



Μπορούν οι νυχτερίδες να μας δώσουν ενδείξεις για τη δική μας υγεία;

Εξέλιξη, Ηχοεντοπισμός



Περίληψη

Το ένα πέμπτο όλων των θηλαστικών στον κόσμο είναι νυχτερίδες. Γιατί, λοιπόν, στιγματίζονται τόσο στη Δυτική κουλτούρα; Η Καθηγήτρια Teeling πιστεύει ότι αυτά τα συναρπαστικά πλάσματα έχουν πολλά να μας διδάξουν, χάρη στους μοναδικά υψηλούς μεταβολικούς τους ρυθμούς και την εκπληκτικά μεγάλη διάρκεια ζωής τους.

Η Καθηγήτρια Teeling μελετά τη φυλογένεση των θηλαστικών και τη συγκριτική γονιδιωματική, με εξειδίκευση στη βιολογία των νυχτερίδων και τα γενετικά χαρακτηριστικά επιβιώσής τους. Οι νυχτερίδες, παρά την κατανάλωση τριπλάσιας ενέργειας σε σύγκριση με άλλα θηλαστικά παρόμοιου μεγέθους, μπορούν να ζήσουν έως και εννέα φορές περισσότερο από το αναμενόμενο, βάσει της κατανάλωσης ενέργειας και του μεγέθους του σώματός τους.

Γενικά, τα μικρότερα ζώα και αυτά με υψηλό μεταβολικό ρυθμό έχουν μικρότερο προσδόκιμο ζωής σε σύγκριση με ζώα που

Βασικοί Όροι

Εξέλιξη, Ηχητικά Κύματα,
Ηχοεντοπισμός

έχουν πιο αργό μεταβολικό ρυθμό και μεγαλύτερα μεγέθη, όπως για παράδειγμα οι ελέφαντες.		
---	--	--



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Εισαγωγή

Οι νυχτερίδες έχουν την μοναδική ικανότητα να χρησιμοποιούν τον ήχο για να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους. Αυτή η ικανότητα ονομάζεται ηχοεντοπισμός. Εκπέμπουν ηχητικά κύματα από τον λάρυγγά τους, τα οποία αντανακλώνται από αντικείμενα στο περιβάλλον τους. Στη συνέχεια, ακούν αυτές τις ηχώ και τις μετατρέπουν σε μια ακουστική εικόνα. Αυτό τους επιτρέπει να προσανατολίζονται και να βρίσκουν τροφή ακόμα και στο απόλυτο σκοτάδι.

Ένα από τα πιο μοναδικά χαρακτηριστικά των νυχτερίδων ως θηλαστικά είναι ότι μπορούν να πετάξουν. Στην πραγματικότητα, ενώ άλλα θηλαστικά μπορούν να αιωρούνται, οι νυχτερίδες είναι τα μόνα θηλαστικά που είναι ικανά για αληθινή και παρατεταμένη πτήση.

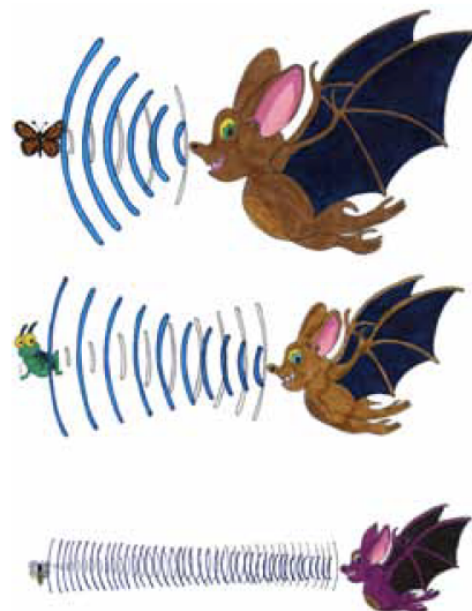
Οικονομική και Οικολογική Σημασία των Νυχτερίδων
Οι νυχτερίδες λειτουργούν ως φυσικοί ελεγκτές παρασίτων και επικονιαστές, γεγονός που τις καθιστά σημαντικές για τα οικοσυστήματα.

Μελέτη για την Ανθρώπινη Υγεία

Η μελέτη των νυχτερίδων μπορεί να μας βοηθήσει να μάθουμε περισσότερα για τη δική μας υγεία. Επιστήμονες έχουν μελετήσει τις μοναδικές αισθητηριακές ικανότητες των νυχτερίδων και έχουν αναλύσει τα γονίδια που τους επιτρέπουν, όπως και σε άλλα θηλαστικά, να βλέπουν και να ακούν. Σε νυχτερίδες και άλλα θηλαστικά με μειωμένη όραση, οι επιστήμονες έχουν αναζητήσει γενετικά ελαττώματα που μπορεί να επηρεάζουν αυτά τα γονίδια και να προκαλούν τύφλωση. Τα δεδομένα αυτά μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των σημείων που είναι πιο πιθανό να προκαλέσουν ασθένειες στους ανθρώπους.

