

# Κοσμολογική γραμμή ώρας

**Rosa M. Ros, Beatriz García, Ricardo Moreno,  
Pilar Orozco, Juan A. Prieto, Ivo Jokin**

*International Astronomical Union, Polytechnical University of  
Catalonia, Spain, ITeDA and National Technological University,  
Argentina, Colegio Retamar, Spain, Diverciencia, Spain, Dolna  
Mitropolia Municipality, Bulgaria.*



# Στόχοι

- Οπτικοποίηση της ιστορίας του σύμπαντος με μια χρονική γραμμή
- Κατανόηση των σημαντικών διαδικασιών που ήταν απαραίτητες για την επίτευξη του σχηματισμού ζωής.
- Κατανόηση της προσαρμογής της ζωής στις πολύ διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

Η αρχή του σύμπαντος, η Bing Bang, είχε  
Ήταν περίπου 13800 δισεκατομμύρια χρόνια πριν.  
π.χ.  $13.8 \cdot 10^9$  χρόνια πριν

1 μέτρο =  $10^9$  έτη  
1 mm = 1 εκατομμύριο

Λωρίδα χρόνου  
13.8 μ.



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

$t=0$  δευτερόλεπτα. (13.8  $10^9$  τα πρώτα χρόνια του Σύμπαντος, Έκρηξη Bing, Μεγάλη Έκρηξη)

$10^{-45}$  δευτερόλεπτα τέλος της εποχής Πλανι

(ούτε ο Τ. Σχετικότητα Αϊνστάιν)

$10^{-35}$  δευτερόλεπτα. ΠΛΗΘΩΣΗ

(επιθετική επέκταση σύμπαντος)

$10^{-6}$  δευτερόλεπτα. Αρχέγονη σούπα

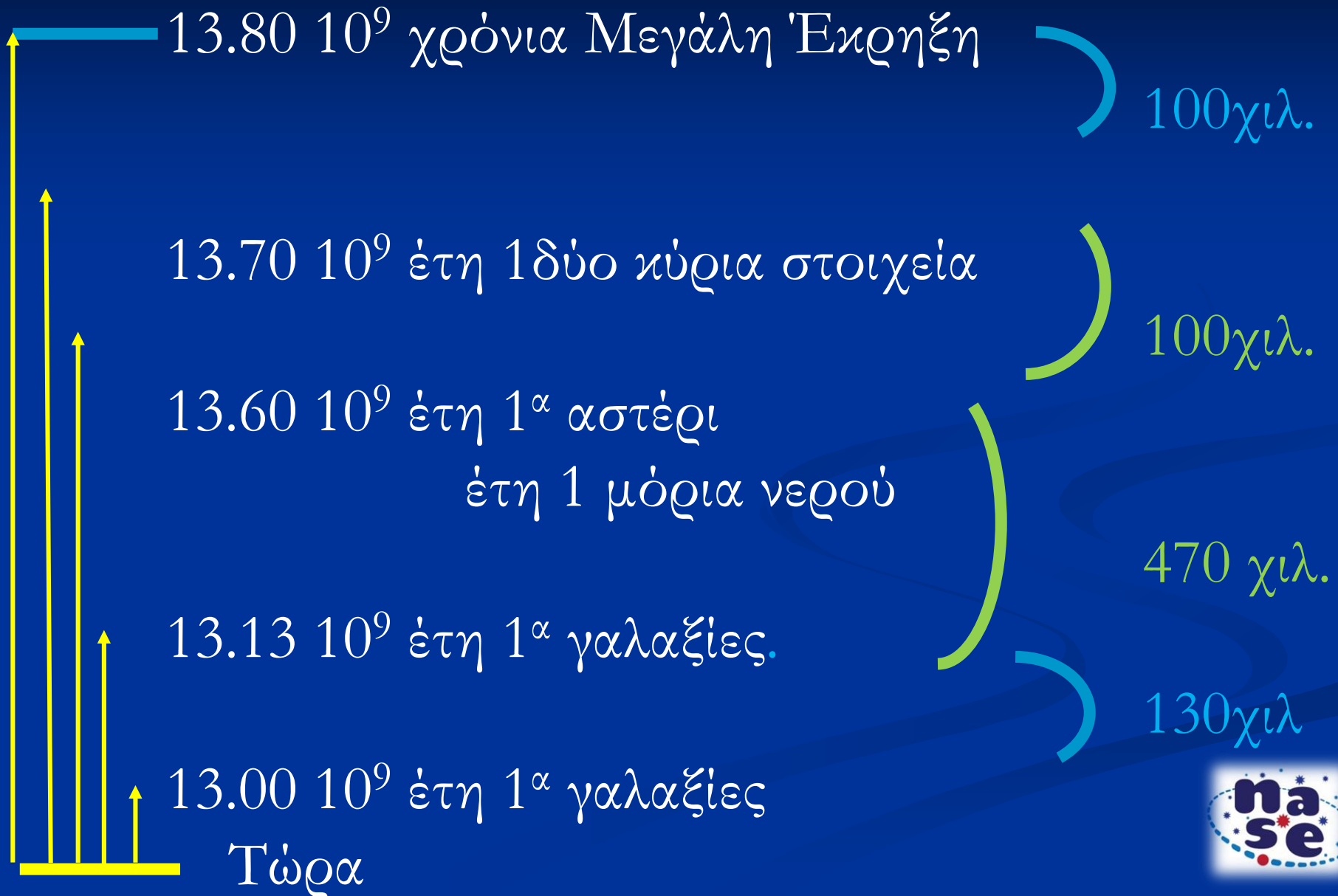
(διάφορα στοιχειώδη σωματίδια)

3 λεπτά "H" Κύρια νουκλεοσύνθεση

Δεν μπορεί να αναπαρασταθεί στη λωρίδα χρόνου ως 1 mm =  $10^6$  έτη)



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

13.00  $10^9$  Έτη, Στοιχειώδες Γάλα

Μια σειρά ταυτόχρονων ειδηλώσεων λαμβάνουν χώρα για περισσότερα από 8,4 δισεκατομμύρια χρόνια (8,4 μέτρα).

Τα πρώτα αστέρια εξελίσσονται σε διαφορετικές εκρήξεις που εκδιώκουν διαφορετικούς τύπους ατόμων και τα διάφορα στοιχεία του περιοδικού πίνακα εμφανίζονται ταυτόχρονα και διαφορετικοί τύποι αντικειμένων εμφανίζονται ταυτόχρονα.

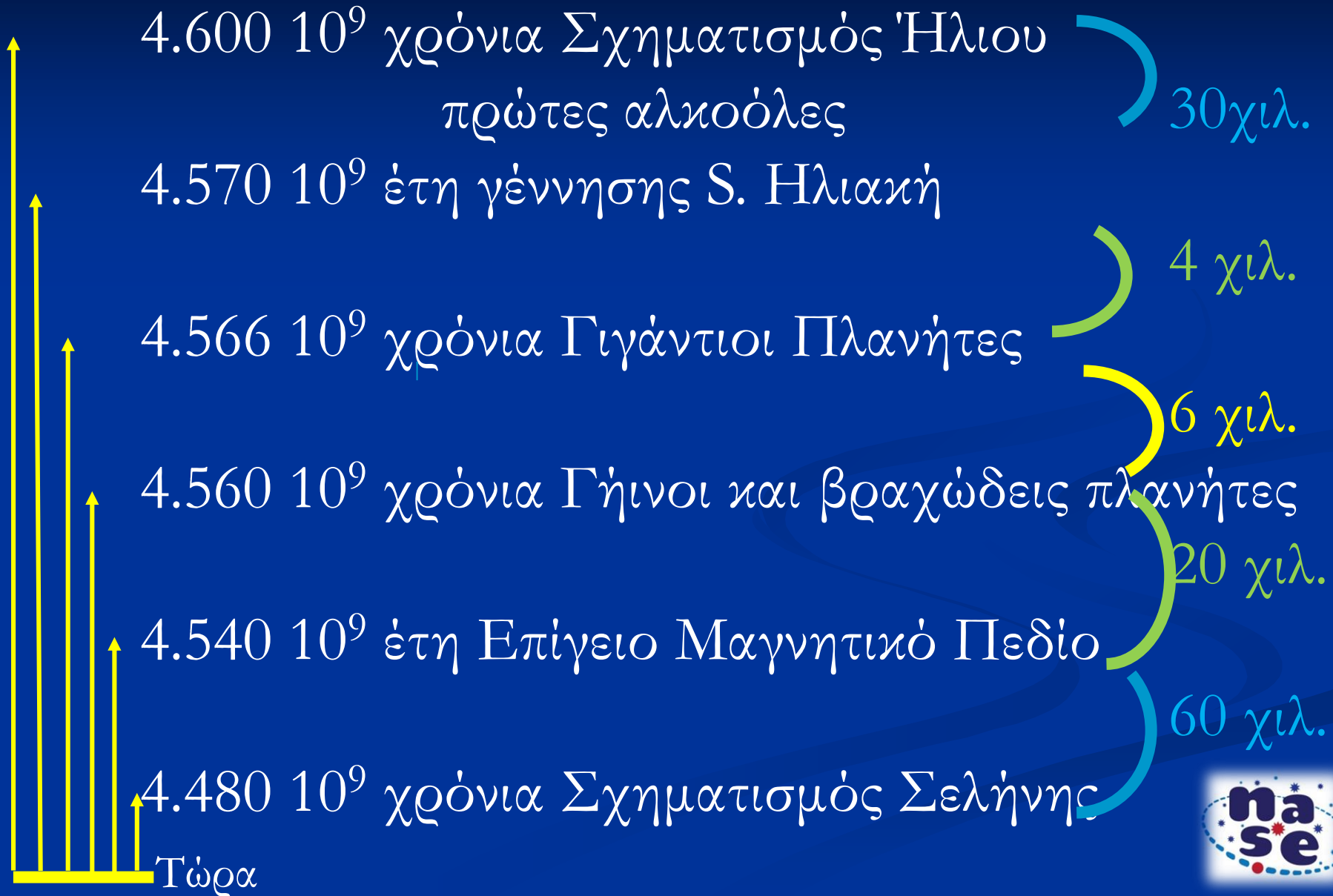
- γιγάντιοι αστέρες και γαλάζιοι υπεργίγαντιοι: διαρκούν 10-100 εκατομμύρια χρόνια (10-100 mm). Εκρήγνυνται ως σουπερνόβα, ειπέμποντας βαριά άτομα όπως Σίδηρο, Μόλυβδος, Χρυσός, Ουράνιο κλπ.
- κίτρινα αστέρια όπως ο Ήλιος: διαρκούν 10 δισεκατομμύρια χρόνια (10.000 mm). Καταλήγουν σαν πλανητιό νεφέλωμα, ειπέμποντας μεσαία-βαριά άτομα, όπως άνθρακα, οξυγόνο, άζωτο κλπ.
- κόκκινα αστέρια νάνος: διαρκούν περισσότερο από την ηλικία του σύμπαντος.

