

Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα: «Το Σπήλαιο Γερανίου & το  
Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου: Οι ελέφαντες, οι ιπποπόταμοι  
και τα ελάφια της Κρήτης»



**Παρουσίαση στο Δημοτικό Σχολείο Γερανίου: Ιουνίου 2019, ώρα μ.μ.**

Υλοποίηση από τους μαθητές της Στ' Τάξης  
Σχεδιασμός - Δ. Φωτογραφίας: Δρ. Δημήτριος Κουτάντος  
Παιδαγωγική καθοδήγηση: Γιάννης Κουτάντος, Μαρία Χατζημιχαηλίδου



Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα: «Το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου & Το Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»: Οι ελέφαντες, οι ιπποπόταμοι και τα ελάφια της Κρήτης»



Δημοτικό Σχολείο Γερανίου, 2017 - 2019

Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

*«Το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου*

*&*

*Το Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας*

*«Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»:*

*Οι ελέφαντες, οι ιπποπόταμοι και τα ελάφια της Κρήτης»*

με ενσωματωμένα εκπαιδευτικά βίντεο, διαθέσιμα on-line:

«Επίσκεψη στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου», 30' λεπτών:

<https://youtu.be/KseA2EQOY50>

Βιωματικές Εκπαιδευτικές Επισκέψεις Πολιτιστικών Θεμάτων

Υλοποίηση από τους Μαθητές της Στ' Τάξης του Δημοτικού Σχ. Γερανίου

Σχεδιασμός - Δ. Φωτογραφίας : Δρ. Δημήτριος Κουτάντος

Παιδαγωγική καθοδήγηση: Γιάννης Κουτάντος, Μαρία Χατζημιχαλίδου

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή: σχεδιασμός και στόχοι του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	6
Α΄ ΜΕΡΟΣ . ΤΟ ΝΕΟΛΙΘΙΚΟ ΣΠΗΛΛΑΙΟ ΓΕΡΑΝΙΟΥ ΣΤΟ ΡΕΘΥΜΝΟ.....	9
Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ - ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ - ΖΩΑ & ΦΥΤΑ.....	20
Ιδιωτική συλλογή του κ. Πασχάλη Ζησιού από αμμωνίτες και αχινούς.....	22
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ.....	24
Χρονολογικές κλίμακες από το σχηματισμό της Γης έως σήμερα.....	24
Η όψη της γης ανά τους Αιώνες.....	31
Πετρώματα .....	36
Απολιθώματα .....	39
I. ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ (542 - 251 εκατομμύρια χρόνια) .....	41
Τριλοβίτες.....	42
Ναυτίλοι .....	44
Αμμωνίτες.....	45
Τίκταλικ .....	47
Εδαφόσαυρος.....	48
II. ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ(251 μέχρι 65 εκατομμύρια) .....	49
Αρχαιοπτερυγα (πιτηνό ή δεινόσαυρος;).....	51
Οβιράπτορας/Ωοράπτορας "ο κλέφτης αυγών" .....	53
Δεινόσαυροι .....	54
III. ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ (66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα) .....	58
Κυνίδες (πρόγονοι των σημερινών λύκων, αλεπούδων, τσακαλιών) .....	60
Αιλουροειδή .....	61
Ύαινες.....	63
Αρκούδες.....	64
Νυχτερίδες.....	65
Τάπυροι.....	67
Ρινόκεροι .....	68
Hώιππος -Αλογα.....	69
Καμηλοπαρδάλεις .....	70
Ιπποπόταμοι .....	71

Κρήτη (φάλαινες – δελφίνια) .....	72
Ελάφια.....	73
Προβοσκειδοειδή – Μαμούθ-Ελέφαντες.....	74
Τρωκτικά – Λαγοί-Εντομοφάγα.....	76
Άνθρωπος .....	77
Γ' ΜΕΡΟΣ: ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ ΣΠΗΛΑΙΩΝ (από 40.000 χρόνια και μετά).....	78
ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ .....	81
Εύρεση στην Κρήτη των παλαιότερων ιχνών βάδισης ανθρωπίδων .....	86
Κρήτη: στην εποχή των ελεφάντων.....	87
Δεινοθήριο (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης Ηράκλειο).....	89
Παλαιοντολογία από το Ρέθυμνο ως το Γεράνι ... και αλλού .....	91
Απολιθωμένα Σπονδυλόζωα της Κρήτης (Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου)	92
Δ' ΜΕΡΟΣ: ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΟ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟΥ (Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας).....	95
Πριν από την επίσκεψη στο Μουσείο.....	95
Κατά την επίσκεψη στο Παλαιοντολογικό Μουσείο.....	102
Μετά από την επίσκεψη στο Μουσείο .....	122
Προβολές και κατασκευές μαζί με το σχολείο του Ρουσοσπιτίου.....	133
Προβολή του σχολικού ντοκιμαντέρ «Οι Ελέφαντες, οι Ιπποπόταμοι και τα Ελάφια της Κρήτης» (καλοκαιρινή γιορτή) .....	140
Βιβλιογραφία .....	144

## Εισαγωγή: σχεδιασμός και στόχοι του εκπαιδευτικού προγράμματος

Στα πλαίσια του «Σχεδιασμού και υλοποίηση προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων (Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αγωγής Υγείας, Πολιτιστικών Θεμάτων) για το σχολικό έτος 2018-2019» [www.esos.gr/sites/default/files/articles-legacy/sholikes\\_drastiriotites.pdf](http://www.esos.gr/sites/default/files/articles-legacy/sholikes_drastiriotites.pdf) οι 16 μαθητές της Στ' Τάξης του Δημοτικού σχολείου Γερανίου, με την παιδαγωγική καθοδήγηση τριών εκπαιδευτικών, υλοποίησαν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «*Το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου στο Ρέθυμνο & Το Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου» Οι ελέφαντες, οι ιπποπόταμοι και τα ελάφια της Κρήτης*».

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σχετίζονται με τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και πολιτιστικά ζητήματα, που απασχολούν ιδίως τις τοπικές κοινωνίες. Το Σπήλαιο του Γερανίου αφορά την πολιτιστική κληρονομιά των μαθητών μας σε τοπικό και ευρύτερο επίπεδο, και σχετίζεται με δυο θεματολογίες των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων: (α) του *περιβάλλοντος* για τα γεωλογικά μνημεία και τα μνημεία της φύσης, την ιστορία, τη μυθολογία, τη λαογραφία, το περιβάλλον και την τέχνη, και (β) τη θεματολογία των *πολιτιστικών προγραμμάτων*, πολιτιστική κληρονομιά, τέχνη, προαγωγή των τεχνών και του πολιτισμού στο αειφόρο σχολείο, δημοσιογραφικός λόγος, μαθητικός τύπος, την εικόνα, φωτογραφία, αποκωδικοποίηση/κωδικοποίηση νοημάτων και δημιουργία μηνυμάτων λόγου και εικόνας, τοπική ιστορία, ιστορία και πολιτισμός, μυθολογία, μουσειακή αγωγή.

Στους στόχους μας επιθυμούσαμε οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με βιωματικές επισκέψεις με το οικολογικό και το πολιτισμικό περιβάλλον του χωριού τους, να εκφράσουν τις ατομικές τους απόψεις ώστε να καλλιεργήσουν προσωπική γνωστική, συναισθηματική και ψυχοκοινωνική ανάπτυξη, να εργαστούν ομαδικά και έτσι να μάθουν να συνυπάρχουν και να δημιουργούν μαζί με τον άλλο, να μάθουν πώς γίνεται μια έρευνα στα οικολογικά/πολιτιστικά πλαίσια (να μάθουν να οργανώνουν, να σχεδιάζουν, να διεξάγουν ασφαλή έρευνα στο διαδίκτυο με θεματικές και λέξεις κλειδιά, με βιβλιογραφικές πηγές, βίντεο, φωτογραφίες, κείμενα, υπηρεσίες), να κάνουν επιτόπου παρατήρηση σε χώρους, να έρθουν σε επαφή με επιστήμονες/εργαζόμενους από άλλες δημόσιες ή ιδιωτικές υπηρεσίες όπως ήταν οι αρχαιολόγοι, οι γεωλόγοι, οι σπηλαιολόγοι κτλ., να μάθουν να γράφουν καλύτερα δομημένα κείμενα μιας και η κινηματογραφική ιστορία είναι ένα αφηγηματικό κείμενο μέσα στο χώρο, χρόνο, με πρόσωπα/πρωταγωνιστές, με δράση, αντί-δράση και συναισθήματα, να έρθουν σε επαφή με δρώντα πρόσωπα, να βιώσουν χώρους και να αποκτήσουν εικόνες-μνήμες που θα γίνουν προσωπικά νοήματα, να κατανοήσουν τις βασικές αρχές σχεδιασμού μιας περιβαλλοντικής μελέτης, να εκφραστούν καλλιτεχνικά, να γνωρίσουν τις βασικές αρχές στην κατασκευή της εικόνας και την έβδομη τέχνη τον κινηματογράφο, με εκπαιδευτικές

προσεγγίσεις όπως έχουμε κάνει και σε άλλα εκπαιδευτικά προγράμματα, βλ. «Η εικόνα στην εκπαίδευση: φωτογραφία – κινηματογράφος – βίντεο σε 4 εκπαιδευτικά προγράμματα» <https://www.eduportal.gr/i-ikona-stin-ekpedefsi-fotografia-kinimatografos-vinteo-4-ekpedeftika-programmata/>

Το Νεολιθικό Σπήλαιο του Γερανίου παραμένει κλειστό από την αρχαιολογική υπηρεσία για λόγους προστασίας των ανασκαφών που έχουν γίνει αλλά και την παραπέρα αξιοποίησή του. Ωστόσο για το δικό μας πρόγραμμα αποτέλεσε το ερέθισμα για το εκπαιδευτικό μας πρόγραμμα ενώ οι μαθητές μας μπορούσαν να μελετήσουν τη διαθέσιμη βιβλιογραφία και άλλα τεκμήρια. Το σπήλαιο μας έδωσε την ώθηση να συνεχίσουμε την ερευνητική προσπάθεια με μια οργανωμένη επίσκεψη στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου και ίσως αργότερα στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης.

Πιο συγκεκριμένα, για την υλοποίησή του συνεργαστήκαμε με τοπικούς φορείς, το παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας 'Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου', και το γεωλόγο κ. Βασίλειο Σιμιτζή. Άλλωστε, το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου – Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας και η Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία Τοπικό Τμήμα Δυτικής Κρήτης, οργανώνουν παρόμοια εκπαιδευτικά προγράμματα όπου οι συμμετέχοντες έχουν τη δυνατότητα :

- 1) Να αναγνωρίσουν *απολιθώματα*, να παρατηρήσουν μικρο-απολιθώματα και σύγχρονα κοχύλια για σύγκριση, να κατασκευάσουν αντίγραφα απολιθωμάτων με πλαστελίνη, να σχεδιάσουν και τελικά να προσεγγίσουν μέσω των διαφορετικών δραστηριοτήτων με ευχάριστο τρόπο την επιστήμη της παλαιοντολογίας.
- 2) Να γνωρίσουν την *ηλικία της γης* και την εξέλιξη της ζωής στον *γεωλογικό χρόνο* με τα καθοδηγητικά απολιθώματα και τις σχετικές χρονολογήσεις.
- 3) Να γνωρίσουν τα *βασικά πετρώματα* που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά και αυτά που εξορύσσονται από τα βάθη της γης (ορυκτά, μέταλλα, κρύσταλλα, πολύτιμοι λίθοι κ.α.)
- 4) Να γνωρίσουν τον *Δαρβίνο* και την εξέλιξη των ειδών μέσα από ένα παιχνίδι ξενάγηση, στην έκθεση που φιλοξενείται για δεύτερη χρονιά στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου.
- 5) Να γνωρίσουν πως δημιουργούνται τα *σπήλαια* και δοκιμάσουν τις πιο απλές τεχνικές επίσκεψης σε αυτά μαζί με τους σπηλαιολόγους του Ρεθύμνου.

Για το αναλυτικό εκπαιδευτικό μας πρόγραμμα, πριν από την επίσκεψη των μαθητών μας, έγιναν προκαταρκτικές επισκέψεις των υπεύθυνων εκπαιδευτικών στο Μουσείο όπου συνομιλήσαμε με τον υπεύθυνο και είχαμε μια πρώτη συνεργασία ώστε οι μαθητές μας να προετοιμαστούν για την επίσκεψη-ξενάγηση-αλληλεπίδραση.

Αυτές οι επισκέψεις ήταν αναγκαίες για την κατανόηση της οργάνωσης του Παλαιοντολογικού Μουσείου και τη συστηματική προετοιμασία των μαθητών μας με βάση αυτό το σχεδιασμό, ο οποίος επικεντρώνεται:

- ✓ στο Σπήλαιο του Γερανίου,
- ✓ την επιστήμη της παλαιοντολογίας,
- ✓ το γεωλογικό χρόνο,
  - παλαιοζωικός αιώνας,
  - μεσοζωικός αιώνας,
  - καινοζωικός αιώνας,
- ✓ τις τεκτονικές αλλαγές στο φλοιό της γης στο χρόνο,
- ✓ τα φυτά και τα ζώα των τριών περιόδων του γεωλογικού χρόνου τα οποία διαθέτει το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης στο Ηράκλειο,
- ✓ τα απολιθώματα και τα άλλα σχετιζόμενα εκθέματα.





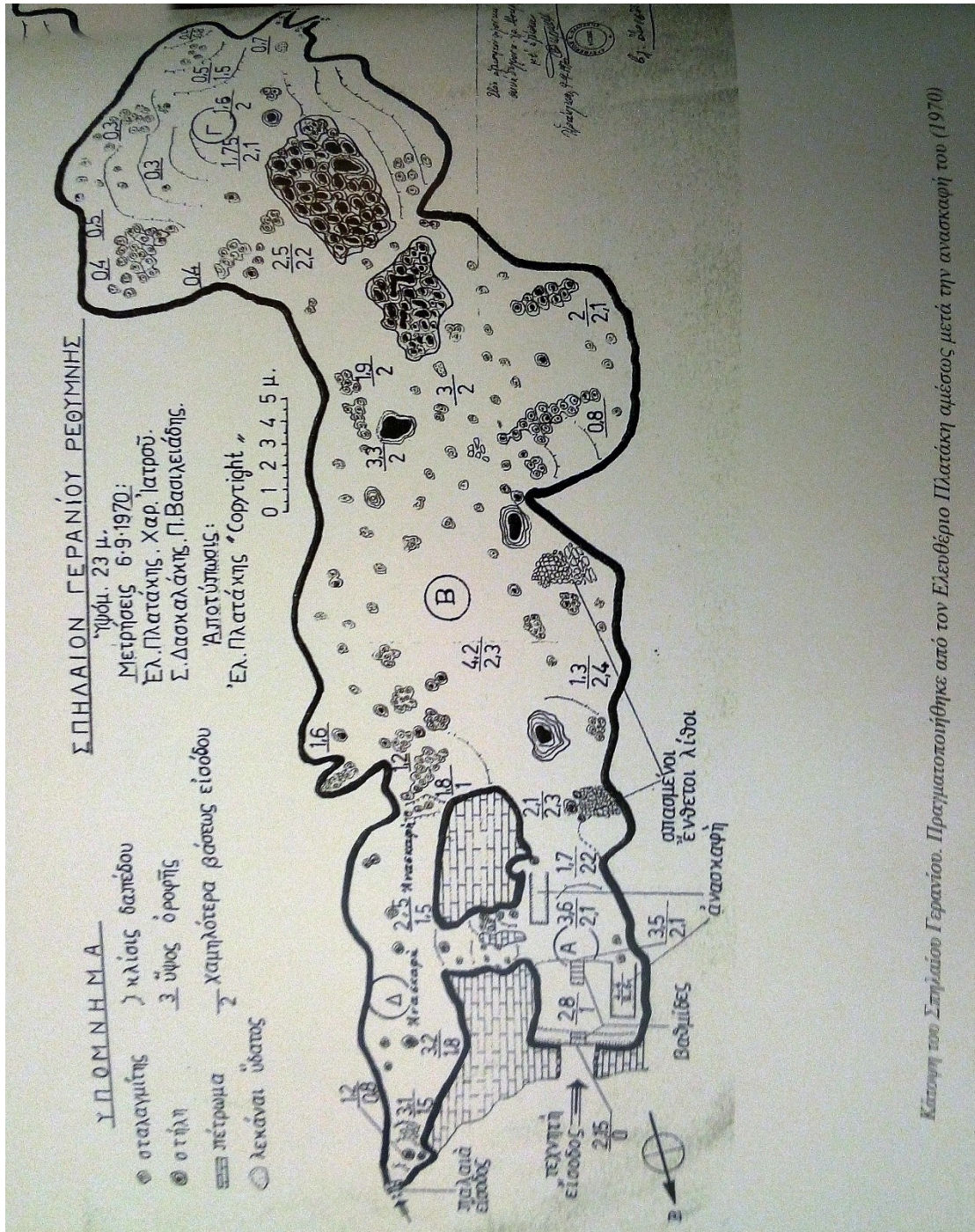
## Α΄ ΜΕΡΟΣ . ΤΟ ΝΕΟΛΙΘΙΚΟ ΣΠΗΛΑΙΟ ΓΕΡΑΝΙΟΥ ΣΤΟ ΡΕΘΥΜΝΟ

Το σπήλαιο Γερανίου είναι από τα σημαντικότερα σπήλαια της Κρήτης, και έχει χαρακτηριστεί ως «η Κνωσός της Παλαιοντολογίας». Τούτο γιατί παρουσιάζει ιδιαίτερο στρωματογραφικό ενδιαφέρον της πρώιμης Νεολιθικής ΙΙ, μέσης Νεολιθικής και ύστερης Νεολιθικής περιόδου.



Στην καταχώρηση του Υπουργείου Πολιτισμού για το Σπήλαιο Γερανίου την οποία συντάσσει η αρχαιολόγος Ελένη Στραβοπόδη, αναφέρεται: «Το σπήλαιο Γεράνι βρίσκεται στη θέση Καμάρι, κάτω από τη γέφυρα της Εθνικής οδού Χανίων-Ρεθύμνου, περίπου 190 μ. από την παρακείμενη ακτή και σε υψόμετρο 24μ. από την επιφάνεια της θάλασσας, 2 χλμ. βόρεια-βορειοανατολικά της κοινότητας Γερανίου και 8 χλμ. δυτικά της πόλης του Ρεθύμνου. Ανήκει στην τοπική κοινότητα Γερανίου Π.Ε. Ρεθύμνου. Πρόκειται για ευρύχωρο σπήλαιο (διαστάσεων 51 x 16 μ.) που διασώζει πλούσιο λιθωματικό διάκοσμο. Λόγω του ρηξιγενούς της περιοχής η φυσική είσοδος έχει φραγεί. Έχει ανασκαφεί από την Αρχαιολογική υπηρεσία υπό τη Διεύθυνση του Ι. Τζεδάκι φέρνοντας στο φως ευρήματα που χρονολογούνται ήδη από ~12.000 έτη πριν από σήμερα και μέχρι το 1.200 π.Χ. Αποκαλύφθηκαν τρεις οριζόντες Νεολιθικής (~7.000-3.5000) και Χαλκολιθικής (~3.500-3.000) με πλούσια ευρήματα (κεραμική, εργαλεία, οργανικά κατάλοιπα, ειδώλια και τρεις ανθρώπινοι σκελετοί). Από την ίδια ανασκαφή και τις αυτοψίες που διενεργεί η Εφορεία Παλαιοανθρωπολογίας-Σπηλαιολογίας διαπιστώθηκε οριζοντας που διασώζει κατάλοιπα ενδημικής πανίδας (οστά ελαφοειδών), που χρονολογούνται στα 11.000-9.000 έτη πριν από σήμερα» [http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj\\_id=15982](http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=15982)

Το Σπήλαιο Γερανίου εντάσσεται σε ένα ευρύτερο σύστημα παράκτιων σπηλαίων με παλαιοντολογικά ευρήματα που αναπτύσσεται κατά μήκος της ακτογραμμής δυτικά του Ρεθύμνου, με αρχαιολογικό και παλαιοντολογικό ενδιαφέρον. Με το Σπήλαιο Γερανίου έχουν ασχοληθεί ο αρχαιολόγος Γιάννης Τζεδάκις με σχετική δημοσίευση στα Κρητικά Χρονικά πριν από 46 χρόνια, και ο Ελευθέριος Πλατάκης από την Κρητική Σπηλαιολογία που το χαρτογράφησε, βλ. το επόμενο υπόμνημα (1970).



Κάτοψη του Σπηλαιού Γερανίου αμέσως μετά την ανασκαφή από τον Ελευθέριο Πλατάκη (1970)

Στο Σπήλαιο Γερανίου βρέθηκαν ευρήματα από τη νεολιθική εποχή. Ως **Εποχή του Λίθου** ή **Λιθινή Εποχή** ορίζεται η περίοδος πριν από την εποχή του χαλκού, κατά τη διάρκεια της οποίας ο άνθρωπος χρησιμοποίησε λίθινα τεχνουργήματα και εκτείνεται σε μια μεγάλη περίοδο που ξεκίνησε πριν από 2,5 εκατομμύρια χρόνια και τελείωσε μεταξύ του 8700 π.Χ. και 2000 π.Χ. με την εμφάνιση της μεταλλοτεχνίας. Διαιρείται

στην Παλαιολιθική περίοδο(2,5εκ π.Χ. - 10.000 π.Χ.), στην Μεσολιθική(10.000 π.Χ. - 8.000 π.Χ.) και την Νεολιθική(8.000 π.Χ. - 3.300 π.Χ.).

Σε μια άλλη σχετική εργασία του Κέντρου Περιβαλλοντικής Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ρεθύμνης με υπεύθυνο το Δρ. Χ. Στρατιδάκη με τη συνδρομή της αρχαιολόγου κ. Ειρήνης Γαβριλάκη, αναφέρεται:

*«Το σπήλαιο Γερανίου εντοπίστηκε τυχαία το 1969, όταν γίνονταν εκβραχισμοί στην περιοχή, προκειμένου να κατασκευαστεί η γέφυρα που εξυπηρετεί σήμερα τον εθνικό δρόμο. Βρίσκεται 7 χιλιόμετρα δυτικά του Ρεθύμνου και βλέπει στον ορμίσκο «Καμάρι», έναν ορμίσκο φιλόξενο και προστατευμένο από τα βράχια που τον περιβάλλουν.*

*Η έλλειψη οξυγόνου και ο κακός-φωτισμός μέσα στο σπήλαιο δυσκόλεψαν την ανασκαφή. Οι αρχαιολόγοι, ωστόσο, δουλεύοντας προσεκτικά και μεθοδικά, κατόρθωσαν να αποκαλύψουν τα αδιατάρακτα αρχαιολογικά στρώματα και να αποδείξουν ότι ο χώρος κατοικήθηκε κατά τη διάρκεια ολόκληρης της Νεολιθικής περιόδου, από το 6.000 π.Χ. μέχρι το 3.000 π.Χ., χωρίς μεταγενέστερες επεμβάσεις.*

*Στο βαθύτερο σημείο του σπηλαιού εντοπίστηκαν τρεις ανθρώπινοι σκελετοί, οι οποίοι πιστεύεται ότι ανήκουν σε ανθρώπους που παγιδεύτηκαν σε αυτό το σημείο όταν έφραξε το στόμιο. Επομένως η απόφραξη θα πρέπει να οφείλεται σε φυσικά αίτια και να συνέβη αναπάντεχα.*

*Το σπήλαιο μοιάζει να χρησιμοποιήθηκε από τους κατοίκους κάποιου γειτονικού οικισμού ορισμένες εποχές του χρόνου. Δεν αποκλείεται μάλιστα να χρησιμοποιήθηκε από διαφορετικές ομάδες ανθρώπων που θ' απασχολούνταν με το κυνήγι ή το ψάρεμα, σε διαφορετικές εποχές. Το ότι η εγκατάσταση στο σπήλαιο δεν ήταν μόνιμη φαίνεται από την απουσία αποθηκευτικών αγγείων: η κεραμική που βρέθηκε κάλυπτε μόνο τις στοιχειώδεις, καθημερινές ανάγκες.*

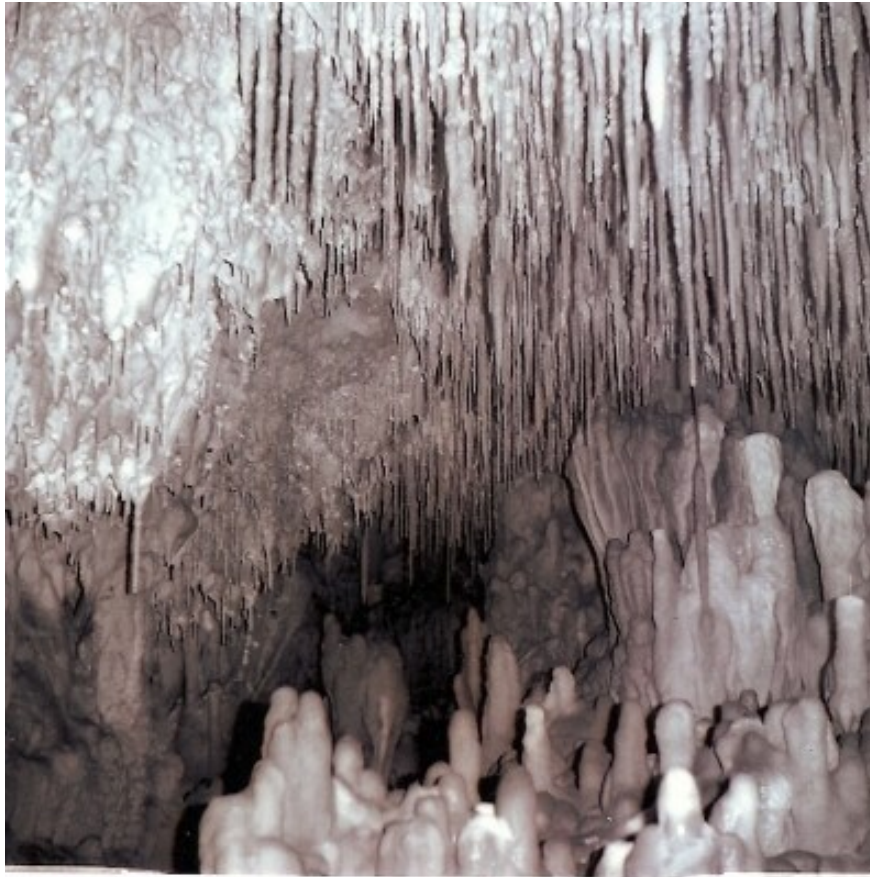
*Εκτός από την παγίδευση των τριών ανθρώπων, που φαίνεται ότι προκλήθηκε από κάποιο σεισμό, ένα άλλο αντίστοιχο δράμα, με πρωταγωνιστές ζώα αυτή τη φορά, πιστοποιήθηκε από την ανασκαφή. Μια εκατοντάδα και περισσότερα ενδημικά ελάφια της Κρήτης (*Candiacervus ropalophoroides*) είχαν πεθάνει κατά την περίοδο του τέλους του Πλειστοκαίνου, όλα τους νεαρά ή πολύ γερασμένα άτομα.*

*Στο σπήλαιο βρέθηκε επίσης μεγάλος αριθμός εργαλείων από οψιανό, που έρχονταν έτοιμα από τη Μήλο και αποδεικνύουν εμπορική δραστηριότητα και, ειδικότερα, σχέσεις με τις Κυκλάδες. Όπως φαίνεται, και από τα παρατιθέμενο σχεδιάγραμμα το σπήλαιο φθάνει σε μήκος, τα 50 περίπου μέτρα με επισκέψιμο χώρο τα 35 από αυτά» (Στρατιδάκης, Χ. (2011) Τα Σπήλαια του Ρεθύμνου. Ρέθυμνο: Γραφοτεχνική).*

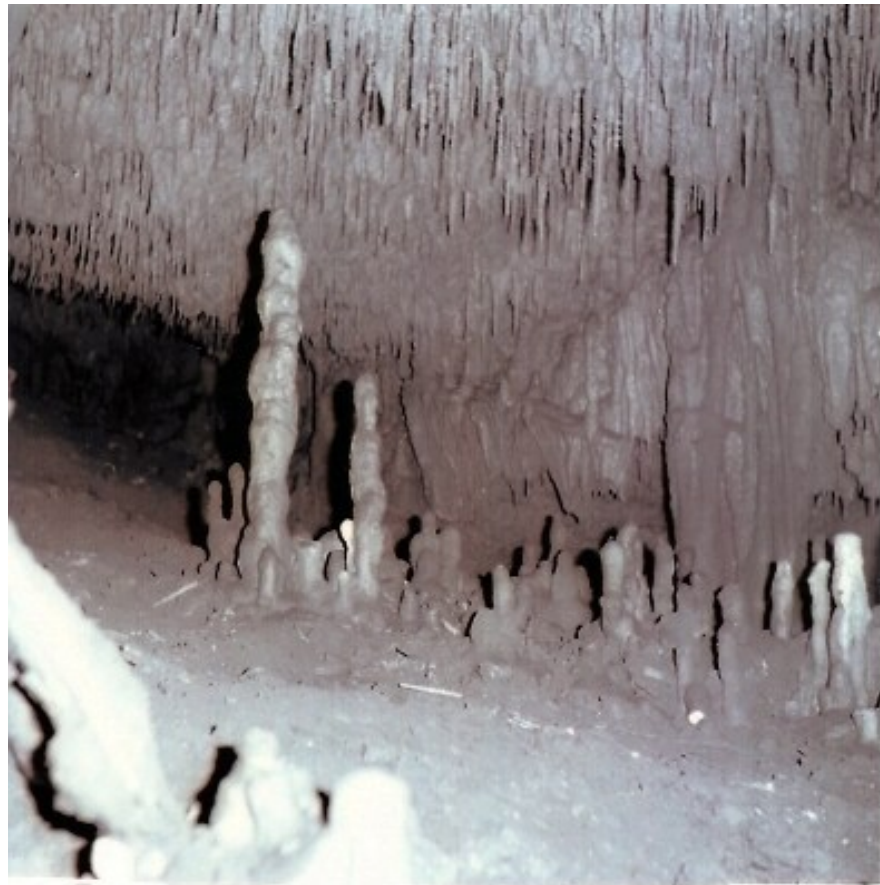
Όλες οι προκαταρκτικές πληροφορίες, τόσο για το Σπήλαιο Γερανίου όσο και για το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου παρακάτω, αποτέλεσαν αντικείμενο έρευνας των μαθητών μας όπως και η παραπέρα επεξεργασία και προσαρμογή στους στόχους του εκπαιδευτικού προγράμματος.



Γαβριλάκη Ειρήνη, Στρατιδάκης Χάρης, *Μια μέρα με τους νεολιθικούς ανθρώπους στο σπήλαιο Γερανίου, Ρέθυμνο, 1996.* Εφορεία Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου









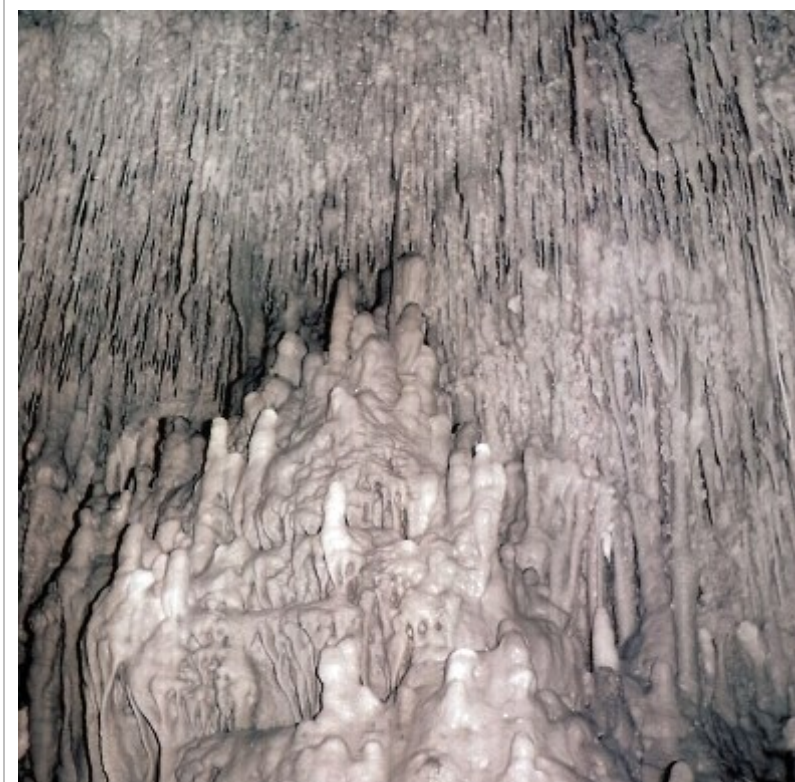








Δημοσίευση φωτογραφιών από τις Αρχαιολόγους Βάννα Νινιού - Κινδελή και Αγγελική Τσίγκου: «Η αρχική είσοδος εντοπίστηκε κατά τη διάρκεια της ανασκαφής. Είχε κλειστεί από βράχους πριν από το τέλος της ύστερης Νεολιθικής περιόδου. Γι' αυτό το λόγο, αντίθετα με άλλα σπήλαια στην Κρήτη, η τελική και η μεταβατική Νεολιθική περίοδος, όπως και η Μινωική, δεν αντιπροσωπεύονται.



Το τελευταίο γεγονός μας δίνει ένα *terminus post quem* για τη χρήση του. Επειδή το σπήλαιο ήταν σφραγισμένο, η στρωματογραφία της πρώιμης Νεολιθικής II, της μέσης Νεολιθικής και της ύστερης Νεολιθικής περιόδου ήταν εξαιρετικές» Αρχαιολόγοι Βάννα Νινιού - Κινδελή, Αγγελική Τσίγκου).

Το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου αποτέλεσε το έναυσμα για τη συνέχεια του εκπαιδευτικού προγράμματος στο «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου».

## Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ - ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ - ΖΩΑ & ΦΥΤΑ

Έναν πραγματικό θησαυρό, άγνωστο στους περισσότερους Ρεθεμνιώτες, κρύβει το «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου» που λειτουργεί ως παράρτημα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή, το οποίο και είχε την ιδέα της ανάδειξης του χώρου στον οποίο στεγάζεται δηλαδή στο «*Τέμενος του Μασταμπά*», αλλά και τη δημιουργία του Μουσείου που ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2009, ενώ στις προθήκες του βρίσκονται παλαιοντολογικά ευρήματα που ανήκουν στη συλλογή του Δήμου Ρεθύμνου.

Στην έκθεση του Μουσείου παρουσιάζονται απολιθώματα ασπόνδυλων, προερχόμενα από τις υποθαλάσσιες περιοχές του Ρεθύμνου και της Κρήτης, τα οποία χρονολογούνται από την *Παλαιοζωική, την Μεσοζωική και την Καινοζωική περίοδο*. Επιπλέον, πολύ σημαντικό είναι και το υλικό των οστών *ενδημικών ελεφάντων και των πολύμορφων ελαφιών της Κρήτης, καθώς και των απολιθωμένων ενδημικών νάνων ιπποπόταμων. Ενδημικό είδος < για την πανίδα και την χλωρίδα είδος που συναντάται μόνο σε έναν συγκεκριμένο γεωγραφικό τόπο, π.χ. νησί <αρχαία ελληνική > + δήμος.*

Στόχος της έκθεσης είναι να δοθεί στον επισκέπτη η ευκαιρία να αντιληφθεί τις αλλαγές που έχουν συντελεσθεί στο περιβάλλον του Ρεθύμνου αλλά και τη διαχρονική εξέλιξη της γεωλογικής Ιστορίας της Κρήτης και ειδικότερα του νομού πριν από την εμφάνιση του ανθρώπου. Τα απολιθώματα θηλαστικών ζώων -όπως ελάφια, ελέφαντες και ιπποπόταμοι που έζησαν πριν από δέκα χιλιάδες χρόνια- καθώς και τα πετρώματα ηλικίας πάνω από 300 εκατομμυρίων χρόνων, αποτελούν αδιάσειστα πειστήρια της ιστορίας και συνηγορούν προς αυτή την κατεύθυνση.

Ένα ενδιαφέρον ταξίδι στην μορφολογική ιστορία και την ποικιλιακή σύνθεση καλείται να κάνει ο επισκέπτης του Μουσείου εξετάζοντας το παλαιοντολογικό υλικό της έκθεσης. Το υλικό αυτό αποτελεί την συλλογή του πολύχρονου έργου του καθηγητή *Siegfried Kuss*, η προσπάθειά του ξεκίνησε το 1962 και διήρκεσε μέχρι τον θάνατό του. Με τη συνδρομή του Δήμου Ρεθύμνου που παραχώρησε το υλικό και του Τμήματος Ιστορικής Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών τα εξαιρετικής σημασίας εκθέματα είναι στη διάθεση του κοινού προς εξερεύνηση.

