



### Συνοπτική Παρουσίαση

Για ηλικίες:

10-14

Χρόνος μαθήματος:

45 Λεπτά (περιλαμβάνει 2 βίντεο)

Απαραίτητος εξοπλισμός:

Υπολογιστής

Προβολέας

Θέματα που καλύπτονται:

Βιολογία (Ζωή σε  
ακραίες συνθήκες)  
Αστρονομία (Συνθήκες  
στην επιφάνεια του Άρη)

### Περιγραφή Δραστηριότητας

Μια εισαγωγή στη ζωή σε ακραία περιβάλλοντα, εξερευνώντας τα είδη παραγόντων καταπόνησης (stress) που μπορεί να βρούμε στον Άρη και πώς οι οργανισμοί μπορούν να προσαρμοστούν για να επιβιώσουν.

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, οι μαθητές:

- Θα καταλάβουν ότι τα κύτταρα μπορούν να προσαρμοστούν σε ακραία περιβάλλοντα.
- Θα μπορούν να εξηγήσουν τη λειτουργία της κυτταρικής μεμβράνης.
- Θα αξιολογήσουν πώς οι παράγοντες καταπόνησης στον Άρη μπορούν να επηρεάσουν την κατοικησιμότητά του.

## Βοηθητικό Υλικό:

**Διαφάνεια 1 -  
Εισαγωγή**

Σε αυτό το μάθημα θα γνωρίσουμε τους μικροοργανισμούς οι οποίοι μπορούν να ακμάζουν σε συνθήκες που γενικά θεωρούμε αφιλόξενες για τη ζωή.

**Διαφάνεια 2 –  
Στόχοι**

Βλ. παραπάνω στα Μαθησιακά Αποτελέσματα.

**Διαφάνεια 3 – Τι  
είναι ένα ακραίο  
περιβάλλον;**

Ακραία είναι τα περιβάλλοντα τα οποία κάποτε θεωρούταν αδύνατον να φιλοξενήσουν ζωή. Σύγχρονες εργασίες στο χώρο της μικροβιολογίας και της αστροβιολογίας έχουν δείξει ότι σε πολλές περιπτώσεις ήταν λανθασμένη αυτή η υπόθεση. Τα ακραία περιβάλλοντα βρίσκονται υπό σκληρές συνθήκες όπως ακραία υψηλές

ή χαμηλές θερμοκρασίες, υψηλή αλατότητα, υψηλή οξύτητα ή βασικότητα, ακόμα και έλλειψη διαθέσιμων θρεπτικών συστατικών.

#### **Διαφάνεια 4 – Παραδείγματα Ακραίων Περιβαλλόντων στη Γη**

Η μελέτη των οργανισμών που επιβιώνουν σε ακραία περιβάλλοντα, όπως τα βραδύπορα (γνωστά και ως αρκούδες του νερού), συχνά συνδέεται με τη μελέτη της κατοικησιμότητας σε περιβάλλοντα άλλων ουράνιων σωμάτων του Ηλιακού Συστήματος. Οι οργανισμοί που επιβιώνουν σε ακραία περιβάλλοντα γενικά ανήκουν στην κατηγορία των ακραιόφιλων ή των εξαιρετικά ανθεκτικών οργανισμών. Ένας ακραιόφιλος οργανισμός αναπτύσσεται με ευκολία σε ακραία περιβάλλοντα, και στην πραγματικότητα χρειάζεται αυτές τις συνθήκες για να αναπτυχθεί. Ένας εξαιρετικά ανθεκτικός οργανισμός μπορεί να επιβιώσει σε ακραία περιβάλλοντα αλλά αναπτύσσεται καλύτερα σε λιγότερο σκληρές συνθήκες.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα ακραίων περιβαλλόντων εδώ στη Γη. Ένα παράδειγμα δύο περιβαλλόντων που φαινομενικά διαφέρουν είναι η τούνδρα και η έρημος, αλλά τα δύο περιβάλλοντα θεωρούνται ακραία και μάλιστα με πολύ παρόμοιο τρόπο. Και τα δύο εμφανίζουν ακραίες θερμοκρασίες, αλλά βέβαια στα αντίθετα άκρα των θερμοκρασιών στη Γη. Επίσης τα δύο περιβάλλοντα έχουν περιορισμένη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών και πόσιμου νερού.