4.60  $10^9$  έτη Σχηματισμός Ήλιου

8400 χιλ

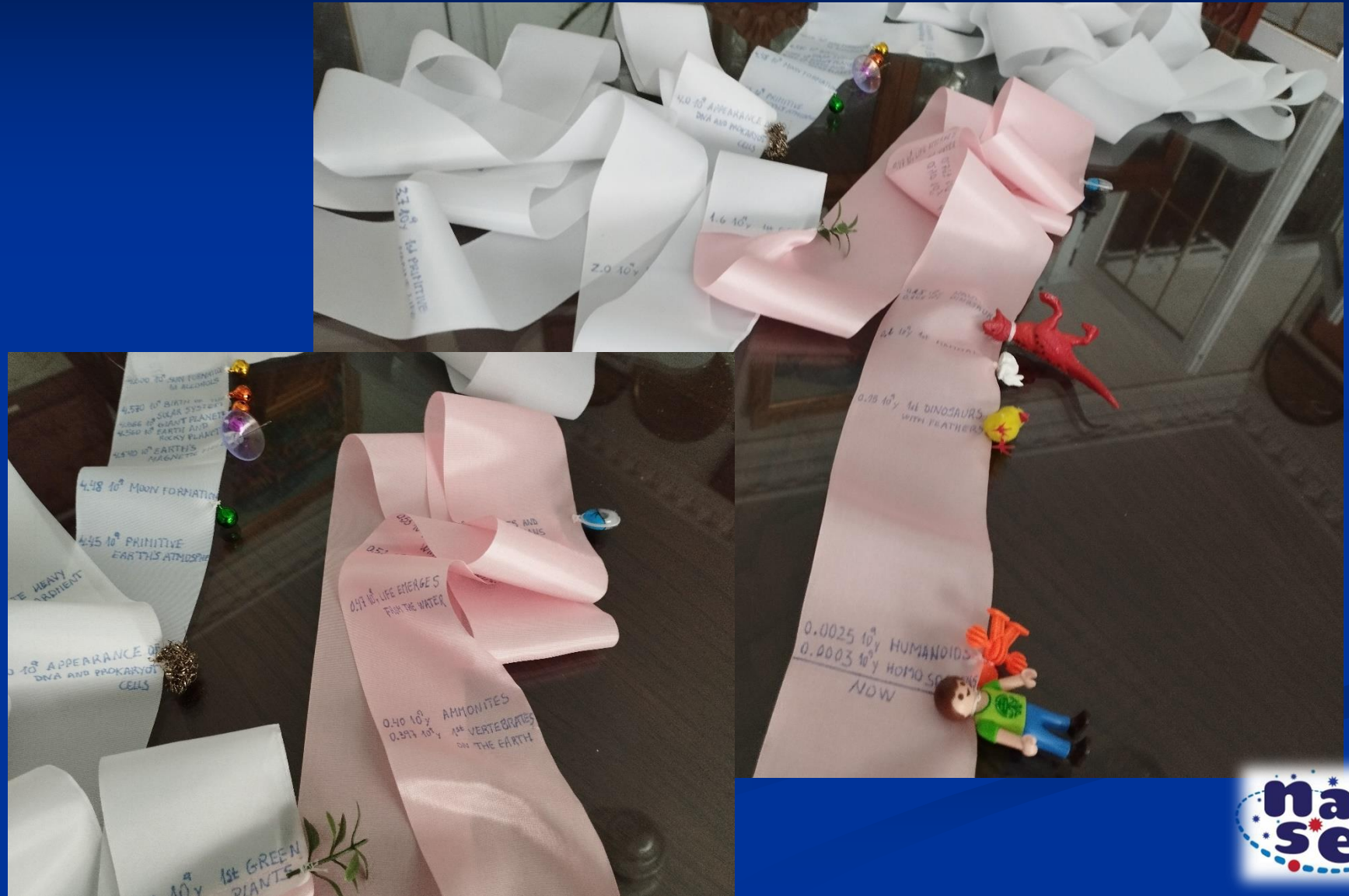


# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου





# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου





# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

4.48  $10^9$  χρόνια Σχηματισμός Σελήνης

30 χιλ.

4.45  $10^9$  χρόνια Ατμόσφαιρα Γης

45 χιλ.

4.10  $10^9$  έτη

Τώρα



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

4.10 10<sup>9</sup> χρόνια Πλανητική βομβιστική επίθεση

100 χιλ.

4.00 10<sup>9</sup> έτη DNA και προιαρρωτικά κύτταρα

3.70 10<sup>9</sup> έτη 1<sup>a</sup> θαλάσσια ζωή

30 χιλ

1.700 χιλ.

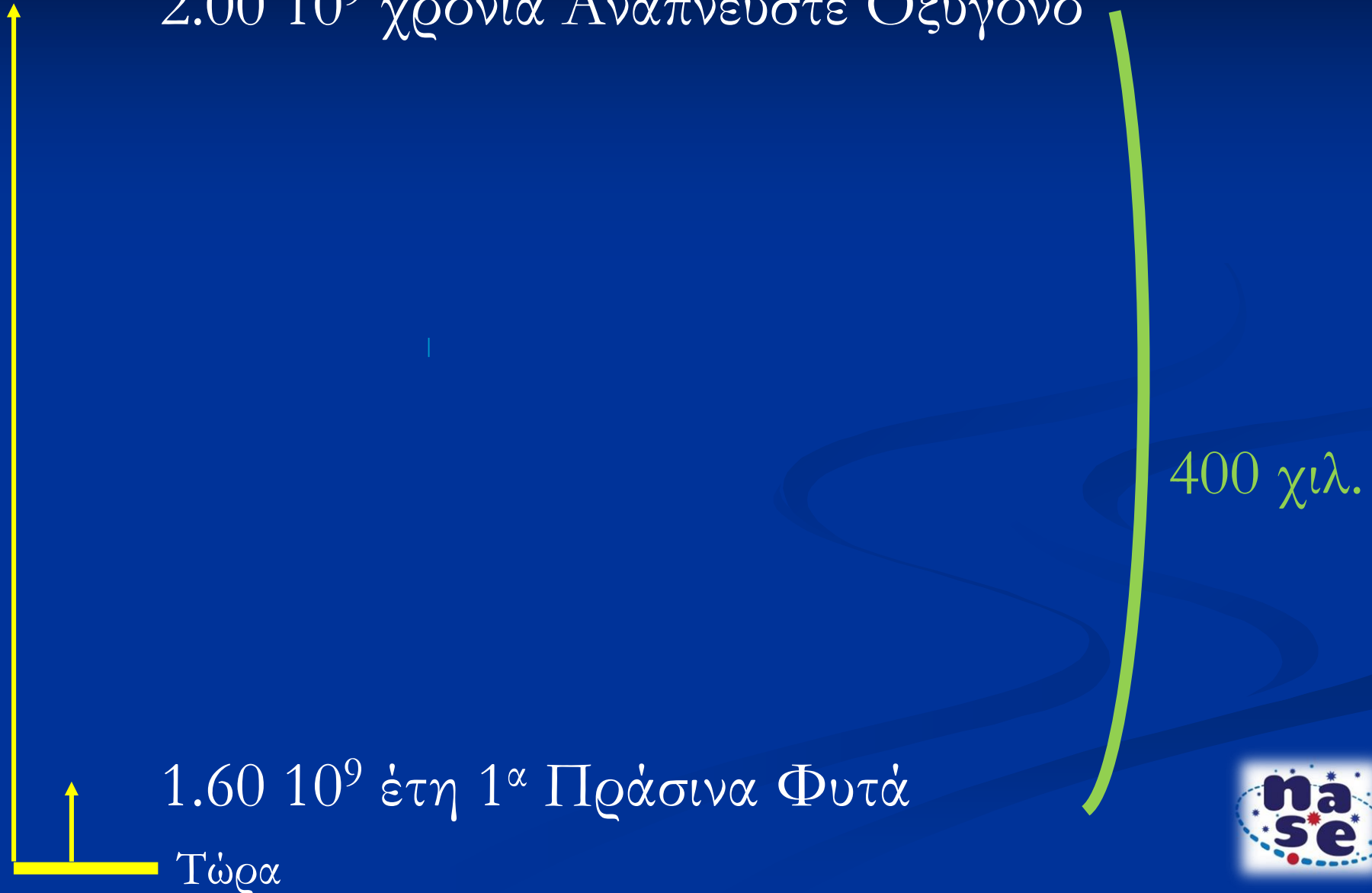
2.00 10<sup>9</sup> χρόνια Αναπνεύστε Οξυγόνο