Στη σημασία και τη μοναδικότητα των ευρημάτων που εκτίθενται αναφέρθηκε μιλώντας στα «P.N.» ο Βασίλης Σιμιτζής, γεωλόγος και άμισθος επιμελητής του Μουσείου. «*Τα ευρήματα που φιλοξενούμε στο Μουσείο είναι όλα πολύ σπουδαία. Έχουμε μοναδικά ευρήματα στην περιοχή του Ρεθύμνου και πρέπει να πούμε και σύμφωνα με τους καθηγητές και τους επιστήμονες στο Ρεθύμνο συναντάται η μεγαλύτερη συγκέντρωση απολιθωμάτων σε επίπεδο Κρήτης αλλά και σε επίπεδο Μεσογείου. Αν και υπάρχουν στην Κρήτη πάνω από επτά θέσεις με παρόμοια απολιθώματα, στην περιοχή μας έχουν βρεθεί τα περισσότερα*» τόνισε ο κύριος

Σιμιτζής και παράλληλα εξέφρασε και την πικρία του για το ότι το Μουσείο επισκέπτονται κυρίως τουρίστες, ενώ οι ίδιοι οι κάτοικοι της πόλης αγνοούν την ύπαρξή του. «Δυστυχώς το Ρεθεμνιώτικο κοινό, οι ίδιοι μας οι συμπολίτες δεν γνωρίζουν πολλά πράγματα για το Μουσείο και για τον χώρο και πολλές φορές σε ερώτηση επισκεπτών που είναι το Παλαιοντολογικό Μουσείο μερικοί λένε ότι δεν υπάρχει καν κάτι τέτοιο. Εδώ υπάρχει ένα έλλειμμα κυρίως ενδιαφέροντος παρόλο που φιλοξενεί κυριολεκτικά κάποιους θησαυρούς».(Εφημερίδα Ρεθεμνιώτικα Νέα, 8-4-2015, Χριστουλάκη Μαρία, Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου: ένας άγνωστος θησαυρός σπουδαιών ευρημάτων, <http://www.rethnea.gr/article.aspx?id=24185>



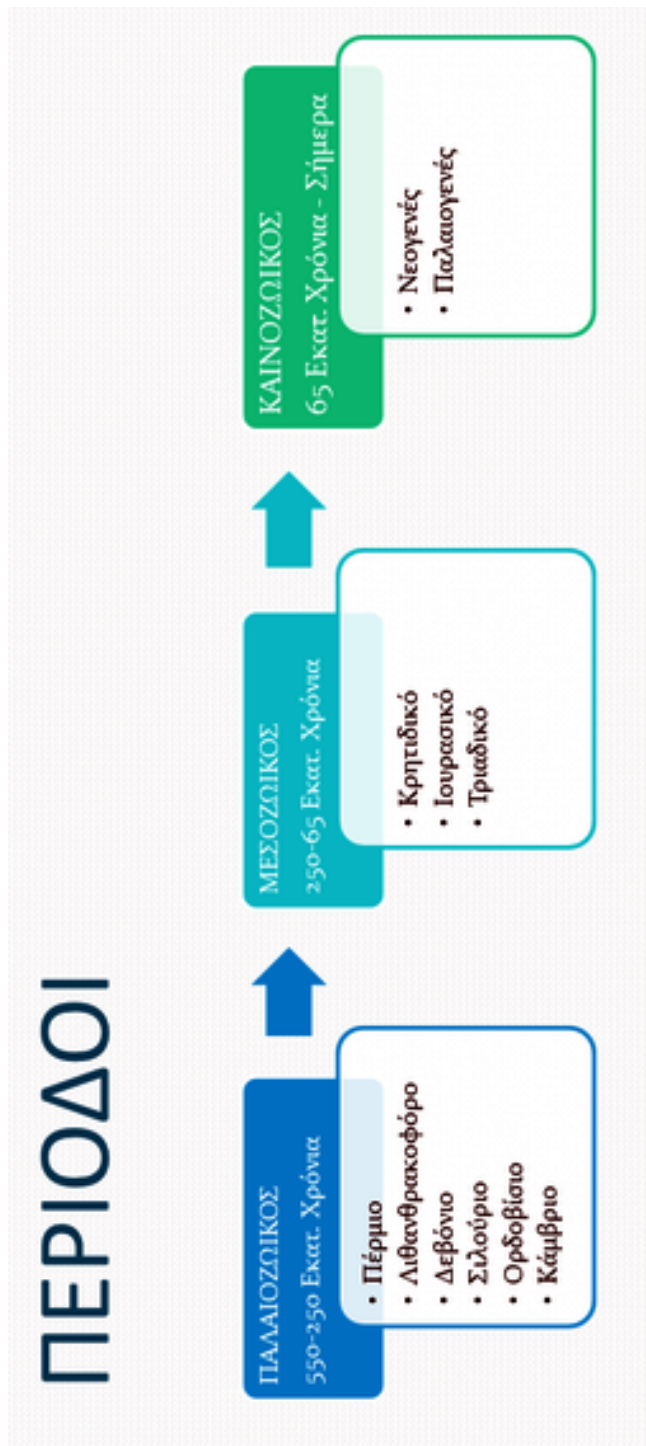
*«Η Παλαιοντολογία είναι Επιστήμη η οποία μελετά την ιστορία της εμφάνισης και της ανάπτυξης της ζωής στη Γη, των αρχαίων φυτών και ζώων και γενικά ζωντανών οργανισμών. Η Παλαιοντολογία βασίζεται στη μελέτη των απολιθωμάτων, αποδεικνύοντας την ύπαρξη ζωντανών οργανισμών διατηρημένων, ολικά ή (συνηθέστερα) μερικά μέσα σε πετρώματα. Περιλαμβάνει τη μελέτη των οργανικών απολιθωμάτων, των ιχνών, των μητρών, των απορριπτομένων τμημάτων, των απολιθωμένων περιττωμάτων και των χημικών καταλοίπων».*

## Ιδιωτική συλλογή του κ. Πασχάλη Ζησίου από αμμωνίτες και αχινούς

Κατά την επίσκεψή μας εκτός από τα εκθέματα του μουσείου είχαμε την ευκαιρία να δούμε και δυο ιδιωτικές συλλογές. Συγκεκριμένα εκτίθεται στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου ένα μέρος της συλλογής του κ. Πασχάλη Ζησίου από αμμωνίτες και αχινούς, και του κ. Βασίλη Σιμιτζή, ο οποίος μας έκανε και την ξενάγηση, βλ. την παρακάτω εικόνα. Πρόθυμος να χαρίσει στον Δήμο Ρεθύμνου μια συλλογή από χιλιάδες απολιθώματα, τα οποία προέρχονται από ολόκληρη την Ευρώπη, είναι ένας από τους μεγαλύτερους σύγχρονους ερευνητές και συλλέκτες απολιθωμάτων, ο κ. Πασχάλης Ζησίου, ο οποίος κατάγεται από την Ξάνθη και κατοικεί μόνιμα στην Κολωνία της Γερμανίας.



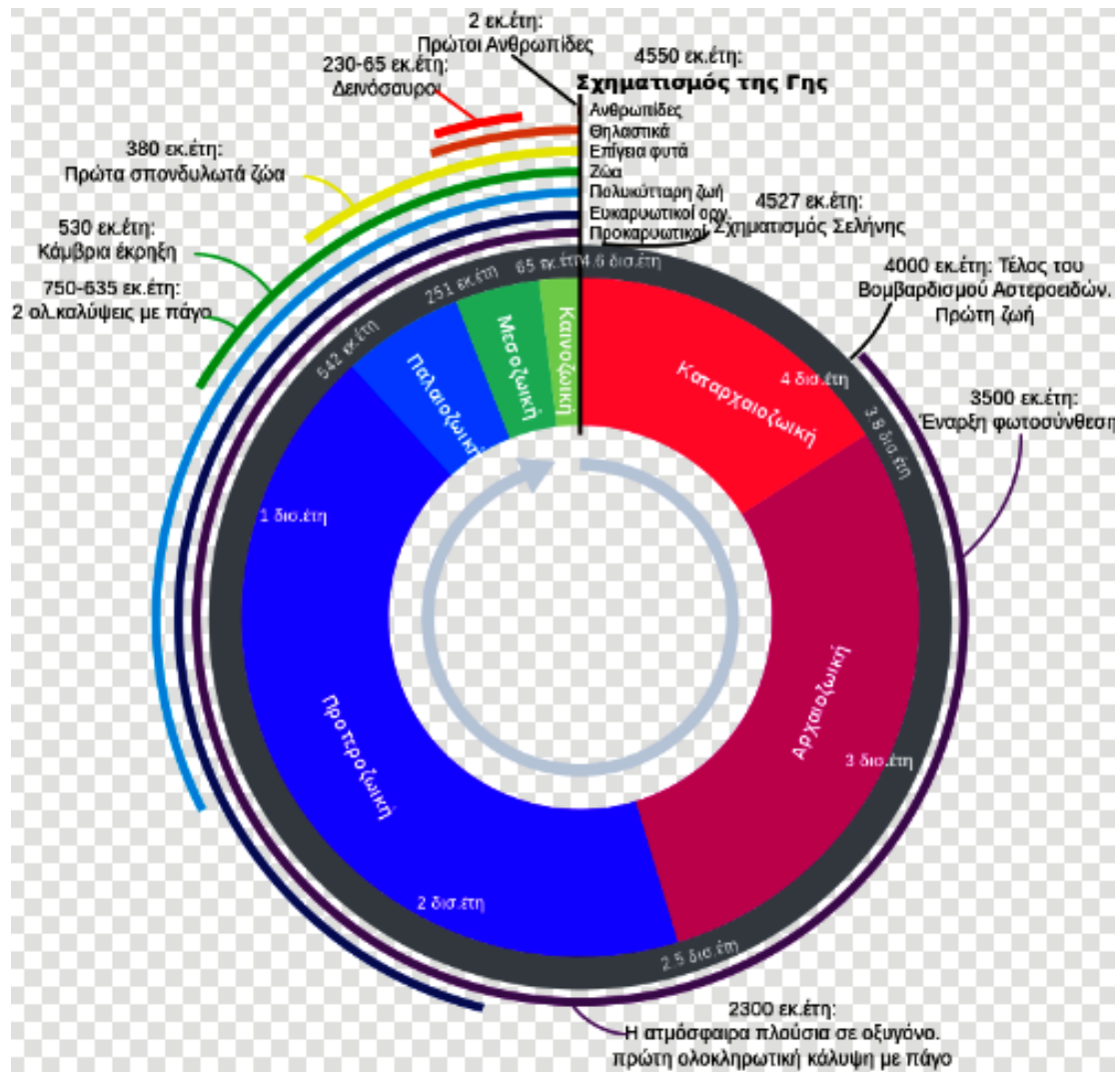
Η συλλογή του περιλαμβάνει απολιθώματα από την Βόρεια Ευρώπη, την Επίδαυρο και την Κρήτη, προβάλλονται σε δύο ειδικές βιτρίνες και αποτελούν δείγμα της σπουδαίας συλλογής του κ. Ζησίου, ο οποίος αγαπά ιδιαίτερα το Ρέθυμνο και επιθυμεί να χαρίσει χιλιάδες απολιθώματα παγκοσμίου ενδιαφέροντος στην πόλη για να αποτελέσουν μόνιμη Δημοτική συλλογή. Χαρακτηριστικά ο κ. Ζησίου δήλωσε στην εφημερίδα «*Ρέθεμνος*», ότι «*επιθυμία μας είναι να χαρίσουμε όλη μας την συλλογή στον Δήμο Ρεθύμνου και ευχόμαστε ο Δήμος να μας βοηθήσει, να κάνει ένα Δημοτικό Μουσείο Παλαιοντολογίας και να φιλοξενήσει όλα τα απολιθώματα που έχω μαζέψει από ολόκληρη την Ευρώπη*». Τέτοιες ενέργειες αποτελούν ένα καλό παράδειγμα για τις μελλοντικές γενιές και τους μαθητές μας.



Από τις προκαταρκτικές μας επισκέψεις στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου έγινε αντιληπτό ότι η οργάνωση και ταξινόμησή του, με βάση την οποία προετοιμάσαμε τους μαθητές μας για την αλληλεπιδραστική επίσκεψη, οργανώνεται στις τρεις μεγάλες περιόδους του γεωλογικού χρόνου: τον Παλαιοζωικό αιώνα, το Μεσοζωικό αιώνα και τον Καινοζωικό αιώνα. Παρακάτω το υλικό που χρησιμοποιήσαμε και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που ακολουθήσαμε κατά τη διάρκεια της έρευνας, της οργάνωσης, της υλοποίησης και της παρουσίασης του προγράμματος.

## ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ

«Το σύμπαν, σύμφωνα με όσα γνωρίζουμε σήμερα, προήλθε από ένα μεγαλειώδη μετασχηματισμό ενέργειας σε μάζα πριν 14 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια. Από τότε ο κόσμος μας διαρκώς αλλάζει. Ο ανεμόμυλος γυρίζει από τον αέρα που φυσά, το φυτό μεγαλώνει παίρνοντας τροφή από το έδαφος, το ανάγλυφο της Γης μεταβάλλεται με τους σεισμούς και τις εκρήξεις των ηφαιστειών...» (Φυσικά Στ' Τάξης).



Χρονολογικές κλίμακες από το σχηματισμό της Γης έως σήμερα



Πίνακας Γεωλογικού χρόνου

Παλαιότερη γεωλογική χρονολογική κλίμακα (2005)					
Μεγααιώνας	Αιώνας	Περίοδος <sup>1</sup>	Εποχή	Γεγονότα	Τέλος εκατομμύρια έτη πριν <sup>2</sup>
Φανεροζωικός	Καινοζωικός	Νεογενής <sup>3</sup>	Ολόκαινος	Τέλος της ύστερης Παγετώδους και εμφάνιση του σύγχρονου πολιτισμού.	Συνεχίζεται
			Πλειστόκαινος	Εμφάνιση και εξαφάνιση των μεγάλων θηλαστικών, σύγχρονος άνθρωπος.	0.0114 30 ± 0.0001 3
			Πλειόκαινος	Εντατικοποίηση της Παγετώδους. Ψυχρό και ξηρό κλίμα. Εμφανίζεται ο αυστραλοπίθηκος και πολλά από τα υπάρχοντα γένη θηλαστικών.	1.806 ± 0.005 *
			Μειόκαινος	Ήπιο κλίμα - Ορογένεση στο βόρειο ημισφαίριο - σύγχρονα θηλαστικά και αναγνωρίσιμες οικογένειες πτηνών. Ιππάρια και ποικιλίες μαστόδοντων. Εμφανίζονται τα πρώτα ανθρωποειδή.	5.332 ± 0.005 *
		Παλαιογενής <sup>3</sup>	Ολιγόκαινος	Θερμό κλίμα - Γοργή εξέλιξη και ποικιλομορφία της πανίδας, ιδιαίτερα των θηλαστικών. Σύγχρονοι τύποι αγγειόσπερμων.	23.03 ± 0.05 *
			Ηώκαινος	Εμφανίζονται τα αρχαϊκά θηλαστικά και συνεχίζουν να αναπτύσσονται σε όλη τη	33.9 ± 0.1 *

				διάρκεια της περιόδου. Επίσης εμφανίζονται οικογένειες σύγχρονων θηλαστικών, ανάμεσά τους και πρωτόγονα κητοειδή, <b>φάλαινες</b> . Η <b>Ανταρκτική</b> γεμίζει και πάλι με <b>παγετώνες</b> . Έναρξη της παρούσας παγετώδους.	
			Παλαιόκαινος	Κλίμα τροπικό. Σύγχρονα φυτά και πρωτόγονες οικογένειες θηλαστικών ακολουθούν την εξαφάνιση των <b>δεινοσαύρων</b> . Εμφανίζονται τα πρώτα μεγάλα θηλαστικά.	55.8 ± 0.2 *
	Μεσοζωικός	Κρητιδική	Ανώτερη/Υστερη	Εμφανίζονται τα πρώτα ανθοφόρα φυτά με νέους τύπους εντόμων, και σύγχρονες μορφές ιχθύων. Πολλοί νέοι τύποι <b>δεινοσαύρων</b> π.χ. <b>τυραννόσαυρος</b> , <b>τιτανόσαυρος</b> . Πρωτόγονα πτηνά αντικαθιστούν τους πτερόσαυρους και σύγχρονες μορφές <b>καρχαρία</b> εμφανίζονται στη <b>θάλασσα</b> . Η <b>Γκοντβάνα</b> διασπάται.	65.5 ± 0.3 *
			Πρώιμη		99.6 ± 0.9 *
		Ιουρασική	Υστερη	Αφθονούν οι <b>δεινόσαυροι</b> .	145.5 ± 4.0
			Μέση	Η <b>αρχαιοπτέρυγα</b> , το αρχαιότερο γνωστό πτηνό, εξελίσσεται από τα ερπετά.	161.2 ± 4.0
			Πρώιμη	Η <b>Παγγαία</b> διαμελίζεται στην <b>Γκοντβάνα</b> και τη <b>Λαυρασία</b> .	175.6 ± 2.0 *
		Τριασική (Τριαδική)	Ανώτερη/Υστερη	Εμφανίζονται τα θηλαστικά επικρατούν τα	199.6 ± 0.6

Παλαιοζωικός	Πέρμια	Μέση	σποριόφυτα. Η Βόρεια Αμερική και	228.0 ± 2.0
		Κατώτερη/Πρώιμη	η Ευρώπη είναι τροπικές χώρες.	245.0 ± 1.5
		Λοπίνγκια	Τα κωνοφόρα αντικαθιστούν τις φτέρες. Πολλαπλασιάζονται τα ερπετά. Επεκτείνονται οι έρημοι.	251.0 ± 0.4 *
	Λιθάνθρακος <sup>4</sup>	Γουαδαλούπια		260.4 ± 0.7 *
		Κισουράλια		270.6 ± 0.7 *
		Ανώτερη/Υστερη	Απέραντα ελώδη δάση αναπτύσσονται στις εκβολές των ποταμών.	299.0 ± 0.8 *
	Πενσυβάνια	Μέση	Από τα δάση αυτά σχηματίζονται τα αποθέματα λιθάνθρακα.	306.5 ± 1.0
		Κατώτερη/Πρώιμη	Τα αμφίβια αφθονούν. Τα πρώτα ερπετά εξελίσσονται από τα αμφίβια.	311.7 ± 1.1
		Ανώτερη/Υστερη		318.1 ± 1.3 *
	Μισισσιπια	Μέση	Μεγάλα πρωτόγονα δένδρα. Παγετώδης περίοδος στην ανατολική Γκοντβάνια.	326.4 ± 1.6
		Κατώτερη/Πρώιμη		345.3 ± 2.1
		Ανώτερη/Υστερη	Οι καρχαρίες και πολλά άλλα είδη αφθονούν στις θάλασσες. Τα πρώτα έντομα και αμφίβια, όπως ο ιχθυόστεγος, κάνουν την εμφάνισή τους. Σχηματίζονται τα πρώτα δάση από σποριόφυτα, όπως οι γιγαντιαίες φτέρες και τα βρύα. Σχηματίζονται οι πρώτοι ψαμμίτες στις έρημους.	359.2 ± 2.5 *
	Δεβόνια	Μέση		385.3 ± 2.6 *
		Κατώτερη/Πρώιμη		397.5 ± 2.7 *

		Σιλόβρια	Πριδόλια	Ανάπτυξη των πρώτων απλών φυτών, όπως η	416.0 ± 2.8 *	
			Λουντλόβια	κουκσόνια, κατά μήκος των ακτών ή σε εκβολές ποταμών. Εμφανίζονται	418.7 ± 2.7 *	
			Βενλόκια	τα πρώτα οδοντοφόρα ψάρια.	422.9 ± 2.5 *	
			Λανδοβέρια	Ψάρια εμφανίζονται επίσης σε λίμνες και ποτάμια. Οι ήπειροι αρχίζουν να μετακινούνται και να πλησιάζουν μεταξύ τους.	428.2 ± 2.3 *	
		Ορδοβίκια	Ανώτερη/Υστερη	Εμφανίζονται τα καρκινοειδή μαζί με τα πρώτα ιχθυόμορφα σπονδυλωτά.	443.7 ± 1.5 *	
			Μέση	Κοραλλιογενείς ύφαλοι αρχίζουν να σχηματίζονται στους ωκεανούς, ενώ οι νότιες ήπειροι μετατοπίζονται προς τους Πόλους. Παγετώδης περίοδος στη Σαχάρα.	460.9 ± 1.6 *	
			Κατώτερη/Πρώιμη		471.8 ± 1.6	
		Κάμβρια	Φουρόνγκια	Δεν υπάρχει χερσαία ζωή. Μια ποικιλία φυκών και ασπόνδυλων ευημερεί	488.3 ± 1.7 *	
			Μέση	στους ωκεανούς. Εμφανίζονται τα	501.0 ± 2.0 *	
			Κατώτερη/Πρώιμη	μαλάκια και αρθρωτά οστρακοφόρα ασπόνδυλα, όπως οι τριλοβίτες.	513.0 ± 2.0	
		Προτεροζωικός <sup>5</sup>	Νεοπροτεροζωικός	Εδιακαρانيκή	Πρώτοι πολυκύτταροι οργανισμοί. Απλές σκωληκοειδείς μορφές ζωής. Πρώτοι σπόγγοι.	542.0 ± 1.0 *
				Κρυογενής	Σε αυτή την περίοδο λίγο-πολύ η Γη μοιάζει με χιονόσφαιρα. Η Ροδινία αρχίζει να διαχωρίζεται.	630 +5/- 30 *
Τόνια	Πρώτη ακτινοβολία.			850 <sup>6</sup>		
Μεσοπροτεροζωικός	Στέννια		Σχηματισμός της Ροδινίας.	1000 <sup>6</sup>		
	Εκτάσια			1200 <sup>6</sup>		
	Καλύμια			1400 <sup>6</sup>		

	Παλαιοπρωτεροζωικός	Στατήρια	Πρώτοι σύνθετοι μονοκύτταροι οργανισμοί (ευκαρυωτικά).	1600 <sup>6</sup>
		Οροσίρια	Μετάβαση στην ατμόσφαιρα οξυγόνου.	1800 <sup>6</sup>
		Ρυάκια		2050 <sup>6</sup>
		Σιδέρια		2300 <sup>6</sup>
Αρχαιοζωικός <sup>5</sup>	Νεοαρχαιοζωικός		Πιθανή σταθεροποίηση του <b>μανδύα</b> .	2500 <sup>6</sup>
	Μεσοαρχαιοζωικός		Πρώτοι στρωματολίτες.	2800 <sup>6</sup>
	Παλαιοαρχαιοζωικός		Πρώτη γνωστή παραγωγή οξυγόνου, <b>Κυανοβακτήρια</b> .	3200 <sup>6</sup>
	Ήωαρχαιοζωικός		Απλοί μονοκύτταροι οργανισμοί.	3600 <sup>6</sup>
Καταρχαιοζωικός <sup>5,7</sup>	Κατώτερος Ίμβριος <sup>8</sup>			περ. 3850
	Νεκτάριος <sup>8</sup>			περ. 3920
	Προνεκτάριος <sup>9</sup>		Αρχαιότερο γνωστό πέτρωμα (4100 Ma).	περ. 4150
	Κρυπτικός <sup>8</sup>		Αρχαιότερο γνωστό <b>ορυκτό</b> (4400 Ma). Σχηματισμός της <b>Γης</b> (4570 Ma).	c.4570

Ο Γεωλογικός χρόνος χωρίζεται σε τρεις μεγάλους αιώνες:

- ✓ Τον *Παλαιοζωικό αιώνα*, που είναι ο πιο παλιός καθώς άρχισε πριν από 500 εκατομμύρια χρόνια και τελείωσε πριν 240 εκατομμύρια χρόνια.
- ✓ Τον *Μεσοζωικό αιώνα*, που ξεκίνησε πριν από 240 εκατομμύρια χρόνια, με το τέλος του Παλαιοζωικού και τελείωσε πριν 65 εκ.
- ✓ Τον *Καινοζωικό αιώνα*, που άρχισε πριν 65 εκατομμύρια χρόνια και συνεχίζεται μέχρι σήμερα!

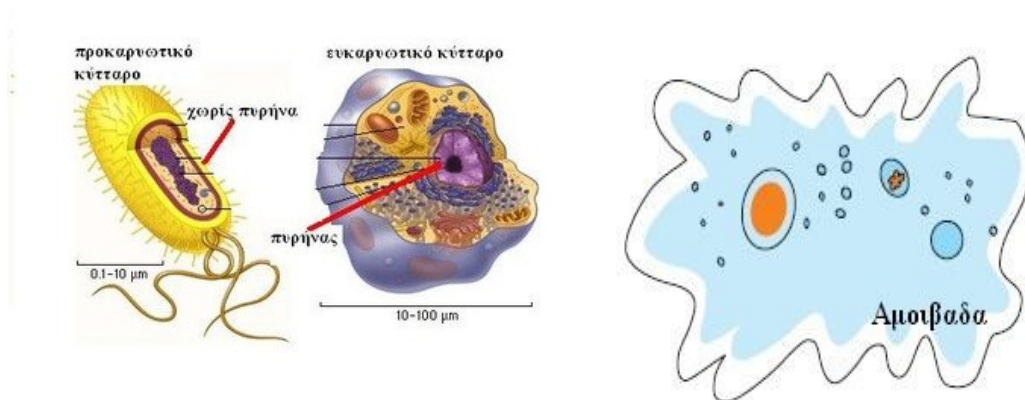
Χωρίζουμε έτσι τον Γεωλογικό χρόνο γιατί σε κάθε αιώνα η Γη μας δεν ήταν ίδια. Μαζί με την Γη, όμως, άλλαζαν και τα ζώα που την κατοικούσαν.

*Πριν τον Παλαιοζωικό αιώνα η Γη δεν είχε τη σημερινή της μορφή, ήταν ένας ζεστός πλανήτης με άστατη ατμόσφαιρα που δεν θα μπορούσε να φιλοξενήσει τις σημερινές μορφές ζωής.*

*Πριν από 3,6 δισεκατομμύρια χρόνια δημιουργήθηκαν στην θάλασσα οι πρώτοι οργανισμοί που ήταν πολύ απλοί. Αποτελούνταν από ένα κύτταρο, ήταν*

δηλαδή μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως η αμοιβάδα και επειδή δεν είχαν πυρήνα ονομάζονται *προκαρυωτικά*.

Λίγο αργότερα, κάποια από αυτά άρχισαν να απορροφούν τις ακτίνες του ήλιου και να φωτοσυνθέτουν. Δημιουργήθηκε έτσι οξυγόνο στην ατμόσφαιρα και οι συνθήκες έγιναν σταδιακά πιο ευνοϊκές. Μετά από πολύ καιρό, δηλαδή πριν 2 δισεκατομμύρια χρόνια τα κύτταρα σχημάτισαν πυρήνα και ονομάζονται *ευκαρυωτικά*. Και πάλι κάθε οργανισμό αποτελούνταν μόνο από ένα κύτταρο. Πριν από 1 δισεκατομμύριο χρόνια πολλά κύτταρα ενώθηκαν μαζί και δημιούργησαν πολυκύτταρους οργανισμούς.

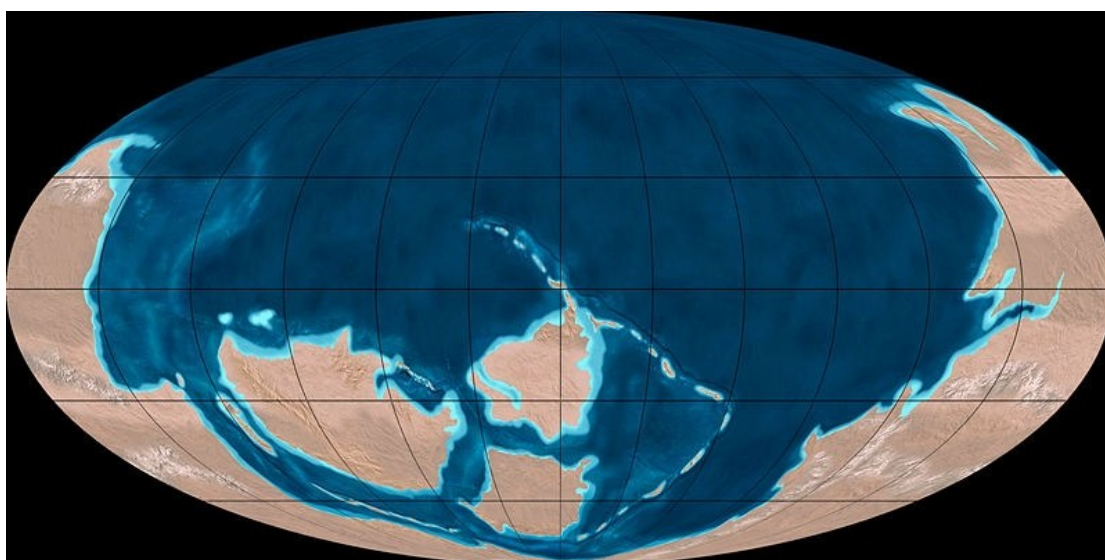


Με την ένωση πολλών πολυκύτταρων οργανισμών δημιουργήθηκε περίπου πριν 700 εκατομμύρια χρόνια και η *Πανίδα της Εντιακάρας*. Τα απολιθώματά τους δείχνουν πως σχημάτιζαν πολύ συμμετρικές δομές, όπως φαίνεται και στις παρακάτω φωτογραφίες.



## Η όψη της γης ανά τους Αιώνες

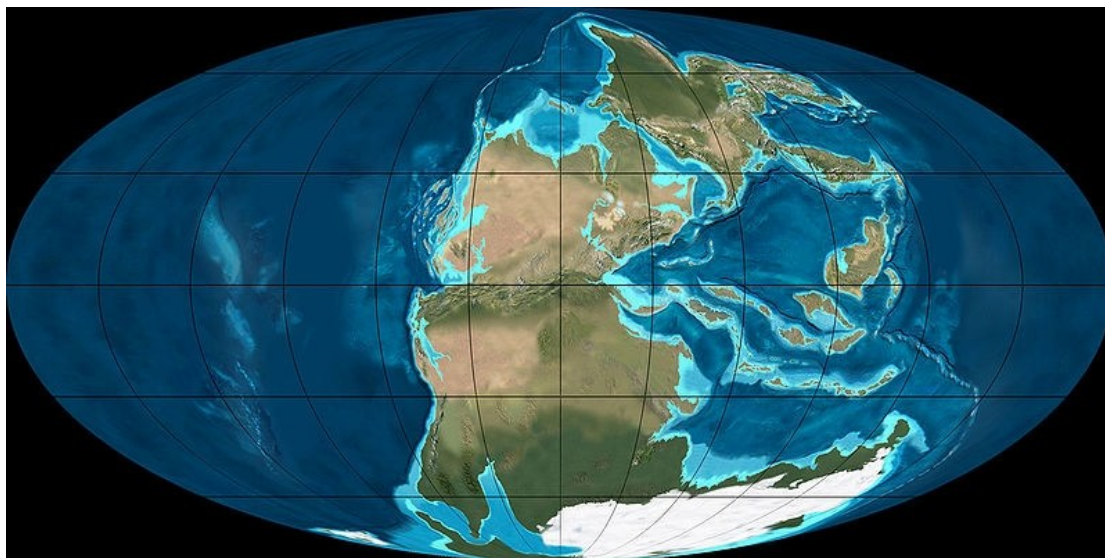
Η Γη, ως γνωστό, λόγω της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών, αλλάζει όψη με την πάροδο του χρόνου. Παρακάτω, η εξέλιξή της ανά τους γεωλογικούς αιώνες. Μετά από τα πρώτα 4 δισεκατομμύρια χρόνια ζωής της Γης, με όλες τις εκρήξεις, τον ασταθή φλοιό και τις αρχέγονες ατμόσφαιρες, φτάνουμε στο Κάμβριο στην βάση του Κατώτερου **Παλαιοζωικού αιώνα**, μεταξύ 570 – 500 εκατομμύρια χρόνια πριν. Τότε εμφανίζονται πάνω από 900 είδη ασπόνδυλων, τα οποία κατανέμονται σε 9 φύλλα. Έχουμε επίσης μεγάλη εξάπλωση υφάλων με *φύκη και αρχαιοκαθίδες*, γύρω από τον τότε ισημερινό, που υποδηλώνει θερμό κλίμα που φτάνει μέχρι τα μεσαία και υψηλά πλάτη. Στο τέλος του Κατώτερου Παλαιοζωικού, οι ήπειροι θα καταληφθούν προοδευτικά από ψάρια και φυτά.



Η όψη της Γης κατά τον *Παλαιοζωικό αιώνα-Κάμβριο*  
(570 – 500 εκατομμύρια χρόνια πριν)

Αφήνοντας το Κάμβριο, θα πάμε στο σύστημα του Περμίου, το οποίο βρίσκεται στο Ανώτερο Παλαιοζωικό και καλύπτει το χρονικό διάστημα μεταξύ 280 – 230 εκατομμυρίων ετών πριν. Κατά το Πέρμιο έχουμε την *αλλεγχάνια ορογένεση*, η οποία είναι αποτέλεσμα της σύγκρουσης της Αφρικής με την Βόρεια Αμερική. Η κίνηση των πλακών, η οποία ξεκίνησε ήδη από το Κατώτερο Παλαιοζωικό, φέρνει την συνένωση τους στην *Παγγαία*, ενώ η κίνηση της Αφρικής προς τα ανατολικά, φέρει το άνοιγμα της *Παλαιότηθός*, η οποία είναι ο εκτενής ωκεάνιος χώρος τριγωνικής μορφής, ο οποίος είναι ανοιχτός προς τα ανατολικά. Μπορείτε να τον διακρίνετε στον παραπάνω χάρτη. Στο Πέρμιο παρατηρούμε διακοπή της απεριόριστης επέκτασης των πρωτόγονων πανίδων, η οποία προκαλείται από διάφορους λόγους. Όπως παρατηρείτε, η *Ελλάδα* δεν

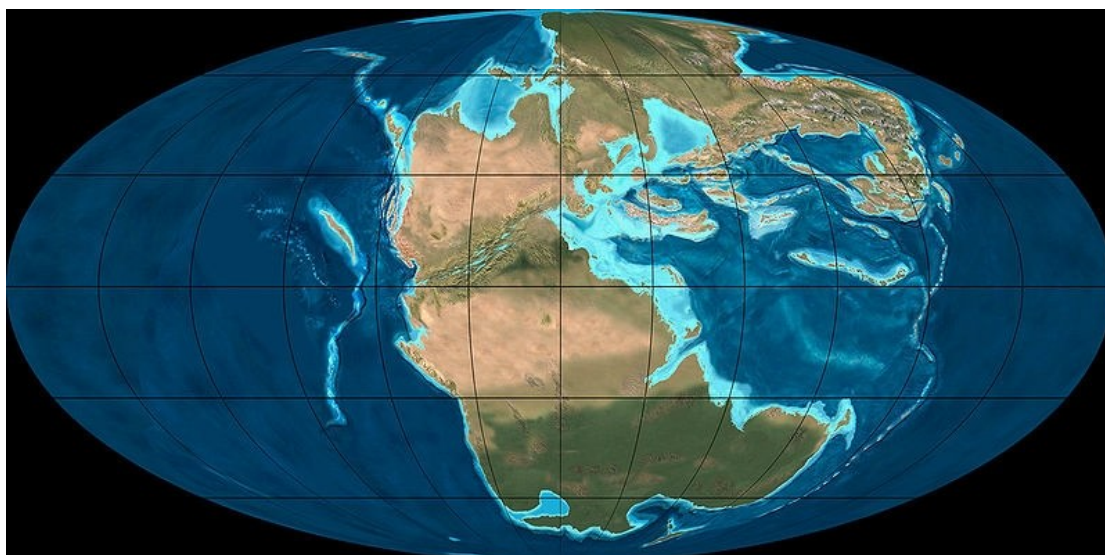
υπήρχε στο Ανώτερο και στο Κατώτερο Παλαιοζωικό, όμως κάποια από τα πετρώματα που υπάρχουν τώρα στον Ελλαδικό χώρο, δημιουργήθηκαν εκείνη την περίοδο.



Κατά τον *Ανώτερο Παλαιοζωικό, τέλος Παλαιοζωικού αρχές Μεσοζωικού αιώνα*  
(280 - 230 εκατομμύρια χρόνια)

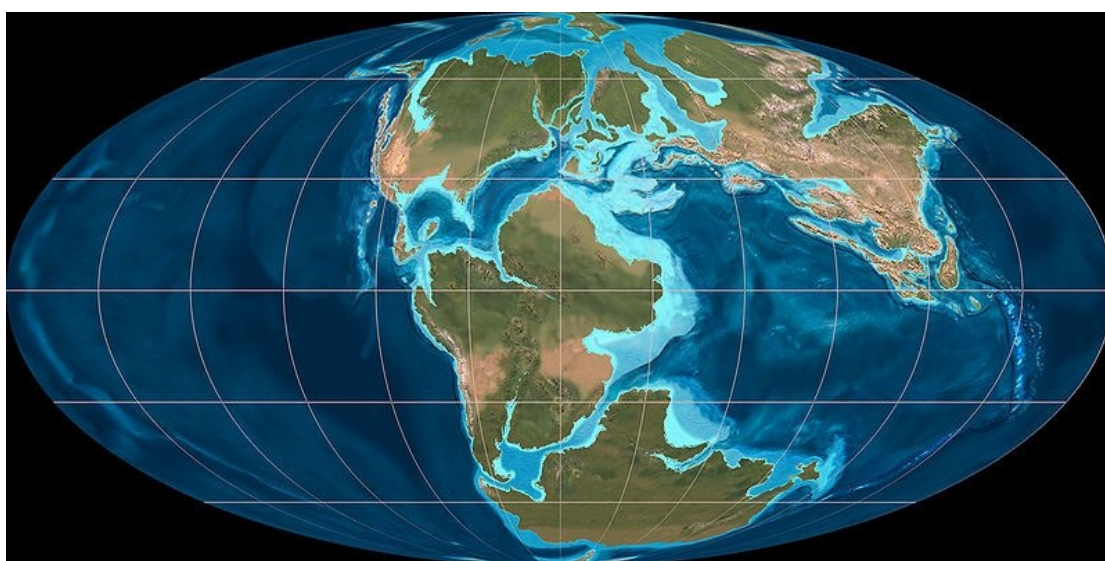
Στην συνέχεια έχουμε τον **Μεσοζωικό αιώνα**, με τα συστήματά του Τριαδικό, Ιουρασικό και Κρητιδικό. Στο Μεσοζωικό έχουμε διάσπαση της Παγγαίας (Τριαδικό - Ιουρασικό), ενώ αρχίζει το άνοιγμα του Ατλαντικού Ωκεανού, με ταυτόχρονο το αρχικό κλείσιμο της *Τηθύος* (Κρητιδικό). Το Μεσοζωικό είναι μια περίοδος μετάβασης μεταξύ του αρχαϊσμού των παλαιοζωικών πληθυσμών και τον εκσυγχρονισμό των αντίστοιχων του Καινοζωικού. Φυσικά κατά την διάρκεια του Μεσοζωικού έχουμε την κυριαρχία στην Γη των αμμωνιτοειδών και των ερπετών, ενώ ταυτόχρονα έχουμε και την διακριτική ύπαρξη κάποιων θηλαστικών. Το *Μεσοζωικό υπήρξε σημαντικό για τον Ελληνικό χώρο*, καθώς πολλά από τα πετρώματα που συναντούμε σήμερα δημιουργήθηκαν εκείνη την περίοδο.