Επομένως, πολλά περιβάλλοντα εδώ στη Γη είναι μια εξαιρετική ευκαιρία για μελέτη, αφού μας επιτρέπουν να προσομοιάσουμε περιβάλλοντα σε άλλα σημεία του Ηλιακού Συστήματος. Υπάρχουν περιοχές οι οποίες ονομάζονται τοποθεσίες Ανάλογου Πλανητικού Πεδίου λόγω των ανάλογων φυσικών συνθηκών σε σχέση με εξωγήινα περιβάλλοντα.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, το είδος των οργανισμών που είναι πιο ευπροσάρμοστοι, κι επομένως πιθανότερο να επιζήσουν (ή ακόμα και να ακμάσουν), είναι και οι πιο απλοί.

#### **Διαφάνεια 5 – Από τι αποτελούνται τα κύτταρα;**

Για αυτό και στρέφουμε την προσοχή μας στους μονοκύτταρους οργανισμούς (μικροοργανισμούς), οι οποίοι είναι η πιο απλή μορφή ζωής στη Γη. Για να έχουμε μια βασική ιδέα του κυττάρου: Αυτό το σχήμα δείχνει ένα ζωικό κύτταρο, και τα βέλη δείχνουν τρία βασικά στοιχεία ενός κυττάρου που θα είναι σημαντικά για αυτή τη συζήτηση. Έχουμε το κυτταρόπλασμα, το οποίο είναι το υγρό που περιέχει ένα κύτταρο· τον πυρήνα, στον οποίο βρίσκεται το περισσότερο DNA και τέλος την κυτταρική μεμβράνη, η οποία συγκρατεί όλα αυτά.

#### **Διαφάνεια 6 – Η σημασία της**

Είναι εύκολο να φανταστούμε την κυτταρική μεμβράνη σαν μια σακούλα ή μία πλαστική μεμβράνη περιτυλίγματος, αλλά για την

**κυτταρικής  
μεμβράνης**

ακρίβεια είναι ημιπερατή. Αυτό σημαίνει ότι αφήνει να περάσουν κάποιες ουσίες όπως θρεπτικά συστατικά και νερό, αλλά άλλες ουσίες δεν τις αφήνει. Το δέρμα μας είναι επίσης ημιπερατό, για αυτό αν τα δάχτυλά σας μείνουν στο νερό για αρκετό χρόνο, θα μουλιάσουν και θα ζαρώσουν. Για τον ίδιο λόγο κάποιες ουσίες είναι τοξικές ακόμα και αν τις αγγίζουμε.

Οι προσαρμογές της κυτταρικής μεμβράνης είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες που καθορίζουν αν ένας μικροοργανισμός θα μπορέσει ή δεν θα μπορέσει να επιβιώσει σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον.

**Διαφάνεια 7 –  
Βίντεο  
ημιπερατής  
μεμβράνης**

Εδώ έχουμε ένα βίντεο που δείχνει έναν τρόπο με τον οποίο μπορεί να λειτουργήσει η ημιπερατότητα: <https://youtu.be/JTU8A-kzxRM>

Πληροφορίες σχετικά με το βίντεο: Σε αυτό το βίντεο χρησιμοποιούμε ένα βάζο από μαρμελάδα με ένα πλέγμα στην κορυφή. Όταν γυρνάμε ανάποδα το βάζο, η πίεση του αέρα θα σταματήσει το νερό και δε θα χυθεί. Μεγαλύτερα αντικείμενα, όπως ένα μολύβι, δεν μπορούν να περάσουν το πλέγμα και επομένως «συγκρατούνται» από τη «μεμβράνη», ενώ ένα μικρότερο αντικείμενο όπως μια οδοντογλυφίδα μπορεί να περάσει μέσα στο «κύτταρο» χωρίς «αντίσταση».