Τώρα



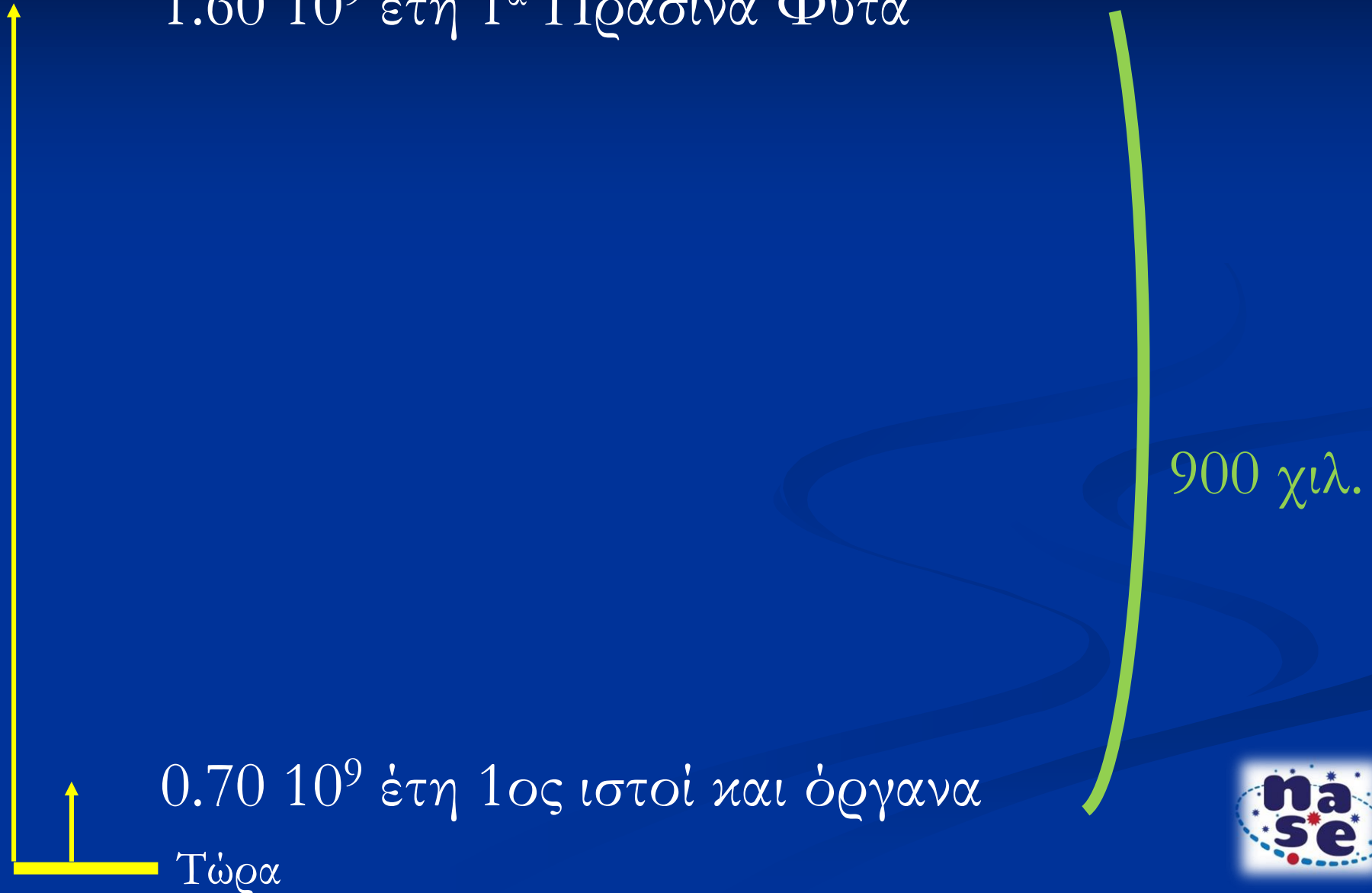
# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

2.00 10<sup>9</sup> χρόνια Αναπνεύστε Οξυγόνο



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

1.60 10<sup>9</sup> έτη 1<sup>α</sup> Πράσινα Φυτά



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

0.700 10<sup>9</sup> έτη 1 υφασμένα και οργανικά

150 χιλ.

0.550 10<sup>9</sup> έτη Θαλάσσιοι οργανισμοί  
με κέλυφος ή σκελετό

30 χιλ

0.520 10<sup>9</sup> έτη Τριλοβίτες



50 χιλ.

0.470 10<sup>9</sup> έτη Ύδρευση



70 χιλ.

0.400 10<sup>9</sup> έτη αμμωνία

3 χιλ

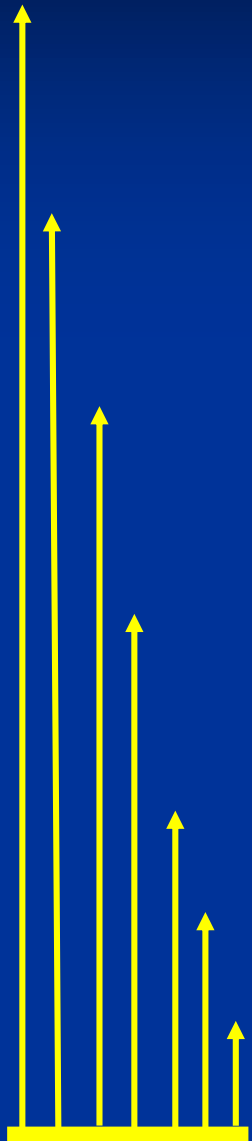
0.397 10<sup>9</sup> έτη 1 Χερσαία σπονδυλωτά

0.250 10<sup>9</sup> χρόνια Ναυτίλα



147 χιλ.

Τώρα





# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

0.250  $10^9$  χρόνια Ναυτίλος

0.245  $10^9$  έτη 1 δεινόσαυροι

0.200  $10^9$  έτη 1 θηλαστικά

0.150  $10^9$  έτη 1 Δεινόσαυροι με φτερά

Τώρα

5 χιλ.

450 χιλ.

500 χιλ.

# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου

$0.1500 \cdot 10^9$  έτη 1 Δεινόσαυροι με φτερά

147.5 mm

$0,0025 \cdot 10^9$  έτη = 2 500,000 έτη  
ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΗΣ

2.2 χιλ.

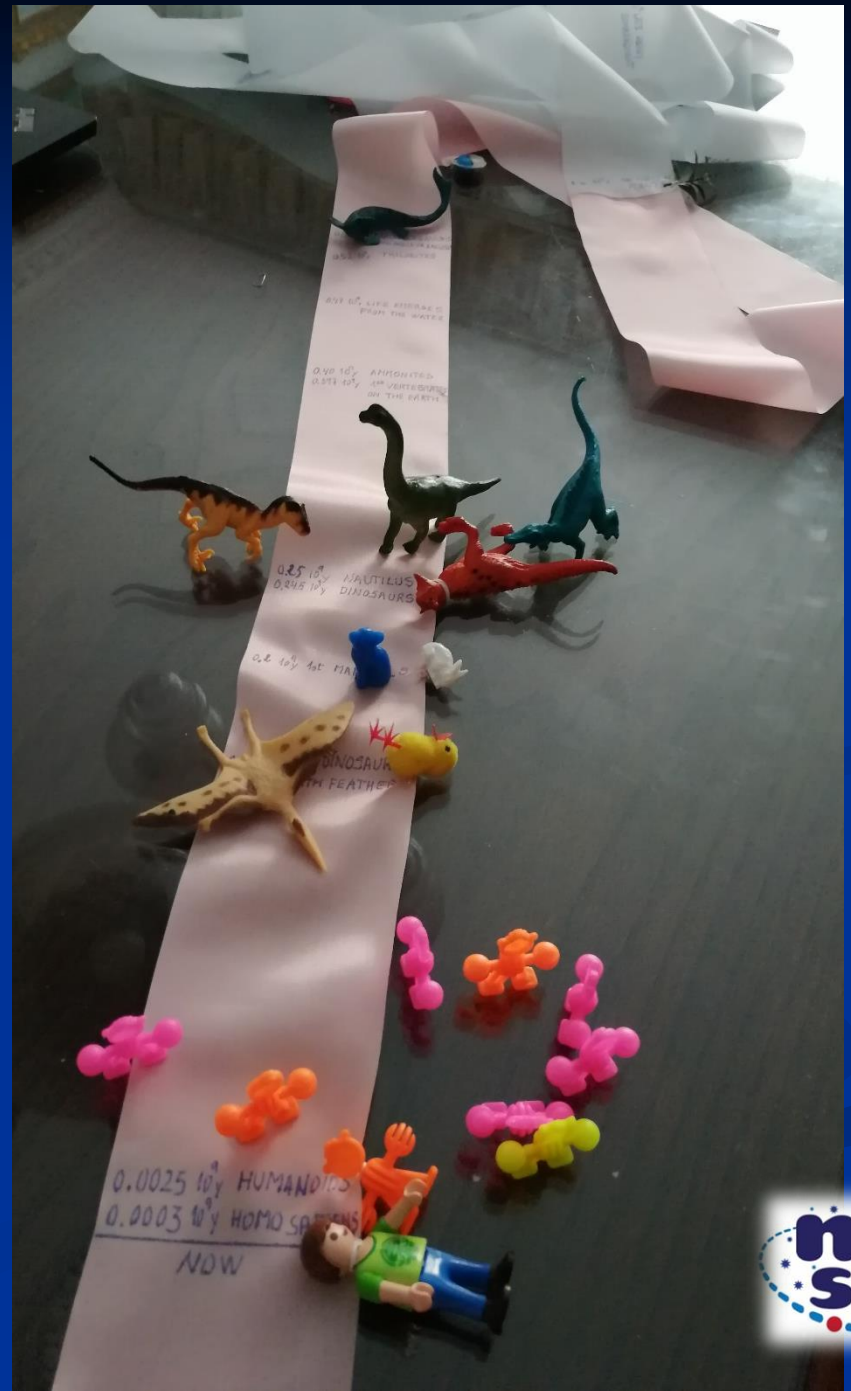
$0,0003 \cdot 10^9$  έτη = 300,000 έτη  
HOMO SAPIENS