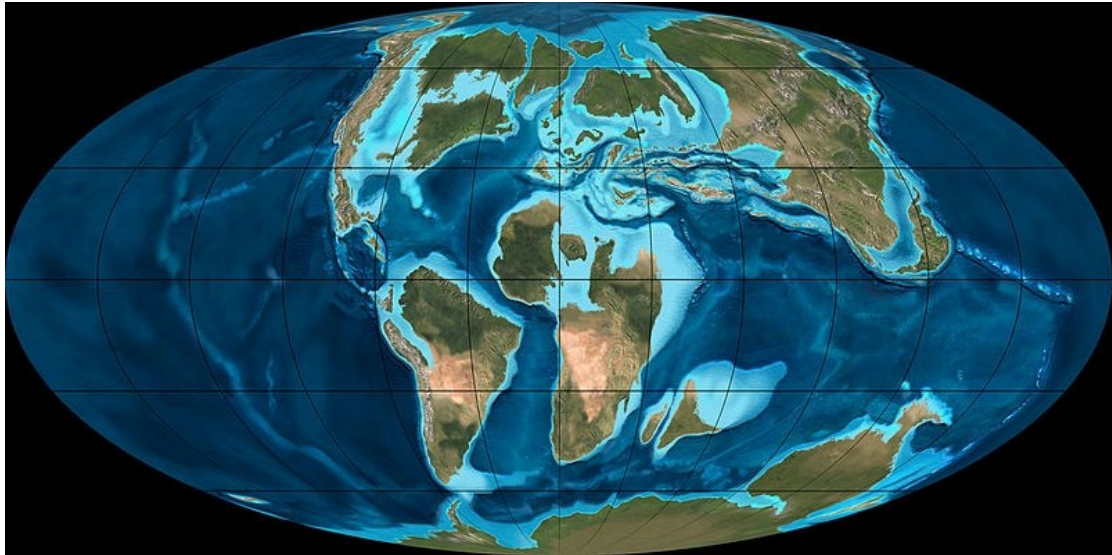
Η όψη της Γης κατά τον *Μεσοζωικό αιώνα-Τριαδικό*  
(230-204 εκατομμύρια χρόνια πριν)

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται καθαρά, ο αρχικός σχηματισμός του Ατλαντικού Ωκεανού.



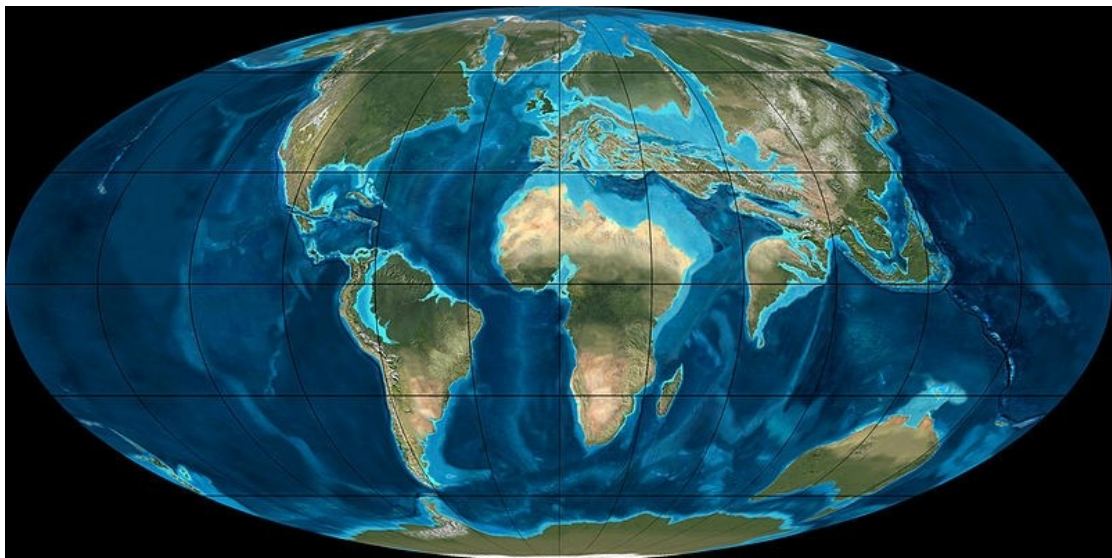
Η όψη της, κατά το *Μεσοζωικό αιώνα- Ιουρασικό*  
(204-140 εκατομμύρια χρόνια πριν)

Στο Κρητιδικό (140-65 εκατομμύρια χρόνια πριν) η Γη ήταν κάπως έτσι. Στο παραπάνω σχήμα παρατηρούμε πως στην περιοχή της Ευρώπης γίνονται πολλές διεργασίες, οι οποίες σιγά σιγά θα την φέρουν στην σημερινή της μορφή.



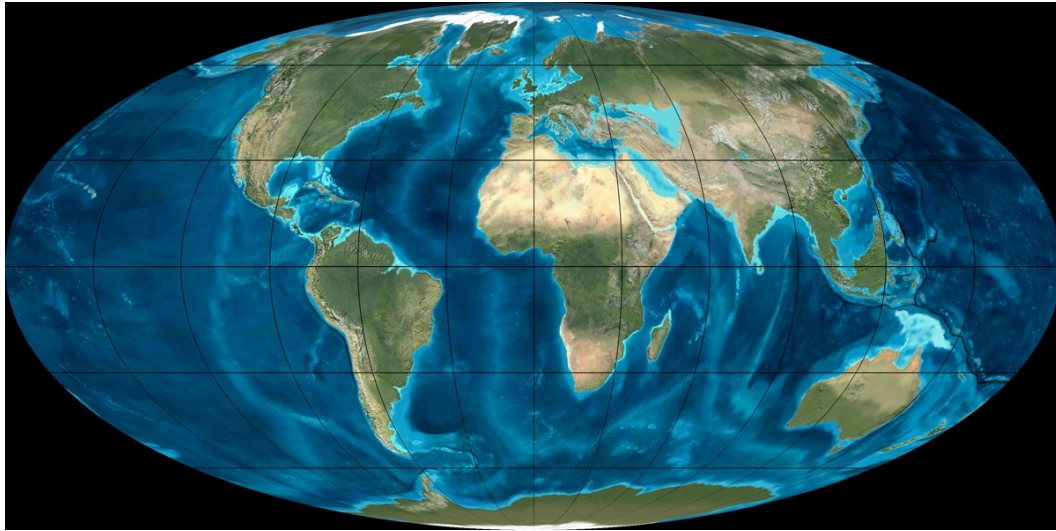
Η γη κατά τον *Μεσοζωικό αιώνα-Κρητιδικό*  
(140-65 εκατομμύρια χρόνια πριν)

Μετά το Μεσοζωικό, έχουμε τον **Καινοζωικό αιώνα**, ο οποίος χαρακτηρίζεται από την δημιουργία οροσειρών και κλιματικές αλλαγές που οδήγησαν στους παγετώνες του τέλους του Τριτογενούς και του Τεταρτογενούς. Ο Καινοζωικός αιώνας χωρίζεται στο Παλαιογενές (65-22 εκατομμύρια χρόνια πριν), στο Νεογενές (22-1,6 εκατομμύρια χρόνια πριν) και στο Τεταρτογενές (1,6 εκατομμύρια χρόνια πριν έως σήμερα - Ολόκαινο).



Η επιφανειακή μορφή της Γης κατά τον *Καινοζωικό αιώνα-Παλαιογενές*  
(65-22 εκατομμύρια χρόνια πριν)

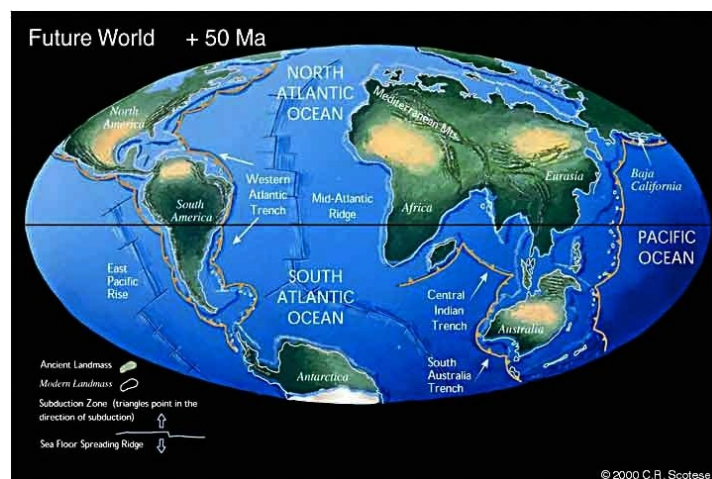
Κατά το Νεογενές, έχει γίνει η σύγκρουση της Ινδίας με την Ευρασία, αλλά και όλες οι διεργασίες πλησιάζουν την όψη της Γης στην σημερινή της μορφή.



Η επιφανειακή μορφή της Γης κατά τον *Καινοζωικό αιώνα- Νεογενές*(22-1,6 εκ.)



Το Τεταρτογενές και το *Καινοζωικό αιώνα-Ολόκαινο*(10.000 χρόνια έως σήμερα)

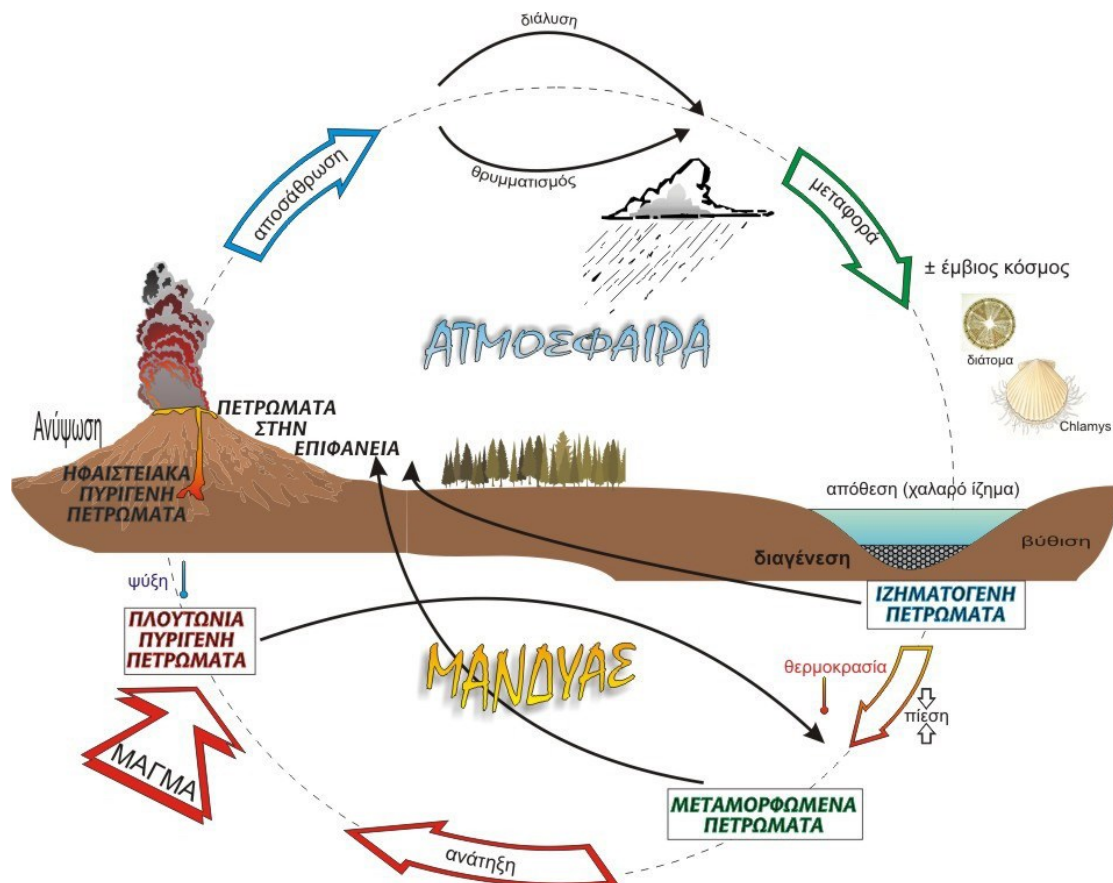


Η Γη όμως δεν σταματά να εξελίσσεται, *πως θα είναι η Γη σε 50 εκατομμύρια χρόνια*

## Πετρώματα

Γενικά ως πετρώματα χαρακτηρίζονται τα υλικά από τα οποία αποτελείται ο στερεός φλοιός της Γης, το ανώτερο δηλαδή στρώμα της λιθόσφαιρας. Μερικά εξ αυτών εμφανίζονται κατά συμπαγείς μάζες όπως ο *γρανίτης* ή ο *ασβεστόλιθος*. Άλλα είναι δυνατόν να αποτελούνται από μαλακότερα ή ασύνδετα υλικά όπως η *άμμος*, η *άργιλος* κλπ., ενώ κάποια άλλα είναι ρευστά, όπως το *νερό* και το *πετρέλαιο*. Τα πετρώματα σχηματίζονται από ένα ή περισσότερα ορυκτολογικά συστατικά. Ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους τα πετρώματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- ✓ Τα εκρηξιγενή ή πυριγενή ή μαγματικά πετρώματα
- ✓ Τα ιζηματογενή πετρώματα και
- ✓ Τα μεταμορφωσιγενή πετρώματα.



Ο γεωλογικός κύκλος περιγράφει με καλή ακρίβεια τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων πετρωμάτων

Όλα τα πυριγενή πετρώματα προέρχονται από την ψύξη και στερεοποίηση του μάγματος.

Τα ιζηματογενή πετρώματα προέρχονται από τη διαγένεση ιζημάτων που αποτίθενται σε τοπογραφικά χαμηλά σημεία στο φλοιό της Γης (θάλασσες, λίμνες, πεδιάδες, κλπ.).

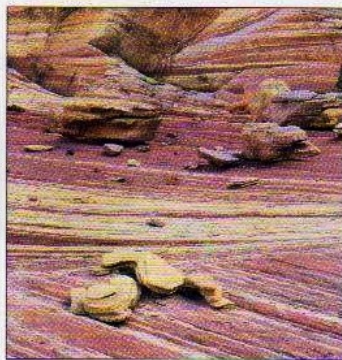
Ανάλογα με τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας της μεταμόρφωσής τους, διακρίνονται σε χαμηλού, ενδιάμεσου και υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης.

<b>Κυριότεροι τύποι πετρωμάτων</b>	
<b>Πυριγενή</b>	
<b>Πλουτωνίτες</b>	<b>Ηφαιστίτες</b>
Γρανίτης	Ρυόλιθος*
Γρανοδιορίτης	Δακίτης
Συηνίτης	Τραχείτης
Διορίτης	Ανδেসίτης
Γάββρος	Βασάλτης
Περιδοτίτης	
<b>Ιζηματογενή</b>	
<b>Μηχανικά</b>	<b>Χημικά και βιογενή</b>
Κροκαλοπαγές	Εβαπορίτης (γύψος, αλάτι)
Ψαμμίτης	Ασβεστόλιθος** Μάργα
Άργιλος	Λιθάνθρακες (και λιγνίτες)
Τοφφίτες***	Πετρέλαια
<b>Μεταμορφωμένα</b>	
Σχιστόλιθος	
Φυλλίτης	
Γνεύσιος	
Μάρμαρο	
Χαλαζίτης	

\* Ο οψιανός ή οψιδιανός είναι γυαλί ρυολιθικής σύστασης.

\*\* Στους ασβεστόλιθους περιλαμβάνονται και οι τραβερτίνες (περιασβεστωμένα φυτικά υλικά), καθώς επίσης και οι σταλακτίτες και σταλαγμίτες.

\*\*\* Οι τοφφίτες είναι ιζήματα που αποτελούνται από υλικά ηφαιστειακής προέλευσης, κυρίως στάχτη (ηφαιστειακοί τόφφοι).



**Ψαμίτης με σταυρωτή στρώση**  
Έντονα διαδρωμένες πολύχρωμες ψαμίτης στην Λοιζώνα των ΗΠΑ.

### Επίπεδο στρώσης

Το όριο μεταξύ δύο διαφορετικών στρώσεων ενός ιζηματογενούς πετρώματος

Τα επίπεδα στρώσης διακρίνονται σαν γραμμές στο πέτρωμα και υποδηλώνουν μια παύση της διαδικασίας ιζηματογένεσης. Οι στρώσεις ορισμένων πετρωμάτων έχουν πάχος μερικών χιλιοστών και λέγονται **λαμινικές** στρώσεις, ενώ ο σχηματιζόμενος ιστός λέγεται **φυλλώδης**. Οι λαμινικές στρώσεις δημιουργούνται λόγω των ρυθμών που σχηματίζουν τα θαλάσσια ρεύματα στην επιφάνεια των ιζημάτων. Η **σταυρωτή φύλλωση** ή **σταυρωτή στρώση** σχηματίζεται όταν τα θαλάσσια ρεύματα αλλάζουν διεύθυνση ροής με την πάροδο του χρόνου. Στις **κοκκομετρικά διαβαθμισμένες στρώσεις** τα πιο λεπτομερή συστατικά είναι τοποθετημένα στην κορυφή ενώ τα πιο αδρομερή προς τη βάση της στρώσης. Διαβάθμιση αυτής της μορφής παρατηρείται στα τουρβιδιτικά ρεύματα III, όπου τα πιο βαριά συστατικά ενός μεγάλου φορτίου III αποτίθενται πρώτα. Στα **συμπαγή πετρώματα** δεν παρατηρούνται επίπεδα στρώσης.

### Κλαστικό πέτρωμα

Πέτρωμα που δημιουργείται από θραύσματα ή από διαβρωμένα και αποσασθρωμένα πετρώματα

Τα κλαστικά πετρώματα ταξινομούνται, με βάση το μέγεθος των συστατικών τους, σε αργίλους ή λουτίτες, ψαμίτες ή αρενίτες και κροκαλοπαγή ή ρουδίτες.

### Άργιλος

Λεπτόκοκκο ιζημα

Ιζήματα με πολύ μικρά σωματίδια, που έχουν διάμετρο μικρότερη από 0,5 mm, λέγονται **λουτίτες**. Τα σωματίδια αυτά είναι προϊόντα χημικής αποσάθρωσης και συνήθως καθιζάνουν σε σταθερά και ακίνητα νερά, π.χ. λιμνοθάλασσες ή λίμνες. Τα πιο λεπτομερή σωματίδια, με μέγεθος μικρότερο από 0,002 mm, συνιστούν την άργιλο και δε διακρίνονται με γυμνό μάτι. Η άργιλος σχηματίζει

τα **αργιλικά πετρώματα**. Οι **αργιλόλιθοι**, οι **αργιλοί σχιστόλιθοι** και οι **ιλυόλιθοι** αποτελούνται από κάπως μεγαλύτερα συστατικά



Ιλυόλιθος

### Ψαμίτης

Μεσόκοκκο ιζηματογενές πέτρωμα

Τα ιζηματογενή πετρώματα που σχηματίζονται από κόκκους μέσου μεγέθους, μεταξύ 0,06 mm και 2 mm, λέγονται **αρενίτες** ή **αρενιτικά πετρώματα**. Τα συστατικά αυτών των πετρωμάτων διακρίνονται εύκολα με γυμνό μάτι, ενώ το πέτρωμα είναι τραχύ στην αφή. Οι **χαλαζιακοί ψαμίτες**, που έχουν την πιο ευρεία εξάπλωση, σχηματίζονται κυρίως από χαλαζιακούς κόκκους που αποτίθενται σε αβαθείς θάλασσες. Οι **αρκόζες** είναι ροδόχροοι ψαμίτες που περιέχουν σε υψηλό ποσοστό (35%) άστριους.

### Γραουβάκης

Μεσόκοκκο ιζηματογενές πέτρωμα με σημαντικό ποσοστό αργιλικής συνδετικής ύλης

Οι γραουβάκες είναι αρενίτες, στους οποίους τα σωματίδια της άμμου έχουν τοποθετηθεί μεταξύ αργιλικών ορυκτών και φυλλαρίων μαρμαρυγία. Πρέπει να έχουν αποτεθεί από τουρβιδιτικά ρεύματα.



Γραουβάκης

### ΚΛΑΣΤΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Τα κλαστικά ιζηματογενή πετρώματα κυμαίνονται από τα αδρομερή λατυποπαγή έως τους λεπτόκοκκους αργιλόλιθους



Λατυποπαγές (χονδρόκοκκο)



Ψαμίτης (μεσόκοκκος)



Αργιλόλιθος (λεπτόκοκκος)

### Κροκαλοπαγές

Χονδρόκοκκο ιζηματογενές πέτρωμα

Τα ιζήματα που σχηματίζονται από συστατικά με μέγεθος πάνω από 2 mm λέγονται **ρουδίτες**. Διακρίνονται σε κροκαλοπαγή και **λατυποπαγή**. Τα κροκαλοπαγή περιέχουν μεγάλες αποστρωγγυλεμένες κροκάλες χαλαζία ή μεταχαλαζία και πιθανότατα σχηματίστηκαν σε ποτάμια ή ακτές, όπου η τριβή και η δράση του νερού λείανε την επιφάνειά τους. Τα λατυποπαγή αποτελούνται από γανιώδη θραύσματα, μάλλον από κορήματα ή ορμητικές πλημμυρίδες III σε ερημικές περιοχές.

### Βλέπε επίσης

Απολίθωμα 70 • Αποσάθρωση 98  
Λοβεστίτης 83 • Λιθώνας 124  
Μεταμόρφωση 96  
Οργανικό ιζημα 94  
Ορμητική πλημμυρίδα 117  
Συνδετική ύλη 81  
Τουρβιδιτικό ρεύμα 134  
Φορτίο 112 • Χημικό ιζημα 94

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα ☺

Farndon John (1994), Λεξικό της γης: Γεωλογία, γεωφυσική, γεωχημεία, μετεωρολογία, οικολογία, αστρονομία

## Απολιθώματα

Τα απολιθώματα είναι είτε λείψανα, υπολείμματα φυτικών ή ζωικών οργανισμών που έζησαν πριν από τη σημερινή γεωλογική εποχή και κλείστηκαν σε στρώματα γης (ιζήματα), δηλαδή σε αποθέσεις, είτε ακόμη και ίχνη (ενδείξεις) ύπαρξης ζωής στο παρελθόν (βιοδηλωτικά ίχνη). Τα απολιθώματα αποτελούν αντικείμενο της επιστήμης της παλαιοντολογίας. Πιο συγκεκριμένα:

- ✓ τα ζωικά απολιθώματα μελετώνται από την παλαιοζωολογία,
- ✓ τα φυτικά απολιθώματα μελετώνται από την παλαιοβοτανική,
- ✓ τα ανθρώπινα απολιθώματα μελετώνται από την παλαιοανθρωπολογία και
- ✓ οι ενδείξεις ύπαρξης ζωής μελετώνται από την παλαιοϊχθυολογία.

Ένα απολιθώμα μπορεί να είναι είτε ολόκληρο σκελετικό στοιχείο ενός οργανισμού είτε τμήμα αυτού. Αυτό σημαίνει ότι το μέγεθος των απολιθωμάτων μπορεί να ποικίλλει σημαντικά από πελώριους οργανισμούς έως μικροσκοπικούς. Ανάλογα με το αν απαιτείται ή όχι η χρήση μεγεθυντικών οργάνων (μικροσκόπια) τα απολιθώματα διακρίνονται σε:

- ✓ μακροαπολιθώματα: όταν το μέγεθός τους είναι τέτοιο ώστε να μη χρειάζονται μεγεθυντικά όργανα (μελετώνται από τη μακροπαλαιοντολογία)
- ✓ μικροαπολιθώματα: όταν το μέγεθός τους είναι μικροσκοπικό και για τη μελέτη τους χρειάζονται μεγεθυντικά όργανα (μελετώνται από τη μικροπαλαιοντολογία)

Ως υποαπολιθώμα χαρακτηρίζεται ένας φυτικός ή ζωικός οργανισμός που εξαφανίστηκε με τις σημερινές τοπογραφικές και κλιματολογικές συνθήκες.

Αρτίγονος ονομάζεται ένας οργανισμός που δεν έχει βρεθεί απολιθωμένος αλλά ζει σήμερα.

Τα ψευδοαπολιθώματα είναι ανόργανης προέλευσης τυχαία κατασκευάσματα της φύσης που παρουσιάζουν ομοιότητες με τα οργανικά λείψανα.

### Μικροαπολιθώμα

Απολιθώμα ορατό μόνο με μικροσκόπιο

Πολλά απολιθώματα είναι τόσο μικρά που δε διακρίνονται με γυμνό μάτι. Τα μικροαπολιθώματα επιτρέπουν στους παλαιοντολόγους να χρονολογήσουν πετρώματα που λήφθηκαν με γεωτρήσεις από μεγάλα βάθη. Τα μεγαλύτερα απολιθώματα καταστρέφονται με τη διάτρηση. Τα μικροαπολιθώματα είναι συνήθως μικροί θαλάσσιοι οργανισμοί, π.χ. **τρηματοφόρα**, μικροσκοπικά δίθυρα **οστρακόδερμα**, σπόρια φυτών και πλαγκτονικοί οργανισμοί, όπως οι **ουστρίχοσφαιρες**.

### Στρωματόλιθος

Πετρώδης σχηματισμός που δημιουργείται από μικροοργανισμούς

Οι στρωματόλιθοι βρίσκονται σε αβαθή τροπικά νερά. Οι στρώσεις αυτών των ιζημάτων έχουν σχήμα δόμου και σχηματίζονται πολύ αργά από βακτήρια που λέγονται κυανοβακτήρια III. Σχηματίζουν πολύ σκληρές αποθέσεις που απολιθώνονται εύκολα. Οι απολιθωμένοι στρωματόλιθοι είναι τα αρχαιότερα απολιθώματα. Μερικοί, στη δυτική Αυστραλία, έχουν ηλικία 3,5 δισεκατομμυρίων ετών και είναι η αρχαιότερη ένδειξη ζωής στη Γη.

### Κυρίως απολίθωση

Είδος απολίθωσης κατά την οποία οι πόροι ενός οργανισμού γεμίζουν από ορυκτά

Τα κόκαλα και τα όστρακα έχουν μικρούς πόρους και μπορούν να διατηρηθούν όταν ορυκτά, όπως ο ασβεστίτης III ή το πυρίτιο που κυκλοφορούν στο υπόγειο νερό III, γεμίσουν αυτούς τους πόρους. Το οργανικό υλικό αντικαθίσταται σιγά σιγά από άλλες πιο ανθεκτικές ενώσεις.

#### Βλέπε επίσης

- Ασέσπιο 83
- Βιοστρωματογραφία 72 • Ίζημα 92
- Κοραλλιογενής ύφαλος 135
- Κυανοβακτήριο 66
- Λιθάνθρακας 168 • Ορυκτό 82
- Παλαιοντολογία 13
- Υπόγειο νερό 108

### ΚΥΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ

Τα περισσότερα απολιθώματα βρίσκονται σε ιζηματογενή πετρώματα, ιδιαίτερα στους ασβεστόλιθους και τους αργιλόλιθους, και ανήκουν σε μικρούς οστρακοφόρους θαλάσσιους οργανισμούς. Απολιθώματα θηλαστικών και άλλων οργανισμών με μαλακά μέρη, όπως τα σκουλήκια και τα έντομα, είναι σπάνια.



**Θηκοσμίλια**  
Απολιθωμένο κοράλλι

**Κοράλλι**  
Μικρός θαλάσσιος οργανισμός που συχνά δημιουργεί μεγάλες αποικίες



**Τριλοβίτης**  
Εξαφανισμένος θαλάσσιος οργανισμός με όστρακο που χωριζόταν σε τρία τμήματα

**Παραδοξίτης**  
Απολιθωμένος τριλοβίτης

#### Δίθυρο

Οστρακόδερμο με κέλυφος που χωρίζεται σε δύο συνδεδεμένα μέρη, όπως τα χτένια, τα μύδια και τα κудόνια



**Κλυσίμερις**  
Δίθυρο απολίθωμα

#### Βραχιόποδο

Είδος δίθυρων οστρακόδερμων που έχει σχεδόν εξαφανιστεί



**Πλατυστρόφια**  
Απολιθωμένο βραχιόποδο

#### Γαστερόποδο

Οργανισμός όμοιος με το σαλιγκάρι

**Βιβιτάρα**  
Απολιθωμένο γαστερόποδο



**Εθιοκέρας**  
Απολιθωμένο γαστερόποδο

#### Κεφαλόποδο

Κολυμβητικός, θαλάσσιος οργανισμός στον οποίο περιλαμβάνονται και τα εξαφανισμένα είδη αμμωνίτη και βελεμνίτη

#### Κρινοειδές

Θαλάσσιος κρίνος προσκολλημένος στο θαλάσσιο πυθμένα με εύκαμπτο μίσχο



**Σακόσωμα**  
Απολιθωμένο κρινοειδές



**Εχινόειδές**  
Θαλάσσιος αχινόσ

**Μικράστερ**  
Απολιθωμένο εχινόειδός

#### Γραπτόλιθος

Εξαφανισμένος θαλάσσιος οργανισμός που ζούσε σε αποικίες, πιθανότατα αιωρούμενος από φύκια



**Ραβδινόπορα**  
Απολιθωμένος γραπτόλιθος



**Διπλόμοτος**  
Απολιθωμένο σπονδυλωτό

#### Σπονδυλωτό

Κάθε ζώο με σπονδυλική στήλη, όπως τα ψάρια, τα θηλαστικά, τα πτηνά και τα ερπετά, όπως οι δεινόσαυροι

Farndon John (1994) Λεξικό της γης: Γεωλογία, γεωφυσική, γεωχημεία, μετεωρολογία, οικολογία, αστρονομία



## I. ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ (542 - 251 εκατομμύρια χρόνια)

Μπορεί η Γη να δημιουργήθηκε πριν από 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια, όμως οι πρώτοι οργανισμοί εμφανίστηκαν πριν 3,6 δισεκατομμύρια χρόνια! Στον Παλαιοζωικό αιώνα πριν από 540 εκατομμύρια χρόνια, δημιουργήθηκαν πολλά νέα ζώα γι' αυτό η περίοδος ονομάστηκε «Έκρηξη του Καμβρίου». Διαιρείται σε έξι περιόδους: *Κάμβριο*, *Ορδοβίσιο*, *Σιλουρίο*, *Δεβόνιο*, *Λιθανθρακοφόρο*, *Πέρμιο*. Τότε δημιουργήθηκε αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα και δημιουργήθηκαν οι πρώτοι *σκώληκες-ασπόνδυλα* που μπορούσαν να κινηθούν μέσα στο νερό και είχαν μόνο μαλακά μέρη. Σταδιακά οι οργανισμοί απέκτησαν και πιο σκληρά μέρη. Ο σκελετός τους όμως ήταν ακόμα εξωτερικός, όπως στα σημερινά έντομα.

**ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ**  
περιλαμβάνει τα τελευταία 600 εκ. χρόνια.

ΚΑΜΒΡΙΟ	ΟΡΔΟΒΙΣΙΟ	ΣΙΛΟΥΡΙΟ	ΔΕΒΟΝΙΟ	ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΦΟΡΟ	ΠΕΡΜΙΟ
550-505 εκ. χρ.	505-440 εκ. χρ.	440-410 εκ. χρ.	410-360 εκ. χρ.	360-285 εκ. χρ.	285-245 εκ. χρ.
Εκρηκτική αύξηση της ζωής εμφανίστηκε στη Γη. Εμφανίστηκαν τα πρώτα ζώα με σκληρά κελύφη. Τα πιο χαρακτηριστικά ζώα είναι οι Τριλοβίτες που παρουσιάζονται σε τεράστια ποικιλία. Τα πρώτα ψάρια χωρίς σαγόνια αρχίζουν να εμφανίζονται κατόπιν, απόγονοι των οποίων υπάρχουν μέχρι σήμερα.	Εμφανίζονται οι ιχθείς χωρίς σαγόνια αλλά με θώρακα. Είναι τα πρώτα σπονδυλωτά. Επίσης εμφανίζονται τα Κεφαλόποδα τα Ναυτιλοειδή τα Κρινοειδή ενώ αποκτούν μεγάλη ανάπτυξη τα βραχιονόποδα και τα κοράλλια.	Οι κυριότερες κατηγορίες ζώων που ανθούν είναι τα βραχιονόποδα, τα κρινοειδή και άλλα εχινόδερμα, κεφαλόποδα, βρυόζωα, γραπτόλιθοι και οστρακόδερμα. Τα ψάρια εμφανίστηκαν επίσης αυτήν την περίοδο. Ήταν τα πρώτα σπονδυλωτά ζώα, πρόγονοι όλων των σπονδυλωτών σήμερα.	Τα ψάρια κατακτούν το υδάτινο περιβάλλον σε μεγάλη ποικιλία και γίνονται οι κυρίαρχοι κунηγοί της εποχής. Τα πρώτα αμφίβια, απόγονοι ψαριών ήταν τα πρώτα σπονδυλωτά που βγήκαν από το νερό.	Οι πρώτοι αμνιότες, δηλαδή ζώα των οποίων τα αβγά έχουν κατασκευή με σάκο που τους επιτρέπει την εκκόλαψη στη στεριά, είναι τα ερπετά που εμφανίζονται ως εξέλιξη των αμφιβίων αυτήν την εποχή.	Το 96% των ειδών στη θάλασσα εξαφανίστηκε, ιδιαίτερα τα ζώα που ζούσαν κοντά στο βυθό. Ίσως η πτώση τις εκτεταμένες ρηχές περιοχές που ήταν οι κύριοι βιότοποι τους. Τα πρώτα αμφίβια και τα πρωτοθηλαστικά αντικαταστάθηκαν από άλλα διαφορετικά είδη και διάψιδα ερπετά, οι πρόγονοι των Δεινοσαύρων

Ζώα και φυτά κατά τον παλαιοζωικό αιώνα,  
τα τελευταία 600 εκατομμύρια χρόνια

## Τριλοβίτες

Οι *Τριλοβίτες* είναι εξαφανισμένα *ασπόνδυλα ζώα* της συνομοταξίας των αρθροπόδων. Εμφανίστηκαν στην αρχή της Κάμβριας περιόδου πριν να αρχίσουν να φθίνουν έως τελικής εξαφάνισης, όταν, κατά τη διάρκεια της ύστερης Δεβόνειας περιόδου, εκτός του είδους *Proetida*, πιάστηκαν από τις περιβαλλοντικές αλλαγές. Ο τελευταίος από τους τριλοβίτες εξαφανίστηκε κατά το τέλος της Πέρμιας περιόδου, δηλ. περίπου 250 εκατομμύρια χρόνια πριν. *Οι τριλοβίτες είναι ιδιαίτερα γνωστοί και πιθανώς συνιστούν το διασημότερο απολίθωμα μετά τους δεινοσαύρους.* Οι τριλοβίτες που εμφανίζονται κατά το κατώτερο Κάμβριο φαίνεται ότι είχαν ήδη παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση. Λόγω της εξάπλωσης αυτής και της ευκολίας με την οποία απολιθώνεται ο εξωσκελετός τους, έχουν, μέχρι σήμερα, καταγραφεί περισσότερα από 15.000 είδη. Αποτελούν σημαντικά απολιθώματα τόσο για την Παλαιοντολογία όσο και για την έρευνα της θεωρίας των λιθοσφαιρικών πλακών (*plate tectonics*). Και στην Ελλάδα έχουν βρεθεί απολιθώματα Τριλοβίτη.



Απολίθωμα τριλοβίτη



Απολίθωμα τριλοβίτη

Κάποια ζώα, άρχισαν να δημιουργούν εσωτερικό σκελετό και βράγχια. Έτσι εμφανίστηκαν τα πρώτα ψάρια (πρώτοι ιχθύες), πριν από 500 εκατομμύρια χρόνια. Αργότερα τα ψάρια αυτά άρχισαν να τρέφονται και με κρέας γι' αυτό και οι Τριλοβίτες δημιούργησαν ένα ακόμα πιο σκληρό σκελετό. Παράλληλα, κάποια φυτά κατάφεραν να αναπτυχθούν στην στεριά και αποτέλεσαν τα πρώτα φυτά της ξηράς.

## Ναυτίλοι

Τότε εμφανίστηκαν και οι πρώτοι *Ναυτίλοι*, με μορφές όπως το Ορθόκερας. Ήταν μαλακοί οργανισμοί με σκληρό περίβλημα, κέλυφος, και πλοκάμια που μοιάζουν με αυτά που έχουν τα καλαμάρια. Αρχικά το κέλυφός τους ήταν ευθύ, όπως του Ορθόκερας, όμως μετά έγινε πιο κυκλικό. Στην Ελλάδα βρέθηκαν ελάχιστοι Ναυτίλοι στην Ήπειρο, Εύβοια και Αργολίδα.



## Αμμωνίτες

Οι *Αμμωνίτες* ήταν μαλάκια, προϊόντα εξέλιξης των ναυτιλοειδών. Εμφανίστηκαν πριν από 400 εκατομμύρια χρόνια. Ήταν και αυτά μαλακά ζώα με σκληρό κέλυφος και πλοκάμια. Μπορούσαν να κολυμπήσουν μέσα στο νερό και κρύβονταν στο κέλυφός τους όταν απειλούνταν. Συνήθως είχαν μικρό μέγεθος κάτω από τα 30 εκατοστά, όμως ο μεγαλύτερος Αμμωνίτης που έχει βρεθεί έφτανε στα δύο μέτρα! Στην Ελλάδα σημεία με ιδιαίτερη παρουσία αμμωνιτών στο απολιθωματικό αρχείο είναι η Χίος και η Αργολίδα.

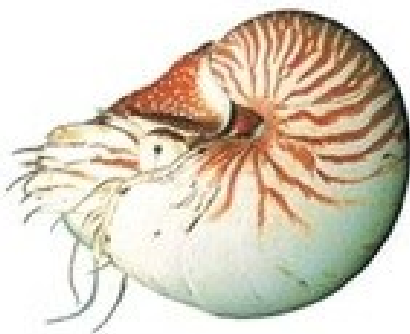


Οι Αμμωνίτες κυριάρχησαν στον Μεσοζωικό αιώνα και εξαφανίστηκαν στο τέλος του Μεσοζωικού μαζί με τους δεινόσαυρους. Ενώ οι Ναυτίλοι κυριάρχησαν στον Παλαιοζωικό και απόγονοί τους ζουν και σήμερα. Οι *γραμμές ραφής*, δηλαδή οι γραμμές στο κέλυφός, των Αμμωνιτών είναι πολύ πιο πολύπλοκες απ' ό τι των Ναυτιλοειδών. Μέσα στο κέλυφος υπάρχει αέρας που διαχωρίζεται σε μικρούς θαλάμους με τοίχους που ονομάζονται διαφράγματα. Μέσα από αυτά τα διαφράγματα περνάει ένας σωλήνας που ονομάζεται *σίφωνας*. Στους περισσότερους αμμωνίτες ο σίφωνας διαπερνά τα διαφράγματα κοντά στην εξωτερική επιφάνεια του οστράκου. Αντίθετα στους Ναυτίλους περνάει από το κέντρο. Τα όστρακα των ναυτιλοειδών συνήθως δεν έχουν διακόσμηση, μερικές φορές όμως παρουσιάζουν μια ελαφρή ανάγλυφη διακόσμηση. Αντίθετα τα όστρακα των αμμωνιτών φέρουν πλούσια ανάγλυφη διακόσμηση. Πολλές φορές έχουν και άκανθες, δηλαδή αγκάθια.



