



## Μία Σύντομη Ιστορία του Άρη

### Συνοπτική παρουσίαση

**Για Ηλικίες:**

10-14

**Χρόνος Μαθήματος:**

45 Λεπτά (περιλαμβάνει 1 βίντεο)

**Απαραίτητος Εξοπλισμός:**

Υπολογιστής

Προβολέας

**Θέματα που καλύπτονται:**

- Χημεία
- Γεωλογικός χρόνος
- Βιολογία (Ζωή σε ακραίες συνθήκες)
- Αστρονομία (Οι συνθήκες στην επιφάνεια του Άρη)

### Περιγραφή Δραστηριότητας

Ερευνήστε πώς έχει αλλάξει ο Άρης στη διάρκεια της ιστορίας του και πώς αυτό μπορεί να επηρεάσει την κατοικησιμότητα του Κόκκινου Πλανήτη.

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές:

- Θα καταλάβουν πώς ο Άρης έχει αλλάξει με το χρόνο.
- Θα υποθέσουν πώς αυτό έχει επηρεάσει την κατοικησιμότητά του.
- Θα συμπεράνουν ποια περίοδος της ιστορίας του Άρη ήταν πιθανότερο να μπορεί να συντηρήσει ζωή.

## Βοηθητικό Υλικό:

### **Διαφάνεια 1 - Εισαγωγή**

Σε αυτό το μάθημα, θα εξετάσουμε την ιστορία του Άρη ώστε να εντοπίσουμε αν ήταν ποτέ ένα κατάλληλο περιβάλλον για τη ζωή, όπως την ξέρουμε εδώ στη Γη.

### **Διαφάνεια 2 - Στόχοι**

Βλ. παραπάνω στα Μαθησιακά Αποτελέσματα.

### **Διαφάνεια 3 – Χρονοδιάγραμμα του Άρη**

Η γεωλογική ιστορία του Άρη μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις κύριες χρονικές περιόδους:

- Η αρειανή εποχή πρό του Νώε
- Η εποχή του Νώε
- Η εποχή της Εσπερίας
- Η εποχή της Αμαζονίας

**Διαφάνεια 4 – Η εποχή προ του Νώε**

Θα ξεκινήσουμε πρώτα με την εποχή προ του Νώε. Αυτή η περίοδος ξεκινά με τη δημιουργία του Άρη πριν από 4.5 δισεκατομμύρια χρόνια έως 4.1 δισεκατομμύρια χρόνια πριν. Τότε, ο Άρης είχε υπερβολικά πυκνή ατμόσφαιρα και μεγάλες, καυτές θάλασσες. Προς τα τέλη της περιόδου, η πυκνή ατμόσφαιρα ξεκίνησε να διαβρώνεται, έτσι οι απέραντοι ωκεανοί του Άρη άρχισαν να ψύχονται.

Από όσα γνωρίζουμε για τις θάλασσες στα τέλη της προ του Νώε εποχής, πιστεύετε ότι θα μπορούσαν να είναι ένα κατάλληλο περιβάλλον για να εξελιχθεί η ζωή όπως την ξέρουμε;

(Λάβετε απαντήσεις)

**Διαφάνεια 5 – Τι συμβαίνει στο νερό στην επιφάνεια του Άρη χωρίς ατμόσφαιρα;**

Το ακόλουθο βίντεο εξηγεί τι ακριβώς συνέβη στους μεγάλους ωκεανούς του Άρη: <https://youtu.be/V2X3rW53YiE>

Πληροφορίες για το βίντεο: Το βίντεο δείχνει τη συσχέτιση μεταξύ πίεσης και σημείου ζέσης. Καθώς ελαττώνεται η πίεση, έτσι ελαττώνεται και το σημείο όπου ένα υγρό βράζει. Αυτό οφείλεται στη φύση των καταστάσεων της ύλης. Ένα υγρό θα βράσει όταν τα μόριά του αποκτήσουν αρκετή κινητική ενέργεια ώστε να απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα ως ατμοί. Η θερμοκρασία της ύλης είναι ένας τρόπος μέτρησης της ενέργειας – στη Γη, το σημείο ζέσης του νερού είναι 100°C στο επίπεδο της θάλασσας. Όσο χαμηλώνει η πίεση σε ένα υγρό, χρειάζεται λιγότερη κινητική ενέργεια ώστε η ουσία αυτή να γίνει ατμός, που σημαίνει ότι το σημείο ζέσης της είναι χαμηλότερο.

**Διαφάνεια 6 – Σκεφτείτε σε ομάδες...**

Παρακαλείστε να συζητήσετε σε ομάδες τι επίδραση θα είχε στο σώμα σας αν βρισκόσασταν σε συνθήκες πίεσης του σύγχρονου Άρη, λαμβάνοντας υπόψη ότι το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από περίπου 70% νερό στο σύνολό του (με ορισμένα όργανα να αποτελούνται μέχρι 90% από νερό!).

(Αφήστε χρόνο για ομαδική συζήτηση)

(Λάβετε απαντήσεις)

Πιθανές σωστές απαντήσεις περιλαμβάνουν το βρασμό του σάλιου, του αίματος, του εγκεφάλου, των ματιών, του κυτταροπλάσματος, διαστολή θυλάκων αέρα στους πνεύμονες και «έκρηξη» κλειστών συστημάτων όπως βρογχιόλια και αιμοφόρα αγγεία.