0.3 χιλ.

Τώρα



# Δραστηριότητα 1: Λωρίδα χρόνου



# Κανίβαλοι γαλαξίες

Οι γαλαξίες είναι συμπλέγματα αστέρων από τη βαρύτητα, που τα αναποδογυρίζουν.

Οι ομάδες γαλαξιών σχηματίζουν τα νήματα του σύμπαντος. Σχηματίζονται συμπλέγματα γαλαξία στις συνδέσεις κοσμικών νημάτων. Σε αυτές τις ομάδες, νεαροί γαλαξίες ανταγωνίζονται για δωρεάν αέριο, και οι μεγαλύτεροι γαλαξίες είναι οι νικητές. Το μπαλέτο των γαλαξιών, οι συναντήσεις τους, οι συγκρούσεις τους και ο κανιβαλισμός των μεγάλων σε μικρά προωθούν τον σχηματισμό αστέρων.

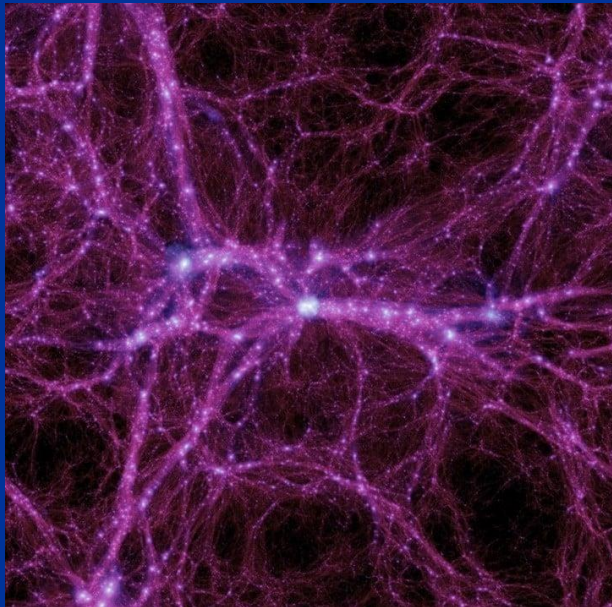


(Πίστωση ESO)



# Δραστηριότητα 2: Μοντέλο νημάτων

Η νηματώδης δομή του σύμπαντος μπορεί να θεωρηθεί ως ένα αφρόλουτρο φυσαλίδας όπου η ύλη συσσωρεύεται σε φυσαλίδες, και ειδικά σε διατομές φυσαλίδων. Το νερό από σαπούνι και ένα πιτζίτα ή σορβέ είναι αρκείτα.



Μοντελοποίηση της νηματώδους δομής του σύμπαντος (Πίστωση: Project Illustris)

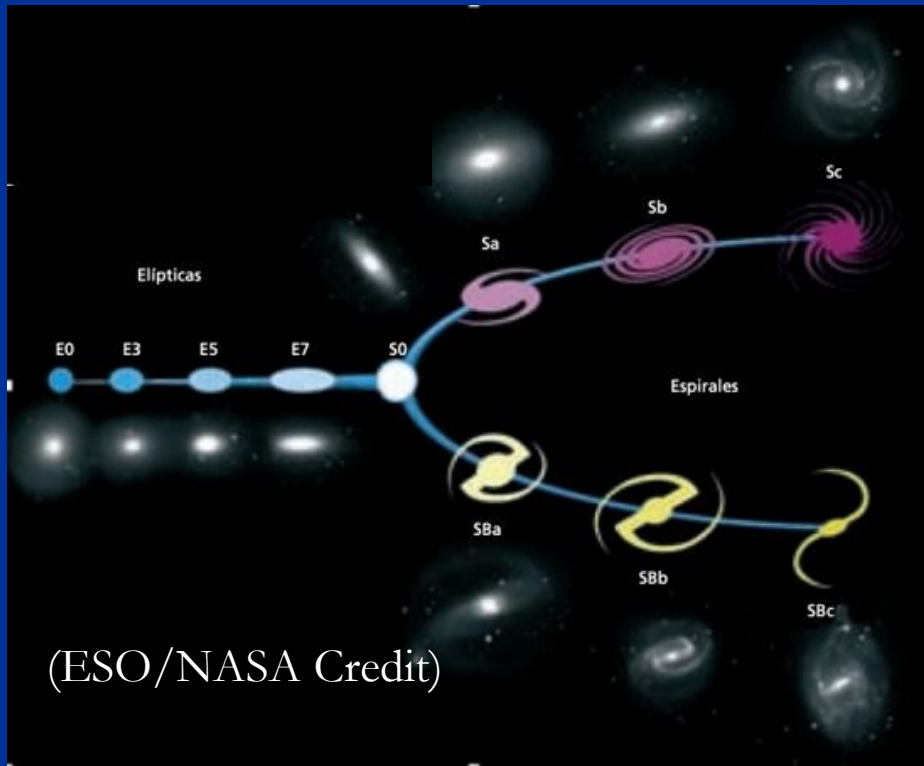


Μοντελοποίηση δομής με διάλυμα απορρυπαντικού



# Ταξινόμηση γαλαξία

Υπάρχουν σπείρες, φορτηγίδες, ελλειπτικές, ακανόνιστες...  
Συνήθως ταξινομούνται σύμφωνα με τη μορφολογία τους,  
στη γνωστή ακολουθία Hubble



Είναι πλέον γνωστό ότι  
αυτή δεν είναι μια  
εξελικτική ακολουθία

# Δραστηριότητα 3: Προσομοίωση των Γαλαξιών Σπειρών

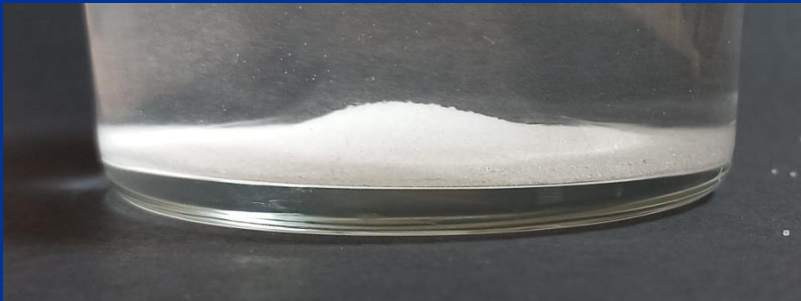
Μπορείς να φτιάξεις ένα μοντέλο με ένα γεμάτο ποτήρι νερό, και μπορείς να ανακατέψεις το νερό με ένα μολύβι. Όταν σταματά να ανάβει, σπρώχνει μια κουταλιά διτανθρακικό, λεπτή άμμο ή κοινό αλάτι. Κατά την τοποθέτηση, οι σπόροι παραμένουν σε μορφές παρόμοιες με τους σπειροειδείς γαλαξίες



Επίπεδος  
σπειροειδής  
γαλαξίας.  
(ESA/Hubble  
Credit)

# Δραστηριότητα 3: Προσομοίωση των Γαλαξιών Σπειρών

Κοιτώντας το παλινό μοντέλο, η κεντρική λυχνία των γαλαξιών προσομοιώνεται.