Απολίθωμα αμμωνίτη

**Nautilus**  
**Extant**



**Ammonite**  
**Extinct**

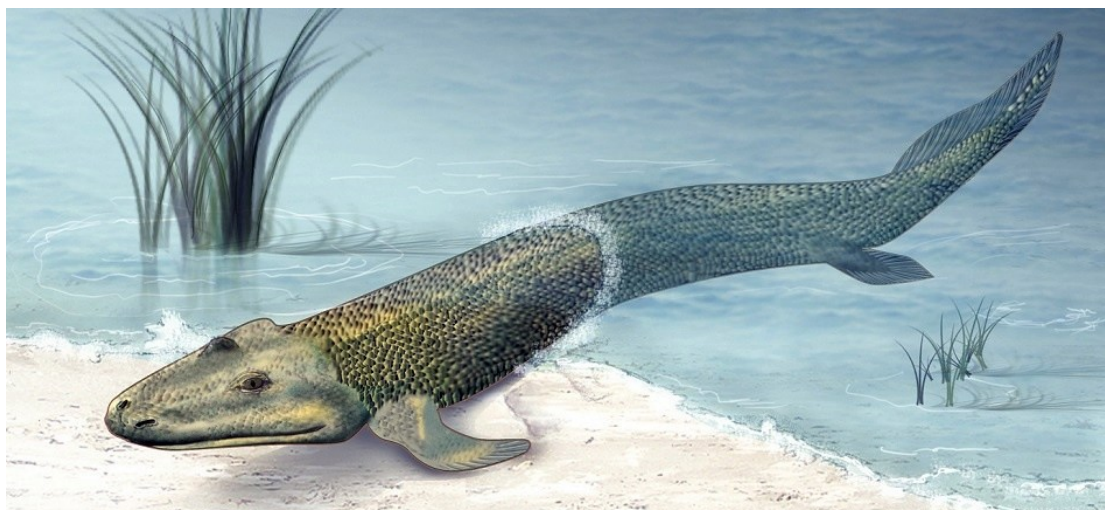


Σύγκριση Ναυτίλου με Αμμωνίτη

## Τίκταλικ

Παράλληλα, πριν 400 εκατομμύρια χρόνια κάποιοι ιχθύες άρχισαν να αλλάζουν τα πτερύγια τους και να μην τα χρησιμοποιούν μόνο στο κολύμπι, αλλά και για να σηκώνουν λίγο το σώμα τους. Έτσι, πριν από περίπου 375 εκατομμύρια χρόνια δημιουργήθηκε ένα ζώο, το *Τίκταλικ*.

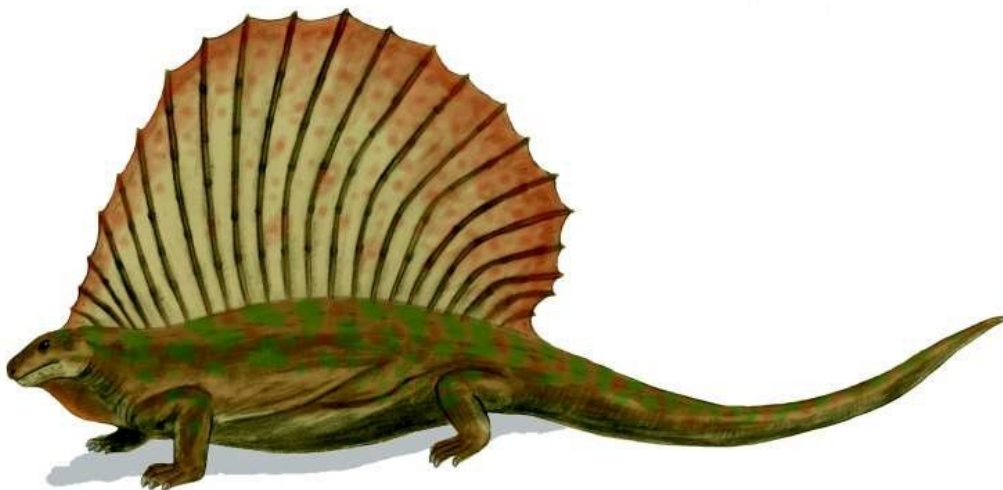
Απολίθωμα του Τίκταλικ βρέθηκε στον Βόριο Καναδά. Είχε λέπια σε όλο του το σώμα, είχε πτερύγια που τον βοηθούσαν να κολυμπήσει και να σταθεί όρθιο, είχε επίπεδο κεφάλι και τα μάτια του ήταν τοποθετημένα στην κορυφή του κεφαλιού του. Πιστεύεται ότι μπορούσε να αναπνεύσει αέρα, δηλαδή έξω από το νερό. Γι' αυτό το λόγο το Τίκταλικ ήταν το πρώτο ζώο που άρχισε να εξερευνάει τη στεριά. Ήταν όμως αμφίβιο, δηλαδή δεν μπορούσε να φύγει μακριά από το νερό και ζούσε κοντά σε ρηχά νερά. Αυτός ο τρόπος διαβίωσης δημιούργησε τα πρώτα τετράποδα ζώα.



*Τίκταλικ* το πρώτο ζώο που άρχισε να εξερευνάει τη στεριά,  
375 εκατομμύρια χρόνια πριν

## Εδαφόσαυρος

Αργότερα, πριν 320 εκατομμύρια χρόνια εμφανίστηκε το πρώτο ερπετό, παρόμοιο με τις σημερινές σαύρες που έφτανε μέχρι 20 εκατοστά. Έτσι πριν 300 εκατομμύρια χρόνια εμφανίστηκε μια από τις πρώτες μεγάλες σαύρα ο *Εδαφόσαυρος* με το χαρακτηριστικό πτερόγιο στην πλάτη του. Ζούσαν μόνο στην στεριά και το μήκος του έφτανε τα 3,5 μέτρα και το βάρος του τα 300 κιλά. Αυτό σημαίνει ότι ήταν ένα αργοκίνητο ζώο.



*Εδαφόσαυρος* μια από τις πρώτες μεγάλες σαύρες, 300 εκατομμύρια χρόνια

Με το τέλος του Παλαιοζωικού αιώνα τα ερπετά και ορισμένες ομάδες αμφιβίων κυριαρχούν στην ξηρά. Πολλά όμως ζώα εξαφανίζονται (πχ. Τριλοβίτες). Το γεγονός αυτό είναι πολύ σημαντικό, καθώς πολλά είδη ζώων εξαφανίζονται. Μάλιστα αυτή η *Μαζική Εξαφάνιση* οδήγησε περισσότερα ζώα στην εξαφάνιση παρά την Εξαφάνιση των δεινοσαύρων που θα γίνει αργότερα. Μπορεί, λοιπόν κάποια ζώα να πέθαναν, άλλα όμως κατάφεραν να επιβιώσουν και έτσι αρχίζει ο μεσοζωικός αιώνας των μεγάλων ερπετών!

1. Η ζωή ξεκίνησε μέσα στη θάλασσα από απλές μορφές και εξελίχθηκε σε πιο σύνθετες.
2. Οι πρώτοι πολυκύτταροι οργανισμοί που ζούσαν στο νερό ήταν σκόληκες, Τριλοβίτες, πρώτα ψάρια, Ναυτίλοι, Αμμωνίτες.
3. Έξω από το νερό κατάφεραν να ζήσουν πρώτα κάποια φυτά.
4. Μετά, κάποια ψάρια διαφοροποιήθηκαν και εμφανίστηκαν τα πρώτα αμφίβια, όπως το *Τίκταλικ*.
5. Στο τέλος του Παλαιοζωικού άρχισαν να ζουν στην στεριά και πιο μεγάλα ερπετά όπως ο *Εδαφόσαυρος*.
6. Ο αιώνας αυτός τελειώνει με την εξαφάνιση πολλών ζώων. Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη των ερπετών, τα οποία κυριαρχούν στον επόμενο αιώνα, δηλαδή τον Μεσοζωικό.



## II. ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ(251 μέχρι 65 εκατομμύρια)

Μετά τον Παλαιοζωικό, ακολουθεί ο Μεσοζωικός Αιώνας. Είναι ο δεύτερος Αιώνας του Φανεροζωικού Μεγα-αιώνα και καλύπτει την περίοδο από περίπου 251 μέχρι 65 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα. Χωρίζεται σε 3 περιόδους. Τη Τριαδική, την Ιουρασική και την Κρητιδική περίοδο. Ο Μεσοζωικός αιώνας ξεκινά με την μαζική εξαφάνιση ειδών στο τέλος της Πέρμιας περιόδου. Κυριότερη ομάδα οργανισμών που εξαφανίζονται είναι οι τριλοβίτες. Κατά την διάρκεια του μεσοζωικού αιώνα εμφανίστηκαν πολλά νέα είδη, όπως οι Δεινόσαυροι (εμφανίστηκαν στο τέλος της Τριαδικής περιόδου), τα πρώτα θηλαστικά (κατά την πρώιμη ιουρασική περίοδο), τα πτηνά (κατά την όψιμη ιουρασική περίοδο) και τα σπερματοφύτα (κατά την πρώιμη Κρητιδική). Ο Μεσοζωικός αιώνας τελειώνει με μαζική εξαφάνιση ειδών στο τέλος της Κρητιδικής περιόδου. Σ' αυτή την μαζική εξαφάνιση που έπληξε κυρίως τα είδη της ξηράς εξαφανίστηκαν και οι Δεινόσαυροι.



**ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ**

Περιλαμβάνει τα τελευταία 600 εκ. χρόνια. Τον αιώνα αυτό οι γνώσεις μας είναι πολύ περισσότερες και αυξανεται γεωμετρικά όσο προσεγγίζουμε το σημερινό στάδιο εξέλιξης.

**Τριαδικό**  
245 - 208 εκ. χρ.

**Ιουρασικό**  
208-146 εκ. χρ.

**Κρητιδικό**  
146-65 εκ. χρ.

Τον Μεσοζωικό αιώνα αφθονούν τα ασπόνδυλα ζώα σε θάλασσα και στεριά. κοράλλια, εχινόδερμα, μαλάκια, έντομα, αρθρόποδα, κεφαλόποδα. Τα πρώτα θηλαστικά και τα πτηνά εμφανίζονται κατά το μέσο της περιόδου, αλλά παραμένουν στη σκιά των ερπετών και ιδιαίτερα των δεινοσαύρων που κυριαρχούν στη στεριά. Πολλά είδη δεινοσαύρων εμφανίζονται και εκλείπουν, για να εμφανιστούν άλλα. Στον αέρα κυριαρχούν τα ιπτάμενα ερπετά, όπως ο πτεροδάκτυλος. Στη θάλασσα άλλα ερπετά, όπως ο ιχθυόσαυρος, τρέφονται με τα ψάρια. Δίκαια λοιπόν χαρακτηρίζεται ως ο αιώνας των ερπετών. Οι πρώτοι καρχαρίες εμφανίζονται στο μέσο της περιόδου. Τα Απαλάχια, τα Βραχύδη Όρη και οι Άνδεις σχηματίζονται. Στο τέλος μια μαζική εξαφάνιση ειδών πάνω στον πλανήτη εξαφανίζει τελείως τους δεινόσαυρους, αλλά και την πλειοψηφία των ειδών στον πλανήτη.

Ζώα και φυτά κατά τον μεσοζωικό αιώνα,  
251 μέχρι 65 εκατομμύρια χρόνια

Στο Μεσοζωικό αιώνα, στον πλανήτη κυριαρχούν οι *δεινόσαυροι και τα ερπετά*. Η *Παγγαία* διασπάται σε 2 μεγάλες ηπείρους τη *Λαυρασία και τη Γκοτβάνα*. Ανάμεσά τους βρίσκεται ο *ωκεανός της Τηθύος*. Η βλάστηση είναι πυκνή, προσφέροντας άφθονη τροφή στους φυτοφάγους οργανισμούς. Ο Μεσοζωικός Αιώνας ολοκληρώνεται με την εξαφάνιση των δεινοσαύρων. Η αυγή του Καινοζωικού Αιώνα δίνει την ευκαιρία στα θηλαστικά πλέον, να εξελιχθούν, να αναπτυχθούν και να εξαπλωθούν στον πλανήτη.

Ο Μεσοζωικός αιώνας, είναι η *εποχή των ερπετών*. Σε όλες τα περιβάλλοντα του πλανήτη κυριαρχούσαν τα μεγάλα και μικρά ερπετά. Εκτός από τα χερσαία είδη, υπήρχαν υδρόβια είδη (ιχθυόσαυροι), αλλά και του αέρα (πτερόσαυροι). Μετά την φοβερή εξαφάνιση του Περμίου, χρειάστηκε πολύς χρόνος ώστε να ανακάμψει η ζωή στον πλανήτη.

Στην *θάλασσα* άρχισαν να εμφανίζονται ψάρια, αρθρόποδα, δίθυρα, κοράλλια, κεφαλόποδα (αμμωνίτες & βελεμνίτες) και μαλάκια. Ασφαλώς, τα θαλάσσια ερπετά, όπως οι ιχθυόσαυροι κι οι πλησιόσαυροι έγιναν τα κορυφαία αρπακτικά, που τρέφονταν με τους παραπάνω οργανισμούς.

Στην *ξηρά*, στη βλάστηση κυριαρχούσαν φτέρες, κυκαδικά (φυτά σε σχήμα φοίνικα με τεράστια φύλλα), κωνοφόρα δέντρα και τα φυτά *ginkgo*, που αποτελούσαν τη βάση της τροφικής αλυσίδας. Τα δάση του Μεσοζωικού με τις γιγάντιες φτέρες και τα αειθαλή δέντρα παρείχαν καταφύγια για πολλά ζώα. Επίσης προσέφεραν τροφή στα μεγαλύτερα φυτοφάγα ζώα που έζησαν ποτέ στην ξηρά -τους γίγαντες δεινόσαυρους- και σε άλλα φυτοφάγα ερπετά. Πολλά από αυτά τα φυτοφάγα ζώα αποτελούσαν με τη σειρά τους, τροφή για τα σαρκοφάγα ερπετά, όπως οι Τυραννόσαυροι.

Στον *αέρα*, άρχισαν να εμφανίζονται υπάμενα ερπετά και αργότερα δεινόσαυροι με πτέρωμα. Παρουσίαζαν ποικιλία στα μεγέθη. Οι πιο μικροί είχαν μέγεθος περιστρεφτού, ενώ οι μεγαλύτεροι είχαν μέγεθος άλμπατρος με άνοιγμα φτερών μέχρι 11μ. Ζούσαν γύρω από ποτάμια, λίμνες και ρηχές θάλασσες. Τρέφονταν με έντομα, ψάρια κι άλλα μικρά ζώα.

Πολύ αργότερα, στο τέλος του Μεσοζωικού, εμφανίζονται θηλαστικά μικρού μεγέθους, πτηνά και αγγειόσπερμα (ανθοφόρα φυτά).

Μετά από τον Μεσοζωικό ακολουθεί ο Καινοζωικός αιώνας.

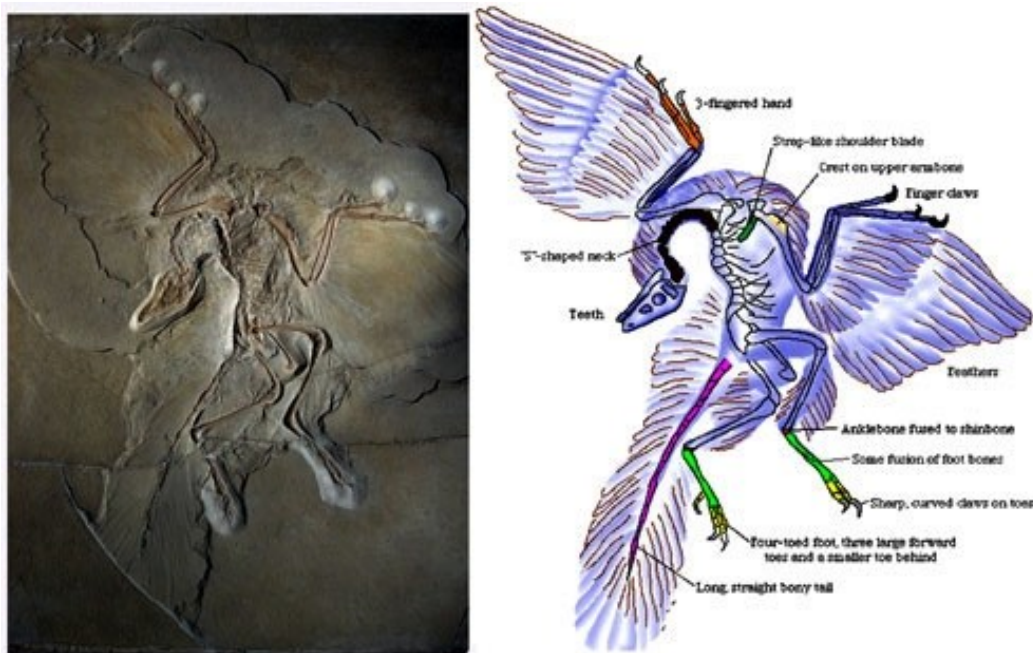
Ακολουθούν μερκά από τα ζώα που εμφανίστηκαν κατά τον μεσοζωικό αιώνα.

## Αρχαιοπτέρυγα (πτηνό ή δεινόσαυρος;)

Ο αρχαιοπτέρυξ έζησε στο Ιουρασικό κι είχε μέγεθος 40 εκ..Είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ δεινοσαύρων και πτηνών. Αυτός ο ιδιόμορφος οργανισμός παρουσιάζει χαρακτηριστικά δεινοσαύρου και πτηνού. Δεν μπορούσε να πετάει για μεγάλα διαστήματα. Όμως μπορούσε να πραγματοποιήσει άλματα μερικών μέτρων χρησιμοποιώντας τα φτερά. Κατά πάσα πιθανότητα ζούσε σε δέντρα.



Αρχαιοπτέρυξ, απολίθωμα στο Μουσείο Βερολίνου



### Χαρακτηριστικά του δεινόσαυρου – πουλιού

Ο αρχαιοπτέρυξ ή αρχαιοπτέρυγα (*Archaeopteryx*), αναφερόμενο μερικές φορές και με το γερμανικό του όνομα, *Urvogel* («το πρώτο πτηνό»), είναι το αρχαιότερο και πιο πρωτόγονο γένος πτηνών που είναι γνωστό. Το όνομα προέρχεται από τα αρχαία ελληνικά *ἀρχαῖος* και *πτέρυξ*.

Ο αρχαιοπτέρυξ είχε μέγεθος παρόμοιο με της κίσσας και μπορούσε να φτάσει περίπου μισό μέτρο σε μήκος. Παρά το μικρό του μέγεθος, τα φαρδιά φτερά και την τεκμαιρόμενη ικανότητά του να πετάει ή να αιωρείται, ο αρχαιοπτέρυξ είχε περισσότερα κοινά με μικρά θηριόποδα παρά με τα σύγχρονα πτηνά. Πιο συγκεκριμένα, μοιράζεται τα εξής χαρακτηριστικά με τα δεινονυχουσαύρια (δρομαιοσαυρίδες και τροοδοντίδες): σαγόνια με αιχμηρά δόντια, τρία δάχτυλα με νύχια, μακρὰ οστέινη ουρά, τα δεύτερα δάχτυλα του ποδιού είναι υπερεκτάσιμα, πούπουλα (που υπαινίσσονται ομοιοθερμία) και διάφορα σκελετικά χαρακτηριστικά.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά καθιστούν τον αρχαιοπτέρυγα τον πρώτο ξεκάθαρο υποψήφιο για μεταβατικό απολιθώμα μεταξύ των δεινοσαύρων και των πτηνών. Έτσι ο αρχαιοπτέρυξ παίζει σημαντικό ρόλο, όχι μόνο στην μελέτη της προέλευσης των πτηνών αλλά και στην μελέτη των δεινοσαύρων. Το πρώτο πλήρες είδος αρχαιοπτέρυγος ανακαλύφθηκε το 1861, δύο χρόνια αφότου ο Τσαρλς Ντάρβιν δημοσίευσε το έργο του *Περί της καταγωγής των ειδών*, και αποτέλεσε βασικό στοιχείο στο ζήτημα της εξέλιξης.

## Οβιράπτορας/Ωοράπτορας "ο κλέφτης αυγών"

Πρόκειται για έναν μικρό σχετικά δεινόσαυρο (1,5-2,5 μέτρα και 25-35 κιλά) που ζούσε στο Κριτιδικό. Διέθετε ράμφος χωρίς δόντια και κοντό θολοειδές κρανίο με λοφίο. Ήταν ευκίνητος και ταχύς με πολύ καλή όραση. Αρχικά οι επιστήμονες ανακάλυψαν έναν και μοναδικό ατελή σκελετό *Οβιράπτορα* πάνω σε μια φωλιά με απολιθωμένα αυγά δεινόσαυρου. Όμως στην ίδια περιοχή αφθονούσαν σκελετοί άλλων δεινόσαυρων. Έτσι υπέθεσαν ότι ο Οβιράπτορας βρέθηκε κι απολιθώθηκε εκεί ενώ έτρωγε τα αυγά από τη φωλιά άλλο είδους δεινόσαυρου. Τελικά, ύστερα από μελέτη αποδείχθηκε ότι τα αυγά ανήκαν στον ίδιο τον Οβιράπτορα, και δεν τα έκλεβε για να τραφεί. Επομένως η ερμηνεία που δόθηκε ήταν ότι πρόκειται για μητέρα Οβιράπτορα που κλωσούσε και προστάτευε τα αυγά της.



Απολιθωμένος Οβιράπτορας κι η φωλιά με τα αυγά του

## Δεινόσαυροι

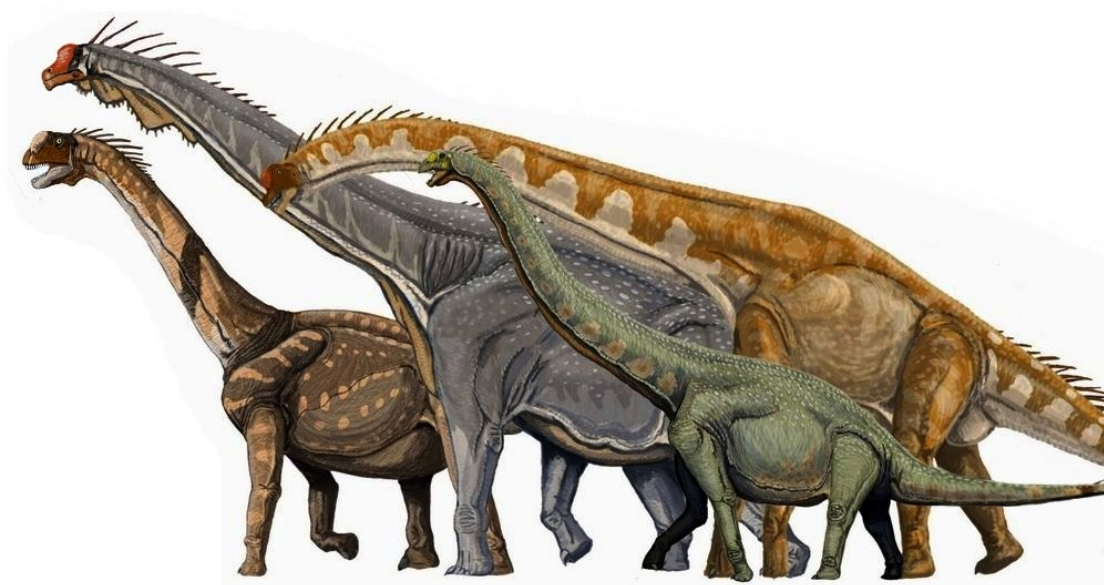
Οι δεινόσαυροι ήταν σπονδυλωτά ζώα που κυριάρχησαν στο γήινο οικοσύστημα για πάνω από 160 εκατομμύρια χρόνια. Πρωτοεμφανίστηκαν πριν 230 εκατομμύρια χρόνια. Στο τέλος της Κρητιδικής περιόδου πριν 65 εκατομμύρια χρόνια, οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν, πράγμα που σήμανε το τέλος της κυριαρχίας τους στον πλανήτη. Τα σημερινά πτηνά είναι άμεσοι απόγονοι των θηριόποδων δεινοσαύρων, και κατά συνέπεια θεωρούνται ως η μόνη ομάδα δεινοσαύρων που επέζησε.

Από τότε που ανακαλύφθηκε ο πρώτος δεινόσαυρος, τον 19ο αιώνα, απολιθωμένοι σκελετοί δεινοσαύρων έχουν γίνει σημαντικό θέαμα σε μουσεία όλου του κόσμου, ενώ συνολικά οι παλαιοντολόγοι έχουν ανακαλύψει περισσότερα από 500 διαφορετικά γένη δεινοσαύρων. Οι δεινόσαυροι έχουν γίνει μέρος του παγκόσμιου πολιτισμού και παραμένουν σταθερά δημοφιλείς, ειδικά στα παιδιά. Έχουν εμφανιστεί σε μυθιστορήματα, σε ταινίες όπως το Τζουράσικ Παρκ και σε κόμικ, ενώ οι νέες ανακαλύψεις σχετικά με δεινόσαυρους καλύπτονται τακτικά από τα ΜΜΕ. Παρά τα όσα εμφανίζονται στις κινηματογραφικές ταινίες και στα κόμικς, οι δεινόσαυροι και οι άνθρωποι δεν συνυπήρξαν ποτέ.

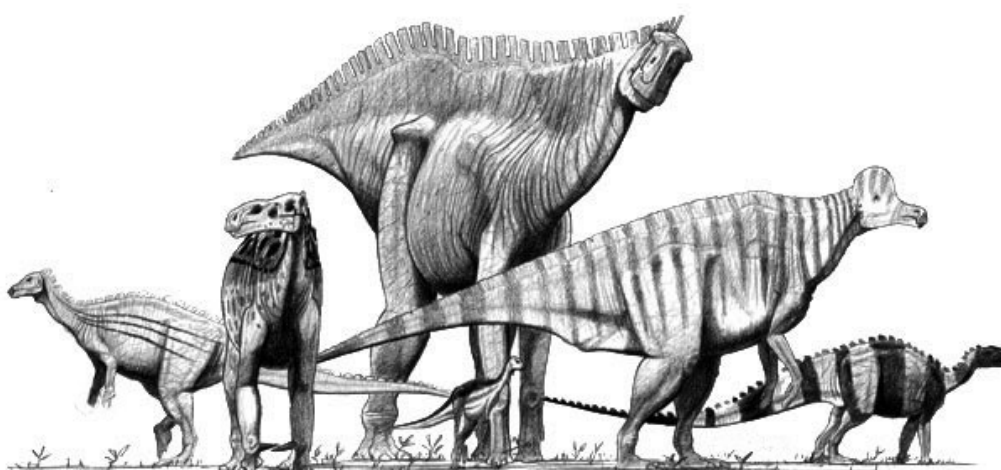


Καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις έξι δρομεόσαυρους:  
Από τα αριστερά στα δεξιά Μικροράπτορας, Δρομεόσαυρος,  
Αυστροράπτορας, Βελοσιράπτορας, Γιουταράπτορας και Δεινόνοχος

Ο όρος δεινόσαυρος χρησιμοποιείται μερικές φορές ανεπίσημα για να περιγράψει άλλα προϊστορικά ερπετά, όπως τον πελικόσαυρο διμετρόδοντα, τον φτερωτό πτερόσαυρο και τον υδρόβιο ιχθυόσαυρο, τους πλησιόσαυρους και τους μοσάσαυρους, αν και πρακτικά κανένας από αυτούς δεν ήταν δεινόσαυρος.



Καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις τεσσάρων μακρονάρτων:  
Από τα αριστερά Καμαράσαυρος, Βραχιόσαυρος, Τζιραφατιτάνας, Ευχέλοπος



Καλλιτεχνικές απεικονίσεις έξι ορνιθόποδων και ενός ετεροδοντόσαυρου: Άκρη  
αριστερά Καμπτόσαυρος, αριστερά Ιγκουανόδοντας, πίσω κέντρο  
Σατουγγκόσαυρος, μπροστά κέντρο Δρυόσαυρος, δεξιά Κορυθόσαυρος, άκρη  
δεξιά (μικρό) Ετεροδοντόσαυρος, άκρη δεξιά (μεγάλο) Τενοντόσαυρος

Ακόμα μια μεγάλη εξαφάνιση όρισε το τέλος του Μεσοζωικού Αιώνα. Πρόκειται για την εξαφάνιση των δεινοσαύρων, πολλών ερπετών και των αμφωνιτών. Για την εξαφάνιση αυτή, συνέβαλαν:

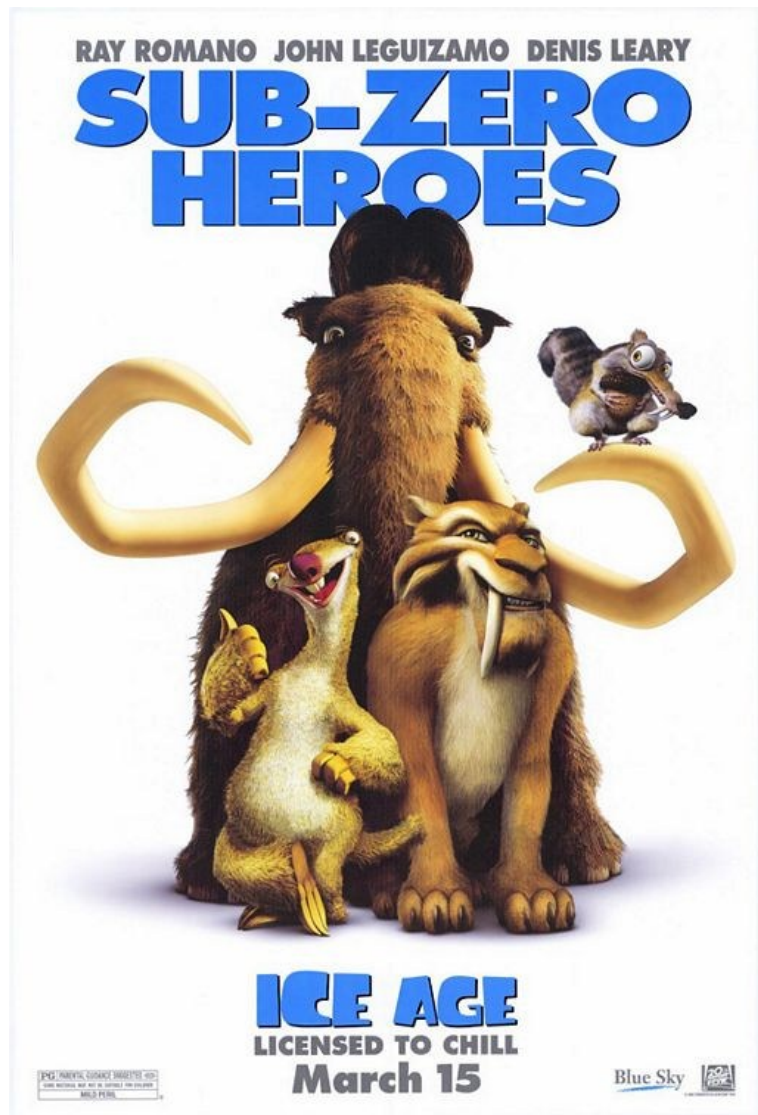
- ✓ η κλιματική αλλαγή στον πλανήτη,
- ✓ οι έντονες ηφαιστειακές εκρήξεις που σημειώθηκαν τότε,
- ✓ η πτώση της στάθμης της θάλασσας,
- ✓ η έλλειψη επαρκούς τροφής για τα μεγάλα φυτοφάγα
- ✓ καθώς κι η πρόσκρουση ενός μετεωρίτη.



Απολιθώματα 6 δεινοσαύρων:

*Microraptorgui*, *Apatosauruslouisae*, *Edmontosaurusregalis*,  
*Triceratopshorridus*, *Stegosaurusstenops*, *Pinacosaurusgranger*





Κινηματογράφος και προιστορία: «*Η Εποχή των Παγετών 1-5*»



Κινηματογράφος και προιστορία: «*Τζουράσικ Πάρκ I, II, II*»

### III. ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ (66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα)

Ο Καινοζωικός αιώνας είναι ο τρέχων και πιο πρόσφατος από τους τρεις αιώνες του φανεροζωικού μεγααιώνα καλύπτοντας τη χρονική περίοδο από 66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα. Χωρίζεται σε τρεις περιόδους: το παλαιογενές, το νεογενές και το τεταρτογενές, και επτά εποχές: την Παλαιόκαινο, Ηώκαινο, Ολιγόκαινο, Μειόκαινο, Πλειόκαινο, Πλειστόκαινο και Ολόκαινο εποχή.

Ο καινοζωικός αιώνας είναι γνωστός και ως η Εποχή των Θηλαστικών και η Εποχή των Πτηνών, εξαιτίας της κυριαρχίας των μεγάλων θηλαστικών και πτηνών, όπως ο εντελόδοντας, το παρακεραθήριο, ο γαστρόρνις και ο βασιλόσαυρος. Η εξαφάνιση πολλών ομάδων μεγάλων διάφιδων, όπως οι δεινόσαυροι, οι πλησιόσαυροι και οι περόσαυροι, επέτρεψε στα θηλαστικά και στα πτηνά να διαφοροποιηθούν και να γίνουν η κυρίαρχη πανίδα, ακόμη και σήμερα.

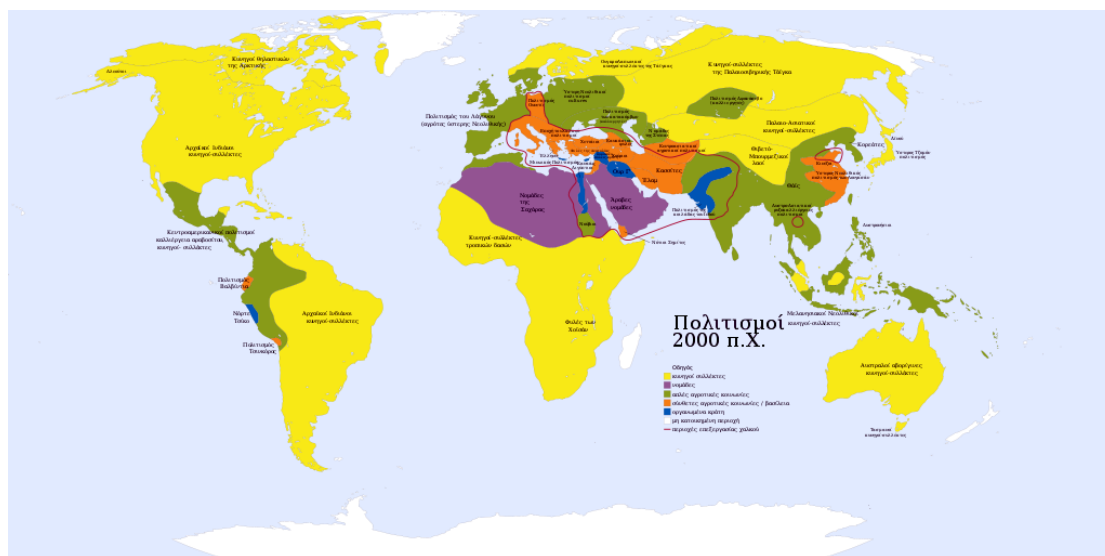


Ζώα και φυτά κατά τον *μεσοζωικό αιώνα*,  
66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα

Στην αρχή του Καινοζωικού αιώνα, μετά το συμβάν εξαφάνισης στο τέλος του Κρητιδικού, στο πλανήτη κυριάρχησε σχετικά μικρή σε μέγεθος πανίδα, όπως *μικρά θηλαστικά, πτηνά, ερπετά και αμφίβια*. Από γεωλογικής άποψης, δε χρειάστηκε πολύ για να διαφοροποιηθεί απουσία των μεγάλων ερπετών τα οποία κυριαρχούσαν στον Μεσοζωικό αιώνα. Κάποια πτηνά έφτασαν σε μέγεθος μεγαλύτερο από αυτό ανθρώπου. Τα θηλαστικά κατέλαβαν σχεδόν κάθε θώκο (θαλάσσιο ή χερσαίο) και κάποια έφτασαν σε πολύ μεγάλο μέγεθος.

Από πλευράς κλίματος, η Γη άρχισε να ξηραίνεται και ψυχραίνει, με αποκορύφωμα τις *Εποχές των Παγετώνων* στην Πλειστόκαινο Εποχή. Οι ήπειροι μετακινήθηκαν σταδιακά στις σημερινές τους θέσεις.

Χωρίς την απειλή των δεινοσαύρων πλέον, τα πτηνά και τα θηλαστικά κατάφεραν να αναπτυχθούν. Ο Καινοζωικός είναι ο *αιώνας των θηλαστικών*. Κατά τη διάρκειά του, τα θηλαστικά αναπτύσσουν πολύ μεγάλη ποικιλομορφία. Ο άνθρωπος, το πιο εξελιγμένο ον, εμφανίστηκε πάρα πολύ πρόσφατα, περίπου πριν από 2 εκατομμύρια έτη.



Χάρτης των πρώιμων ανθρώπινων πολιτισμών το 2000 π.Χ.

Οι ομάδες θηλαστικών που εμφανίστηκαν και έζησαν κατά τη διάρκεια του Καινοζωικού αναφέρονται παρακάτω.

## Κυνίδες (πρόγονοι των σημερινών λύκων, αλεπούδων, τσακαλιών)

Οι Κυνίδες (Canidae) είναι οικογένεια *σαρκοφάγων θηλαστικών* η οποία περιλαμβάνει τον σκύλο, τον λύκο, την αλεπού, το τσακάλι, τα ντίνγκο και πολλά άλλα υπάρχοντα ή εξαφανισμένα κυνόμορφα θηλαστικά. Τόσο τα αιλουρόμορφα όσο και τα κυνόμορφα εξελίχθηκαν από τα σαρκοφαγόμορφα περίπου 43 εκατομμύρια χρόνια πριν. Τα κυνόμορφα περιλαμβάνουν το γένος Λειποκόων του οποίου τα διάφορα είδη διακλαδίστηκαν στις αλεπούδες και τις κυνίνες πριν περίπου 12 εκατομμύρια χρόνια.



Οι Κυνίδες απαντώνται σε όλες τις ηπείρους πλην της Ανταρκτικής, φτάνοντας ανεξάρτητα ή συνοδεύοντας τους ανθρώπους. Οι κυνίδες ποικίλουν σε μέγεθος από τον μήκος 2 μέτρων γκριζό λύκο μέχρι το μήκος 24 εκατοστών φενέκ. Η μορφή των σωμάτων των κυνίδων είναι παρόμοια, με μακριά μουσούδα, ανορθωμένα αυτιά, δόντια προσαρμοσμένα να σπάνε οστά και να κόβουν τη σάρκα, μακριά πόδια και φουντωτές ουρές. Είναι ως επί τω πλείστον κοινωνικά ζώα, ζώντας σε οικογένειες ή μικρές ομάδες (αγέλες)

Οι κυνίδες επικοινωνούν με μυρωδιές και φωνήματα. Ένα από τα μέλη της ήταν από τα πρώτα ζώα που εξημερώθηκαν και σήμερα ο σκύλος είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα κατοικίδια ζώα.

