκδηλώνει το φαινόμενο της ζωής. Ο <i>Virchow</i>, το 1885, ολοκλήρωσε την κυτταρική θεωρία με την προσθήκη της θέσης του ότι «ένα κύτταρο προέρχεται από ένα κύτταρο» Η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της υποστηρίζει ότι: Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα τους. Όλα τα κύτταρα δομούνται από τα ίδια χημικά μόρια (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα, λιπίδια, υδατάνθρακες, νερό) και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές διεργασίες (κυτταρική αναπνοή, πρωτεϊνوسύνθεση, διπλασιασμό του κυττάρου κλπ). Η λειτουργία ενός οργανισμού είναι αποτέλεσμα της συντονισμένης δράσης των κυττάρων από τα οποία αυτός αποτελείται. Κάθε κύτταρο προέρχεται από τη διαίρεση ενός προϋπάρχοντος κυττάρου. Εξαίρεση αποτελεί το πρώτο κύτταρο που δημιουργήθηκε από άβια υλικά αφού δεν προϋπήρχε κύτταρο.
<u>Μειξιολογικό κριτήριο</u>	Κριτήριο που εφαρμόζεται για την κατάταξη των οργανισμών σε είδη, όταν υπάρχει η δυνατότητα αναπαραγωγής τους με άλλο άτομο διαφορετικού φύλου. Με βάση το κριτήριο αυτό στο ίδιο είδος ανήκουν όλοι οι οργανισμοί που μπορούν να αναπαραχθούν μεταξύ τους και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους.
<u>Μετάλλαξη</u>	Οι αλλαγές στην αλληλουχία του DNA, δηλαδή οι αλλαγές στην ακολουθία και στον αριθμό των βάσεων στο γονιδίωμα ενός οργανισμού. Δημιουργούν συνήθως έναν διαφορετικό φαινότυπο. Μπορούν να εμφανιστούν αιφνίδια στον πληθυσμό ή να οφείλονται σε μεταλλαξιγόνους παράγοντες
<u>Μονοζυγωτικά δίδυμα</u>	Αδέρφια του ίδιου φύλου και όμοια μεταξύ τους. Έχουν προκύψει από τη γονιμοποίηση ενός ωαρίου από ένα σπερματοζωάριο. Το ζυγωτό που δημιουργείται διαιρείται σε δύο κύτταρα από τα οποία αρχίζει ο σχηματισμός δύο πανομοιότυπων εμβρύων δηλαδή με ίδιο DNA, ίδια ομάδα αίματος, ίδιο φύλο.
<u>Νησιά Γκαλάπαγκος</u>	(<i>Islas Galápagos</i>) Είναι αρχιπέλαγος αποτελούμενο από 13 κύρια νησιά ηφαιστειακής προέλευσης, 6 μικρότερα, και 107 βράχους και νησάκια. Το πρώτο νησί θεωρείται πως σχηματίστηκε 5 έως 10 εκατομμύρια έτη πριν, ως αποτέλεσμα της τεκτονικής δραστηριότητας. Τα νεότερα νησιά, <i>Isabela</i> και <i>Fernandina</i>, διαμορφώνονται ακόμα, μέσω της πιο πρόσφατης ηφαιστειακής έκρηξης του 1998. Το αρχιπέλαγος ανήκει πολιτικά στη Δημοκρατία του Ισημερινού, χώρα της βορειοδυτικής Νότιας Αμερικής. Είναι φημισμένα για τον απέραντο αριθμό ενδημικών ειδών τους και τις μελέτες που πραγματοποίησε εκεί το 1835 ο Κάρολος Δαρβίνος, οι