Γαλαξίας του Σπειροειδούς Τραγουδιού  
(ESO/NASA Credit)

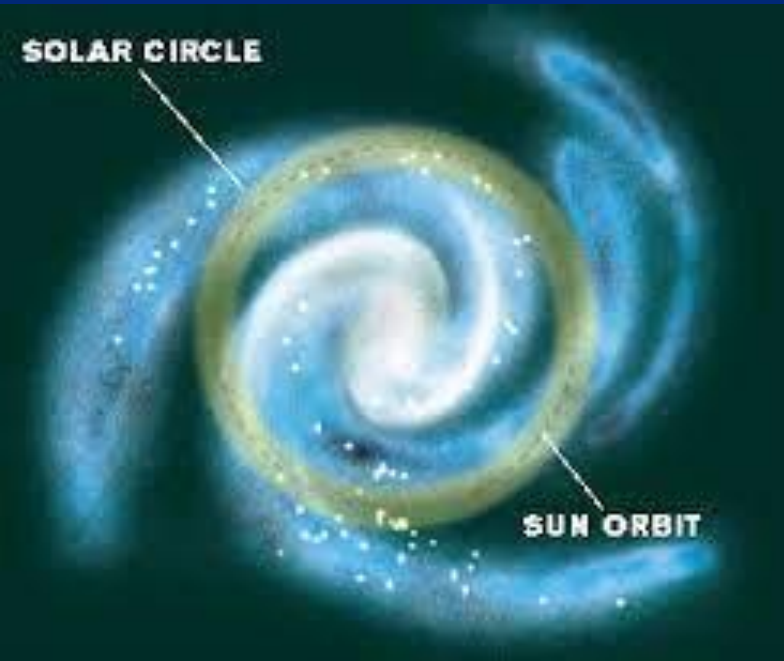


# Δραστηριότητα 3: Προσομοίωση των Γαλαξιών Σπειρών

Μόλις σχηματιστεί ο  
γαλαξίας, αν συνεχίσεις  
να ανακατεύεις το νερό,  
μπορείς να πάρεις κάτι  
παρόμοιο με  
ελλειπτικούς γαλαξίες.



# Ζώνη ενδιαιτημάτων στους γαλαξίες



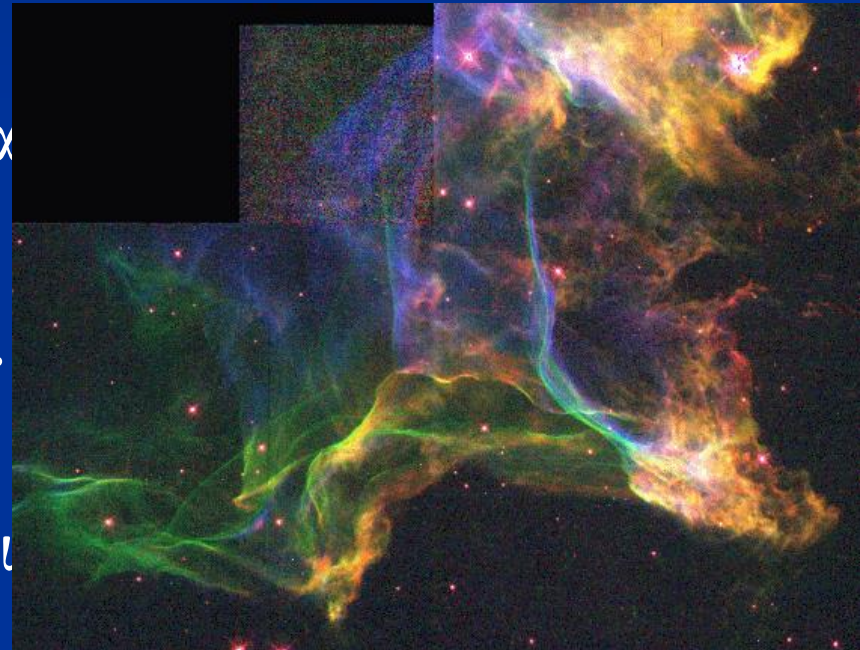
Για παράδειγμα, για να συγκρίνουμε το χρόνο και την απόσταση στο μοντέλο λωρίδας χρόνου μας, ο γαλαξίας μας παίρνει μια στροφή  $220 \cdot 10^6$  χρόνια (220 χιλ.).

- Η ζώνη ενδιαιτησιμότητας στους γαλαξίες είναι συνήθως σε ακτίνα 23000 έως 30000.l. από το κέντρο του γαλαξία (Solis 20000 a.l.l).
- Εκτός αυτής της περιοχής, προς την άκρη υπάρχει έλλειψη ατόμων πιο βαρέων από το H και He που είναι απαραίτητα για τη ζωή.
- Εκτός αυτής της περιοχής, πιο κοντά στο κέντρο, υπάρχουν μαζικές εκρήξεις ακτίνων γ με πολύ έντονη ενέργεια και βίαια γεγονότα που καθιστούν αδύνατη τη ζωή.



# Πλάσμα και μαγνητικό πεδίο

- Στο διαγαλαξιακό περιβάλλον, στο διαστρικό μέσο και στα ίδια τα αστέρια η ύλη βρίσκεται συνήθως στην κατάσταση πλάσματος.
- Αυτό το πλάσμα αποτελείται από ηλεκτρόνια, πρωτόνια, σωματίδια υψηλής ενέργειας και ιονισμένο αέριο.



Νεφέλωμα νήματος (NASA Credit)

# Πλάσμα και μαγνητικό πεδίο

Στη Γη, υπάρχει ύλη σε αυτή την κατάσταση όπως αστραπή, μέσα σε λυχνίες φθορισμού ή χαμηλής ισχύος, οθόνες τηλεόρασης και οθόνες, μπάλες πλάσματος ή η φλόγα ενός κεριού



# Πλάσμα και μαγνητικό πεδίο

Είναι επίσης ο ηλιακός άνεμος, ένα ρεύμα από φορτισμένα σωματίδια που απελευθερώνονται από το στέμμα του Ήλιου. Η ροή αυτών των σωματιδίων ποικίλλει και μπορεί να οδηγήσει σε γεωμαγνητικές καταιγίδες, στην αουρώρα (φώτα στο βορρά και στο νότο) και στο πλάσμα των ουρών των κομητών που πάντα στρέφονται κατά του ήλιου.



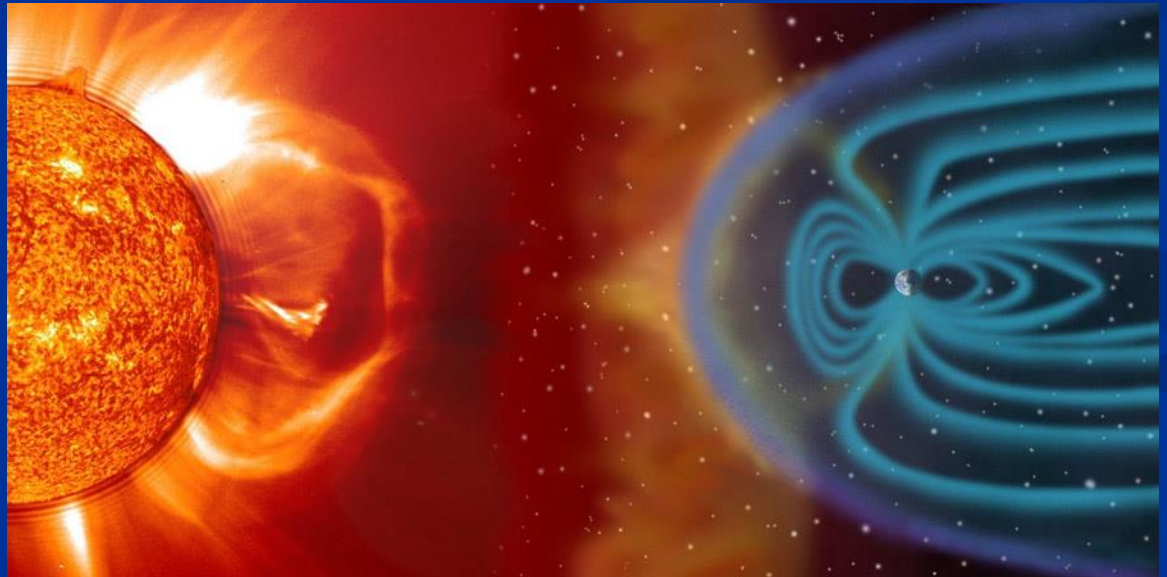
Comet C/2002 E3  
(Credit Rykis Babianskas και  
Carlos Viscells)



# Πλάσμα και μαγνητικό πεδίο

Το μαγνητικό πεδίο της Γης λειτουργεί ως προστατευτική ασπίδα για τη ζωή στον πλανήτη. Τα ηλιακά αιολικά σωματίδια που ταξιδεύουν με μεγάλη ταχύτητα και με πολλή ενέργεια έχουν μεγάλη διεισδυτική ισχύ και μπορούν να βλάψουν το κυτταρικό DNA.

ηλιακός άνεμος,  
εκτύπωση καλλιτέχνη  
(Πίστωση NASA)



# Πλάσμα και μαγνητικό πεδίο

Το μαγνητικό πεδίο της Γης λειτουργεί σαν ομπρέλα, ειτροπιάζοντας τα φορτισμένα σωματίδια που είναι τόσο επικίνδυνα για τη ζωή εμποδίζοντάς τα να φτάσουν στην επιφάνεια της Γης. Η αλληλεπίδρασή τους με την ατμόσφαιρα δημιουργεί την όμορφη αύρα των διαφορετικών



(Credit Sakari Ekko)



# Πλάσμα και μαγνητικό πεδίο

Τα χρώματα του aurora εξαρτώνται από την ενέργεια των μορίων στον αέρα με τα οποία αλληλεπιδρούν. Σε περιοχή:

Το οξυγόνο με πολύ υψηλά επίπεδα ενέργειας πράσινου/κίτρινου και χαμηλά επίπεδα είναι κόκκινο/μωβ.