**Διαφάνεια 7 – Η εποχή του Νώε**

Δεύτερον, θα δούμε την εποχή του Νώε, που τοποθετείται μεταξύ 4.1 και 3.7 δισεκατομμύρια χρόνια πριν. Αυτή ήταν μία περίοδος υπερβολικής ηφαιστειακής δραστηριότητας στην επιφάνεια του Άρη. Καυτή τέφρα και αέρια εκλύονταν στην ατμόσφαιρα, κάνοντάς την

ξανά πυκνή και επιτρέποντας το σχηματισμό λιμνών μέσα σε κρατήρες και το σχηματισμό λεκανών απορροής στην επιφάνεια. Επίσης, αυτό το σύννεφο πυκνής τέφρας και αερίων αύξησε τη θερμοκρασία του Άρη.

#### **Διαφάνεια 8 – Η περιοχή της Θαρσίδος**

Αυτή είναι η περιοχή της Θαρσίδος, μία περιοχή η οποία δείχνει τα σημάδια που άφησε εκείνη η χρονική περίοδος. Η Θαρσίς είναι ένα μεγάλο ηφαιστειακό οροπέδιο το οποίο βρίσκεται κοντά στον ισημερινό στο δυτικό ημισφαίριο του Άρη. Στην περιοχή αυτή βρίσκονται τα μεγαλύτερα ηφαιστεια του Ηλιακού συστήματος, και περιλαμβάνει τα τρία τεράστια ασπιδοειδή ηφαιστεια: Όρος Αρσία Όρος Παγώνι, και Όρος Ασκέρος, τα οποία είναι γνωστά ως Όρη της Θαρσίδος. Χαμηλότερα σε αυτή την εικόνα μπορούμε να δούμε το Όρος Άλμπα και το μεγαλύτερο γνωστό ηφαιστειο στο Ηλιακό Σύστημα, το Όρος Όλυμπος.

#### **Διαφάνεια 9 – Βύθισμα Ντανακίλ, Αιθιοπία**

Μία αντίστοιχη περιοχή της Θαρσίδος του Άρη είναι το βύθισμα Ντανακίλ ([Danakil Depression](#)) στην Αιθιοπία. Το βύθισμα Ντανακίλ βρίσκεται στην τριπλή διασταύρωση τριών τεκτονικών πλακών και έχει μια πολύπλοκη γεωλογική ιστορία. Αναπτύχθηκε ως αποτέλεσμα της απομάκρυνσης μεταξύ Αφρικής και Ασίας, προκαλώντας ρωγμές και ηφαιστειακή δραστηριότητα. Η διάβρωση, οι πλημμύρες από την θάλασσα, η άνοδος και η πτώση του εδάφους, έχουν όλα συμβάλει στη διαμόρφωση του βυθίσματος. Ιζηματογενή πετρώματα, όπως ο ψαμμίτης και ο ασβεστόλιθος, έχουν επικαλυφθεί από βασάλτη ο οποίος προέκυψε από έντονη ροή λάβας

#### **Διαφάνεια 10 – Η εποχή της Εσπερίας**

Έπειτα συνεχίζουμε με την εποχή της Εσπερίας, η οποία έλαβε μέρος μεταξύ 3.7 και 2.9 δισεκατομμύρια χρόνια πριν. Την ίδια περίοδο εδώ στη Γη η ζωή είχε μόλις αρχίσει να εξελίσσεται, ενώ στον Άρη βλέπουμε τη μέση θερμοκρασία του πλανήτη να πέφτει κατακόρυφα. Από εκείνο το σημείο και μετά, ο Άρης έχει πολύ ψυχρό κλίμα, με μέση θερμοκρασία περίπου -60°C που μπορεί να φτάσει μέχρι -120°C στην περιοχή των πόλων. Εκτός αυτού, η εναπόθεση διοξειδίου του θείου από προηγούμενες ηφαιστειακές εκρήξεις έκανε όξινο το υπόστρωμα του Άρη. Από εκείνο το σημείο στην ιστορία του Άρη, το περισσότερο νερό που έχει απομείνει είναι εγκλωβισμένο σε πέρμαφροστ (μόνιμα παγωμένο έδαφος) και πάγο στο υπέδαφος.

#### **Διαφάνεια 11 – Η εποχή της Αμαζονίας**

Τέλος, φτάνουμε στην τωρινή γεωλογική εποχή του Άρη, την εποχή της Αμαζονίας. Αυτή η εποχή εκτείνεται από 2.9 δισεκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα, δηλαδή παραπάνω από τα μισά χρόνια από τη δημιουργία του Άρη. Σε αυτό το σημείο, ο Άρης είναι ένας παγωμένος, άγονος ερημότοπος καλυμμένος με τοξικά άλατα που βομβαρδίζεται με υπεριώδη ακτινοβολία εξαιτίας της αραιής του ατμόσφαιρας.

**Διαφάνεια 12 –  
Κατοικησιμότητα**

Ο Άρης έχει αλλάξει ριζικά τα τελευταία 4.5 δισεκατομμύρια χρόνια, αλλά ποια από τις εποχές που αναφέραμε πιστεύετε ότι θα ήταν πιο πιθανό να υποστηρίξει τη ζωή; Συζητήστε με τις ομάδες σας.

(Δώστε χρόνο για συζήτηση)

(Λάβετε απαντήσεις)

**Διαφάνεια 13 -  
Ανακεφαλαίωση**

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

- Πόσο διαφορετικός είναι ο Άρης σήμερα σε σχέση με 4 δισεκατομμύρια χρόνια πριν;
- Ποιες είναι μερικές από τις προκλήσεις τις οποίες θα έπρεπε να αντιμετωπίσουν οι υποθετικοί Αρειανοί;
- Πότε θα λέγαμε ότι ο Άρης ήταν περισσότερο κατοικήσιμος;
- Τέλος, θεωρείτε ότι υπάρχει ζωή στον Κόκκινο Πλανήτη;