	οποίες οδήγησαν στη θεωρία της φυσικής επιλογής Η UNESCO το 1978 αναγνώρισε τα νησιά Γκαλάπαγκος ως παγκόσμια κληρονομιά.
<u>Ντομπζάνσκυ Θεοδόσιος</u>	(1900-1975) (Теодосі́й Григорович Добжанський) Ουκρανός βιολόγος και γενετικός επιστήμονας. Αποτελεί ένα από τους σημαντικότερους εκπροσώπους της «συνθετικής εξελικτικής θεωρίας» που συνδυάζει τη Γενετική (νόμοι του Μέντελ) με την εξελικτική θεωρία του Δαρβίνου.
<u>Οικογένεια</u>	Ταξινομική βαθμίδα που περιλαμβάνει το σύνολο των γενών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.
<u>Πλάτωνας</u>	(427- 347 π.Χ.) Αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος από την Αθήνα. Ο πιο γνωστός μαθητής του Σωκράτη και δάσκαλος του Αριστοτέλη. Το έργο του, με τη μορφή φιλοσοφικών διαλόγων, έχει σωθεί ολόκληρο και άσκησε τεράστια επιρροή στην αρχαία ελληνική φιλοσοφία και γενικότερα στη δυτική φιλοσοφική παράδοση μέχρι τις ημέρες μας. Μεταξύ άλλων, έγραψε την «Απολογία του Σωκράτους» η οποία θεωρείται ως μια σχετικά ακριβής καταγραφή της απολογίας του Σωκράτη στη δίκη που τον καταδίκασε σε θάνατο, το «Συμπόσιο» όπου μιλά για τη φύση του έρωτα, την «Πολιτεία και τους Νόμους», όπου περιέγραψε την ιδανική πολιτεία κ.ά.
<u>Πληθυσμός</u>	Σύνολο ατόμων του ίδιου είδους, που ζουν σε έναν συγκεκριμένο βιότοπο, μια δεδομένη χρονική περίοδο. Τα άτομα αυτά μπορούν να αναπαραχθούν επειδή βρίσκονται στην ίδια γεωγραφική περιοχή.
<u>Συστηματική κατάταξη</u>	Η κατάταξη των οργανισμών σε ταξινομικές βαθμίδες. Βλέπε «Ταξινόμηση».
<u>Τάξη</u>	Ταξινομική βαθμίδα που περιλαμβάνει το σύνολο των οικογενειών που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.
<u>Ταξινόμηση</u>	Διαδικασία με βάση την οποία οι επιστήμονες κατατάσσουν τους οργανισμούς σε ομάδες (πέρα από το είδος), ανάλογα με το πόσο μοιάζουν μεταξύ τους (τυπολογικό κριτήριο). Η ταξινόμηση διευκολύνει τη μελέτη και αντανακλά τον τρόπο με τον οποίο έχουν εξελιχθεί οι οργανισμοί.
<u>Ταξινομική βαθμίδα</u>	Το κάθε επίπεδο του συστήματος ιεραρχικής ταξινόμησης του Λινναίου, όπως είδος, γένος, οικογένεια, τάξη, κλάση, φύλο, βασίλειο και επικράτεια (υπερ - βασίλειο).
<u>Τεχνητή επιλογή</u>	Διαδικασία που γίνεται από τον άνθρωπο κάθε φορά που επιλέγει τα καταλληλότερα ζώα (ή φυτά) ή αυτά που έχουν οικονομικό ενδιαφέρον, προκειμένου να παραγάγει απογόνους με επιθυμητά χαρακτηριστικά.
<u>Τυπολογικό κριτήριο ή κριτήριο ομοιότητας</u>	Κριτήριο κατάταξης σε είδη, των μονογονικά αναπαραγόμενων οργανισμών. Σύμφωνα με το κριτήριο

	αυτό όταν δύο οργανισμοί έχουν κοινά μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά, ομαδοποιούνται στο ίδιο είδος.
<u>Φύλο</u>	Ταξινομική βαθμίδα που περιλαμβάνει το σύνολο των κλάσεων που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους.
<u>Φυλογένεση</u>	Η εξελικτική ιστορία ενός είδους ή μιας ομάδας ειδών.
<u>Φυλογενετικό δέντρο</u>	Είναι η διαγραμματική απεικόνιση, με μορφή διακλαδιζόμενου δένδρου, της ιστορίας ή των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ διαφόρων μικρών ή μεγάλων ομάδων οργανισμών. Στηρίζεται σε παλαιοντολογικά, μορφολογικά, βιοχημικά (μοριακά) και άλλα δεδομένα και υποδηλώνει το βαθμό συγγένειας μεταξύ των οργανισμών.
<u>Φυσική επιλογή</u>	Η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί, που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους, επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους.
<u>Φυσική κλίμακα</u>	Επινόηση του Αριστοτέλη, στην προσπάθειά του να συνδέσει τις σχέσεις μεταξύ των ζωντανών οργανισμών. Σύμφωνα με τον Αριστοτέλη, κάθε μορφή ζωής καταλαμβάνει μια καθορισμένη θέση σε μια σκάλα αυξανόμενης πολυπλοκότητας, στην οποία, δεν υπάρχει δυνατότητα μετακίνησής της σε κάποια άλλη θέση. Η έννοια χρησιμοποιείται λίγο διαφορετικά από τον Λαμάρκ, ο οποίος υποστήριζε ότι, την «ανεβαίνουν» όλοι οι οργανισμοί στην πορεία εξέλιξής τους από μια κατώτερη μορφή ζωής σε μια ανώτερη μέχρι να φτάσουν στο επίπεδο του ανθρώπου.

Ημερομηνία τροποποίησης: 16/03/2012