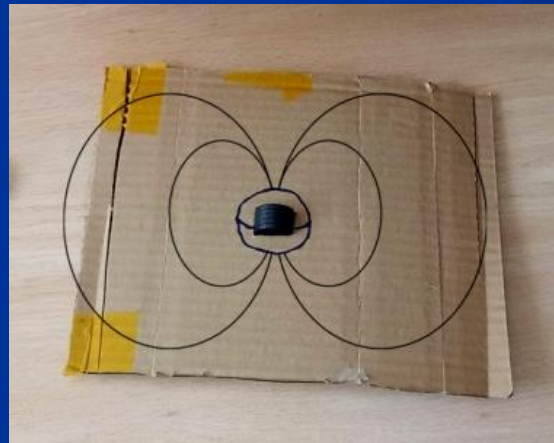
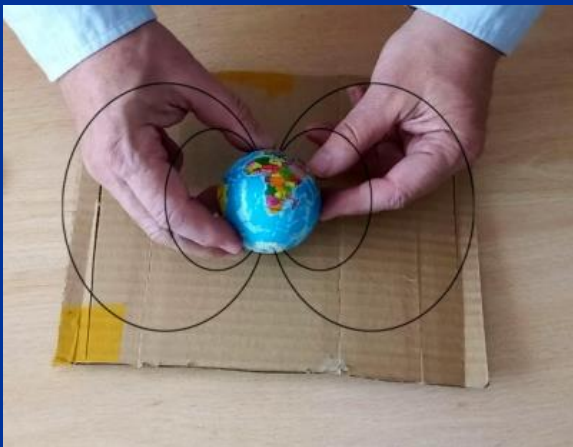
Το άζωτο, εάν χάσετε ηλεκτρόνια στο εξωτερικό στρώμα του, παράγει ένα μπλε φως, ενώ δίνει ένα κόκκινο/μοβ χρώμα στα κάτω άκρα της aurora.



(Credit Sakari Ekko)

# Δραστηριότητα 4: Το μαγνητικό πεδίο της Γης

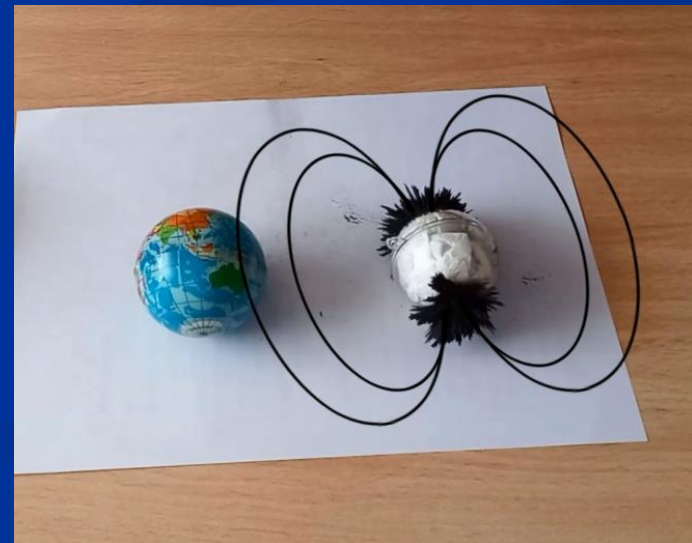
Μπορούμε να οραματιστούμε το επίγειο μαγνητικό πεδίο με έναν μαγνήτη, που αντιπροσωπεύει τη Γη, και μια πυξίδα, με την οποία περνάμε τις γραμμές δύναμης του πεδίου.



# Δραστηριότητα 4: Το μαγνητικό πεδίο της Γης

Σε μια πλαστική σφαίρα, βάζουμε ένα μαγνήτη τυλιγμένο σε χαρτοπετσέτα. Αντιπροσωπεύει τη Γη.

Με ρινίσματα σιδήρου κοντά στους πόλους, οι γραμμές μαγνητικού πεδίου σε εκείνη την περιοχή, όπου εμφανίζονται τα σέλας, οραματίζονται πολύ καλά.





# Πώς έγινε η ζωή στη Γη;



Οι πιο αποδεδειγμένες υποθέσεις προτείνουν ότι η ζωή στη Γη προέκυψε από ανόργανες ουσίες 4.500.10<sup>6</sup> χρόνια πριν

Αλλά άλλοι επιστήμονες υποθέτουν μια εξωγήινη προέλευση της ζωής. Αν η ζωή δεν ξεινούσε στη Γη, θα μπορούσε να είχε έρθει σε χαρταετούς, αστεροειδείς και μετεωρίτες.



Τα μικρόβια θα μπορούσαν να επιβιώσουν ενσωματωμένα σε βράχους, προστατευμένα από τις αιχμαίρες συνθήκες του εξωτερικού χώρου



Κανείς δεν υποθέτει ότι το πρώτο ζωντανό ον ήταν πολύ περίπλοκο. Θα έπρεπε να υπάρχουν πιο απλοί τρόποι ζωής που να έχουν χρησιμεύσει ως σύνδεσμος μεταξύ του πρώτου οργανισμού και της ζωής σήμερα. Οι εξτρεμιστές μικροοργανισμοί μπορεί να έχουν προσγειωθεί στη Γη με αστεροειδείς και μετεωρίτες που χτυπούν την επιφάνειά τους, στην πραγματικότητα σε μερικούς μετεωρίτες υπάρχουν οργανικά δείγματα. Δεν είναι εύκολο να βρεις μετεωρίτες, αλλά είναι να κυνηγάς μικρομετεωρίτες.



Θα δούμε επίσης κάποιες περιοχές της Γης όπου βρίσκονται **αιραιόφιλοι** και οι οποίες μελετώνται από τη NASA και την ESA



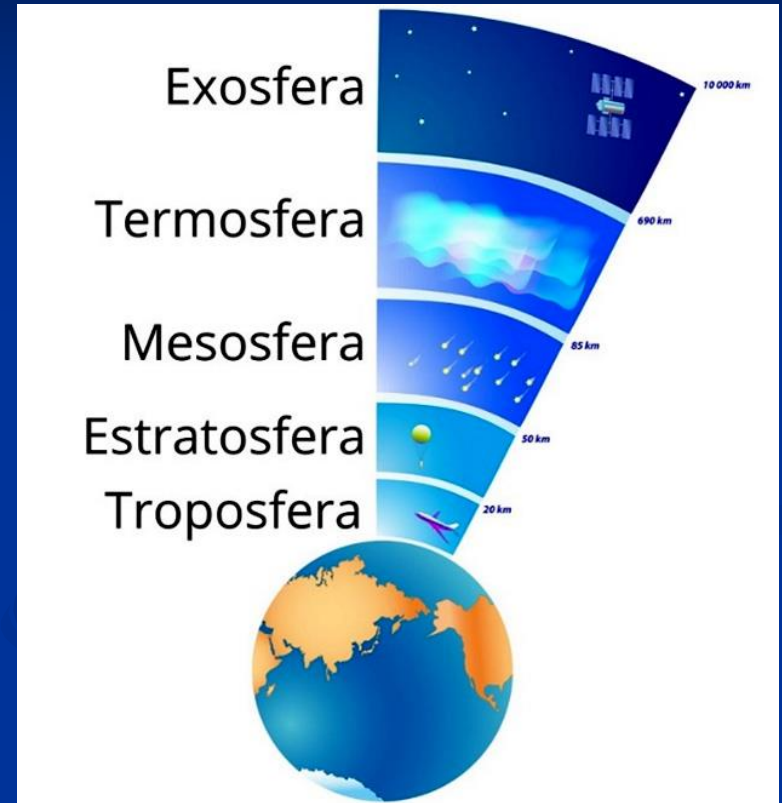
# Μικρομετεωρίτες

Η Γη στο δρόμο γύρω από τον Ήλιο, διασταυρώνει τροχιές άλλων αστερών όπως κομήτες με υπολείμματα σιόνης. Αυτά τα μικρά σώματα πέφτουν στην επιφάνεια της Γης και προκαλούν μικρομετεωρίτες. Χιλιάδες από αυτούς πέφτουν κάθε μέρα και συνήθως καίγονται (από την αφή με την ατμόσφαιρα) πριν φτάσουν στο έδαφος σχηματίζοντας κινούμενα αστέρια.

Αυτοί που φτάνουν στο έδαφος μπορούν να το σηκώσουν, είναι παντού, ειδικά σε μέρη με μικρή ανθρώπινη δραστηριότητα και ελάχιστα προσβάσιμα. Το στρογγυλεμένο σχήμα του και με λωρίδες αποικηρύσσει την προέλευσή του.