Το DNA των Νυχτερίδων και το Μυστικό της Μακροζωίας
Το DNA των νυχτερίδων θα μπορούσε να περιέχει το μυστικό της αιώνιας νεότητας. Οι νυχτερίδες μπορούν να ζήσουν έως και 9 φορές περισσότερο από το αναμενόμενο, παρά τον υψηλό μεταβολικό τους ρυθμό. Υπάρχουν 19 είδη θηλαστικών που ζουν περισσότερο από τον άνθρωπο, και τα 18 από αυτά είναι νυχτερίδες. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να έχουν κάτι στο DNA τους που τους επιτρέπει να

Methods



Echolocation

Μετρήστε την ταχύτητα του ήχου με:

Δύο κομμάτια ξύλου ή οποιαδήποτε αντικείμενα που παράγουν έναν δυνατό, καθαρό ήχο όταν χτυπηθούν μεταξύ τους.

Ένα χρονόμετρο.



αντιμετωπίζουν τις μεταβολικές πιέσεις της γήρανσης, ιδιαίτερα αυτές που σχετίζονται με την πτήση.

Γυναίκες στις Επιστήμες - Στοιχεία για τη Συγγραφέα

Η **Emma Carole Teeling (MRIA)** είναι Ιρλανδή ζωολόγος, γενετίστρια και ειδικός στη γονιδιωματική, με εξειδίκευση στη φυλογένεση και τη γονιδιωματική των νυχτερίδων. Το έργο της περιλαμβάνει την κατανόηση του γονιδιώματος των νυχτερίδων και τη μελέτη του πώς οι πληροφορίες από άλλα θηλαστικά, όπως οι νυχτερίδες, μπορεί να συμβάλλουν σε μια καλύτερη κατανόηση και διαχείριση της γήρανσης και διαφόρων παθήσεων, όπως η κώφωση και η τύφλωση, στους



ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Βρείτε μια μεγάλη ανοιχτή περιοχή, όπως ένα χωράφι ή ένα μεγάλο γήπεδο.
2. Επιλέξτε δύο σημεία στις αντίθετες άκρες της περιοχής όπου θα σταθεί ο καθένας.
3. Μετρήστε την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων χρησιμοποιώντας μία μεζούρα.
Εναλλακτικά, μπορείτε να μετρήσετε βήματα με συγκεκριμένο μήκος ανάμεσα στα δύο σημεία.
4. Ζητήστε από τον φίλο σας να πάρει τα δύο ξύλινα μπλοκ και να σταθεί στο ένα σημείο, κρατώντας τα ψηλά.
5. Πάρτε το χρονόμετρο και σταθείτε στο άλλο σημείο. Βεβαιωθείτε ότι έχετε καθαρή οπτική επαφή με τα μπλοκ.
6. Δώστε σήμα στον φίλο σας να χτυπήσει δυνατά τα δύο μπλοκ μεταξύ τους.
7. Ξεκινήστε το χρονόμετρο μόλις δείτε τα μπλοκ να χτυπούν μεταξύ τους.
8. Πατήστε stop μόλις ακούσετε τον ήχο από τα μπλοκ.
9. Υπολογίστε την ταχύτητα του ήχου διαιρώντας την απόσταση μεταξύ εσάς και του φίλου σας με τον χρόνο που πέρασε.

Οι νυχτερίδες μπορούν να βλέπουν εξίσου καλά με τους ανθρώπους, αλλά έχουν εξελίξει μια εξελιγμένη μέθοδο χρήσης του ήχου, που τους επιτρέπει να πλοηγούνται και να βρίσκουν τροφή στο σκοτάδι, η οποία ονομάζεται ηχοεντοπισμός (echolocation). Οι νυχτερίδες αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους και εντοπίζουν τη λεία τους εκπέμποντας ήχους και ακούγοντας τους αντίλαλους που δημιουργούνται καθώς αυτοί οι ήχοι ανακλώνται από αντικείμενα. Παράγουν την ηχοεντοπιστική τους ικανότητα εκπέμποντας υψηλής συχνότητας ηχητικούς παλμούς μέσω του στόματος ή της μύτης και ακούγοντας τον αντίλαλο. Χρησιμοποιούν διαφορετικές δομές του εσωτερικού αυτιού για να πλοηγούνται στον κόσμο μέσω του ήχου.

Πώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η ηχοεντοπιστική μέθοδος για την πλοήγηση των ανθρώπων στο σκοτάδι; Θα μπορούσαμε να μάθουμε από την ανατομία του εσωτερικού αυτιού των νυχτερίδων;

Συμπεράσμα τα

Οι περισσότερες νυχτερίδες χρησιμοποιούν τον ήχο για να «βλέπουν» τον κόσμο γύρω τους. Αυτό το έξυπνο σύστημα πλοήγησης ονομάζεται

ηχοεντοπισμός! Οι νυχτερίδες εκπέμπουν ηχητικά κύματα από το στόμα ή τη μύτη τους, τα οποία ανακλώνται από το περιβάλλον και επιστρέφουν στα αυτιά τους. Ακούγοντας τους αντίλαλους, οι νυχτερίδες δημιουργούν μια «εικόνα» για το τι βρίσκεται γύρω τους – συμπεριλαμβανομένων και νόστιμων εντόμων!

Το επιστημονικό όνομα των νυχτερίδων είναι Chiroptera, που σημαίνει «φτερό-χέρι».

Όταν πετούν, οι καρδιές των νυχτερίδων χτυπούν 1.000 φορές το λεπτό!

Οι νυχτερίδες είναι εξαιρετικά σημαντικές για τους ανθρώπους και τον πλανήτη.

ΠΗΓΕΣ :

- <https://www.ucd.ie/scienceforschools/BatsTYBookHighQualitySec1.pdf>
- <https://biologicalsciences.uchicago.edu/news/bat-echolocation-inner-ear-structure>
- <https://science.howstuffworks.com/how-to-measure-sound-travel-air.htm>
- <https://www.ucd.ie/scienceforschools/>
- <http://youtu.be/3BtbS9JC8x8> (great Irish bat clip)
- <http://www.eurobats.org>
- <http://www.csiro.au/Outcomes/Environment/Biodiversity/Spectacled-Flying-Fox/Bat-facts.aspx>
- http://news.nationalgeographic.com/news/2005/01/0127_050127_bats_2.html
- <http://www.csiro.au/Portals/Media/2011/Bat-immunity-key-to-controlling-deadly-viruses.aspx>
- <http://www.batconservationireland.org/>
- <http://www.thewildclassroom.com/bats/videos.html>
- <http://www.arkive.org/daubentons-bat/myotis-daubentonii/video-00.html>
- <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/life/mammals/bats/session2/index.html>
- <http://www.rte.ie/radio/mooneygoeswild/factsheets/bat/>
- <http://www.bats.org.uk>
- https://www.ted.com/talks/emma_teeling_the_secret_of_the_bat_genome?language=en

Ερωτήσεις Αντανάκλασης (Απαντήσεις με έντονη γραφή)

1. Για ποιο σκοπό χρησιμοποιείται κυρίως ο ηχοεντοπισμός στις νυχτερίδες;
 - a. Επικοινωνία
 - b. Πλοήγηση στο περιβάλλον τους
 - c. Εύρεση τροφής
 - d. Έλξη συντρόφων
 - b. Πλοήγηση στο περιβάλλον τους**
 2. Ποιο μέρος του σώματος μιας νυχτερίδας είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ηχοεντοπιστικών ήχων;
 - a. Μάτια
 - b. Φτερά
 - c. Μύτη
 - d. Φωνητικές χορδές
 - d. Φωνητικές χορδές**
 3. Ποιος είναι ο σκοπός των ηχοεντοπιστικών ήχων στις νυχτερίδες;
 - a. Εντοπισμός λείας
 - b. Επικοινωνία με άλλες νυχτερίδες
 - c. Σήμανση κινδύνου
 - d. Όλα τα παραπάνω
 - d. Όλα τα παραπάνω**
 4. Τι είδους κύματα εκπέμπουν οι νυχτερίδες κατά τη διάρκεια του ηχοεντοπισμού;
 - a. Ραδιοκύματα
 - b. Ηχητικά κύματα
 - c. Φωτεινά κύματα
 - d. Μαγνητικά κύματα
 - b. Ηχητικά κύματα**
 5. Ποιο πλεονέκτημα προσφέρει ο ηχοεντοπισμός στις νυχτερίδες κατά το κυνήγι στο απόλυτο σκοτάδι;
 - a. Αυξημένη θερμοκρασία σώματος
 - b. Ενισχυμένη όραση
 - c. Βελτιωμένη ακοή
 - d. Ακριβής χωρικός προσανατολισμός
 - d. Ακριβής χωρικός προσανατολισμός**
-

Σχέδιο Μαθήματος: Εξερευνώντας την Ταχύτητα του Ήχου (συνδεδεμένο με την ικανότητα ηχοεντοπισμού των νυχτερίδων)

Στόχος:

- Κατανόηση της έννοιας της ταχύτητας του ήχου και της συμπεριφοράς του σε διαφορετικά μέσα.
- Εκμάθηση της μέτρησης της ταχύτητας του ήχου μέσω ενός πρακτικού πειράματος.