**Διαφάνεια 8 – Τι  
μπορεί να συμβεί  
στα κύτταρα σε  
συνθήκες όπως  
αυτές του Άρη;**

Από όσα γνωρίζετε για τον πλανήτη Άρη, τι πιστεύετε ότι μπορεί να συμβεί σε ένα κύτταρο στην επιφάνεια του Άρη; Παρακαλείστε να συζητήσετε σε ομάδες.

(Αφήστε χρόνο για συζήτηση σε ομάδες)

(Λάβετε απαντήσεις)

Ένα κύτταρο μπορεί να επηρεαστεί από πολλές συνθήκες του Άρη. Οι μαθητές μπορεί να αναφέρουν ότι το κύτταρο μπορεί να παγώσει από τις χαμηλές θερμοκρασίες, να εκτεθεί σε υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας, ή να επηρεαστεί από χαμηλές πιέσεις ή συγκεντρώσεις αλάτων στην επιφάνεια του Άρη.

**Διαφάνεια 9 – Το  
Παράδειγμα της  
Μεμβράνης του  
Αβγού**

Εδώ έχουμε ένα βίντεο από ένα πείραμα χρησιμοποιώντας αβγά χωρίς κέλυφος ως ανάλογο του κυττάρου και τα εκθέτουμε σε διαφορετικά ακραία περιβάλλοντα: <https://youtu.be/DddOzinHalM>

Πληροφορίες σχετικά με το βίντεο: Με ένα αποφλοιωμένο αβγό, η αντιστοιχία λειτουργεί ως εξής: ο κρόκος αναπαριστά τον πυρήνα, το ασπράδι αναπαριστά το κυτταρόπλασμα και η μεμβράνη, φυσικά, αναπαριστά την κυτταρική μεμβράνη. Στόχος αυτού του πειράματος

είναι να παρατηρήσουμε την επιρροή των διαφορετικών ακραίων συνθηκών στο υποτιθέμενο κύτταρο και να δούμε αν η μεμβράνη είναι δυνατό να αντισταθεί στις αρνητικές επιπτώσεις αυτών των συνθηκών. Η μεμβράνη παρ' όλα αυτά δεν ήταν ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες και την ψύξη· επομένως, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι δε θα άντεχε στην υψηλή θερμοκρασία άρα το αβγό θα μαγειρευόταν. Η μεμβράνη επίσης έδειξε μερική αντοχή στο αλάτι.

**Διαφάνεια 10 – Τι συνέβη; Γιατί;**

Τι παρατηρήσατε σε αυτό το βίντεο; Συζητήστε σε ομάδες και σχολιάστε.

(Αφήστε χρόνο για συζήτηση)

(Λάβετε απαντήσεις)

**Διαφάνεια 11 – Πώς νομίζετε ότι μπορεί να επηρεάσει την κατοικησιμότητα;**

Τα αβγά μπορεί να μην άντεξαν σε αυτές τις συνθήκες, αλλά στη Γη έχουν εξελιχθεί μορφές ζωής οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να ανταπεξέλθουν σε αυτά τα περιβάλλοντα και σε πιο ακραίες συνθήκες.

Με όσα μάθατε, παρακαλείστε να συζητήσετε σε ομάδες αν πιστεύετε ότι η ζωή μπορεί να επιβιώσει στην επιφάνεια του Άρη.

(Αφήστε χρόνο για συζήτηση)

(Λάβετε απαντήσεις)

**Διαφάνεια 13 - Ανακεφαλαίωση**

Μετά από αυτό το μάθημα, οι μαθητές πρέπει να μπορούν να απαντήσουν τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τι μπορούν να κάνουν τα κύτταρα για να προσαρμοστούν σε ακραία περιβάλλοντα;
- Γιατί είναι σημαντική η κυτταρική μεμβράνη;
- Πώς μπορούν να επηρεάσουν τα κύτταρα οι ακραίες συνθήκες στον Άρη;