# Μικρομετεωρίτες

Οι μετεωρίτες διασχίζουν την εξόσφαιρα και τη θερμοσφαίρια χωρίς πολλά προβλήματα, επειδή αυτά τα στρώματα δεν είναι πολύ πυκνά. Αλλά όταν φτάνουν στη μεσόσφαιρα, η πυκνότητα είναι μεγαλύτερη, και λόγω του ψήγματος, παράγει θερμότητα. Το υλικό τήνεται και στη συνέχεια στερεοποιείται έτσι ώστε στο τέλος να είναι αδέσμευτο και μερικές φορές οι μικρές φυσαλίδες να προκαλούν ταχεία στερεοποίηση.



(Πιστωτικό μέσο)



# Δραστηριότητα 5: Προσομοίωση των μικρομετεωριτών Εδώδιμη

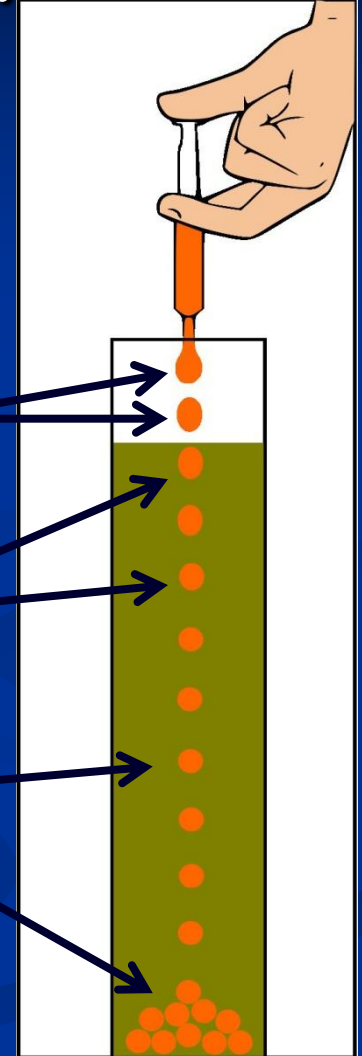
Γεμίστε ένα ψηλό ποτήρι με ηλιέλαιο. Σταγόνες νερού ή κόλλα πέφτουν από μια σύριγγα. Σχηματίζονται μικρές σφαίρες και φαίνονται να πέφτουν αργά στη στήλη λαδιού.

**MESOSPHERE** Υγρές σταγόνες

Σφαιρικό εντός του ιξώδους μέσου  
**ΣΤΡΑΤΟΣΦΑΙΡΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣΦΑΙΡΑ**

σφαιρικές σταγόνες  
Συσσωρεύονται στο παρασκήνιο

**ΚΟΠΗ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ ΩΚΕΑΝΙΚΑ**



# Δραστηριότητα 5: Προσομοίωση των μικρομετεωριτών Εδώδιμη



σχηματίζονται μικρές σφαίρες προσομοιωμένων «μικρομετεωριτών».

Μικρομετεωρίτης πραγματικός



Κάθε μέρα πέφτουν στην επιφάνεια της γης 5 τόνοι εξωγήινου υλικού

# Δραστηριότητα 6: Αναζήτηση μικρομετεωριτών

Οι μικρομετεωρίτες εναποτίθενται σε στέγες και αναβαθμίδες ή ακόμη και αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μεγάλο χρονικό διάστημα και πέφτουν μαζί με τη βροχή ή το χιόνι. Η πιο συνιστώμενη μέθοδος για την ανάκτηση αυτού του υλικού είναι να το ψάξουν στα κανάλια, τα οποία συλλέγουν το υλικό που εναποτίθεται στις στέγες, ή στους δρόμους ή στους δρόμους.

Αυτοί οι μετεωρίτες προέρχονται απευθείας από το υλικό που προκάλεσε το ηλιακό σύστημα. Επομένως, είναι περίπου 4,5 δισεκατομμύρια ετών.



# Δραστηριότητα 6: Αναζήτηση μικρομετεωριτών

Οι περισσότεροι από αυτούς τους μετεωρίτες έχουν βραχώδη σύνθεση, αλλά άλλοι κατασκευάζονται από σίδηρο και νικέλιο, και μπορούν να διαχωριστούν από τους **Μόλις περπατάμε, διακρίνουμε** άμμο από ένα κανάλι ή ένα χωνευτήριο, και τοποθετείται σε ένα κομμάτι χαρτί. Είναι ένας μαγνήτης κάτω από το χαρτί, και μας αφήνουν στο χαρτί μόνο με το υλικό που κινείται.





# Δραστηριότητα 6: Αναζήτηση μικρομετεωριτών

Εάν δεν έχετε αναβαθμίδες ή τάφρους για να τα αναζητήσετε, μπορείτε να ορίσετε μια παγίδα για να συλλέξετε μικρομετεωρίτες. Υπάρχει αρκετός χώρος για ένα πιάτο όπου θα βάλουμε τσελλοφάνη πάνω, και θα το αφήσουμε ανοιχτό για μια βδομάδα σε λίγο υψηλότερο σημείο ώστε τα ζώα να μην πλησιάσουν. Η διαδικασία συλλογής μικρομετεωριτών είναι επίσης με έναν άνθρωπο





# Δραστηριότητα 6: Αναζήτηση μικρομετεωριτών

Μια άλλη επιλογή είναι να ορίσετε μια παγίδα για κάθε μαθητή με ένα ποτήρι χαρτί δεμένο με ένα νήμα και έναν μικρό μαγνήτη μέσα. Οι μαθητές μετακινούνται στην αυλή του σχολείου με τα μαγνητικά γυαλιά, και όταν αφαιρεθεί ο μαγνήτης, αν υπάρχουν σωματίδια σιδήρου, θα πέσουν στη λευκή βίβλο. Απλά κοιτάξτε τις κάμερες για να βρείτε τους μικρομετεωρίτες.

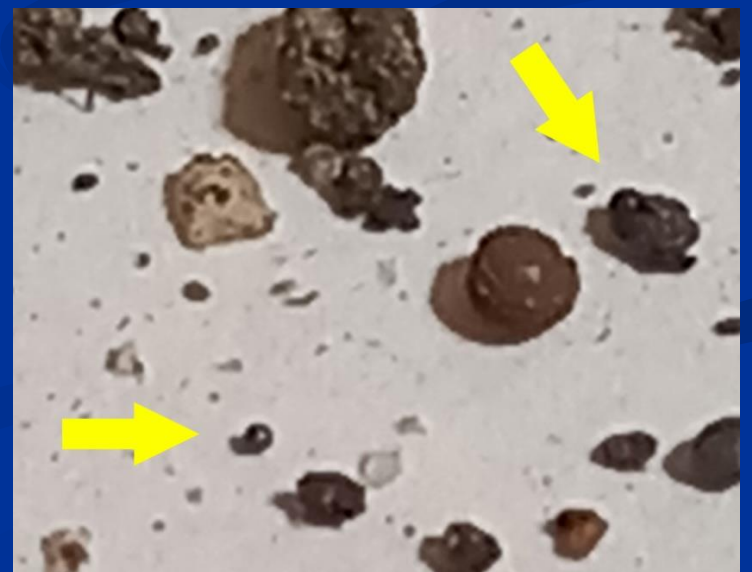
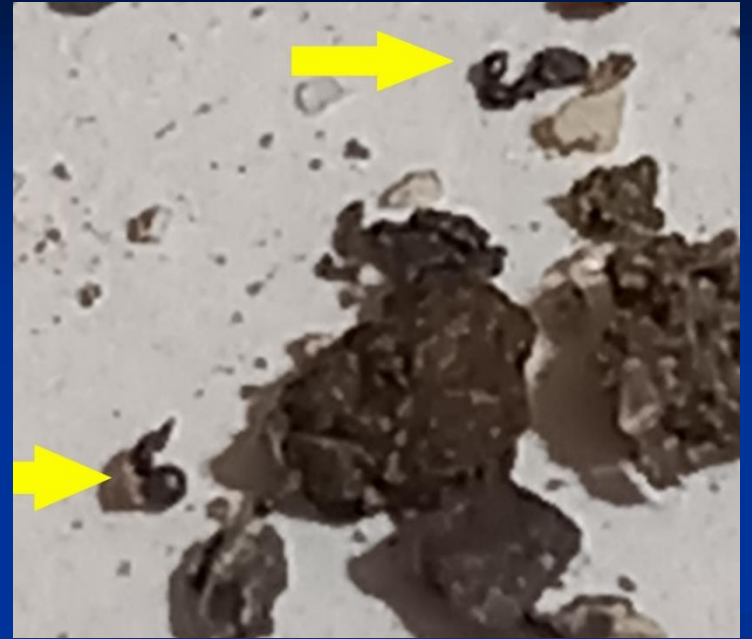


# Δραστηριότητα 6: Αναζήτηση μικρομετεωριτών

## Ταυτοποίηση των μικρομετεωριτών:

Το υλικό που έχει μετακινηθεί με το μαγνήτη, χωρίς να το αφαιρέσουμε από το χαρτί, το ελέγχουμε με την κάμερα του κινητού ή του κινητού, χρησιμοποιώντας το μέγιστο ζουμ.

Οι μικρομετεωρίτες έχουν σχεδόν σφαιρικό και λαμπρό σχήμα.



# Ταξινόμηση των Εξωμόφιλα

Το Extremophile είναι ένας οργανισμός (συχνά ένας μικροοργανισμός) που ζει σε ακραίες συνθήκες (αυτοί που είναι πολύ διαφορετικοί από αυτούς που ζουν στις περισσότερες χερσαίες μορφές ζωής).

Μέχρι πρόσφατα, θεωρούνταν ότι σε μέρη όπου τώρα γνωρίζουμε ότι τα ακραία πρόσωπα αυξάνονται, η ζωή ήταν αδύνατη. Για παράδειγμα, στα εξαιρετικά όξινα και μεταλλικά νερά του Rio Tinto, ή στην εξαιρετικά ξηρή έρημο με βαρέα μέταλλα του Atacama ή στην Antártida με τις χαμηλές θερμοκρασίες της. Αλλά έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν οργανισμοί που ζουν σε αυτές τις περιοχές.





# Εξτρεμόφιλοι στην Ανταρκτική

Στην Ανταρκτική, αριστές ομάδες επιστημόνων έχουν βρει ζωή κάτω από την επιφάνειά της, για παράδειγμα:

- ❑ Ακραιόφιλα μικρόβια που ζουν στα 36 m με θερμοκρασίες  $-20^{\circ}\text{C}$  σε αλμυρό νερό (μη παγωμένο λόγω της υψηλής συγκέντρωσης αλατιού)
- ❑ ένα οικοσύστημα σε πλήρη απουσία φωτός στα 800 μέτρα βάθος



# Εξτρεμόφιλοι και Έρημος του Ατακάμα

Ορισμένοι εξτρεμιστές ζουν χωρίς νερό ή μπορούν να αντισταθούν στην ξήρανση ζώντας με πολύ λίγα. Όπως τα μικρόβια του εδάφους στην έρημο Ατακάμα.

Υπάρχει ένα πολύ θαυματικό φαινόμενο: η ανθούσα έρημος. Αυτή είναι η πιο ξηρή έρημος στον κόσμο, στα χρόνια που υπάρχει περισσότερη κατακρήμνιση από το κανονικό και έπειτα ένα κρύο μέτωπο δείχνει έναν μεγάλο αριθμό και ποικιλία λουλουδιών (14 ποικιλίες) που μένουν για λίγους μήνες.



Φωτογραφία Αύγουστος 2022 μετά από αρχικά χρόνια ξηρασίας, τα τελευταία χρόνια ήταν το 2015 και το 2017





# Εξτρεμόφιλοι και Ριόττο

Άλλα ακραία άτομα αναπτύσσονται σε υψηλή οξύτητα και υψηλές συγκεντρώσεις μετάλλων (σίδηρο, χαλκό, κάδμιο, αρσενικό, ψευδάργυρος, μόλυβδος). Οι αντιδράσεις σε αυτόν τον ποταμό, καταλύονται από οξυτοροφόρα βακτήρια, έτσι ώστε η μείωση της οξύτητας πολλαπλασιάζει τον πληθυσμό των βακτηρίων, προοιωνώντας περισσότερη οξείδωση του θείου και περισσότερη οξύτητα σε μια διαδικασία που τροφοδοτείται πίσω. Οι κάτοικοι της περιοχής γνωρίζουν πότε θα βρέξει λόγω των αλλαγών στο χρώμα του ποταμού (τα βακτήρια παράγουν περισσότερη οξύτητα για να διατηρήσουν το pH κατά τη διάρκεια της πλημμύρας του ποταμού).



# Εξτρεμισμός και βλάστηση

Υπάρχουν ειτεταμένοι θάμνοι της *Erica Andevalensis* ή "φράκτης ανθρακωρύχου", κατανεμημένοι κατά μήκος του ποταμού.



Αυτά τα φυτά έχουν τις ρίζες τους σε πολύ όξινα εδάφη και με λίγα θρεπτικά συστατικά. Ακόμη και ορισμένα φυτά φυτρώνουν στις όχθες του ποταμού με τις ρίζες τους να βυθίζονται εν μέρει σε όξινο νερό και εδάφη με υψηλές συγκεντρώσεις Cobre και Lead



# Δραστηριότητα 7: εξαγωγή DNA

Οι NASA και οι αστροβιολόγοι του ESA μελετούν επί τόπου (Ritinth Mine, Έρημο Atacama κ.λπ.) τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσεται ή προσαρμόζεται η ζωή για να κατανοήσουν την προέλευσή της.

Το πρώτο βήμα πολλών από τα πρωτόκολλα που κατασκευάζονται για την ανακάλυψη ακραίων ιδεατών είναι η διαδικασία της εξόρυξης DNA και γι' αυτό γίνεται αυτή η δραστηριότητα



# Δραστηριότητα 7: εξαγωγή DNA

Τα απομεινάρια DNA επιτρέπουν την ανίχνευση της ύπαρξης της ζωής (σημερινές ή προηγούμενες), και αυτό χρησιμοποιείται για την αναζήτηση ζωής στο διάστημα. Το ποσό του DNA είναι πολύ μεγάλο, και είναι συμπυκνωμένο με πρωτεΐνες (σαν σφαίρα) μέσα στα κύτταρα.

**Διάλυμα για θραύση κυττάρου:** 1/2 γυάλινο νερό

1 Tbsp Άλας, Χλωριούχο νάτριο, για την απελευθέρωση των πρωτεϊνών και την απελευθέρωση του DNA

3 Δισκία Διττανθρακικό νάτριο, για να διατηρήσετε το pH του διαλύματος σταθερό και να μην υποβαθμίσετε το DNA

πλυντήριο πιάτων μέχρι να χρωματιστεί το νερό, για να σπάσει η μεμβράνη των λιπών κυττάρων

αναμείξτε χωρίς αφρό ώστε να μπορείτε να δείτε καλά το DNA.

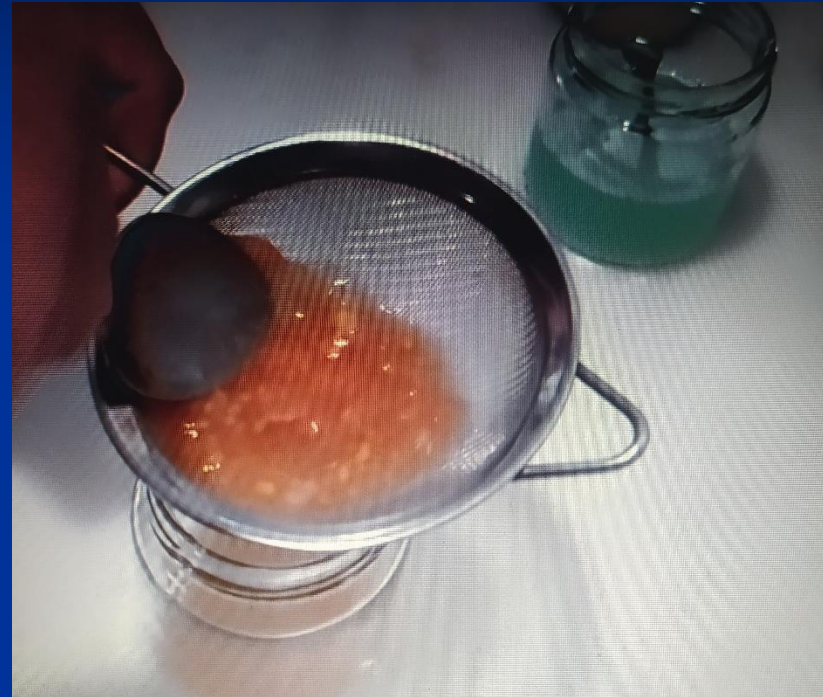




# Δραστηριότητα 7: εξαγωγή DNA

## Προετοιμασία χυμού κελιού "ντομάτα"

2 Κομμάτια πολτού, κομμένα με  
ένα πιρούνι για να έχουν πολτό  
Ας ρίξουμε τη λύση θραύσης  
(διπλάσιος όγκος διαλύματος από  
τον πολτό τομάτας)



Για να σπάσουμε τα κύτταρα, κουνάμε, κοιτάζοντας όχι αφρό.  
Άδεια για αφαίρεση μεγάλων κομματιών

Το περιεχόμενο μέσα στα κελιά είναι σε χυμό

# Δραστηριότητα 7: εξαγωγή DNA

## Εμφάνιση του DNA

Όταν υπάρχουν πολλά νήματα DNA, το βλέπουμε ως λευκό σύννεφο (το αλάτι του δίνει το λευκό χρώμα). Αφήνουμε το αλκοόλ να πέσει στο τοίχωμα του χυμού, γιατί θέλουμε ένα στρώμα αλκοόλ να παραμείνει στο χυμό χωρίς ανάμειξη



Σε 3 ή 4 λεπτά, σχηματίζεται ένα λευκό σύννεφο DNA, και σχηματίζει συμπλέγματα και γίνεται ορατό (ανεβαίνει).

Το αλκοόλ προστίθεται επειδή το DNA δεν είναι διαλυτό οινόπνευμα και σχηματίζεται νέφος DNA.



# Συμπεράσματα

- Κατανόηση της μικρής διαδικασίας για την εμφάνιση της ζωής
- Η γνώση των συνθηκών προστατεύει τη ζωή.
- Να γνωρίζεις τα ακραία περιβάλλοντα στα οποία μπορεί να αναπτυχθεί η ζωή.
- Κατανοήστε τη διαδικασία της εξαγωγής DNA για να επιβεβαιώσετε την παρουσία της ζωής.



Σας ευχαριστώ πολύ  
για την προσοχή  
σας!