Οικογένεια Κυνίδων

## Αιλουροειδή

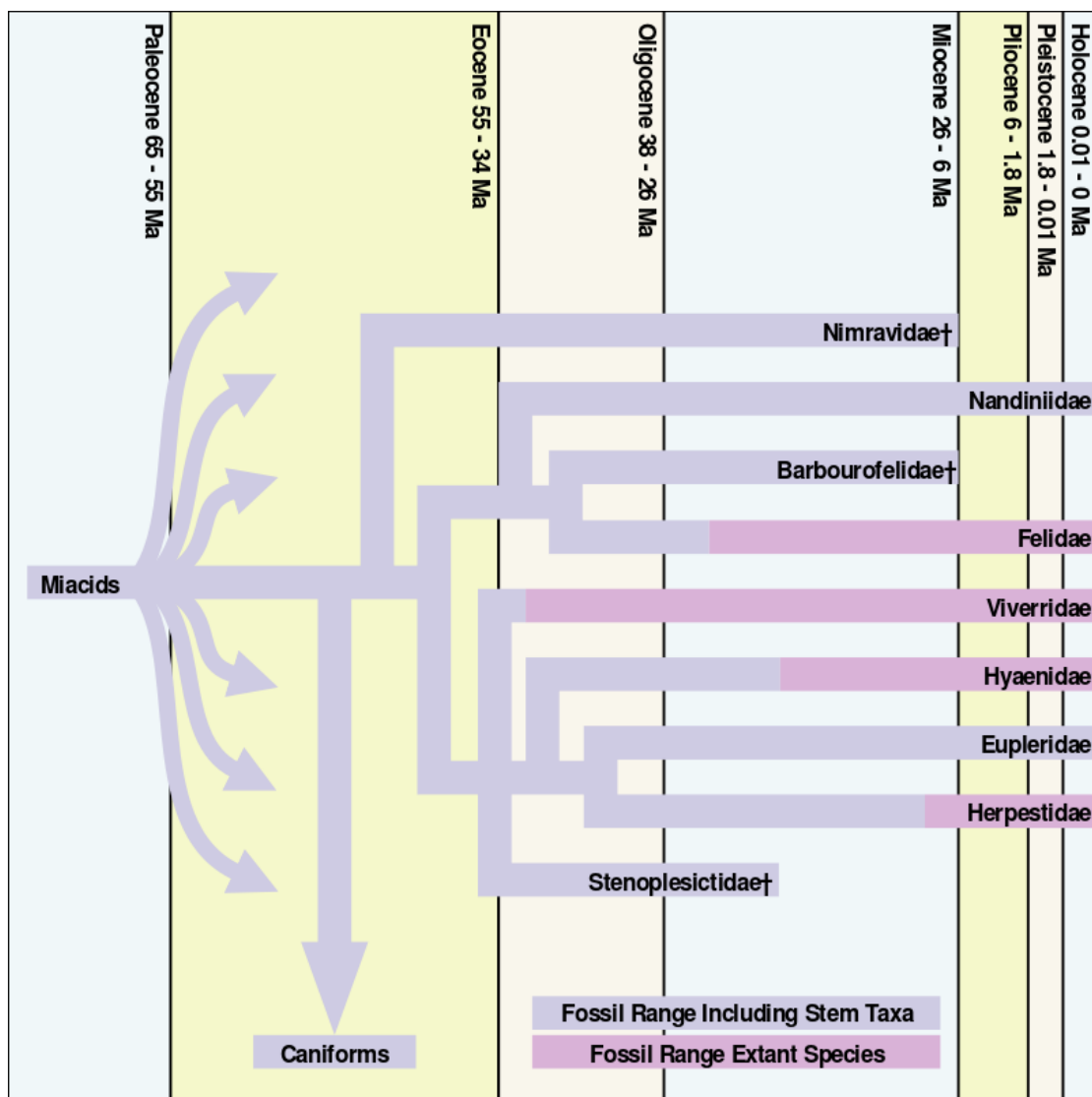
Τα Αιλουροειδή είναι η βιολογική οικογένεια των γατών κάθε μέλος της οικογένειας ονομάζεται αιλουρος. Αποτελούν οικογένεια Σαρκοφάγων. Το πιο οικείο είδος της οικογένειας είναι η κατοικίδια γάτα, η οποία για πρώτη φορά συνδέθηκε με τον άνθρωπο πριν από περίπου 10.000 χρόνια, αλλά η οικογένεια περιλαμβάνει και όλες τις άγριες «γάτες», συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων γατών. Τα σωζόμενα Αιλουροειδή ανήκουν σε μία από τις δύο υποοικογένειες: Πανθηρίνες (μεγάλοι αιλουροί· περιλαμβάνονται οι τίγρεις, τα λιοντάρια, οι ιαγουάροι και οι λεοπαρδάλεις), και Αιλουρίνες (μικροί αιλουρίδες· περιλαμβάνονται τα πούμα, οι γατοπάρδοι, οι λύγκες, οι οσελότοι και οι γάτες).



Τα πρώτα αιλουροειδή εμφανίστηκαν κατά το Ολιγόκαινο, περίπου 25 εκατομμύρια χρόνια πριν. Στους προϊστορικούς χρόνους, μία τρίτη υποοικογένεια, οι Μαχαιροδοντίνες, περιλάμβαναν τους «μαχαιρόδοντες», όπως ο γνωστός

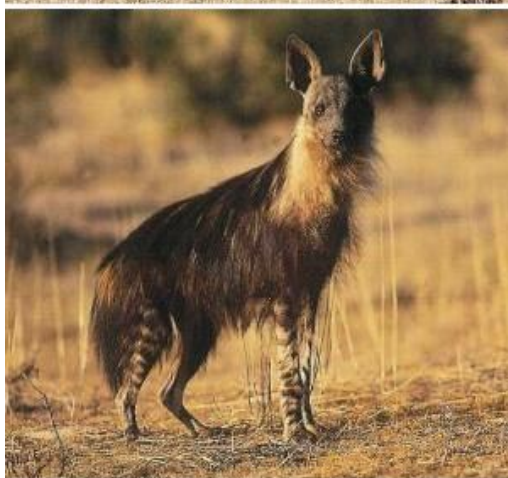
Σμιλόδους. Άλλα εκ πρώτης όψεως γατόμορφα θηλαστικά, όπως ο Θυλακόσμυλος ή οι Νιμραβίδες δεν συμπεριλαμβάνονται στα Αιλουροειδή, καθώς θεωρείται ότι εμφανίζουν μόνο επιφανειακές ομοιότητες.

Τα αιλουροειδή είναι τα αυστηρότερα σαρκοφάγα των 13 χερσαίων οικογενειών που ανήκουν στην τάξη των Σαρκοφάγων, αν και οι τρεις οικογένειες των θαλάσσιων θηλαστικών, που συνιστούν την υπεροικογένεια Πτερυγιόποδα είναι όσο σαρκοβόροι είναι και τα αιλουροειδή. Τα αιλουροειδή μερικές φορές αναφέρονται ως υπερσαρκοφάγα λόγω της πολύ υψηλότερης αναλογίας πρωτεΐνης που χρειάζονται στη διατροφή τους, πολύ υψηλότερη από τα περισσότερα άλλα θηλαστικά.



Εξέλιξη αιλουροειδών

## Ύαινες



Η ύαινα είναι ζώο της οικογένειας των υαινιδών, η οποία με τη σειρά της ανήκει στην ομοταξία των Θηλαστικών. Είναι γνωστά τρία είδη της: Η Ύαινα η στικτή (*Crocuta crocuta*) της Αφρικής που ζει νότια της Σαχάρας, η Ύαινα η καστανή (*Hyaena brunnea*) της Νότιας Αφρικής και η Ύαινα η ραβδωτή (*Hyaena hyaena*), η οποία ζει από τη βόρεια και βορειοανατολική Αφρική ως την Μικρά Ασία και την Ινδία. Η ύαινα η στικτή είναι η μεγαλύτερη σε μέγεθος και η πιο επιθετική. Θεωρείται αποκρουστικό ζώο εξαιτίας της συνήθειάς του να τρέφεται κυρίως από νεκρά ζώα και της αντιπαθητικής του εμφάνισης.

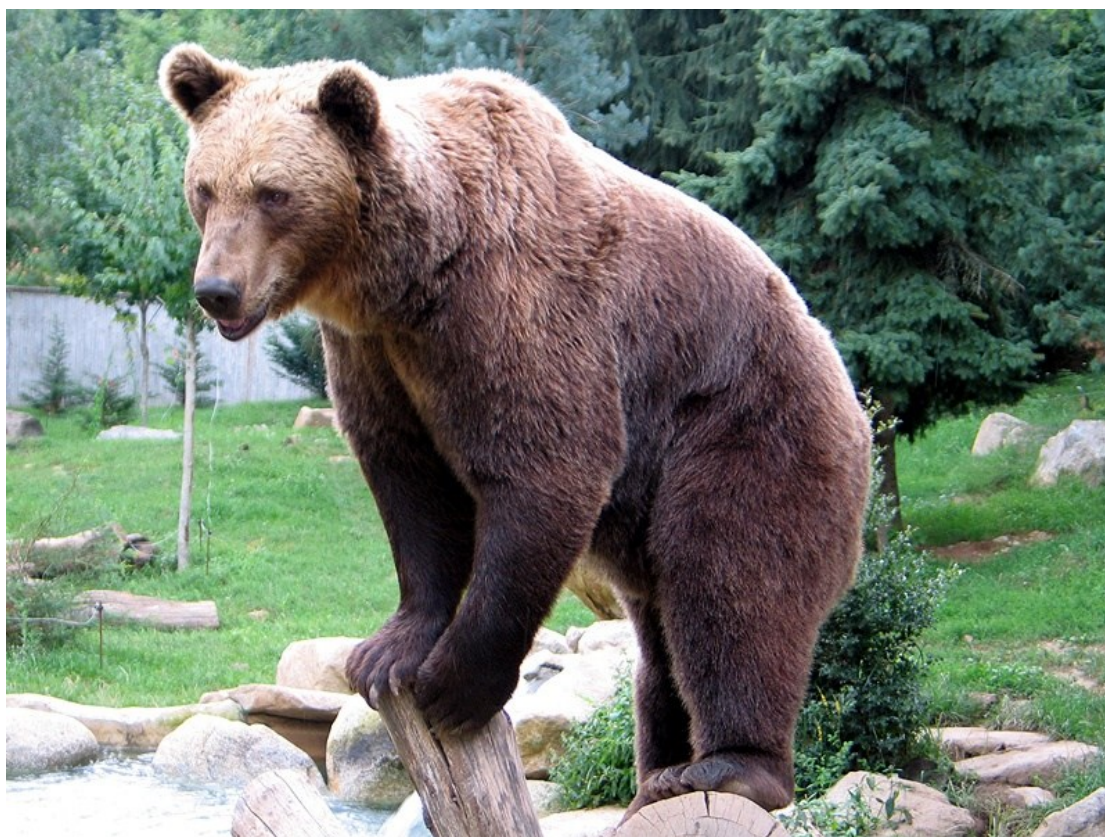
Το αρσενικό μπορεί να φτάσει τα 1,5 μέτρα σε συνολικό μήκος σώματος και ύψος 91 εκ. (στον ώμο). Οι ύαινες αυτές είναι νυκτόβιες. Ζουν σε ομάδες, πολλές φορές των 100 ατόμων, και κυνηγούν μαζί αναπτύσσοντας ταχύτητα μέχρι 65 χλμ. την ώρα. Μπορούν να αντιληφθούν ένα πτώμα από μεγάλη απόσταση. Κυνηγούν κυρίως πρόβατα, κατσίκες, μοσχάρια, μικρές αντιλόπες και άλλα μικρά ζώα. Ζουν ως 25 χρόνια.

## Αρκούδες

Οι Αρκούδες είναι ένα από τα θηλαστικά που έκαναν την εμφάνισή τους αυτή την περίοδο, της οικογένειας των Αρκτιδών (Ursidae) – από το αρχαίο ελληνικό *άρκτος*, και το λατινικό *ursus* αντίστοιχα.

Οι αστερισμοί Μικρή Άρκτος και Μεγάλη Άρκτος πήραν το όνομά τους επειδή το σχήμα τους θυμίζει το σώμα μιας αρκούδας.

Το μήκος του σώματός της φτάνει τα 2-2,50 μ. και το ύψος στο ακρώμιο 1-1,30 μ. Το τρίχωμα είναι πυκνό σε όλο το σώμα και μπορεί να είναι μακρύτερο γύρω στο πρόσωπο, στην κοιλιά αλλά και πίσω από τα πόδια. Εκτός από όλα αυτά μπορεί η αγαπημένη τροφή των αρκούδων να είναι το μέλι.



Οι Αρκούδες είναι ένα από τα θηλαστικά που έκαναν την εμφάνισή τους αυτή την περίοδο, της οικογένειας των Αρκτιδών (Ursidae) – από το αρχαίο ελληνικό *άρκτος*, και το λατινικό *ursus* αντίστοιχα.



## Νυχτερίδες

Οι Νυχτερίδες είναι θηλαστικά που σχηματίζουν την τάξη των Χειρόπτερων (Chiroptera). Είναι τα μόνα θηλαστικά που μπορούν να πετούν. Είναι η δεύτερη μεγαλύτερη τάξη θηλαστικών (περιλαμβάνει περισσότερα από 1000 είδη). Η νυχτερίδα δεν διαθέτει φτερά αλλά πετάει με τη βοήθεια των μπροστινών της άκρων (από εκεί και η ονομασία Χειρόπτερα), των οποίων τα δάκτυλα είναι μεταξύ τους ενωμένα με μεμβράνη. Σε αντίθεση με τα πουλιά, η νυχτερίδα δεν κουνά ολόκληρο το άκρο που χρησιμοποιεί για την πτήση, αλλά μόνο τα ενωμένα με μεμβράνη δάκτυλά της.



Προκειμένου να προσανατολιστούν οι νυχτερίδες χρησιμοποιούν τον ηχοεντοπισμό. Εκπέμπουν, δηλαδή, ήχους σε υψηλή συχνότητα και στη συνέχεια χρησιμοποιούν την ηχώ που παράγεται από την αντανάκλαση των ηχητικών κυμάτων πάνω σε επιφάνειες και άλλα ζώα προκειμένου να αποφύγουν εμπόδια και να εντοπίσουν τη λεία τους. Στην ταξινόμησή τους, η τάξη των Χειρόπτερων χωρίζεται σε δύο υποτάξεις, τα Μεγαχειρόπτερα (Megachiroptera) και τα Μικροχειρόπτερα (Microchiroptera).

## Περισσοδάκτυλα

Τα περισσοδάκτυλα (Perissodactyla) είναι τάξη οπληφόρων θηλαστικών. Σε αντίθεση με τα αρτιοδάκτυλα οπληφόρα χαρακτηρίζονται από περιττό αριθμό δακτύλων στις οπλές. Είναι μεγαλόσωμα φυτοφάγα ζώα και εκπροσωπούνται σήμερα από έναν μικρό αριθμό ειδών ρινόκερων, ταπίρων και ίππων.

Εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στο άνω Παλαιόκαινο πριν 60 εκατομμύρια χρόνια περίπου, και αποτελούσαν κατά τη διάρκεια του Μειοκαίνου πριν 55. εκατ. χρόνια την άρχουσα τάξη οπληφόρων, εκπροσωπούμενα από ζώα όπως τα βροντοθηρία, τα χαλικοθηρία και τα παλαιοθηρία.



Παραδείγματα *περισσοδάκτυλων* (δεξιόστροφα από τα αριστερά):

Πεδινή ζέβρα (*Equus quagga*), Ινδικός ρινόκερος (*Rhinoceros unicornis*),  
Τάπιρος της Νότιας Αμερικής (*Tapirus terrestris*)

## Τάπιροι

Φυτοφάγο μεγαλόσωμο παχύδερμο θηλαστικό με προβοσκίδα, της οικογένειας των ταπιριδών (Tapiridae) και της τάξης των περισοδακτύλων (Perissodactyla). Ο τάπιρος έχει οπλές και είναι πολύ ογκώδης. Το μήκος του είναι 2 περίπου μέτρα, το ύψος του (στο ακρώμιο) έως 1 μέτρο, και το βάρος του φτάνει τα 300 κιλά. Έχει κωνικό κεφάλι, μάτια μικρά και καστανά, και αυτιά επίσης μικρά και όρθια. Η προβοσκίδα του είναι κινητή αλλά μικρή, και στην άκρη της βρίσκονται τα ρουθούνια του. Στα πίσω πόδια έχει τρία δάχτυλα, αλλά στα μπροστινά τρία κύρια δάχτυλα κι ένα τέταρτο, που χρησιμοποιείται όταν βαδίζει σε μαλακό έδαφος. Μερικοί λένε ότι στην όψη μοιάζει με γουρούνι.



Οι πρώτοι τάπιροι, όπως ο *Heptodon*, εμφανίστηκαν στην αρχή του *Ηώκαινου*, γεωλογική εποχή η οποία διήρκησε από 56 έως 33,9 εκατομμύρια. Έμοιαζαν με τους σύγχρονους τάπιρους αλλά ήταν περίπου το ήμισυ του μεγέθους, και δεν είχαν προβοσκή. Οι πρώτοι αληθινοί σταυροί εμφανίστηκαν στο ολιγόκαινο.

## Ρινόκεροι

Ρινόκερος ή Ρινόκερος ονομάζεται κάθε μέλος της οικογένειας των Ρινοκεροτιδών. Είναι ογκώδες φυτοφάγο θηλαστικό της Ασίας και της Αφρικής που στο πάνω ρύγχος του έχει ένα ή δύο κέρατα. Ο ρινόκερος έχει σχεδόν άτριχο σώμα με πόδια κοντά και χοντρά μοιάζοντας με τον ελέφанта και τον υποπόταμο.

Οι πρόγονοι των ρινόκερων παρεξέκλιναν από τα άλλα Περισσοδάκτυλα κατά το πρώιμο Ηώκαινο. Απολιθώματα του *Hyrachyus eximius* που βρέθηκαν στη Βόρεια Αμερική χρονολογούνται από την περίοδο αυτή. Ο πρόγονος αυτός του ρινόκερου δεν είχε κέρατο και έμοιαζε περισσότερο με μικρό άλογο. Κατά το ύστερο Ηώκαινο εξελίχθηκαν τρεις οικογένειες, που συχνά αναφέρονται ως η υπεροικογένεια *Rhinocerotidae*: οι *Hyracodontidae*, οι *Amynodontidae* και οι Ρινοκεροτίδες.



Ρινόκερος της οικογένειας των Ρινοκεροτιδών

## Ηώιπος -Άλογα

Ο Ηώιπος ήταν ζώο, πρόγονος του σημερινού αλόγου, που ζούσε πριν από 50 εκατομμύρια χρόνια στα υγρά δάση της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής. Η λέξη "Ηώιπος" σημαίνει "το πρώτο άλογο". Ο Ηώιπος είχε πολλές διαφορές με το σημερινό άλογο. Το μέγεθός του ήταν πολύ μικρότερο καθώς ήταν όσο μία σημερινή αλεπού. Επίσης, αντί για χαιτή είχε λίγες σκληρές τρίχες πάνω στο λαιμό και μία κοντή και πλατιά ουρά. Ο λαιμός του ήταν κοντός και τα δόντια του ζώου μπορούσαν να μασήσουν μόνο τρυφερά φύλλα. Στα μπροστινά του πόδια είχε τέσσερα δάχτυλα ενώ στα πίσω είχε τρία. Αυτό το πρωτόγονο άλογο είχε και άλλα οστά στα άκρα του, γεγονός που δημιουργεί την υπόθεση ότι οι πρόγονοί του πρέπει να είχαν πέντε δάχτυλα και ότι τα άκρα τους θα έμοιαζαν μάλλον με αυτά της αρκούδας.

Με την πάροδο του χρόνου αλλάξαν οι συνθήκες στα μέρη που ζούσε ο ηώιπος. Τα λασπώδη εδάφη των δασών ξεράθηκαν σιγά-σιγά και το χώμα έγινε σκληρότερο. Σιγά-σιγά άλλαξε και ο ηώιπος. Η μεταβολή, ύστερα από πολλούς αιώνες, ήταν τόσο μεγάλη ώστε οι επιστήμονες αναγκάστηκαν να του αλλάξουν όνομα. Το νεότερο αυτό άλογο ονομάστηκε Μεσόιπος



Σκελετός στο Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, Ουάσιγκτον

## Καμηλοπαρδάλεις

Η καμηλοπάρδαλη είναι το ψηλότερο ζώο στον κόσμο. Ανήκει στην τάξη των Αρτιοδάκτυλων, στο οποίο ανήκει ένα μόνο είδος, η Καμηλοπάρδαλη η καμηλοπάρδαλις (*Giraffa camelopardalis*) είναι επίσης γνωστή ως Καμηλοπάρδαλις η κοινή. Πήρε το όνομά της από τον συνδυασμό των λέξεων «Καμήλα» και «Λεοπάρδαλη». Το κεφάλι της καμηλοπάρδαλης είναι σχετικά μικρό με κέρατα που καλύπτονται από δέρμα, επίπεδο ρύγχος και λεπτά χείλη, ενώ έχει μεγάλα μάτια και αυτιά. Τα ρουθούνια της μοιάζουν σαν σχισμές. Η όραση της είναι οξύτατη και επίσης, έχει ανεπτυγμένες την ακοή και όσφρηση. Ο λαιμός του ζώου έχει μήκος που μπορεί να φτάσει τα 2,8 μέτρα και βάρος που φτάνει το μισό τόνο. Το συνολικό της ύψος είναι 6 μέτρα. Ο υπερβολικά ανεπτυγμένος λαιμός αποτελεί παράδειγμα *φυσικής επιλογής*. Με βάση τη *Θεωρία της Εξέλιξης του Δαρβίνου*, τα ζώα με μακρύ λαιμό υπερίσχυσαν άλλων, καθώς η καμηλοπάρδαλη τρέφεται με φύλλα από ψηλά δέντρα. Έτσι, επέζησε έπειτα από εκατομμύρια χρόνια το συγκεκριμένο είδος με το μακρύ λαιμό.



Η Καμηλοπάρδαλη η καμηλοπάρδαλις (*Giraffa camelopardalis*)

## Ιπποπόταμοι

Ο *ιπποπόταμος* (*Hippopotamus amphibius* - Ιπποπόταμος ο αμφίβιος) είναι μεγάλο φυτοφάγο θηλαστικό της οικογένειας των ιπποποταμιδών, που ζει στην Αφρική. Όπως φαίνεται από το όνομα, οι αρχαίοι Έλληνες θεωρούσαν ότι οι ιπποπόταμοι είχαν συγγένεια με τα άλογα. Μέχρι το 1985 οι φυσιοδίφες τους κατέτασσαν μαζί με τα γουρούνια, λόγω των τραπεζιτών τους. *Σήμερα θεωρείται ότι οι πλησιέστεροι εν ζωή συγγενείς του ιπποπόταμου είναι τα κήτη.*

*Πριν την τελευταία εποχή των παγετώνων, οι ιπποπόταμοι ζούσαν στη Βόρεια Αφρική και την Ευρώπη. Μπορούν να ζήσουν σε ψυχρότερα κλίματα με την προϋπόθεση ότι το νερό δεν παγώνει κατά το χειμώνα. Το είδος ζούσε στο Νείλο μέχρι τους ιστορικούς χρόνους, όπως αναφέρει ο Πλίνιος ο πρεσβύτερος, ενώ απολιθώματα ηλικίας 180.000 ετών έχουν βρεθεί στη Μάλτα. Ιπποπόταμοι ζουν μέχρι σήμερα στα ποτάμια και στις λίμνες της Ουγκάντα, του Σουδάν, του Κονγκό, της Αιθιοπίας, της Κένυας, όπως επίσης και στη Νότια Αφρική, (Μποτσουάνα, Νότια Αφρική, Ζιμπάμπουε, Ζάμπια). Πληθυσμοί ιπποπόταμων υπάρχουν επίσης στην Τανζανία και τη Μοζαμβίκη.*



Ο *ιπποπόταμος* (*Hippopotamus amphibius* - Ιπποπόταμος ο αμφίβιος)

## Κήτη (φάλαινες – δελφίνια)

Τα *θαλάσσια κήτη*, επίσημα καλούμενα κητώδη είναι μεγάλα θαλάσσια θηλαστικά άριστα προσαρμοσμένα στο περιβάλλον τους, στα οποία περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα δελφίνια και οι φάλαινες. Αποτελούν ομώνυμη τάξη της συνομοταξίας των θηλαστικών. Το όνομά τους προέρχεται από την αρχαία ελληνική "κήτος" που σημαίνει χάσμα, μεγάλο άνοιγμα, και συνυφασμένο από τη μυθική Κητώ, κάθε ον μεγαλόσωμο. Τα κητώδη διακρίνονται σε δύο υποτάξεις: στα οδοντοκητώδη και τα μυστακοκητώδη. Τα πρώτα περιλαμβάνουν τέσσερις ταξινομικές οικογένειες και τα δεύτερα τρεις. Εκτός αυτών υπάρχει και η υπόταξη τα "αρχαιοκήτη" που περιλαμβάνει μόνο απολιθωμένα είδη. *Ειδικά, για τα κητώδη θεωρείται ότι αναπτύχθηκαν πριν από περίπου 45 εκατομμύρια χρόνια όταν, σύμφωνα με κάποιες επιστημονικές θεωρίες, περισσότερο τολμηρές, ένα χερσαίο θηλαστικό που προσδιορίστηκε ως 'αρχαιόκητος', επέστρεψε στη θάλασσα.*



Τα θαλάσσια κήτη



## Ελάφια

Το ελάφι είναι ζώο θηλαστικό, μηρυκαστικό, που ανήκει στην οικογένεια των ελαφιδών και στην τάξη των αρτιοδακτύλων. Είναι όμορφο, λεπτόσωμο, με κοντό καστανόχρωμο μαλακό τρίχωμα. Το κεφάλι του είναι μικρό, με ρύγχος μυτερό. Έχει μεγάλα όμορφα μάτια και λεπτά ευκίνητα πόδια. Το αρσενικό έχει στο κεφάλι του κέρατα μεγάλα με διακλαδώσεις που ανανεώνονται κάθε χρόνο και μοιάζουν με φύλλα πλατιά. Το ελάφι συναντάται σε πολλές παραλλαγές (με κέρατα ή χωρίς, μεγαλόσωμο ή μικρόσωμο, με ουρά ή χωρίς, με χαυλιόδοντες ή όχι με μεγάλα ή μικρά αυτιά κλπ.) σε όλο τον κόσμο εκτός από την Αφρική και την Αυστραλία. Στην Αμερική είναι μεγαλόσωμο, στην Κίνα μικρόσωμο χωρίς κέρατα, στην Ιάβα και Σουμάτρα μεγάλα με κοντά κέρατα, στην Ευρώπη μέτρια κλπ. Στην Ελλάδα συναντιέται στον Όλυμπο, στα βουνά της Ηπείρου και σε μερικά ορεινά μέρη της Μακεδονίας. Έχει εχθρούς όλα τα αρπακτικά ζώα και τον άνθρωπο. Το μόνο όπλο για την άμυνά του είναι το γρήγορο τρέξιμό του και οι οξύτερες αισθήσεις του.

*Τα ελάφια εμφανίζονται στην τέχνη από τις παλαιολιθικές ζωγραφιές των σπηλαίων, και έχουν παίξει ρόλο στη μυθολογία, τη θρησκεία και τη λογοτεχνία σε όλη την ιστορία.*



Το ελάφι της οικογένειας των ελαφιδών

## Προβοσκειδοειδή – Μαμούθ-Ελέφαντες

Προβοσκειδοειδή ονομάζονται τα παχύδερμα φυτοφάγα θηλαστικά (οι ελέφαντες) που φέρουν προβοσκίδα. Σε αυτά συγκαταλέγονται ο Ινδικός έλεφας, ο αφρικανικός έλεφας, ο αφρικανικός πυγμαίος Ελέφαντας και ο αφρικανικός ελέφαντας του δάσους. Απειλούνται από το παράνομο κυνήγι για τους χαυλιόδοντες. Ζουν σε ΝΑ Ασία και Αφρική. Το πρώτο γνωστό προβοσκειδοειδές είναι το Εριθήριο, ακολουθούμενο από το Φωσφατέριο, ένα μικρό ζώο στο μέγεθος μιας αλεπούς. Και τα δύο χρονολογούνται από τα ύστερα παλαιοκαινικά απολιθώματα του Μαρόκου.

Μαμούθ είναι η συνηθισμένη ονομασία του ελέφαντα του πρωτογενούς, που θεωρείται ο πρόγονος του σημερινού ελέφαντα. Η καταγωγή του μαμούθ είναι ακόμα άγνωστη αλλά είναι σύγχρονο του παλαιολιθικού ανθρώπου, όπως δείχνουν οι απεικονίσεις πάνω στα τοιχώματα των παλαιολιθικών σπηλαίων που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος της παγετώδους εποχής. Σύμφωνα με μία άποψη, το μαμούθ πρέπει ν' αποτελεί ένα ειδικό κλάδο που αποχωρίστηκε απ' τον κεντρικό κορμό των προβοσκιδωτών κατά την κατώτερη τεταρτογενή εποχή κι αναπτύχθηκε στις αρκτικές περιοχές της Ευρασίας. Κατά την άποψη του Αμερικανού παλαιοζωολόγου Όσμπορν, θεωρείται ότι είναι αφρικανικής καταγωγής, που προσαρμόστηκε στις παγετώδεις συνθήκες. Σημαντικό χαρακτηριστικό των μαμούθ ήταν οι ιδιαίτερα μεγάλοι χαυλιόδοντες.



Οι Ελεφαντίδες είναι η μόνη επιζώσα οικογένεια της τάξεως των Προβοσκιδοειδών άλλες, τώρα εξαφανισμένες, οικογένειες της τάξεως περιλαμβάνουν τα μαμούθ και τους μαστόδοντες.



Οι Ελεφαντίδες της τάξεως των Προβοσκιδοειδών

## Τρωκτικά - Λαγοί-Εντομοφάγα

Τα τρωκτικά (Rodentia) αποτελούν τάξη των πλακουντοφόρων, αναγάλιδων θηλαστικών, η οποία περιλαμβάνει περίπου 2.300 είδη. Τα περισσότερα συναντώνται στη Νότια Αμερική.

Τα τρωκτικά, εκτός από ελάχιστα είδη (κάστορας, καπιμπάρα) έχουν μέγεθος μέτριο ως μικρό. Το οδοντικό τους σύστημα δεν έχει κυνόδοντες, αλλά διαθέτουν ένα ζεύγος κοπήρων στο μπροστινό μέρος των σαγονιών τους. Οι κοπήρες αυτοί αναπτύσσονται ασταμάτητα, αλλά και φθείρονται συνεχώς. Αν η φθορά σταματήσει, οι κοπήρες θα βγουν από το στόμα, θα τρυπήσουν τον ουρανίσκο και θα τραυματίσουν το πρόσωπο του ζώου. Για να φθείρονται τα δόντια όσο πρέπει, τα τρωκτικά ροκανίζουν συνέχεια όχι μόνο την τροφή τους, αλλά και όλες τις ζωικές, φυτικές και ανόργανες ύλες. Τα τρωκτικά έχουν σε μεγάλο βαθμό αναπτυγμένο το ένστικτο της κατοικίας. Τα περισσότερα σκάβουν το έδαφος για να κατοικήσουν και να αποθηκεύσουν την τροφή τους (π.χ. τσιντσιλά). Στην αρχή του χειμώνα, οι αποθήκες τους ξεχειλίζουν από σπόρους, καρπούς και ρίζες. Συχνά οι κατοικίες τους είναι αριστοτεχνικά φτιαγμένες (κάστορες). *Τα ευρήματα απολιθωμάτων των τρωκτικών χρονολογούνται από το Παλαιόκαινο στην υπερσύγχρονη Λαυρασία.*



Τα τρωκτικά (Rodentia)



## Γ' ΜΕΡΟΣ: ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ ΣΠΗΛΑΙΩΝ (από 40.000 χρόνια και μετά)

Η ζωγραφική σπηλαίου ή οι τοιχογραφίες σπηλαίων, είναι καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις και σχέδια που βρίσκονται στην επιφάνεια των φυσικών τοιχωμάτων των σπηλαίων, και κατά κύριο λόγο έχουν προϊστορική προέλευση. Αρκετές από αυτές σε Ευρώπη και Ασία χρονολογούνται ως και 40.000 χρόνια πριν. Ο ακριβής λόγος δημιουργίας των παλαιολιθικών τοιχογραφιών δεν είναι γνωστός, και μια απλή υπόθεση είναι πως αποτελούσαν καλλιτεχνικές εκφράσεις των προϊστορικών ανθρώπων και γενικότερα διακοσμητικά στοιχεία. Ένα κοινό χαρακτηριστικό όλων των τοιχογραφιών της περιόδου αυτής σε όλο τον κόσμο, είναι η λεπτομέρεια στην απεικόνιση ζώων με τους ανθρώπους να απεικονίζονται κυρίως ως απλές μορφές ή με αποτυπώματα των χεριών τους. Οι αρχαιότερες τοιχογραφίες που έχουν βρεθεί είναι τουλάχιστον 40.000 ετών, στο Μάρος του νησιού Σουλαέζι στην Ινδονησία, σύμφωνα με χρονολόγηση που δημοσιοποιήθηκε το 2014.



Σπήλαιο Πεττακέρε, Περιοχή Bantimurung (kecamatan), Νότιο Σουλαέσι, Ινδονησία. Τα αποτυπώματα των χεριών υπολογίζονται να είναι μεταξύ 35.000-40.000 ετών



*Σπήλαιο των χεριών - Σάντα Κρούζ, Αργεντινή*

Πριν τα ευρήματα αυτά, οι παγκοσμίως παλαιότερες τοιχογραφίες που είχαν βρεθεί βρίσκονταν στην Ευρώπη, με αυτές του Σοβέ στη Γαλλία να χρονολογούνται περίπου 30.000 με 32.000 χρόνια πριν.



*Σπήλαιο Σοβέ, Γαλλία*

Διάσημες τοιχογραφίες που έχουν ανακαλυφθεί και φημίζονται για την σύνθεση και τεχνική τους, είναι αυτές του Λασκό στη Γαλλία με ηλικία περίπου 17.000 ετών, και στην Αλταμίρα της Ισπανίας της ίδιας περίπου περιόδου.



Σπήλαιο Λασκό - Λασκό, Γαλλία



Τοιχογραφία βίσωνα στο σπήλαιο Αλταμίρα, Ισπανία



## ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

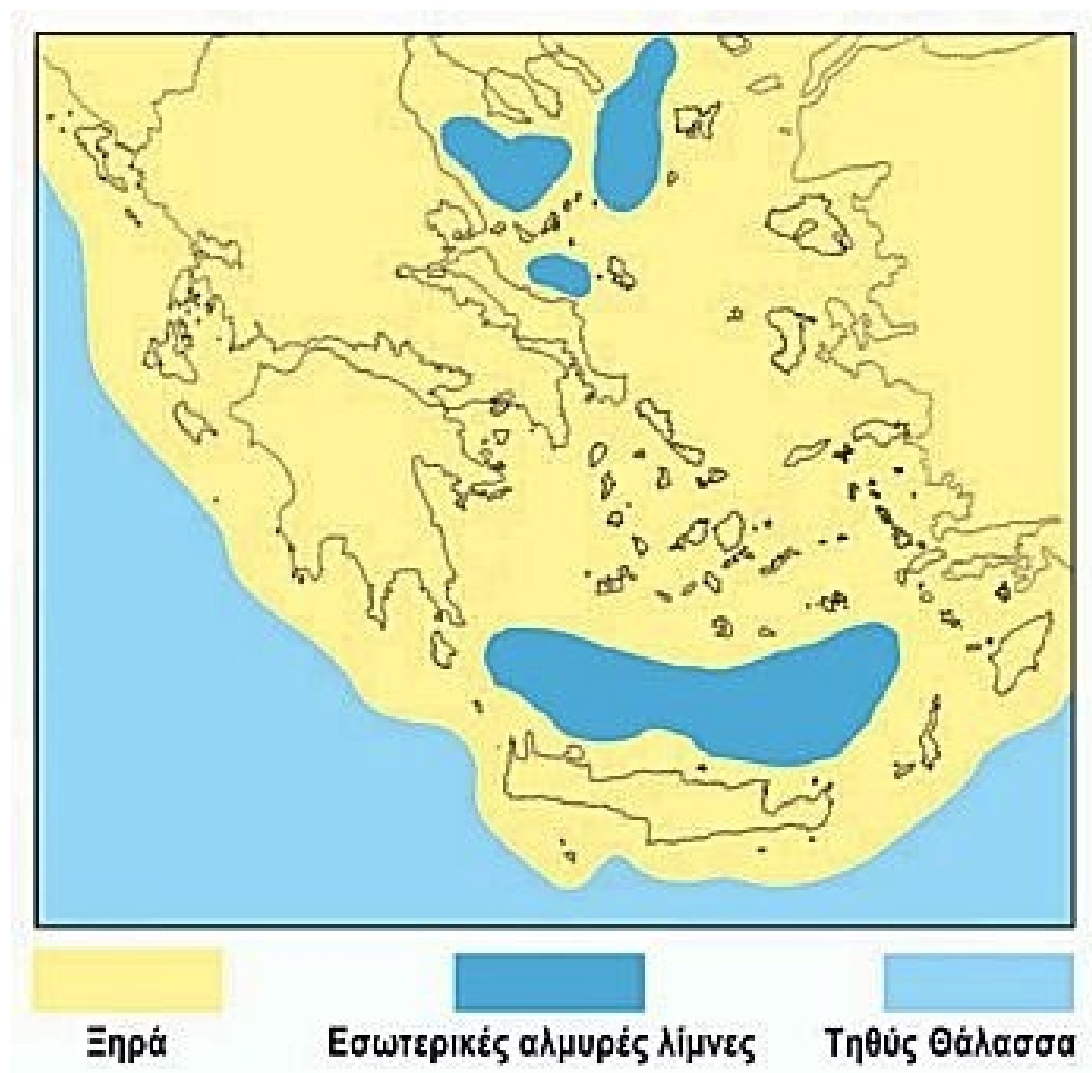
Περισσότερα από 500 εκατομμύρια χρόνια πριν, η περιοχή της Κρήτης βρισκόταν βυθισμένη στην τεράστια θάλασσα της Τηθύος. Τα ιζήματα που μετέφεραν τα ποτάμια στις ακτές της Παγγαίας και ο άνεμος, συγκεντρώθηκαν και αναμείχθηκαν με τα κελύφη των θαλάσσιων οργανισμών, σχηματίζοντας στρώματα από πετρώματα. Περίπου 200 εκατομμύρια χρόνια πριν, η Παγγαία άρχισε να σπάει σε κομμάτια, σχηματίζοντας τις ηπειρωτικές πλάκες. 70- 55 εκατομμύρια χρόνια πριν, οι πλάκες της Αφρικής, της Ινδίας και της Ευρασίας συγκρούστηκαν βίαια, υψώνοντας τον πυθμένα της Τηθύος και σχηματίζοντας μια αλυσίδα των ορεινών πτυχώσεων από τον Άτλα και τα Πυρηναία ως τις Άλπεις και κατόπιν στον Καύκασο και τα Ιμαλάια.

Τμήμα αυτής της αλυσίδας ήταν η περιοχή των Βαλκανίων και της Μικράς Ασίας. Τότε ήταν που ξεκίνησε η δημιουργία του Δειναροταυρικού Τόξου. Αυτή το ορεινό τόξο ξεκινάει από τις Δαλματικές Άλπεις, εκτείνεται κατά μήκος της περιοχής του Αίμου, διασχίζει την ελληνική επικράτεια και καταλήγει στην οροσειρά του Ταύρου στη Μικρά Ασία. Η Κρήτη ήταν αρχικά βυθισμένη στο κέντρο του τόξου.

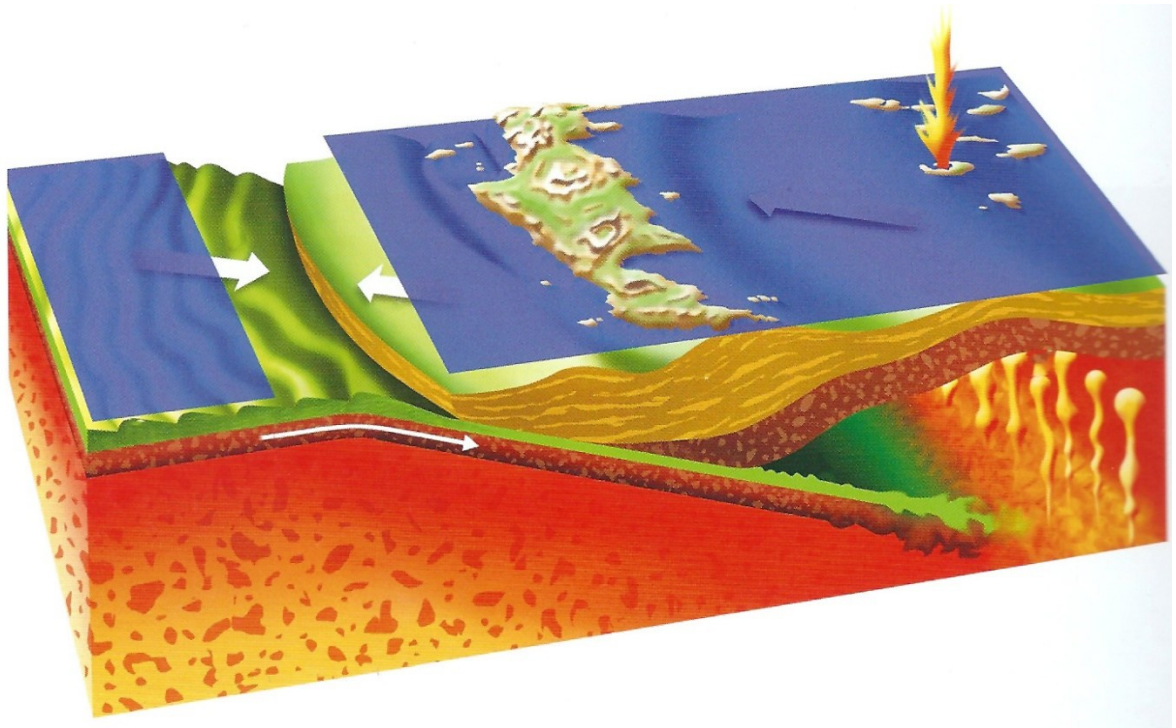


Περίπου 20 εκατομμύρια χρόνια πριν, η βορειοανατολική άκρη της αφρικανικής πλάκας ξεκίνησε να συγκρούεται με την ασιατική. 5 εκατομμύρια χρόνια αργότερα, η Αραβική Χερσόνησος και η Ασία συγχωνεύθηκαν και το εναπομείνον τμήμα της Τηθύος παγιδεύτηκε μεταξύ των τριών ηπείρων και σχηματίστηκε η Μεσόγειος. Την ίδια στιγμή, η Κρήτη, οι Κυκλάδες και τα υπόλοιπα νησιά του Αιγαίου είχαν ανυψωθεί και συγκροτούσαν μια κοινή στεριά που ένωνε την ελληνική ήπειρο με τη Μικρά Ασία.

Δύο μεγάλες λίμνες στο σημερινό Βόρειο Αιγαίο και στην τρέχουσα περιοχή της Νότιας Κρήτης είχαν σχηματιστεί.

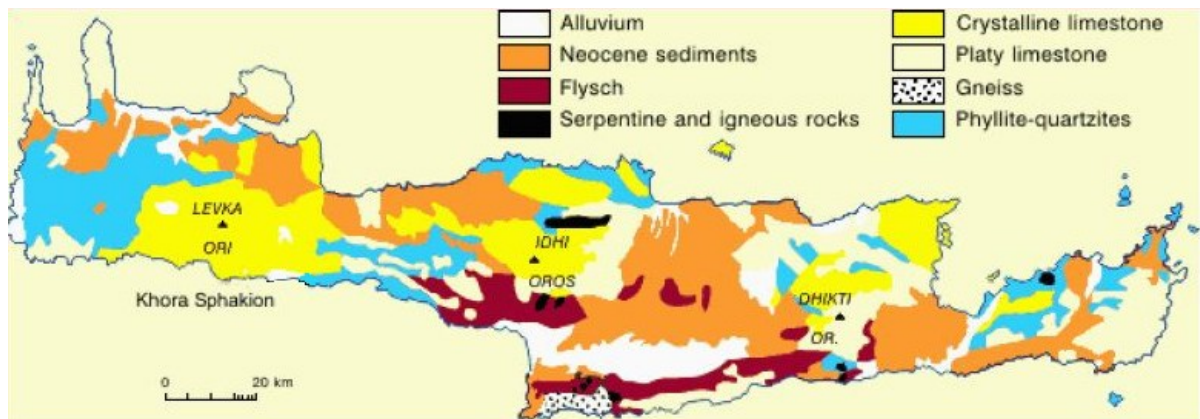


Η Κρήτη βρισκόταν πολύ κοντά στο σημείο σύγκρουσης των πλακών της Αφρικής και της Ευρασίας, με την Αφρικανική να κινείται κάτω από την Ευρασιατική. Λίγο πιο πέρα δημιουργήθηκε ένα τόξο από ενεργών ηφαιστειών, που εκτόξευε το μάγμα από την τήξη του βυθισμένου μέρους της αφρικανικής πλάκας. Περίπου 12 εκατομμύρια χρόνια πριν, η ενιαία αυτή ακτή άρχισε να σπάει και σε 4 εκατομμύρια χρόνια η Κρήτη είχε χωριστεί. Οι γέφυρες με την Πελοπόννησο έσπασαν οριστικά πριν 5 εκατομμύρια χρόνια και η Κρήτη ήταν ένα αρχιπέλαγος με χαμηλές νησίδες και ρηχές θάλασσες. Μετά την ανύψωσή της για περίπου 3 εκατομμύρια χρόνια, πήρε τη σημερινή της ενιαία μορφή.

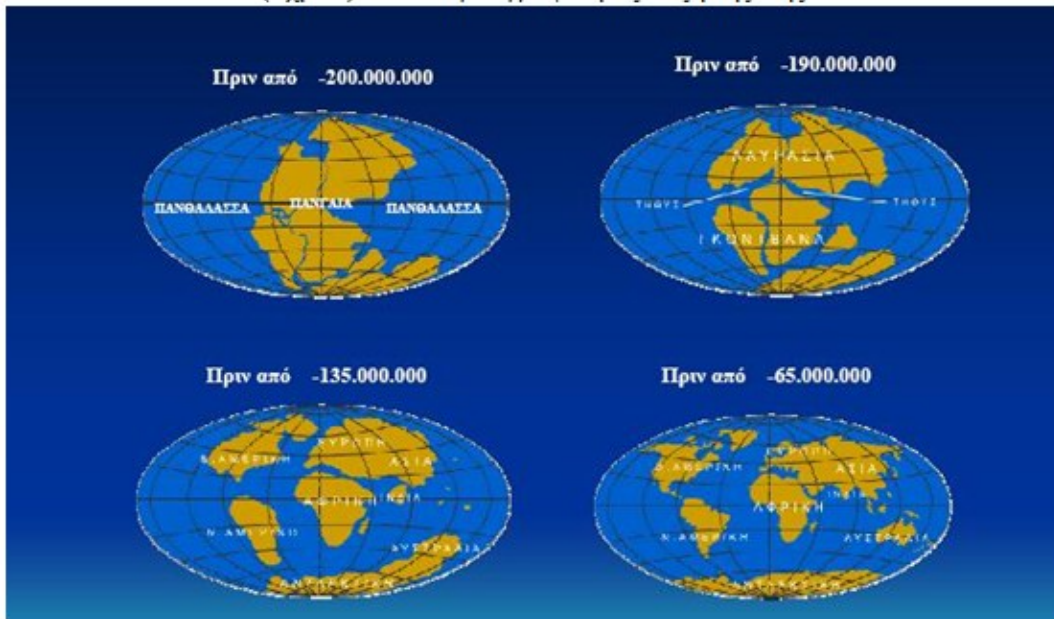


CRETE, A CONTINENT ON AN ISLAND (2015), DEMOS TSANTILIS

Όλες αυτές οι γεωλογικές ανακατατάξεις σχημάτισαν μια *μεγάλη ποικιλία από πετρώματα*. Η Κρητική γη φιλοξενεί πετρώματα που σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια της φάσης της Θάλασσας της Τηθύος Θάλασσας και στρώματα που δημιουργήθηκαν κατά την ανύψωση του εδάφους. Υπάρχουν τουλάχιστον 7 είδη από αυτά τα στρώματα στην Κρήτη, που αποτελεί και το μεγαλύτερο αριθμό στην Ελλάδα, με τρία από αυτά να κυριαρχούν. Αυτά τα τρία, ξεκινώντας από χαμηλότερα, είναι ο *πλακώδης ασβεστόλιθος*, ο *σχηματισμός της Τρίπολης* (κι αυτός ασβεστόλιθος) και τα *φυλλιτικά-χαλαζιτικά*. Άλλοι σχηματισμοί, πιο σπάνιοι, είναι ο *σχηματισμός των Αστερουσίων* και ο *οφιόλιθος* (ηφαιστειακά πετρώματα).

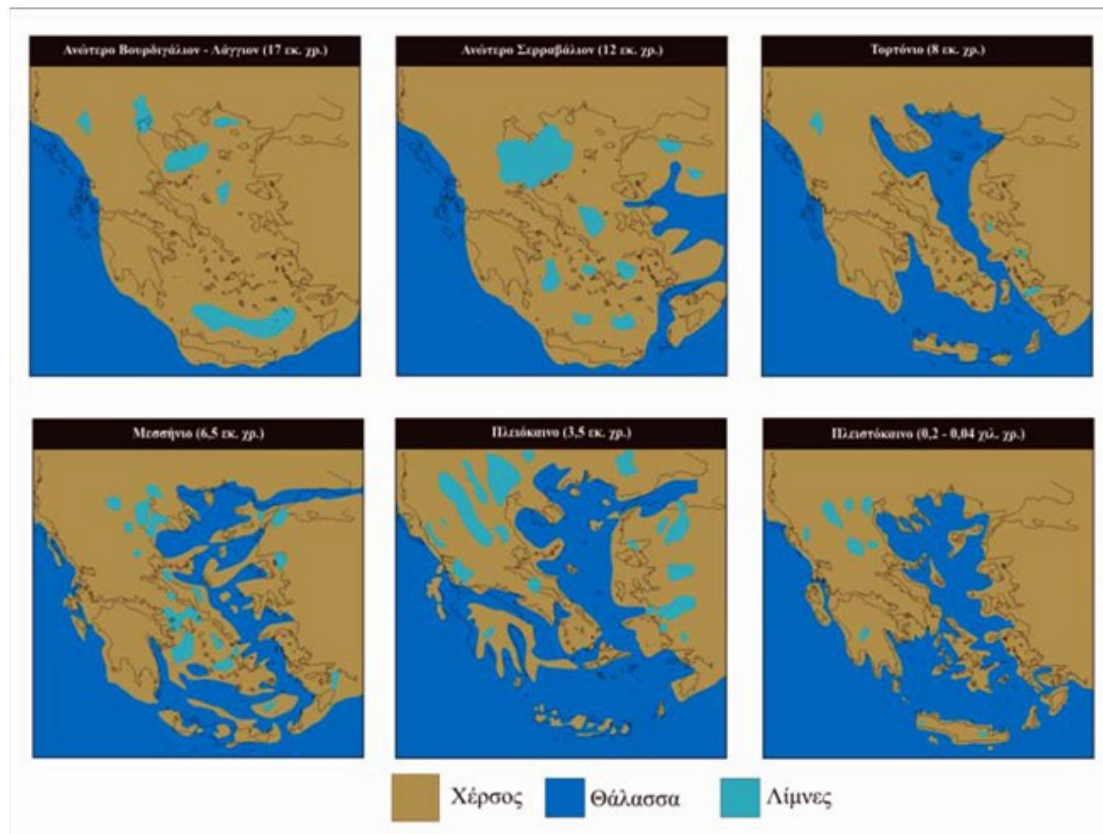


(Σχμ. 2) Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της Γης.



Η παρουσία, ακόμα και η απουσία ορισμένων σκαθαριών, «μαρτυρούν» τη γεωλογική ιστορία του νησιού ενώ υπάρχουν και είδη που είναι "μόνιμοι κάτοικοι" για περισσότερα από 5 εκ. έτη! Αυτά τα μικροσκοπικά μαύρα σκαθάρια κουβαλούν στο DNA τους κρυμμένα μυστικά που σχετίζονται ακόμα και με τη γένεση της Κρήτης. Η απάντηση μπορεί να θεωρηθεί «απλή» αν και επιστημονικά τεκμηριωμένη, και προκύπτει από την πολύχρονη μελέτη του Δρ. Απόστολου Τριχά, βιολόγου & ερευνητή στο Πανεπιστήμιο της Κρήτης, ο οποίος έχει καταλήξει στο ότι: "...η κατανομή, η ποικιλία, ακόμη και η αφθονία ή η σπανιότητα των σκαθαριών –κυρίως των ενδημικών ειδών – οφείλεται περισσότερο στη γεωλογική ιστορία του νησιού και λιγότερο σε άλλους παράγοντες όπως η οικολογία ή το κλίμα που είναι το σύνηθες για τις ηπειρωτικές περιοχές. Η ειδοποιός διαφορά είναι ότι τα είδη που «επέζησαν» στην Κρήτη προέρχονται από μια ηπειρωτική πανίδα που είχε αναπτυχθεί πριν 15 εκ- 5,5 εκ έτη(!) και παγιδεύτηκε στο νησί όταν ξεκίνησε τη «διαδρομή» για τη σημερινή μορφή του, αφού δεν ήταν ένα αλλά πολλά μαζί, τα οποία έμειναν έξω από τα νερά όταν βυθίστηκε η Αιγίδα".





Η παλαιογεωγραφική εξέλιξη του Αιγαίου από το ανώτερο Βουρδιγάλιο – Λάγγιο (17 εκ. χρόνια πριν) έως το ανώτερο Πλειστόκαινο (40.000 χρόνια πριν από σήμερα), βάσει των Creutzburg, 1963 Dermitzakis & Papanikolaou, 1981 Dermitzakis, 1989, 1990.

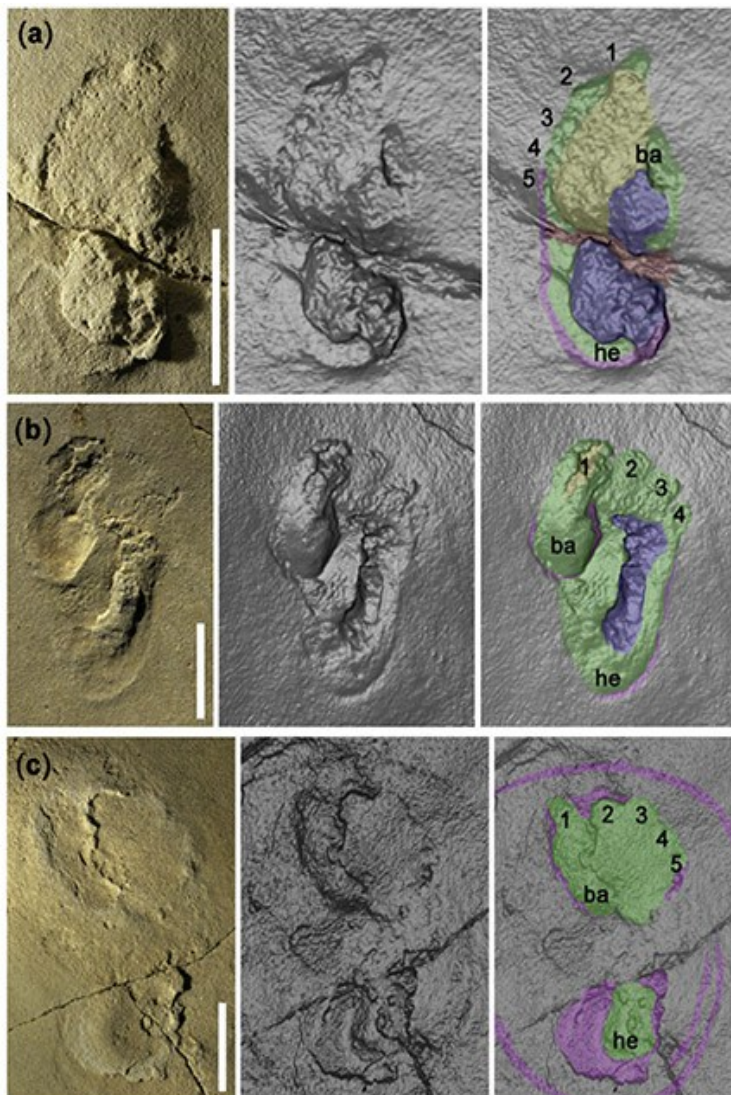
Στον παραπάνω χάρτη φαίνεται όλη η γεωλογική ιστορία της Κρήτης από τότε που ήταν χερσαίο τμήμα της Αιγηίδας- μαζί με το Αιγαίο και τη Μ. Ασία πριν από 17 εκ. έτη (!) (χάρτης πάνω αριστερά) μέχρι τη σταδιακή διάσπασή της σε πολλά νησιά και την επανένωση της σε ένα.

Λίγο-πολύ τα νησιά αυτά αντιστοιχούσαν στους σημερινούς ορεινούς της όγκους. Αργότερα ενοποιήθηκαν σε αυτό που σήμερα γνωρίζουμε σαν Κρήτη και το ένα πλέον νησί ανυψώθηκε σταδιακά για τουλάχιστον άλλα 1000 μέτρα. Έτσι κέρδισε και σε ύψος, αλλά και σε συνολική έκταση. Τα είδη που κατοικούσαν στα παλιότερα νησιά ήταν τα μόνα υποψήφια για να εποικίσουν τη "νέα" γη, σε τρεις διαστάσεις πια, με την άνοδο και των υψομέτρων!

Στα πεδινά δεν υπήρχαν εξελικτικές πιέσεις για μεγάλη διαφοροποίηση, οπότε τα τοπικά ενδημικά απλώθηκαν σ' όλη την έκταση του νησιού με αποτέλεσμα να αφθονήσουν, ενώ όσα έμελε να εποικίσουν τα ολοένα και αυξανόμενα υψόμετρα, τα περίμενε ο μονόδρομος της αλλαγής».

## Εύρεση στην Κρήτη των παλαιότερων ιχνών βάδισης ανθρωπίδων

Δημοσιεύθηκαν στις 31/8/2017 από περιοδικό του οίκου Elsevier τα αποτελέσματα της μελέτης απολιθωμένων ευρημάτων από την περιοχή Καστελίου Χανίων τα οποία θέτουν υπό αμφισβήτηση την επικρατούσα θεώρηση για την πορεία εξέλιξης του ανθρώπινου είδους. Τα ίχνη δίποδης βάδισης που είχαν βρεθεί τυχαία το 2002 από τον Πολωνό Παλαιοντολόγο Gerard Gierlinski άρχισαν να μελετούνται συστηματικά από τον μαθητή του Grzegorz Niedzwiedzki το 2010 οπότε και διαπιστώθηκε ότι μάλλον ανήκουν σε πρόγονο του ανθρώπου. Η πολυεθνική ερευνητική ομάδα που συστάθηκε στη συνέχεια από το Πανεπιστήμιο της Ουπάλα της Σουηδίας μελέτησε τα ίχνη και πιστοποίησε ότι πρόκειται για δίποδη βάδιση κάποιου άγνωστου προγονικού είδους του ανθρώπου που δημιουργήθηκε πριν από 5,7 εκατομμύρια χρόνια, γεγονός που τα κατατάσσει ως τα παλιότερα που έχουν βρεθεί μέχρι σήμερα. Έτσι αμφισβητείται η θεωρία ότι προγονικές μορφές του σύγχρονου ανθρώπου, που ως γνωστό εμφανίστηκαν στην Αφρική πριν από 6-7 περίπου εκ. χρόνια, εξαπλώθηκαν στις άλλες ηπείρους τα τελευταία 2 εκ. χρόνια.



Τα δεδομένα από το Καστέλι υποστηρίζονται και από τη σχετικά πρόσφατη τοποθέτηση ίδιας ηλικίας απολιθωμάτων του είδους του Graecopithecus, που βρέθηκαν στη βόρεια Ελλάδα και Βουλγαρία, στα προγονικά είδη του ανθρώπου και όχι των πιθήκων όπως πιστεύαμε παλιά. Στη διεθνή ερευνητική ομάδα συμμετείχαν από την Ελλάδα ο έφορος Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας κ. Αθανάσιος Αθανάσιου και ο κος Χαράλαμπος Φασουλάς. Αριστερά, η ανάλυση ιχνών βάδισης ανθρωπίδων στο Καστέλι

## Κρήτη: στην εποχή των ελεφάντων

Φως στις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούσαν στην Κρήτη πριν εκατομμύρια χρόνια, πριν ακόμα γίνει νησί και κατά τις ενδείξεις είχε κλίμα υποτροπικό, ρίχνουν τα εξαιρετικής σημασίας ευρήματα - απολιθώματα θηλαστικών που έχουν βρεθεί από τις Βρύσες Χανίων μέχρι τη Σητεία με το μεγαλύτερο γνωστό χερσαίο θηλαστικό -*δεινοθήριο* στην Ελλάδα που βρέθηκε σε ανασκαφή στην Αγία Φωτιά της Σητείας. Παράλληλα, η μελέτη των απολιθωμάτων που έχουν βρεθεί σε διάφορες θέσεις της Κρήτης, όπως ένα *μαστόδοντο* από τις Βρύσες Χανίων και *χοίρων από τον Πετρέ Ρεθύμνου καθώς και απολιθωμάτων φύλλων, κλαδιών, καρπών, εντόμων και ψαριών, ηλικίας 7 - 8 εκατομμυρίων χρόνων*, δείχνει πως το κλίμα της Κρήτης ήταν υποτροπικό και αργότερα έγινε μεταβολή του σε μεσογειακό.

Πριν 12 εκατομμύρια χρόνια, τη γεωλογική περίοδο που είναι επιστημονικά γνωστή ως Μειοκαίνο, ο έντονος κατακερματισμός του νοτίου Αιγαίου οδήγησε στην καταβύθιση μεγάλων περιοχών και τον σχηματισμό των νησιών της Κρήτης. Η Κρήτη παρέμεινε ως ένα σύνολο νησιών μέχρι το τέλος του Μειοκαίνου. Στη συνέχεια, κατά το Μεσίνηιο (5,5 εκατ. χρόνια) η μεγάλη απόσυρση της θάλασσας, λόγω της αποξήρανσης της Μεσογείου, σχημάτισε τα αποθέματα γύψου και ανυδρίτη.

Μέσα στα Νεογενή πετρώματα που αποτέθηκαν τότε στις νεοτεκτονικές λεκάνες της Κρήτης βρίσκονται πολλά απολιθώματα. Στα Μειοκαινικά ιζήματα (κυρίως θαλάσσια ή λιμναία) ολόκληρης της Κρήτης βρίσκονται σε αφθονία *Γαστερόποδα, Δίθυρα, Εχινόδερμα* (Echinus, Clypeaster κ.λπ.) κ.ά. Όμως το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό της Μειοκαινικής πανίδας της Κρήτης είναι η παρουσία μικρο- και μακρο- απολιθωμάτων θηλαστικών. Τα πιο αντιπροσωπευτικά απολιθώματα είναι αυτά του *Ιππαρίου και των Τρωκτικών* που βρέθηκαν στον λόφο Κάστελος της Μεσαράς και αντιπροσωπεύουν μια τοπική πανίδα του Βαλέζιου (Ανω Μειοκαίνου). Επίσης, χαρακτηριστικά της βαθμίδας του Βαλέζιου είναι και άλλα απολιθώματα μακρο-θηλαστικών που έχουν βρεθεί σε διάφορες θέσεις της Κρήτης, όπως ένα *μαστόδοντο* από τις Βρύσες Χανίων και *χοίρων από τον Πετρέ Ρεθύμνου*. Στην περιοχή του *Πλακιά Ρεθύμνου έχουν επίσης βρεθεί απολιθώματα αμφιβίων και ερπετών*.

Σε λιμναία ιζήματα της περιοχής Μακρυλιάς Ιεράπετρας και Βρυσών Χανίων έχουν βρεθεί σε πάρα πολύ καλή κατάσταση απολιθώματα φύλλων, κλαδιών, καρπών, εντόμων και ψαριών ηλικίας Ανω Μειοκαίνου (7-8 εκατ. χρόνων). Η μελέτη των απολιθωμάτων αυτών έδειξε ότι το κλίμα της Κρήτης ήταν υποτροπικό με ενδείξεις για μεταβολή σε Μεσογειακό. Υπήρχαν χαρακτηριστικά υποτροπικά φυτά όπως οι δάφνες μαζί με καθαρά τροπικά όπως οι φοίνικες».

Ο κ. Φασουλάς σημειώνει επίσης ότι «σε πολλά σπήλαια (όπως στο Ακρωτήρι Χανίων, στο Γεράνι Ρεθύμνου και στη Ζάκρο Σητείας) και παλιές λίμνες που εμφανίζονται σήμερα σαν οροπέδια (όπως του Καθαρού και του Λασιθίου) βρέθηκαν αμέτρητα απολιθώματα θηλαστικών που έζησαν όμως πολύ πιο πρόσφατα, τα τελευταία 2 εκατομμύρια χρόνια (περίοδο του Πλειστοκαίνου). Πολύ χαρακτηριστικά είναι τα νανώδη και κανονικά είδη των **Ιπποπόταμων** (*Hippopotamus creutzburgi* νάνος) και **Ελεφάντων** (*Mammuthus creticus* ο νάνος και *Elephas antiquus* ο κανονικός), τα **Ελάφια** (τουλάχιστον 5 είδη με μεγέθη από μικρής κατσίκας μέχρι μεγάλου Τάρανδου), τα τρωκτικά [*Mus minotaurus*, *Kritimys kiridus* (γιγάντιο ενδημικό)], η βίδρα *Isolalutra cretensis* και τα εντομοφάγα (*Crocidura zimmermani* – ενδημικό και το μόνο που ζει σήμερα). Ακόμη αναφέρονται ένα υποενδημικό, η χελώνα *Testudo marginata cretensis* και μια μεγάλη, ενδημική κουκουβάγια με μακριά πόδια, η *Athene cretensis*. Ένα επιπλέον ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της περιόδου ήταν η απουσία σαρκοφάγων θηλαστικών, με αποτέλεσμα η πανίδα να χαρακτηρίζεται ως “μη-ισορροπημένη”».

Από τη μελέτη των απολιθωμάτων αυτών που συνεχίζεται και σήμερα, «θα εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για το πώς ήταν το περιβάλλον στην Κρήτη εκείνη την εποχή (πριν από 7 με 9 εκατομμύρια χρόνια), όπου πιθανά καλύπτονταν από δάση, ενώ θεωρούνται από τα σημαντικότερα παλαιοντολογικά ευρήματα των τελευταίων χρόνων για την Κρήτη ειδικότερα, αλλά και τα ελληνικά δεδομένα γενικότερα, που χρίζει ιδιαίτερης προσοχής και μεταχείρισης».





## Δεινοθήριο (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης Ηράκλειο)

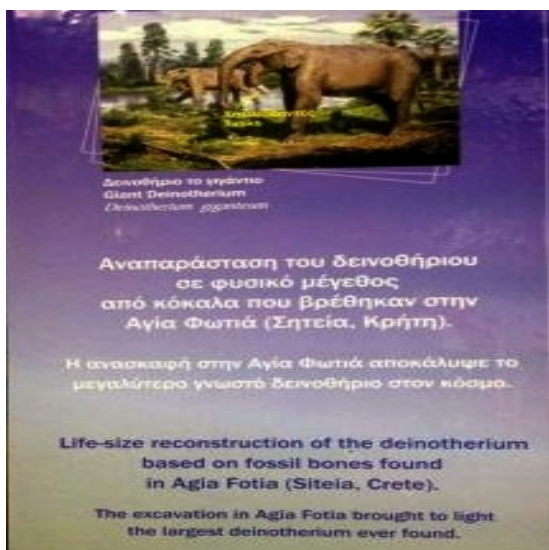
Το Γιγάντιο Δεινοθήριο (*Deinotherium giganteum*), ένα ζώο που έζησε στην Κρήτη πριν από 8,5 εκατ. χρόνια, ξαναζωντανεύει στους χώρους του Μουσείου. Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης ανακάλυψε στην περιοχή της Αγίας Φωτιάς Σητείας το σκελετό ενός από τα μεγαλύτερα ζώα αυτού του είδους, βλ. την παρακάτω εικόνα.



Η ανακάλυψη έγινε όταν κάτοικος της Σητείας τηλεφώνησε στη γραμματεία του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας το 2002 για να πει ότι σε βόλτα στην εξοχή είχε βρει «κάποια παράξενα κομμάτια πετρωμάτων που του έκαναν αρκετή εντύπωση». Από μια μικρή ομάδα ερευνητών του Μουσείου, με επικεφαλής τον κ. Φασουλά, αναγνωρίστηκε η ύπαρξη του χαυλιόδοντα και ενός ακόμα δοντιού, όπως και η ύπαρξη αρκετών άλλων οστών σε μια έκταση περίπου δέκα τετραγωνικών μέτρων. Διαπιστώθηκε ότι τα πετρώματα αυτά είναι Άνω Μειοκαινικής ηλικίας, δηλαδή 7 έως 9 εκ χρόνων, γεγονός που καθορίζει την ηλικία των απολιθωμάτων.

Οι ερευνητές τονίζουν ότι «αποκαλύφθηκε ένας ολόκληρος χαυλιόδοντας ξεπερνώντας κατά πολύ τις αρχικές μας προσδοκίες. Το συνολικό του μήκος ήταν 1,4 μ. με μεγάλη καμπυλότητα φανερώνοντας ότι επρόκειτο για μια σημαντική ανακάλυψη, αφού δεν έμοιαζε όπως και τα υπόλοιπα δόντια, με τα ζώα που είχαν βρεθεί μέχρι τότε στο νησί. Γύρω και σε κοντινή απόσταση από τον χαυλιόδοντα βρέθηκαν τέσσερα ακόμη δόντια σε πολύ καλή κατάσταση. Στις επόμενες επισκέψεις ανασκάφηκαν όλα τα οστά που εμφανιζόταν στην επιφάνεια και διαπιστώθηκε ότι επρόκειτο για τρεις σπονδύλους, από τους οποίους οι δύο ήταν σε σχετικά καλή κατάσταση και ο τρίτος εντελώς θρυμματισμένος. Αποκαλύφθηκαν επίσης τμήματα των πλευρών του ζώου τα οποία προχωρούσαν σε βάθος μέχρι

30 πόντων αναγκάζοντας πλέον την ανασκαφή να προχωρήσει σε μεγαλύτερο βάθος. Ήρθαν έτσι στο φως αρκετά ακόμη οστά ή τμήματα οστών από τις πλευρές του ζώου και ίσως των άκρων, όπως επίσης και ένα ακόμη δόντι σε άριστη κατάσταση που αποδείχθηκε εξαιρετικά χρήσιμο για την αναγνώριση του ζώου». Το ζώο αυτό ονομάζεται Δεινοθήριο, από τις ελληνικές λέξεις *δεινός* και *θηρίο*, που ετυμολογικά σημαίνει το τρομερό θηλαστικό. Το ύψος του είδους αυτού, που το επιστημονικό του όνομα είναι *Deinotherium giganteum*, έφτανε τα 4 με 4,5 μέτρα και έζησε στην Κρήτη πριν από 7 με 9 εκατομμύρια χρόνια.



Στη συνέχεια, μια ομάδα αποτελούμενη από τους επιστήμονες του Μουσείου και Ολλανδούς τεχνικούς κατάφερε να ανασυνθέσει, στις πραγματικές του διαστάσεις το ομοίωμα του Δεινοθήριου. Το σώμα του ζώου έχει διαστάσεις που φτάνουν σε ύψος τα 4,5 μέτρα και σε μήκος τα 6,5 μέτρα. Έτσι, οι επισκέπτες του Μουσείου έχουν τη δυνατότητα να δουν πώς πραγματικά έμοιαζε το τρίτο μεγαλύτερο θηλαστικό που έχει βρεθεί στον κόσμο.



Έκθεση της ανασύνθεσης του Δεινοθήριου  
στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης

## Παλαιοντολογία από το Ρέθυμνο ως το Γεράνι ... και αλλού

Στο Ρέθυμνο, σε συνεργασία με το Μουσείο Γουλιανδρή Φυσικής Ιστορίας, στα πλαίσια των ΠΕΠ Κρήτης, κατασκευάστηκε το 2008 ένα παλαιοντολογικό μουσείο που εκθέτει μόνο τοπικό υλικό, το οποίο είναι κυρίως ελέφαντες και ελάφια. *Η παράκτια ζώνη από το Ρέθυμνο ως το Γεράνι, που περιλαμβάνει περισσότερα από 10 σπήλαια, είναι η πλουσιότερη συνάθροιση παλαιοντολογικών θέσεων με ενδημικά θηλαστικά στη Μεσόγειο.* Είναι μια μοναδική περιοχή που πρέπει να προστατευθεί με νομοθετική ρύθμιση, ειδάλλως θα χαθεί, αναφέρει σε συνέντευξή του ο Δρ. Γεώργιος Θεοδώρου, ομότιμος Καθηγητής Παλαιοντολογίας-Στρωματογραφίας του Πανεπιστημίου Αθηνών (Η πλούσια παλαιοντολογική κληρονομιά της Ελλάδας - Η συμβολή της Κρήτης, <https://www.cretapost.gr/363834/i-plousia-paleontologiki-klironomia-tis-elladas-i-symvoli-tis-kritis/>)



Ο κ. Φασουλός σημειώνει επίσης ότι «σε πολλά σπήλαια (όπως στο Ακρωτήρι Χανίων, στο Γεράνι Ρεθύμνου και στη Ζάκρο Σητείας) και παλιές λίμνες που εμφανίζονται σήμερα σαν οροπέδια (όπως του Καθαρού και του Λασιθίου) βρέθηκαν αμέτρητα απολιθώματα θηλαστικών που έζησαν όμως πολύ πιο πρόσφατα, τα τελευταία 2 εκατομμύρια χρόνια (περίοδο του Πλειστοκαίνου).

Πολύ χαρακτηριστικά είναι τα νανώδη και κανονικά είδη των Ιπποπόταμων (*Hippopotamus creutzburgi* νάνος) και Ελεφάντων (*Mammuthus creticus* ο νάνος και *Elephas antiquus* ο κανονικός), τα Ελάφια (τουλάχιστον 5 είδη με μεγέθη από μικρής κατσίκας μέχρι μεγάλου Τάρανδου), τα τρωκτικά [*Mus minotaurus*, *Kritimys kiridus* (γιγάντιο ενδημικό)], η βίδρα *Isolalutra cretensis* και τα εντομοφάγα (*Crocidura zimmermani* - ενδημικό και το μόνο που ζει σήμερα). Ακόμη αναφέρονται ένα υποενδημικό, η χελώνα *Testudo marginata cretensis* και μια μεγάλη, ενδημική κουκουβάγια με μακριά πόδια, η *Athene cretensis*. Ένα επιπλέον ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της περιόδου ήταν η απουσία σαρκοφάγων θηλαστικών, με αποτέλεσμα η πανίδα να χαρακτηρίζεται ως “μη-ισορροπημένη”». (Εφημερίδα Χανιώτικα Νέα, <http://www.haniotika-nea.gr/kriti-stin-epochi-ton-elefanton/>)

Απολιθωμένα Σπονδυλόζωα της Κρήτης (Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου)

Πλειστοκαινικά πτηνά:

Ενδημική *κουκουβάγια* (*Athenecretensis*) που έζησε στην Κρήτη στο ανώτερο Πλειστόκαινο. Είχε μακριά πόδια. Τρεφόταν κυρίως με τα μεγαλόσωμα ενδημικά τρωκτικά που αφθονούσαν στο νησί. Το γεγονός αυτό περιόρισε την ανάγκη να αναζητά την τροφή της πετώντας.



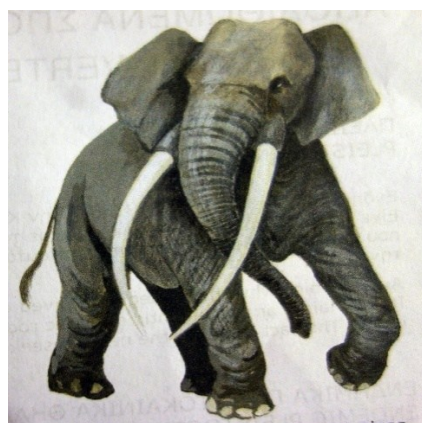
Ενδημικά πλειστοκαινικά πτηνά: Το *ροπαλοφόρο ελάφι* (*Candiacervus rosalophorus*) ήταν το πιο μικρόσωμο και εντυπωσιακό ενδημικό ελάφι από όσα εξελίχθηκαν στην Κρήτη στο ανώτερο Πλειστόκαινο αφού διέσχισαν κολυμπώντας τα θαλάσσια περάσματα της εποχής. Είχε μακριά κέρατα με μία μόνο διακλάδωση, που έμοιαζαν με ρόπαλα. Άλλο Κρητικό είδος είναι το *Candiacervus cretensis* επίσης μικρών διαστάσεων που είχε κέρατα με διακλαδώσεις. Γενικά στην Κρήτη βρίσκονται τουλάχιστον 6 τύποι ενδημικών ελαφιών διαφόρων μεγεθών. Ακόμη δεν είναι με βεβαιότητα γνωστό αν οι πρώτοι άνθρωποι που εγκαταστάθηκαν στο νησί συνάντησαν αυτά τα ελάφια.



Οι *ιπποπόταμοι της Κρήτης* (*Hippopotamus creutzburgi*) ήταν μικρότεροι από τους σημερινούς, αλλά αρκετά μεγαλύτεροι από τους τελευταίους Ευρωπαϊκούς, τους *Ιπποπόταμους της Κύπρου* τον *Phanourios minor*. Τα μορφολογικά γνωρίσματα των άκρων και του κεφαλιού δείχνουν πολλές προσαρμογές σε ξηρό περιβάλλον. Έζησαν στην Κρήτη στο Πλειστόκαινο, στα τελευταία 500.000 χρόνια και μάλλον εξαφανίστηκαν πριν από 12.000 χρόνια, δηλαδή ίσως την ίδια εποχή που εξαφανίστηκαν οι *ιπποπόταμοι της Κύπρου*.



Τα ενδημικά *προβοσκιδωτά* του Πλειστοκαίνου που έζησαν στην Κρήτη (*Elephaschaniensis*) περιλαμβάνουν είδη διαφορετικών διαστάσεων με ύψος από 1,5μ. έως 3,5 μέτρα, αλλά κανένα δεν έφτανε σε ύψος τους απολιθωμένους ηπειρωτικούς ελέφαντες. Έχουν δοθεί πολλά ονόματα για τους ελέφαντες της Κρήτης αλλά η μελέτη τους δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα.



Απολιθώματα του μεγαλόσωμου *Elephaschaniensis* έχουν βρεθεί σε υποθαλάσσια σπήλαια στο Βάμο Χανίων και αντιπροσωπεύουν διαφορετικές κλιματικές συνθήκες από σήμερα, όταν η στάθμη της θάλασσας ήταν δεκάδες μέτρα χαμηλότερη από την σημερινή. Οι *ελέφαντες του Ρεθύμνου*, για τους οποίους έχει χρησιμοποιηθεί το όνομα *Elephascreutzburgi* είχαν μέσο μέγεθος και αφθονούσαν στα παράκτια σπήλαια της περιοχής. οι κρητικοί ελέφαντες

μπορούν εύκολα να συνδεθούν με τον μύθο για τους Κύκλωπες, μια και έχουν στο κεφάλι τους τη μεγάλη μετωπική οπή από όπου ξεκινά η προβοσκίδα.

Νεογενή θηλαστικά: Γιγαντιαίο Προβοσκιδωτό, *Oeinotherium giganteum*, με ύψος που ξεπερνούσε τα 5 μέτρα. Είχε χαυλιόδοντες στη κάτω γνάθο στραμμένους προς τα κάτω. Έζησε στο Μειόκαινο, πριν από 10 εκατομμύρια χρόνια περίπου. Αντιπροσωπεύει εποχή που εκτεταμένες περιοχές της Κρήτης ήταν ενωμένες με τις παρακείμενες ηπείρους, γεγονός που επέτρεψε τη μετανάστευση προς το νησί ζώων που δεν κολυμπούν, όπως τα Δεινοθήρια, τα Ιππάρια, οι Πλειο-ύρακες και άλλα ζώα, απολιθώματα των οποίων βρίσκονται σε διάφορες περιοχές της Κρήτης.



Γιγαντιαίο Προβοσκιδωτό

## Δ΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΟ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟΥ (Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας)

Πριν από την επίσκεψη στο Μουσείο

Εκτός από το Νεολιθικό Σπήλαιο του Γερανίου το εκπαιδευτικό μας πρόγραμμα αφορούσε στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου. Από τις προκαταρκτικές επισκέψεις έγινε αντιληπτό ότι η οργάνωση και ταξινόμηση του χωρίζεται σε τρεις μεγάλες περιόδους του γεωλογικού χρόνου. Έτσι το συνολικό εικονογραφημένο υλικό και τα κείμενα που συγκεντρώσαμε μαζί με τους μαθητές μας αφορούσαν στο *Νεολιθικό Σπήλαιο του Γερανίου, το Γεωλογικό χρόνο, τα πετρώματα και τα απολιθώματα, τα ζώα και τα φυτά του Παλαιοζωικού, Μεσοζωικού και Καινοζωικού αιώνα, τη ζωγραφική των σπηλαίων και την παλαιοντολογία στην περιοχή του Γερανίου και της Κρήτης*. Αφού το επιμεληθήκαμε, όπως αναφέρεται στις ενότητες παραπάνω, το μοιράσαμε ξανά στους 16 μαθητές της Στ΄ Τάξης. Αυτή τη φορά ήταν χωρισμένοι σε ομάδες των 4 ατόμων. Κάθε ομάδα έπρεπε να μελετήσει το υλικό, κείμενα και εικόνες, και να φτιάξει ένα πόστερ το οποίο στο τέλος θα παρουσίαζε σε όλη την τάξη. Ακολουθούν οι ενότητες και τα πόστερ που έφτιαξαν και παρουσίασαν τα παιδιά, τα οποία μάλιστα χρησιμοποίησαν αργότερα και κατά την επίσκεψη στο Μουσείο.

- ✓ Γεωλογικές μεταβολές – πετρώματα και απολιθώματα
- ✓ Σπήλαιο του Γερανίου νεολιθική εποχή – Προϊστορική ζωγραφική σπηλαίων
- ✓ Παλαιοζωικός αιώνας: φυτά και ζώα
- ✓ Μεσοζωικός αιώνας: φυτά και ζώα
- ✓ Καινοζωικός αιώνας: φυτά και ζώα
- ✓ Παλαιοντολογία στην Κρήτη









**ΕΒΑΛΩΤΙΚΟΣ ΠΥΡΟΣ**

Χρονολογίες άλλων από το σχηματισμό της Γης ως επίμαχο..... 23  
 Η όψη της Γης ανά τους αιώνες..... 23  
 Περίοδος..... 36  
 Απολιθώματα..... 39

**1. ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ (541 - 251 εκατομμύρια χρόνια)**

Τριλοβίτες..... 41  
 Ναυτίλος..... 44  
 Αμμωνίτες..... 44  
 Τικταλικός..... 45  
 Εξορσισμός..... 47

**Ναυτίλος**

Τότε εμφανίστηκαν και οι πρώτοι **Ναυτίλοι**, με μήκος όπως το Ουρίδαρης. Πλέον μαζικοί οργανισμοί με οκτώ περιβλήμα, κέλυφος και πλοήματα που μοιάζουν με αυτά που έχουν τα καλαμάρια. Αρχικά το κέλυφος τους ήταν από οστέινο υλικό, μετά έγινε πιο ανθεκτικό στην Ελλάδα (βρεφάρια αλάτων Ναυτίλοι στην Ήπειρο, Εβρώτα και Αργολίδα).



πολλά νέα ζώα γι' αυτό η περίοδος χαρακτηρίζεται ως «εποχή των Καρφόκωτων». Διακρίνεται σε έξι περιόδους: **Κάρφοκωτός**, **Εβρώτα**, **Αιθίοπια**, **Αιθιοπιοκωτός**, **Ήπειρος**. Τότε δημιουργήθηκαν οι πρώτοι αλάτινες αλιευτικοί σταθμοί και δημιουργήθηκαν οι πρώτοι αλάτινες αλιευτικοί σταθμοί. Σκευάσματα οι οργανισμοί απεκτησαν και πιο οκτώβια μέτρα. Ο οστέινος τους φλοιός ήταν ακόμα εξωτερικός, όπως στα σημερινά έντομα.



**Ζώα και φυτά κατά τον παλαιοζωικό αιώνα. Τα τελευταία 600 εκατομμύρια χρόνια**

**Αμμωνίτες**

Οι **Αμμωνίτες** ήταν μαλάκια, πρόβατα εδάφους των «ναυτίλοειδών». Εμφανίστηκαν πριν από 400 εκατομμύρια χρόνια. Ήταν και αυτά με οκτώβια κέλυφος και πλοήματα. Μπαρούνη να κολυμπούν μέσα στο νερό και κολιούνται στο κέλυφος τους όταν απειλούνται. Σκευάστηκαν ποιο περισσότερο και από τα 30 εκατοστά, όπως ο μεγαλύτερος Αμμωνίτης που βρέθηκε στην Αφρική. Στην Ελλάδα ορίστη με ύψιστη παρουσίαση στην Αφρική στο απολιθωμένο αρχείο λίθινη της Αργολίδα.



Οι Αμμωνίτες κολυμπούσαν στον Μεσοζωικό αιώνα και εξαφανίστηκαν στο τέλος του Μεσοζωικού μαζί με τους τεττοσολοφούς. Ένα οι Ναυτίλοι και οι Αμμωνίτες εξαφανίστηκαν στο τέλος του Μεσοζωικού. Ορισμένες φορές δηλαδή εξαφανίστηκαν στο τέλος των αιώνων που πολλοί λένε ότι τον Ναυτίλοειδών. Μόσα τον κέλυφος υπάρχει επίσης πιο διαχωρίζεται σε μικρούς θαλάμους με τοίχους που αναπτύσσονται διαφραγμάτων. Μόσα από αυτά τα διαφραγμάτων προκύπτει ένας αλυσίδα που ονομάζεται ταξινόμηση. Στους περισσότερους αμμωνίτες ο σκευός διατηρεί τα διαφραγμάτων κοντά στην εξωτερική επιφάνεια του σκευός. Αντίθετα στους Ναυτίλους, παραμένει από το κέντρο. Τα σκευός των ναυτίλοειδών ανθεκτικό δεν χρησιμοποιούσαν, παρά τις φθορές που υπέστησαν με ολική αποσύνθεση. Τα σκευός των αμμωνίτων ήταν ανθεκτικά και διατηρήθηκαν σε ολόκληρη την ιστορία της Γης.

αμφιπόδατος. Εμφανίστηκαν στην αρχή της Καρφόκωτης περίοδος που ήταν να αρχίσουν να φθίνουν ως τεταύς εξορσισμός, κατά τη διάρκεια της οποίας διάφορες περιόδους, εκτός του είδους Προτίδα, πιστεύεται ότι υπήρξαν διάφορες περιόδους από τους τριλοβίτες εξορσισμούς. Ο πρώτος τριλοβίτης που ανακαλύφθηκε ήταν ο τριλοβίτης που ανακαλύφθηκε στην Ήπειρο 250 εκατομμύρια χρόνια πριν. Οι τριλοβίτες είναι ιδιαίτερα κοινά, αντιστοιχούν το διαμετρικό σκελετό τους λεπτοσώματα. Οι τριλοβίτες τους απορροφούν κατά το καλύτερο Καρφόκω φαίνεται ότι είχαν ήδη περπατήσει για αρκετά χρόνια. Λόγω της έκτασης, αυτής και της ευκαμίας με την οποία αναπτύσσονται ο σκευός τους, έχουν, μέχρι σήμερα, καταρριφθεί περισσότερα από 4000 είδη. Απολιθών σημαντικά απολιθώματα τόσο για την Παλαιοντολογία όσο και για την έρευνα της δομής των Αιθιοπιοκωτών ψαλιδών (plate scutellus). Καταστη Ελλάδα έχουν βρεθεί απολιθώματα Τριλοβίτη.



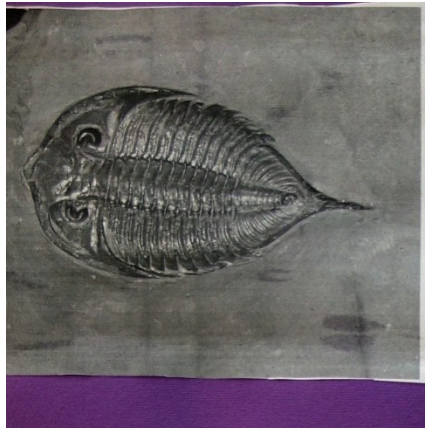
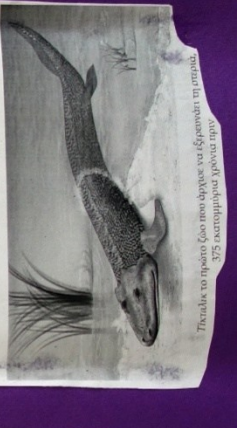
**Απολιθώματα Τριλοβίτη**



**Τικταλικός**

Σταγκιστή Ναυτίλος με Αμμωνίτη

Απολιθώματα του Τικταλικού βρέθηκαν στην Ήπειρο Κεντρικά. Είχε μήκος το όλο του μήκος του σώματός του και κολυμπούσε και να σκευόταν και να σκευόταν. Αφού είχε καταβάλει και τα μέτρα του ήταν κατακείμενα στην κορυφή του κεφαλιού του. Πιστεύεται ότι μπορούσε να αντιστέκεται στην δημόσια έδα από το νερό. Γι' αυτό το λόγο το Τικταλικό ήταν το πρώτο ζώο που άρχισε να εξορσιστεί τη στήλη. Ήταν όπως αμφίβιο, δηλαδή δεν μπορούσε να φέρει μακριά από το νερό και ζούσε κοντά σε ήπιες νερά. Αυτός ο πρώτος αμφίβιος σκευόταν με πρώτα τετραπόδα ζώα.

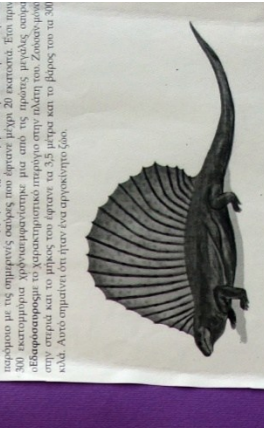


**Απολιθώματα Τριλοβίτη**

Κατά τον Μεσοζωικό αιώνα, να δημιουργούν τεταύς οστέριο και βρέγχοι. Έτσι εμφανίστηκαν τα πρώτα ψάρια (πρώτα γέφυρα) πριν από 300 εκατομμύρια χρόνια. Τα πρώτα ψάρια που ανακαλύφθηκαν ήταν οστέρινα, οστέρινα από και οι Τριλοβίτες δημιουργήσαν ένα σκευό πιο οκτώβιο οστέριο Παράλληλα, κάποια φυτά κερταύσαν να αναπτυχθούν στην επιφάνεια και αναπτύχσαν τα πρώτα της Γης.

**Εξορσισμός**

Αρχίοντας, πριν 250 εκατομμύρια χρόνια εμφανίστηκε το πρώτο έντομο παρόμοιο με τις σημερινές σαύρες που άρχισε μέχρι 20 εκατοστά. Έτσι πριν 300 εκατομμύρια χρόνια εμφανίστηκε μια από τις πρώτες μεγάλες σαύρες (απολιθώματα) το χαρακτήριστικό περιώρο στην αλάτη τους. Ζωοομοίωση με σαύρες που άρχισε να εμφανίζεται πριν από 250 περίπου και το τέλος του 300 π.μ. Αυτό σημαίνει ότι ήταν ένα αρχιγονόμο ζώο.



**Εξορσισμός**

Με το τέλος του Παλαιοζωικού αιώνα τα έντομα και ορισμένες σαύρες εμφανίστηκαν στην Σηπέ Παλλά όπως ζώα εξορσιστικά. Γι' αυτό το λόγο οι πρώτοι άνθρωποι που ανακαλύφθηκαν, καθώς πολλά είδη ζώων στην εξορσιστική περίοδο. Εξαφανίστηκαν των δικαιοσύμων που βρέθηκαν στην Αφρική. Αυτός ο σκευός ζώα να βρεθούν, αλλά όπως καταρριφθούν να απολιθωθούν. Έτσι αρχίζει ο μεσοζωικός αιώνας των μεγάλων ζώων!

1. Η ζωή ξεκίνησε μέσα στη διάρκεια από αυτός μαρτυρείται τα βελήθηρα σε ποσοδότης.
2. Οι πρώτοι αμφίβιοι εμφανίστηκαν στην Γη.
3. Εξο από το νερό κερταύσαν να ζήσουν πρώτα αλιευτικοί.
4. Μόσα, κάποια ψάρια διαφραγματοειδή και εμφανίστηκαν τα πρώτα αμφίβια όπως το Τικταλικό.
5. Το τέλος του Παλαιοζωικού αιώνα να ζουν στην επιφάνεια και πιο οκτώβια.
6. Ο αιώνας αυτός τελειώνει με την εξαφάνιση πολλών ζώων. Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη των πρώτων, τα οποία κερταύσαν, στην εμφάνιση αυτών, δηλαδή των Μεσοζωικών.



Αλεξοκωδή.....  
 Ύασις.....  
 Αρκάριος.....  
 Σκυριάδες.....  
 Έριον.....  
 Ήμιον.....  
 Καρλοπούρι.....  
 Ιπποπόταμος.....  
 Κίτη (βαλάντιος - Σαλίνα).....  
 Ελάφι.....  
 Περδικοκοκοδομή - Μασοθή - Ελαφάκι.....  
 Τριπόδα - Αγιολ - Εντοροφάκι.....  
 Ήριον.....

Στην αρχή του Κανονικού αιώνα, μετά το σπινθηρογενέσιον στο τέλος του Κρητικού, στο Πάλαση κορυφώθησαν τα μέρη σε μεγάλες ποσότητες, όπως μέρη θηλαστικά, πτηνά, αμφίβια και σαρκοφάγα. Η ποσότητα των ζώων αυτών κορυφώθηκε στον Κανονικό αιώνα. Κάτω από τη δράση των μεγάλων μεταλλωμάτων από αυτό αιώνα, τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος. Τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος. Τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος.

Από άλλους κληματα, η Γη άφρασε να εφραστεί και ψυχρατεί, η ποσοφορία τις Εσχές των Περσών στην Περσίδαση Εσχή. Ο Κρητικός έθνος έδειξε οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος. Τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος.

Χρήσις των πρώτων ανθρώπων πολιτισμών το 2000 π.Χ.  
 Ο Κανονικός αιώνας είναι ο πρώτος και πιο πρόσφατος από τους τρεις πρώτους αιώνας του φανεροφωτικού μεγαλιθικού πολιτισμού της πρώτης περιόδου αιώνα. 66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα. Χωρίζεται σε τρεις περιόδους: Πάλαση, Περσίδαση, και Κρητική. Η Πάλαση περιλαμβάνει τον πρώτο και τον δεύτερο αιώνα. Η Περσίδαση περιλαμβάνει τον τρίτο αιώνα. Η Κρητική περιλαμβάνει τον τέταρτο αιώνα. Η Πάλαση περιλαμβάνει τον πρώτο και τον δεύτερο αιώνα. Η Περσίδαση περιλαμβάνει τον τρίτο αιώνα. Η Κρητική περιλαμβάνει τον τέταρτο αιώνα.

Ο Κανονικός αιώνας είναι γυναικός και ως η Εσχή των θηλαστικών και η Εσχή των Περσών, εξαιτίας της κρημνίσεως των μεγάλων θηλαστικών και ο πτηνών, όπως ο εντόλιος της περιελασθήσεως, ο γυναικός και ο βαλάντιος. Η εφρασίση πολλών ορειών μεγάλων θηλαστικών, όπως ο ιπποπόταμος, οι Περσίδαση και οι Περσίδαση, έπληρωσε στα θηλαστικά και στα πτηνά να διαπορευοφωθούν και να γίνουν η κρημνίση πτηνών, οξεία και σαρκοφάγα.

**ΚΑΘΙΣΤΟΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ**  
 Ο Κανονικός αιώνας είναι ο πρώτος και πιο πρόσφατος από τους τρεις πρώτους αιώνας του φανεροφωτικού μεγαλιθικού πολιτισμού της πρώτης περιόδου αιώνα. 66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα. Χωρίζεται σε τρεις περιόδους: Πάλαση, Περσίδαση, και Κρητική. Η Πάλαση περιλαμβάνει τον πρώτο και τον δεύτερο αιώνα. Η Περσίδαση περιλαμβάνει τον τρίτο αιώνα. Η Κρητική περιλαμβάνει τον τέταρτο αιώνα.

Τα Δάφνη περιεφραστεί στην Εσχή και η κλημνίση εφρασεί των ορειών θηλαστικών, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος. Τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος.

Η ποσότητα των ζώων αυτών κορυφώθηκε στον Κανονικό αιώνα. Κάτω από τη δράση των μεγάλων μεταλλωμάτων από αυτό αιώνα, τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος. Τα θηλαστικά έδειξαν οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος.

Από άλλους κληματα, η Γη άφρασε να εφραστεί και ψυχρατεί, η ποσοφορία τις Εσχές των Περσών στην Περσίδαση Εσχή. Ο Κρητικός έθνος έδειξε οξεία μείωση, όπως και ολόκληρο το Κρητικό έθνος.

Χρήσις των πρώτων ανθρώπων πολιτισμών το 2000 π.Χ.  
 Ο Κανονικός αιώνας είναι ο πρώτος και πιο πρόσφατος από τους τρεις πρώτους αιώνας του φανεροφωτικού μεγαλιθικού πολιτισμού της πρώτης περιόδου αιώνα. 66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα. Χωρίζεται σε τρεις περιόδους: Πάλαση, Περσίδαση, και Κρητική. Η Πάλαση περιλαμβάνει τον πρώτο και τον δεύτερο αιώνα. Η Περσίδαση περιλαμβάνει τον τρίτο αιώνα. Η Κρητική περιλαμβάνει τον τέταρτο αιώνα.

Ο Κανονικός αιώνας είναι γυναικός και ως η Εσχή των θηλαστικών και η Εσχή των Περσών, εξαιτίας της κρημνίσεως των μεγάλων θηλαστικών και ο πτηνών, όπως ο εντόλιος της περιελασθήσεως, ο γυναικός και ο βαλάντιος. Η εφρασίση πολλών ορειών μεγάλων θηλαστικών, όπως ο ιπποπόταμος, οι Περσίδαση και οι Περσίδαση, έπληρωσε στα θηλαστικά και στα πτηνά να διαπορευοφωθούν και να γίνουν η κρημνίση πτηνών, οξεία και σαρκοφάγα.

**ΚΑΘΙΣΤΟΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ**  
 Ο Κανονικός αιώνας είναι ο πρώτος και πιο πρόσφατος από τους τρεις πρώτους αιώνας του φανεροφωτικού μεγαλιθικού πολιτισμού της πρώτης περιόδου αιώνα. 66 εκατομμύρια χρόνια πριν μέχρι σήμερα. Χωρίζεται σε τρεις περιόδους: Πάλαση, Περσίδαση, και Κρητική. Η Πάλαση περιλαμβάνει τον πρώτο και τον δεύτερο αιώνα. Η Περσίδαση περιλαμβάνει τον τρίτο αιώνα. Η Κρητική περιλαμβάνει τον τέταρτο αιώνα.

Πότερ: Κανονικός αιώνας: φυτά και ζώα

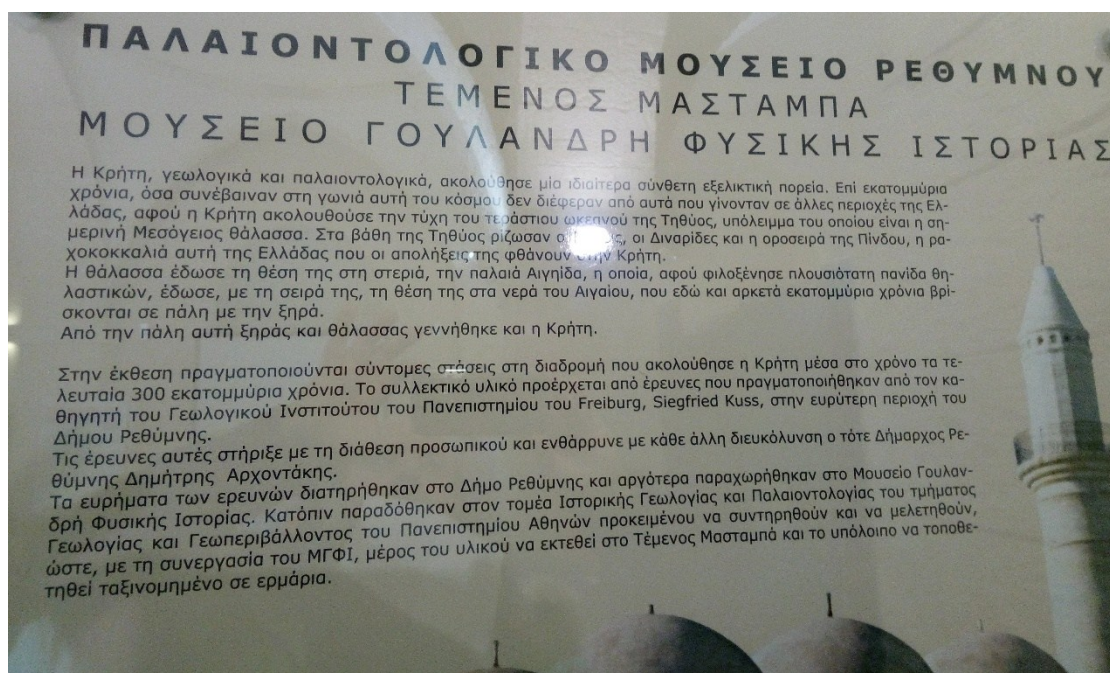


## Κατά την επίσκεψη στο Παλαιοντολογικό Μουσείο

Όλες οι εργασίες των μαθητών μέχρι αυτή τη φάση του προγράμματος έπρεπε να πάρουν τη μορφή ερωτήσεων, τις οποίες υπέβαλαν κατά την επίσκεψή τους στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου στον κ. Βασίλη Σιμιτζή, γεωλόγο και άμισθο επιμελητή του Μουσείου. Κάθε μαθητής συμμετείχε με μια ερώτηση σε μια οργανωμένη ημι-δομημένη αλληλεπίδραση-συνέντευξη που καταγράφονταν οπτικοακουστικά, καταγραφή από την οποία φτιάξαμε ένα «σχολικό ντοκιμαντέρ» για να προβληθεί στο σχολείο μας. εκτός από τις 16 ερωτήσεις που παραθέτουμε παρακάτω, στο τέλος της περιήγησης-ξενάγησης τα παιδιά μπορούσαν να υποβάλουν τις δικές τους επιπλέον ερωτήσεις.

1. Ποια εκθέματα έχει ένα Παλαιοντολογικό Μουσείο;
2. Ποια εκθέματα έχει το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου;
3. Πώς έχουν φτιάσει τα παλαιοντολογικά ευρήματα στο μουσείο σας;
4. Από ποια μέρη της Κρήτης προέρχονται; (χώροι απόθεσης)
5. Πώς εντοπίζεται μια παλαιοντολογική θέση;
6. Πώς γίνεται μια Παλαιοντολογική ανασκαφή;
7. Ποια ευρήματα έχετε από την Περιοχή Ρεθύμνου και το Σπήλαιο Γερανίου;
8. Σήμερα το Σπήλαιο Γερανίου είναι κλειστό. Εσείς τι θυμάστε από την είσοδό σας μέσα στο Σπήλαιο Γερανίου;
9. Πώς δημιουργούνται τα απολιθώματα;
10. Ποια σχέση έχει η παλαιοντολογία με την ενέργεια, το αέριο και το πετρέλαιο ειδικά σήμερα που γίνονται πολλές σχετικές ενέργειες στην περιοχή μας; (πετρώματα, πλαγκτόν, Φυσικά Στ' Τάξης)
11. Τι σημαίνει γεωλογικός χρόνος;
12. Ποιος ήταν ο Παλαιοζωικός αιώνας; Ποιες αλλαγές συνέβησαν στην επιφάνεια της γης και ποια ζώα και φυτά εμφανίστηκαν αυτή την περίοδο;
13. Ποιος ήταν ο Μεσοζωικός αιώνας; Ποιες αλλαγές συνέβησαν στην επιφάνεια της γης και ποια ζώα και φυτά εμφανίστηκαν αυτή την περίοδο;

14. Ποιος ήταν ο Καινοζωικός αιώνας; Ποιες αλλαγές συνέβησαν στην επιφάνεια της γης και ποια ζώα και φυτά εμφανίστηκαν αυτή την περίοδο;
15. Ποια άλλα παλαιοντολογικά ευρήματα υπάρχουν στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης στο Ηράκλειο;
16. Εσείς προσωπικά τι έχετε αποκομίσει από την ενασχόληση σας με τη σπηλαιολογία, τη γεωλογία και την παλαιοντολογία;









**ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ - PALAEOANTHROPOLOGICAL EXCAVATIONS**

**Αγία Πελαγία (Αιθιοπία - Αιθιοπία)**  
 Η ανασκαφή των παλαιοντολογικών ανασκαφών της Θεόδωρ Αβραμίου, στην Πελαγία (Αιθιοπία - Αιθιοπία) πραγματοποιήθηκε από το AMU, 2012.  
 Theodora, Abay (Ethiopia - Ethiopia). Excavation site: Agia Pelagia (Ethiopia - Ethiopia). Begun from AMU, 2012.

**Παλαιοντολογική ανασκαφή Πάφου, 1979 - Παλαιοντολογική ανασκαφή**  
 Η Πάφου είναι η καλύτερη διατηρημένη Μάλα ανθρωπολογικών ανασκαφών στην Ελλάδα (Αιθιοπία Αίθιοπια). Οι ανασκαφές ξεκίνησαν στις 23.2016 της 25.2016 της Αιθιοπίας και ξεκίνησαν με τον σκοπό να ελεγχθούν οι ανασκαφές των ανασκαφών.  
 This is the best studied locality of modern apes in Greece (Ethiopia Ethiopia). In its last only 12-20% of the settlement of the first man has been excavated. There is no doubt that in the future we will get precious information on the evolution of apes/ancestors during Late Quaternary.

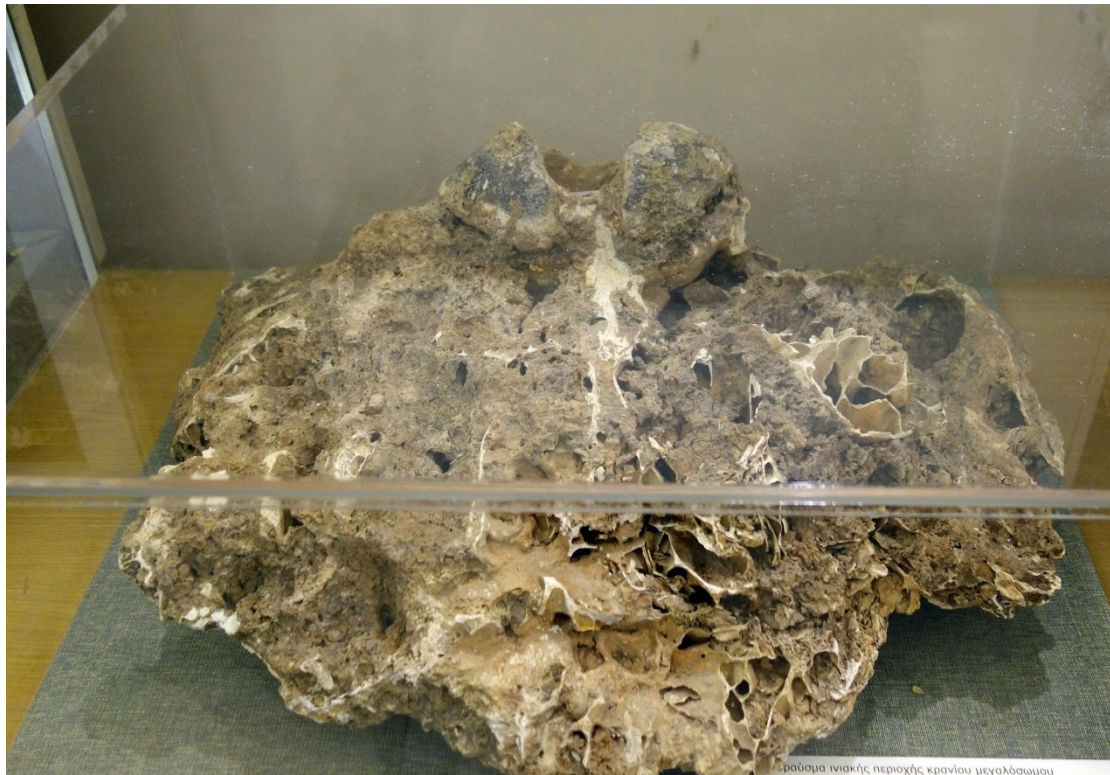
**Παλαιοντολογική ανασκαφή Πάφου, 1979 - Present paleontology of excavation, 1979**

**Ανασκαφή στο Σιδηρόκωμο, 2019 - Excavation of Siderokomo, 2019**  
 Παλαιοντολογική ανασκαφή Κερκίρας, Ελλάδα - Παλαιοντολογική ανασκαφή σε Κερκίρας Ελλάδα.  
 Paleontology excavation Kerkyras, Greece - Paleontology excavation in Kerkyras Greece.



Πώς γίνεται μια παλαιοντολογική ανασκαφή;





πρᾶσμα ινιακῆς περιοχῆς κρανίου μεγαλόσωμου

### Απολιθώματα του Παλιοντοπλογικῆς Μουσείου Ρεθύμνου



Βιοηλωτικά ἴχνη λιθοδόμων, ἀπὸ θαλάσσια ἀναβαθμίδα τοῦ Τεταρτογενούς. Ἀποδεικνύουν τὶς κλιματικὲς μεταβολές.  
*Lithodomus* trace fossils, from Quaternary marine terrace. They prove the climatic changes.





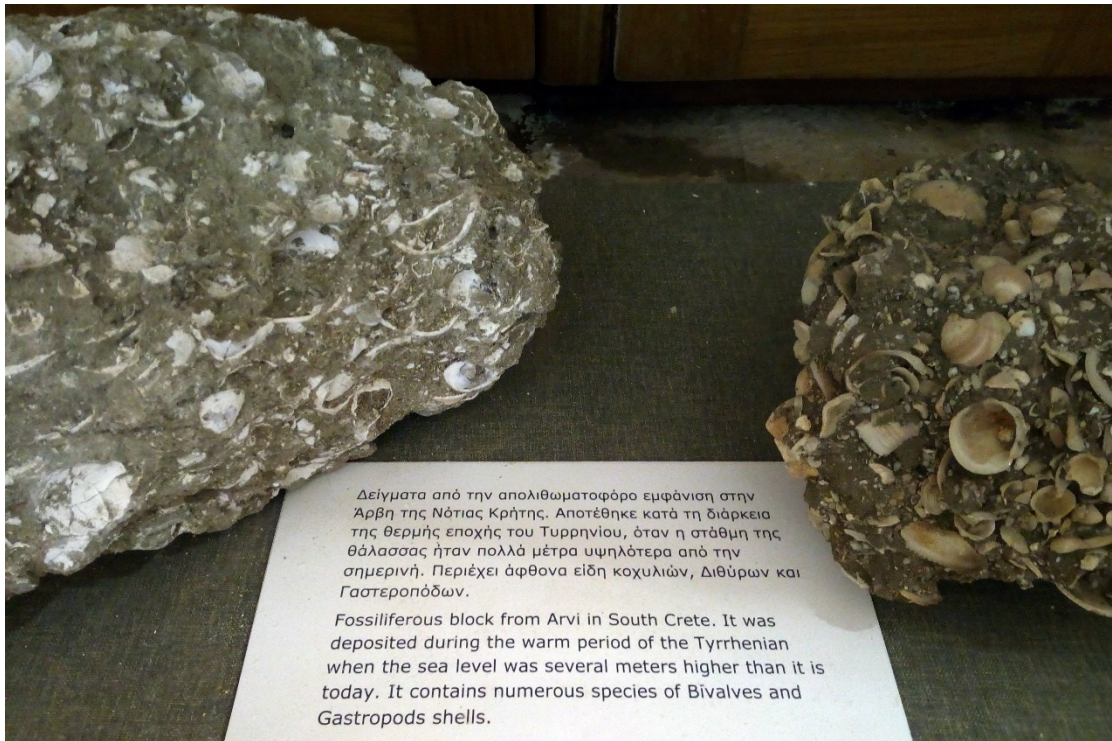
Απολιθώματα του Παλαιοντολογικού Μουσείου Ρεθύμνου





Ιδιωτικές παλιοντολογικές συλλογές στο Μουσείο





Αμμωνίτες, τριλοβίτες, θαλάσσια ζώα











Δεινοθήριο

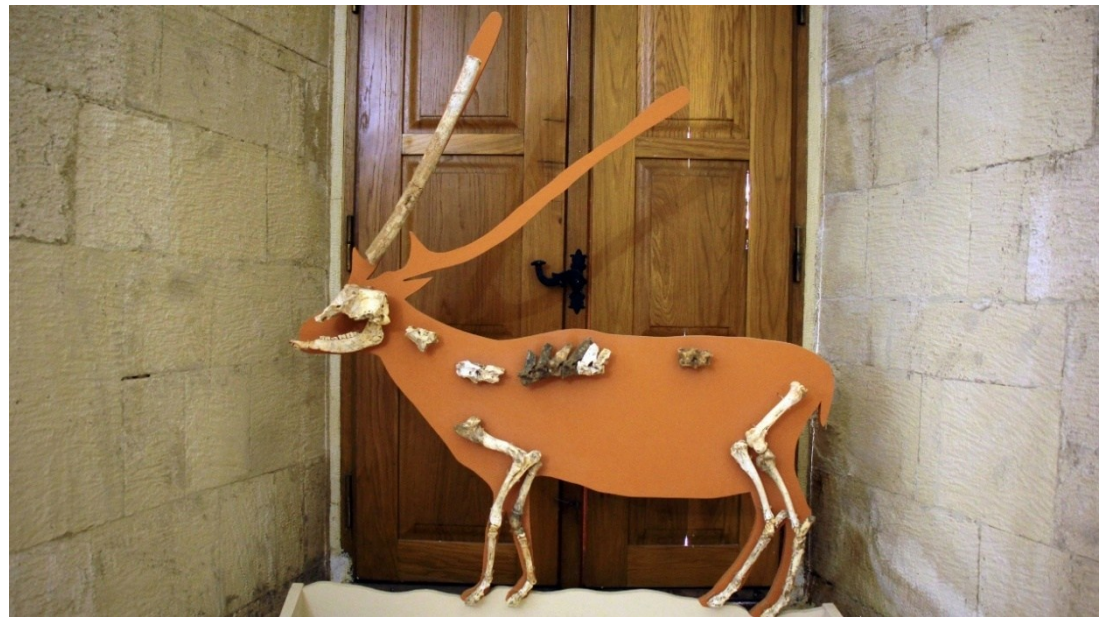


«Νάνοι» ελέφαντες της κρήτης





Ιπποπόταμοι της Κρήτης



Ελάφια της Κρήτης



Ελάφια της Κρήτης





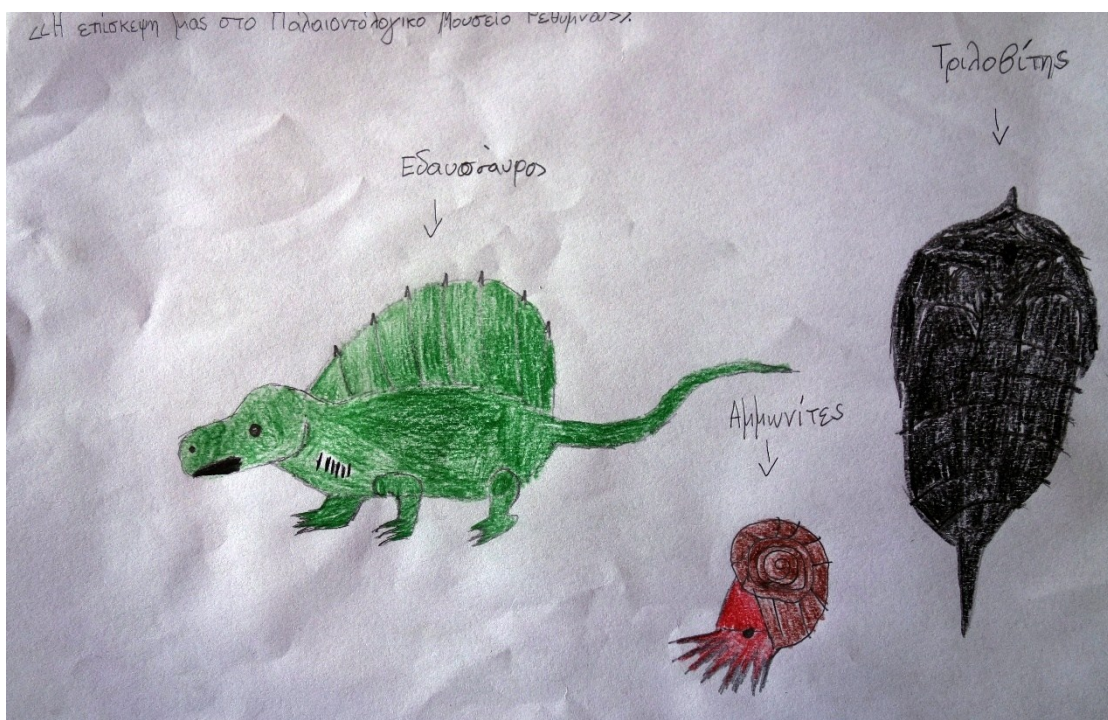
Είδος αλόγου Κρήτης



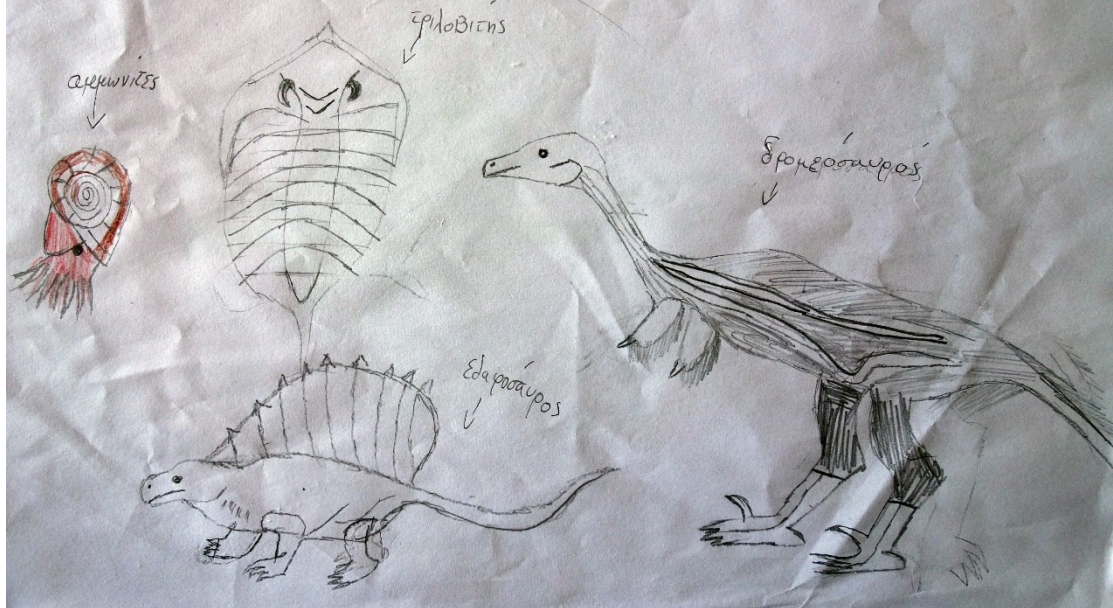
Η οπτικοακουστική μας καταγραφή, το «σχολικό ντοκιμαντέρ» για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα: «το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου & το Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»: Οι ελέφαντες, οι υποπόταμοι και τα ελάφια της Κρήτης», συνοδεύει αυτό το κείμενο, έχει διάρκεια 30' λεπτά, και βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://youtu.be/KseA2EQOY50>

## Μετά από την επίσκεψη στο Μουσείο

Στις συναντήσεις που κάναμε με τους μαθητές μετά από την ολοκλήρωση της επίσκεψης ολοκληρώσαμε την οπτικοακουστική καταγραφή με το μοντάζ και τη μουσική επένδυση, ενώ τα παιδιά σχεδίασαν, ζωγράρισαν, έγραψαν, έκαναν κατασκευές για την επίσκεψή τους στο Μουσείο, βλ. παρακάτω:



«Η ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΜΑΣ ΣΤΟ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟΥ»



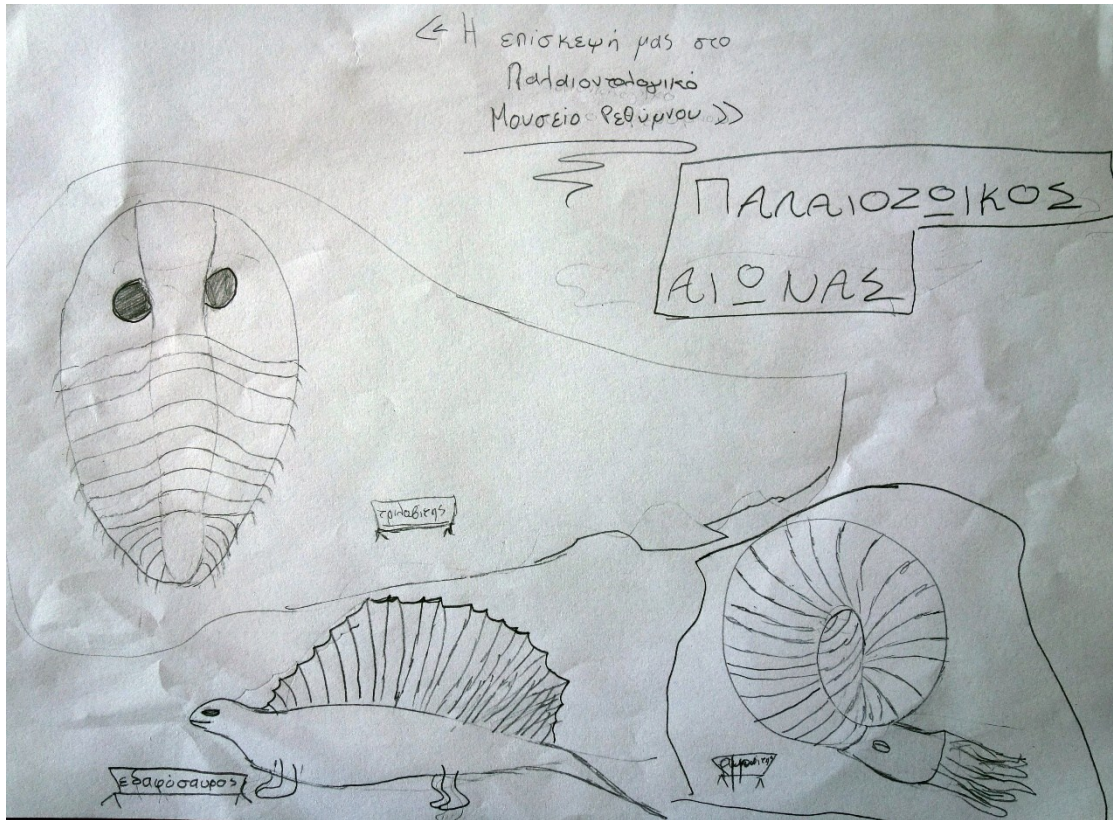
ΣΤΙΣ 19 Μαρτίου 2019 το δημοτικό σχολείο Γεραίου επισκέφτηκε το παλαιοντολογικό μουσείο Ρεθύμνου, βυρισάφη ταινία, έμαθα πολλά πράγματα για τον τόπο μας το Ρεθύμνιο, τους αιώνες, τον Παλαιοζωικό, τον Μεσοζωικό, και τον Καινοζωικό. Για την ζωή πριν από τον Άνθρωπο, τα ζώα που δεν έχουμε γνωρίσει ποτέ. Αυτό που μου έκανε εντύπωση είναι το δέντοβίριο γιατί οι χαβλιοδόντες του ήταν κάτω από το στόμα του και τα δόντια του που ήταν πλακώτερα και μεγάλα που αρέσει παρα πολύ και θα ήθελα να ζανα πάω.

## «Η επίσκεψή μας στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»

Στις 19 Μαρτίου του 2019 το εξαθέσιο  
δημοτικό σχολείο Γρανίου επισκέφτηκε το Παλαιοντολογικό  
μουσείο του Ρεθύμνου και παρακολούθησε μια  
ποιήση ούρα από εκθέματα του Παλαιοντολογικού  
αιώνα.

Χθες συναντήσαμε το Παλαιοντολογικό μουσείο  
που βρίσκεται σε ένα αθηνιακό μοναστήρι και  
είχε εννέα θρόνους. Εκεί μας περίμενε ο  
κ. Βασιλός ο οποίος θα μας ξεναγούσε, ο κ. Βασιλός  
ήταν ένας πολύ ευγενικός άνθρωπος. Η ούρα  
είχε ανακείμενα από τον παλαιόζωικό αιώνα,  
το μεσοζωικό αιώνα και τον καινοζωικό αιώνα.

Ενθουσιάστηκα με τα απολιθώματα ενός ελέφαντα  
που ήταν τρεις φορές μικρότερα από τα ιπάρια ενός  
φυσιολογικού ελέφαντα. Μαρτυρούσε τα μεγέθη των  
ζώων εκείνη την περίοδο ήταν διαφορετικά  
από τα μεγέθη των ζώων που υπάρχουν σήμερα.  
Ας αν μια αξιόλογη εμπειρία και ελπίζω να  
πραγματοποιηθούν και άλλες εκπαιδευτικές εκδρομές.



« Η επίσκεψή μου στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου »

Την Τρίτη 19 Μαρτίου πραγματοποιήθηκε η επίσκεψή μας στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου. Καινοζωικός αιώνας, Παλαιόζωικός αιώνας, Γεωλογικός χρόνος. Πριν δεν ξέραμε τι σημαίνουν όλα αυτά, ούτε είχαμε ξαναασχοληθεί με τους δεινόσαυρους, με τα οστρακά, με τα πετρώματα και με τα απολιθώματα. Χάρη στην ξενάγηση του κ. Σημιτζή και την βοήθεια του κ. Κουτάντου μάθαμε για όλα αυτά. Κάναμε πολλές ερωτήσεις όπως κολύβι και διαβάσαμε. Ακόμα μάθαμε ότι η κρήνη ήταν βυθισμένη και ότι η γη δεν ήταν όπως είναι σήμερα. Στη συνέχεια είδαμε την δύναμη της φύσης, αφού ένα τεράστιο ζώο όπως ο ελέφαντας είχε νάνος για να μπορεί να τραφεί.

Σε αυτή την εκδρομή μάθαμε πάρα πολλά και δεν ήταν βαρετό γιατί ξεσκεπάσαμε αυτά που σήμερα πολύς κόσμος δεν ξέρει.

## «Η επίσκεψή μας στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»

Την Τρίτη 19/3/2019, η ΣΤ' τάξη του σχολείου μας επισκέφτηκε το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου.

Ο κ. Βασίλης Συμεζής μας ξενάγησε στο Μουσείο. Παρόλο που ήταν μικρό, είχε πολλά και ταυτόχρονα ενδιαφέροντα πράγματα.

Μάθαμε πώς γίνονται οι ανασκαφές, μάθαμε για διάφορους αιώνες, όπως για παράδειγμα το Καινοζωικό, Παλαιοζωικό, Μεσοζωικό. Μάθαμε επίσης για το Γεωλογικό χρόνο, αλλά και για πολλά άλλα.

Το Παλαιοντολογικό Μουσείο πιστεύω πως έκανε μεγάλη εντύπωση σε όλους μας. Ήταν μια αξέχαστη εμπειρία, κυρίως επειδή μάθαμε πράγματα περί ενδιαφέροντα που δεν γνωρίζαμε πριν; οι νάνοι ελέφαντες, οι νάνοι ιπποπόταμοι, οι νάνοι ελάφια, όλα αυτά τα μάθαμε στην επίσκεψή μας στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου.

## «Η επίσκεψη μας στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»

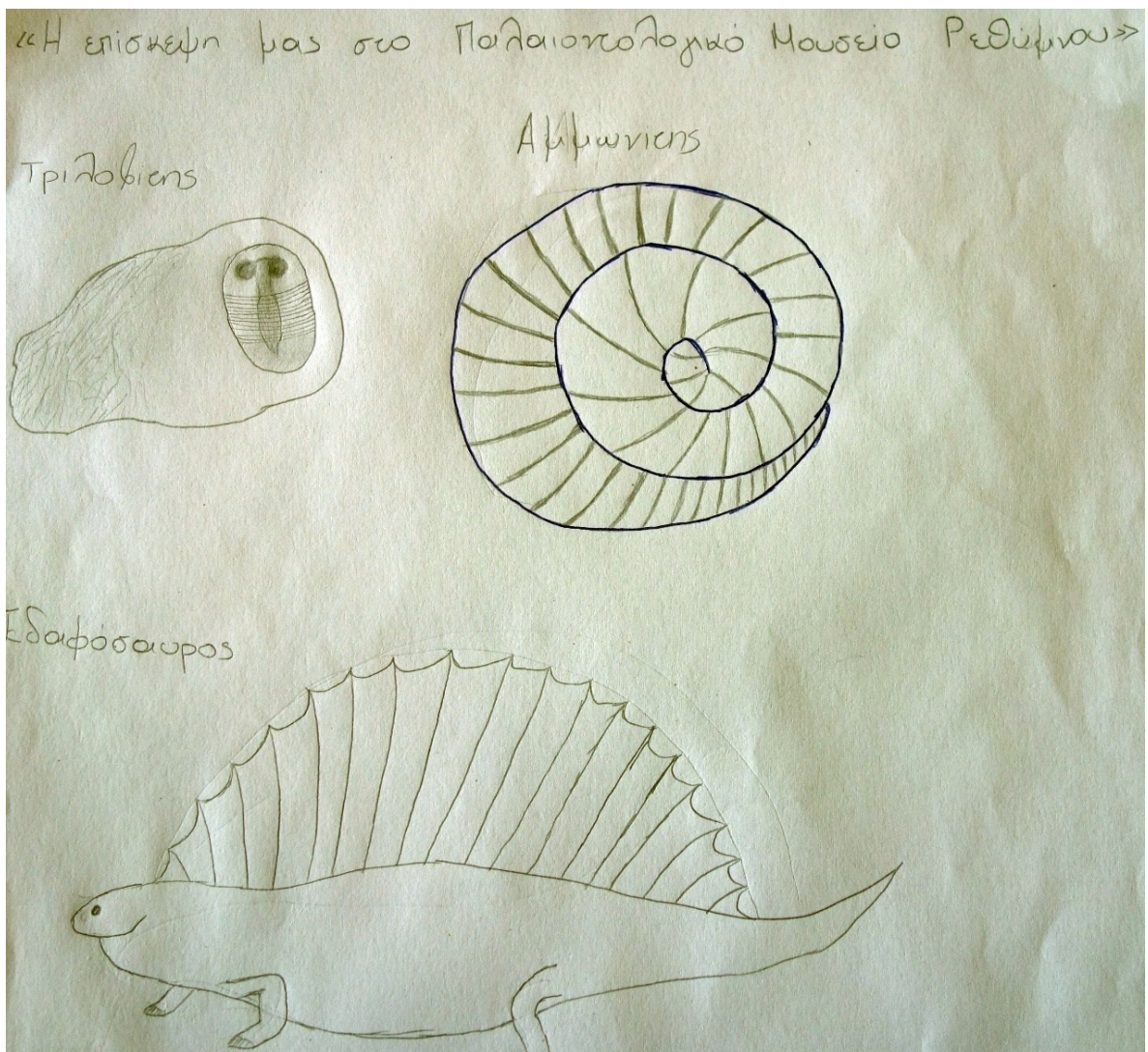
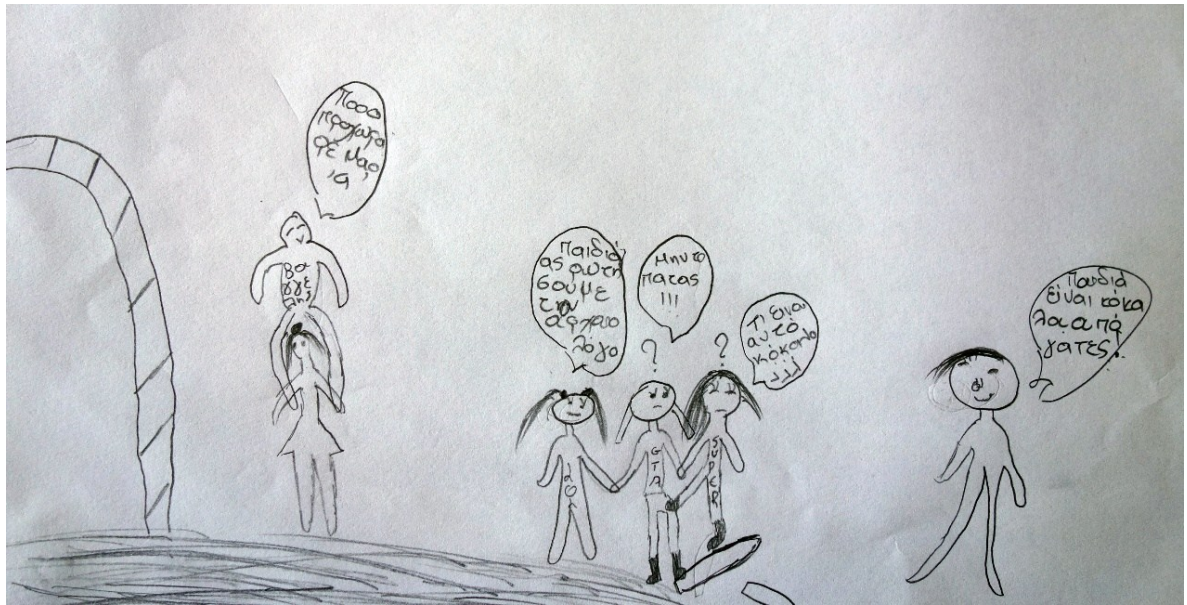
Την Τρίτη 19 Μαρτίου 2019 πραγματοποιήθηκε η εκδρομή της 3<sup>τ</sup> τάξης στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου Κρήτης.

Ο «ξεναγός» μας εκεί ήταν ο κ. Βασίλης Σβριμζής, που μας εξήγησε πως το μουσείο παλιά ήταν ένας μουβουλιμανικός με 9 τρούλους. Επίσης μας μίλησε για τον παλαιόζωικό κόσμο όπου ανακαλύφθηκαν οι τριλοβίτες, οι Ναυτίλοι, οι Αμφωνίτες, τα τικταλικ και οι εδαφόσαυροι. Ο μεσοζωικός κόσμος που εμφανίστηκαν αλλά και εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι και ο καινοζωικός κόσμος που υπήρχαν ζώα που μερικά από αυτά υπάρχουν και σήμερα.

Αυτό που με εντυπωσίασε περισσότερο ήταν ο ελέφαντας νάνος που ήταν 1/3 μέτρα και το ροπαλοφόρο ελάφι νάνος που ήταν περίπου 45 εκατοστά και τα κέρατα του μισό μέτρο περίπου.

Μου άρεσε πάρα πολύ και θέλω να ξανα πάω.





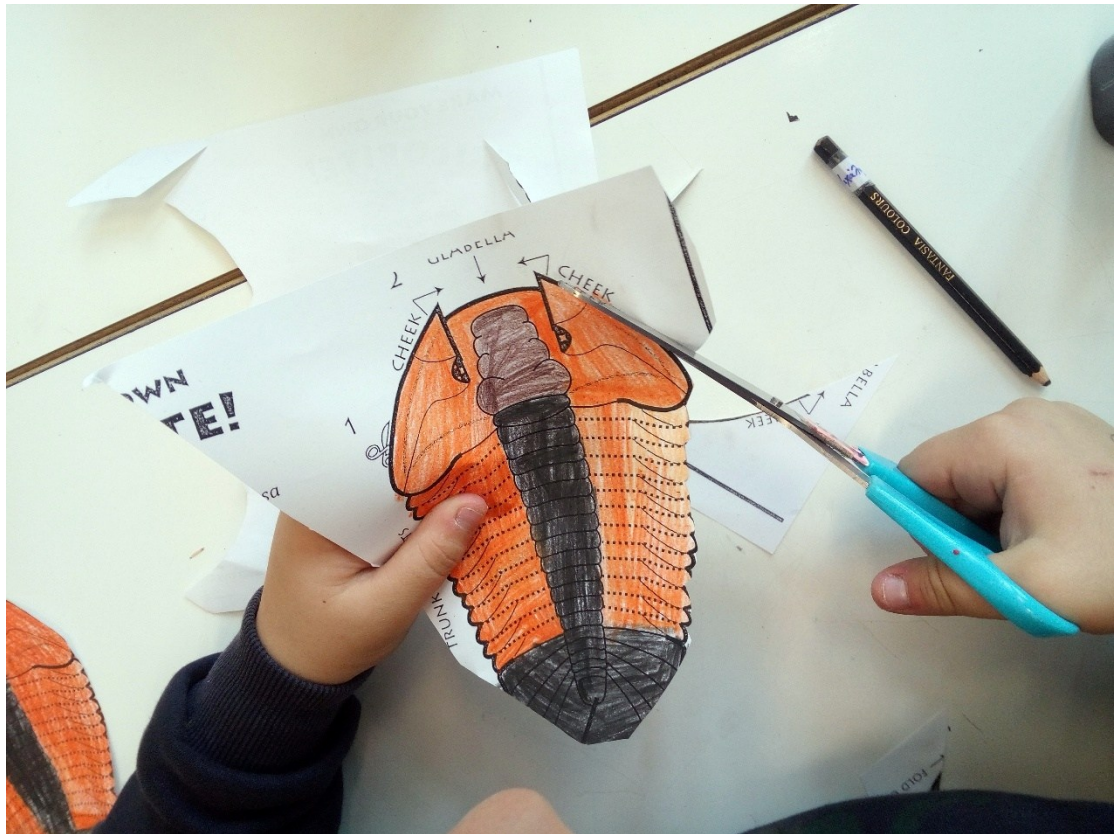
«Η επίσκεψη μας στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»

Η επίσκεψη αυτή ήταν μια τέλεια εμπειρία γεμάτη στιγμές χαράς, διασκέδασης και ευχαρίστησης. Στην αρχή ο κ. Βασίλης μας εξήγησε πώς χρησιμοποιούσαν ο χώρος παλιά. Στην συνέχεια μας ξανάγησε στον χώρο. Εκεί μας έλυσε όλες τις απορίες και τα ερωτήματά μας.

Αυτά τα ευρήματα που μου έκαναν πιο πολύ εντύπωση ήταν ο νάνος ελέφαντας, οι λαμπρές μικρές απολυθωμένες πετρώλες και τεράστιες πεταλίδες.

Χάρη που είχα την ευκαιρία να επισκεφτώ το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου.





Κατασκευή με τριλοβίτες



Ζωγραφική με δεινόσαυρους

## Προβολές και κατασκευές μαζί με το σχολείο του Ρουσοοσιπίου

Στα πλαίσια του εκπαιδευτικού προγράμματος και κατά την εκπαιδευτική επίσκεψη-ανταλλαγή με ένα άλλο Δημοτικό σχολείο από την κοινότητα του Ρουσοοσιπίου, οργανώσαμε κοινές οπτικοακουστικές προβολές για τα δυο δημοτικά σχολεία Γερανίου-Ρουσοοσιπίου και άλλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες και κατασκευές. Σχετικά με την ενότητα για τα οπτικοακουστικά δεδομένα και τη δημιουργία ενός οπτικοακουστικού, ερευνητικού κειμένου, όπως είναι ένα «σχολικό ντοκιμαντέρ», προβάλαμε για τα δυο σχολεία συμπεριλαμβανομένης και της Στ' Τάξης του σχολείου μας, δυο άλλα ολοκληρωμένα σχολικά ντοκιμαντέρ σε άλλα σχολεία.

Το «σχολικό ντοκιμαντέρ» μπορεί να αποτελέσει ένα δυνατό μέσο για ένα εκπαιδευτικό σχέδιο εργασίας/project, προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και συνθέτει πολλαπλές εξελισσόμενες διαδικασίες. Ένα σχολικό ντοκιμαντέρ είναι ένα κατεξοχήν πολυτροπικό εκπαιδευτικό κείμενο. Η πολυτροπική (multimodality) προσέγγιση μάθησης συνδυάζει περισσότερους από ένα σημειωτικούς τρόπους (modes) κατανόησης με κείμενο, φωτογραφία και βίντεο (Kress & van Leeuwen, 1996, 2001, van Leeuwen, 1999, Χατζησαββίδης, 2003α, 2003β, 2011, Πουρκός & Κατσαρού, 2011). Η πολυτροπικότητα αποτελεί τη φυσική συνέχεια του σύγχρονου κόσμου στην εκπαίδευση μετά από τον μεταπολεμικό αλφαριθμητισμό και τον αναδυόμενο γραμματισμό μεταγενέστερα. Η εικόνα, η φωτογραφία, το βίντεο, το ντοκιμαντέρ δεν είναι συμπληρωματικά ενός κειμένου, είναι τα ίδια κείμενα ανάγνωσης και μάθησης. Στο σύγχρονο κόσμο κατακλυζόμαστε από *πολλαπλά/πολυτροπικά ηχητικά, οπτικά, αφηγηματικά, γραφικά, προφορικά, απτικά, χώρο-αντιληπτικά περιβάλλοντα με πραγματικά και υποδηλούμενα μηνύματα*. Ένα σχέδιο εργασίας αλλά και ο κινηματογράφος ο οποίος συνδυάζει όλες τις τέχνες – εξού και η «έβδομη» τέχνη δίπλα στη γλυπτική, τη ζωγραφική, το χορό, την αρχιτεκτονική, τη μουσική και τη λογοτεχνία – συνιστά ένα πολυτροπικό κινηματογραφικό κείμενο (Κουτάντος, Δ., 2015, Η εικόνα στην εκπαίδευση: φωτογραφία - κινηματογράφος - βίντεο (4 εκπαιδευτικά προγράμματα), <https://www.eduportal.gr/i-ikona-stin-ekpedefsi-fotografia-kinimatografos-vinteo-4-ekpedeftika-programmata/>

Πρώτη προβολή, το σχολικό ντοκιμαντέρ «Λουλούδια Σπασμένα» του Δημοτικού Σχολείου Αρμένων, το οποίο απέσπασε το βραβείο καλύτερης ταινίας στον 3ο Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό Ταινιών Μικρού Μήκους. Το ντοκιμαντέρ αφορά στην ανακάλυψη του Υστερομινωικού Νεκροταφείου Αρμένων (1390 π.Χ. - 1190 π.Χ.). Οι 26 μαθητές της Δ' και Στ' Τάξης με τη συμμετοχή δύο μαθητών της Α' Τάξης του Σχολείου Αρμένων, συνεργάστηκαν για περισσότερο από 5 μήνες. Οι μαθητές επέλεξαν την ενότητα της ταινίας, έγραψαν το σενάριο, ερεύνησαν το θέμα, συνεργάστηκαν με τους αρχαιολόγους κ. Γιάννη Τζεδάκι και κ. Ειρήνη Γαβριλάκη, οργάνωσαν την

παραγωγή, έπαιξαν στα γυρίσματα και έκαναν την αφήγηση, ώστε να παρουσιάσουν μια ολοκληρωμένη ταινία. Η δεκάλεπτη ταινία είναι διαθέσιμη στον ηλεκτρονικό σύνδεσμο: <https://www.youtube.com/watch?v=HKaTIEkU67c>



Προβολή σχολικού ντοκιμαντέρ: «λουλούδια σπασμένα»

Δεύτερη προβολή, το σχολικό ντοκιμαντέρ-παράδειγμα σχεδιασμένης αλληλεπιδραστικής επίσκεψης και οπτικοακουστικής καταγραφής και μάλιστα σε Μουσείο όπως υλοποιήσαμε και στο τρέχον πρόγραμμα με την επίσκεψη στο Παλαιοντολογικό Μουσείο, ήταν από επίσκεψή μας με το ελληνικό σχολείο στη Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό στην Κινσάσα στο «Εθνικό Μουσείο» (Musée National-IMNC), στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού προγράμματος.

Στο δεκαεξάλεπτο σχολικό ντοκιμαντέρ οι μαθητές μας αλληλεπιδρούν με το Διευθυντή του μουσείου με ημι-δομημένες δραστηριότητες και ερωτήσεις, παρουσιάζοντας 21 εθνολογικές αφρικανικές ενότητες: η τέχνη της εξουσίας, επαγγέλματα σχετικά με την ομορφιά, αφιέρωμα σε ένα γλύπτη της μνήμης, η γυναικεία διάσταση, μια μάσκα εγγυάται την κοινωνική τάξη, επικοινωνία με τους προγόνους, μέσα μνήμης, το πέρασμα του παιδιού στην ενηλικίωση I και II, πρόσβαση στις τεχνικές μύησης και στον κοινωνικό έλεγχο, η βασιλική οικογένεια, η καθημερινή ζωή του άνδρα και της γυναίκας, ρυθμοί επικοινωνίας, προστασία-διαγνώσεις και θεραπείες, προστασία και ορατός κόσμος, υπό την προστασία ενός προγόνου, το τύμπανο έχει το λόγο, η γλώσσα του σώματος, η τέχνη της αρχιτεκτονικής, η ώρα της χαλάρωσης, η ώρα της ξεκούρασης, «Εθνικό Μουσείο της Κινσάσας» (Musée National de Kinshasa). Το σχολικό ντοκιμαντέρ είναι διαθέσιμο στον ηλεκτρονικό σύνδεσμο: <https://www.youtube.com/watch?v=846wsNZOj9U>



Προβολή σχολικού ντοκιμαντέρ: «Στο Εθνικό Μουσείο του Κονγκό»

Η τρίτη κοινή προβολή για τα δύο σχολεία αφορούσε άμεσα το τρέχων εκπαιδευτικό Πρόγραμμα: «Το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου & Το Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»: Οι ελέφαντες, οι ιπποπόταμοι και τα ελάφια της Κρήτης». Σε ένα οκτάλεπτο βίντεο προβάλαμε αποσπάσματα από τις ταινίες Jurassic Park 1, 2, 3, διαθέσιμο στον ηλεκτρονικό σύνδεσμο: <https://www.youtube.com/watch?v=n7RfNogjM4g> Έγινε συζήτηση για την εποχή των δεινοσαύρων, τη σύνδεση με την εξέλιξη της ζωής, την πλαιοντολογία, και τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να δουν τις αναπαραστάσεις των δεινοσαυρών σε σύγκριση με τη μοντέρνα ζωή, ένα αυτοκίνητο, ένα λεωφορείο, το ανθρωπινό σώμα, ένα σύγχρονο σπίτι.



Απόσπασμα από τις ταινίες ταινίες Jurassic Park 1, 2, 3, διαθέσιμο





Στο τελευταίο μέρος αυτής της κοινής δράσης η Γ΄ Τάξη του δημοτικού σχολείου Γερανίου με τον εκπαιδευτικό Αχιλλέα Μπόγκα κατασκεύασαν ένα χάρτινο δεινόσαυρο από εφημερίδες και τον έδωσαν στους μαθητές του Ρουσοοπιτίου για το σχολείο τους, βλ. τις επόμενες φωτογραφίες.





Κατασκευή χάρτινου δεινόσαυρου από εφημερίδες



Κοινή συνάντηση δημοτικά σχολεία Γερανίου - Ρουσσοσπιτίου (Γεράνι)

# ΕΠΟΧΗ ΤΟΥ ΛΙΘΟΥ

## 2.500.000 – 3.200 π.Χ.

2.500.000 - 10.000

**Παλαιολιθική  
Εποχή**

2.500.000 - 80.000  
(Εμφάνιση Ανθρώπων)

80.000 - 33.000  
(Νεάντερταλ)

33.000 - 10.000  
(Homo Sapiens)

10.000 - 6.500

**Μεσολιθική  
Εποχή**

Κυνηγοί Συλλέκτες



6.500 - 3.200

**Νεολιθική  
Εποχή**

Χρήση εργαλείων

## Προβολή του σχολικού ντοκιμαντέρ «Οι Ελέφαντες, οι Ιπποπόταμοι και τα Ελάφια της Κρήτης» (καλοκαιρινή γιορτή)

Το οπτικοακουστικό μέρος του εκπαιδευτικού προγράμματος: «Το Νεολιθικό Σπήλαιο Γερανίου & Το Παράρτημα του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας «Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου»: Οι Ελέφαντες, οι Ιπποπόταμοι και τα Ελάφια της Κρήτης», παρουσιάστηκε στην καλοκαιρινή γιορτή του σχολείου μας. Ο κινηματογράφος, η μεγάλη οθόνη, προσφέρει τη δυνατότητα επικοινωνίας πολλών ανθρώπων ταυτόχρονα, είναι μια συλλογική δράση. Από κοινού, μαθητές, γονείς, εκπαιδευτικοί και επισκέπτες είχαμε την ευκαιρία να παρακολουθήσουμε μαζί την προβολή, να μοιραστούμε, να συζητήσουμε. Το σχολικό ντοκιμαντέρ διάρκειας 30' λεπτών είναι διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://youtu.be/KseA2EQOY50>



Ήταν μια ευχάριστη και ουσιαστική ανακάλυψη και ανάλυση. Στη μάθηση δεν αρκεί απλά η επίκληση του ονόματος, αυτό είναι μια ανούσια, μη γόνιμη, μια πρακτική άγνοιας. Μόνο η συστηματική ανάλυση μπορεί να εισχωρήσει σε βάθος, να δείξει στα παιδιά πώς, να τα οδηγήσει να ανοίξουν νέους δρόμους δημιουργίας. Να ξεφύγουν από το «σχολείο βιβλίο» και να δημιουργήσουν. Δυστυχώς στην πατρίδας μας η εκπαίδευση είναι στερεότυπη, επιφανειακή, εξυπηρετεί την άγνοια και τα συμφέροντα που τρέφονται από αυτήν σε όλα τα επίπεδα της ελληνικής κοινωνίας, εκπαιδευτικά, κοινωνικά, πολιτικά.



Στη δική μας προσπάθεια τα παιδιά συμμετείχαν στην οργάνωση, μελέτη και υλοποίηση των σχεδίων εργασίας, ζωγράρισαν, έγραψαν κείμενα, κατασκεύασαν και επισκέφτηκαν χώρους πολιτισμού. Επιπλέον ήρθαν σε αλληλεπίδραση με επιστήμονες.

Παράλληλα η συστηματική καταγραφή του εκπαιδευτικού προγράμματος αποτελεί μια οργανωμένη πηγή πληροφοριών για τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς. Ολοκληρώνοντας την λεπτομερή καταγραφή της ενασχόλησης μας με την επιστήμη, την παλαιοντολογία, αισθανόμαστε όλοι μαθητές και εκπαιδευτικοί ότι ζήσαμε άλλη μια εκπληκτική περιπέτεια εξερεύνησης και μάθησης.



Οι Μαθητές και οι Μαθήτριες που έλαβαν μέρος στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, και οι υπεύθυνοι εκπαιδευτικοί Δρ. Δημήτριος Κουτάντος, Ιωάννης Κουτάντος και Μαρία Χατζημιχαλίδου.

Ευχαριστούμε θερμά το Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου, το γεωλόγο-επιμελητή του Μουσείου κ. Βασιλή Σιμιτζή, το ΚΤΕΛ Ρεθύμνης, το ζωγράφο Αλέξανδρο Ντόβα, το Διευθυντή Δημήτρη Γεράση, όλους τους γονείς, τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς του Δημοτικού Σχολείου Γερανίου.

Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα: «Το Σπήλαιο Γερανίου & το  
Παλαιοντολογικό Μουσείο Ρεθύμνου: Οι ελέφαντες, οι ιπποπόταμοι  
και τα ελάφια της Κρήτης»



**Παρουσίαση στο Δημοτικό Σχολείο Γερανίου: Ιουνίου 2019, ώρα μ.μ.**

Υλοποίηση από τους μαθητές της Στ' Τάξης  
Σχεδιασμός – Δ. Φωτογραφίας: Δρ. Δημήτριος Κουτάντος  
Παιδαγωγική καθοδήγηση: Γιάννης Κουτάντος, Μαρία Χατζημιχαηλίδου

Γεράνι 2017 – 2019

## Βιβλιογραφία

- Farnon, J. (1994) *Λεξικό της Γης: Γεωλογία, Γεωφυσική, