

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Εξέλιξη

ΣΤΟΧΟΙ – ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Τι είναι η εξέλιξη και που στηρίζεται;

Τι είναι το είδος και με ποιο κριτήριο κατατάσσονται οι οργανισμοί σε ίδια ή διαφορετικά είδη;

Ποιες ήταν οι πιο γνωστές θεωρίες για την εξέλιξη και πως συγκρίνονται;

Τι είναι η συνθετική θεωρία για την εξέλιξη και πως προέκυψε;

Πως διαμορφώνεται η εξελικτική πορεία των οργανισμών;

Τι γνωρίζουμε για την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους;

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

3.1.3 Η θεωρία της φυσικής επιλογής

Πενήντα χρόνια αργότερα από τη θεωρία του Λαμάρκ, παρουσιάστηκαν περισσότερες ενδείξεις για την εξέλιξη και μια άλλη εξήγηση, αυτή τη φορά από τον **Κάρολο Δαρβίνο**

Ο Δαρβίνος είχε ενδιαφέρον για τη μελέτη του φυσικού κόσμου και σπουδές σε Ιατρική και Θεολογία

Ταξίδι με τη φρεγάτα «Beagle» (Ιχνηλάτης): 1831-1836.

- Συνέλεξε πλήθος από διαφορετικά ζώα, φυτά αλλά και απολιθώματα, και πραγματοποίησε γεωλογικές, κλιματολογικές και ανθρωπολογικές παρατηρήσεις στις περιοχές που επισκέφθηκε (ζούγκλα του Αμαζονίου, πεδιάδες της Αργεντινής, υψίπεδα των Άνδεων και νησιά Γκαλαπάγκος).

- Πριν το ταξίδι του πίστευε, ότι τα είδη είναι σταθερά και δε μεταβάλλονται. Το υλικό όμως που είχε συλλέξει και οι παρατηρήσεις που είχε πραγματοποιήσει τον οδήγησαν στην ιδέα ότι τα είδη μεταβάλλονται

Κάρολος Δαρβίνος: Θεωρία της φυσικής επιλογής (1858)

(Αντιδιαστολή με την τεχνητή επιλογή από τον άνθρωπο)

Βιβλίο - «Προέλευση των ειδών διά της φυσικής επιλογής»

ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ: Η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους

Βασίστηκε σε 4 παρατηρήσεις και 3 συμπεράσματα που απορρέουν από αυτές!

- **Παρατήρηση 1 :** Οι πληθυσμοί των διαφόρων ειδών τείνουν να αυξάνονται από γενιά σε γενιά με ρυθμό γεωμετρικής προόδου.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

- **Παρατήρηση 2 :** Αν εξαιρεθούν οι εποχικές διακυμάνσεις, τα μεγέθη των πληθυσμών παραμένουν σχετικά σταθερά.
- **Παρατήρηση 3 :** Τα άτομα ενός είδους δεν είναι όμοια. Υπάρχει τεράστια ποικιλομορφία όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των μελών των διαφόρων πληθυσμών.
- **Παρατήρηση 4 :** Τα περισσότερα χαρακτηριστικά των γονέων κληροδοτούνται στους απογόνους τους.
- **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.
- **Συμπέρασμα 2 :** Οι οργανισμοί που έχουν κληρονομήσει χαρακτηριστικά που τους βοηθούν να προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους επιβιώνουν περισσότερο ή/και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους οργανισμούς που έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά.
- **Συμπέρασμα 3 :** Τα ευνοϊκά 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.

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.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ**ΕΡΩΤΗΣΗ 1**

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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

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

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

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 «Προέλευση 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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

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.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

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

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

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.

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Τι σημαίνει τεχνητή επιλογή;

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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.

ΑΣΚΗΣΗ 1

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.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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».

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.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΑΣΚΗΣΗ 2

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

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.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΑΣΚΗΣΗ 3

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

Απάντηση

Λαμάρκ	Δαρβίνος
<p>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.</p>	<p>Σε έναν πληθυσμό βακτηρίων <i>Staphylococcus aureus</i>, με μεγάλη ποικιλομορφία κάποια βακτήρια έτυχε να έχουν ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη.</p>
<p>Με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης ορισμένα βακτήρια ανέπτυξαν σταδιακά ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη και κατάφεραν να επιβιώσουν.</p>	<p>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.</p>
<p>Σύμφωνα με την αρχή της κληρονομικής μεταβίβασης των επίκτητων χαρακτηριστικών η ανθεκτικότητα κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.</p>	<p>Η ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.</p>

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΑΣΚΗΣΗ 4

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 A1 του ψαριού A ενώ στη 2η λίμνη μεταφέρθηκαν οι δύο ποικιλίες του φυτοφάγου οργανισμού, και μόνο η ποικιλία A2 του ψαριού A.

Είδος φυτοφάγου οργανισμού	Ποικιλία I	ραβδώσεις με έντονο χρώμα στο σώμα
	Ποικιλία II	γκρι χρώμα σώματος
Είδος ψαριού A	Ποικιλία III	Εντοπισμός τροφής μέσω όρασης
	Ποικιλία IV	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 II του φυτοφάγου οργανισμού διακρίνεται δυσκολότερα από το ψάρι A1 (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 II του φυτοφάγου οργανισμού, αφού έχει μεγαλύτερες πιθανότητες

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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 A2 δεν εντοπίζει την τροφή του με την όραση αλλά με την αφή). Στη 2η λίμνη επομένως αναμένεται οι ποικιλίες I και II 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).

ΑΣΚΗΣΗ 5

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



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.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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 επιτρέπουν 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 ευνόησε 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

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

των ματιών στο πλαϊνό μέρος του κεφαλιού κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους.

ΑΣΚΗΣΗ 6

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

Λαμάρκ	Δαρβίνος
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 γεννιούνταν 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 λιγότευαν

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

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.
---	---

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!