Υλικά:

- Χρονόμετρο ή χρονοδιακόπτης
- Χάρακας ή μεζούρα
- Μικρά μπαλόνια
- Σπάγκος
- Ράβδος μέτρησης
- Μικρά κομμάτια χαρτιού
- Μικρά κομμάτια ταινίας
- Μολύβια και χαρτί
- Πίνακας και μαρκαδόροι

Δομή Μαθήματος

Εισαγωγή (15 λεπτά)

1. Ξεκινήστε με συζήτηση:
 - Ρωτήστε τους μαθητές: «Πώς ταξιδεύει ο ήχος;»
 - «Μπορεί ο ήχος να ταξιδέψει μέσα από διαφορετικά υλικά;»
2. Εισαγάγετε την έννοια της ταχύτητας του ήχου, εξηγώντας πώς αυτή διαφέρει στον αέρα, στα υγρά και στα στερεά.
3. Συνδέστε την έννοια με παραδείγματα από την καθημερινότητα: μουσικά όργανα, συστήματα επικοινωνίας και τον ηχοεντοπισμό των νυχτερίδων.

Δραστηριότητα - Μέτρηση Ταχύτητας Ήχου (30 λεπτά)

1. Οργάνωση Ομάδων: Χωρίστε τους μαθητές σε μικρές ομάδες και δώστε τα απαραίτητα υλικά.

2. Δημιουργία Εκκρεμούς:

- Δέστε ένα μπαλόνι στο ένα άκρο ενός σπάγκου, δημιουργώντας ένα απλό εκκρεμές.
- Μετρήστε το μήκος του σπάγκου και καταγράψτε το.

3. Πείραμα:

- Σκάστε το μπαλόνι και καταγράψτε τον χρόνο που χρειάζεται ο ήχος για να ταξιδέψει πάνω-κάτω στον σπάγκο.
- Χρησιμοποιήστε τον τύπο: Ταχύτητα
$$\text{Ήχου} = \frac{\text{Απόσταση}}{\text{Χρόνος}} \quad \text{Ταχύτητα Ήχου} = \frac{\text{Χρόνος}}{\text{Απόσταση}}$$

4. Κοινοποίηση Δεδομένων: Κάθε ομάδα μοιράζεται τα ευρήματά της με την τάξη.

Συζήτηση (15 λεπτά)

1. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα διαφορετικών ομάδων.
2. Συζητήστε τυχόν διαφορές στις μετρήσεις, όπως ανακρίβειες στο χρονισμό ή περιβαλλοντικούς παράγοντες.
3. Εξηγήστε γιατί ο ήχος ταξιδεύει γρηγορότερα στα στερεά από ό,τι στα αέρια.

Συμπέρασμα (10 λεπτά)

1. Συνοψίστε τα βασικά σημεία:
 - Η ταχύτητα του ήχου εξαρτάται από το μέσο.
 - Ο ηχοεντοπισμός βασίζεται στην ταχύτητα του ήχου στον αέρα.
2. Συζητήστε πρακτικές εφαρμογές, όπως πώς η κατανόηση του ήχου βοηθά στην ανάπτυξη τεχνολογιών όπως το σόναρ ή τα ιατρικά εργαλεία υπερήχων.
3. Αναθέστε εργασία: Ζητήστε από τους μαθητές να ερευνήσουν μια εφεύρεση ή τεχνολογία που βασίζεται στις ιδιότητες του ήχου (π.χ. σόναρ, υπέρηχοι) και να γράψουν μια σύντομη περίληψη.

Αξιολόγηση:

- Αξιολογήστε τη συμμετοχή των ομάδων και την ακρίβεια των μετρήσεων.
- Εκτιμήστε την κατανόηση μέσω της συζήτησης και της ικανότητάς τους να υπολογίσουν την ταχύτητα του ήχου.

- Ενθαρρύνετε τη σχεδίαση πρόσθετων πειραμάτων για να εξερευνήσουν την ταχύτητα του ήχου σε διαφορετικά υλικά.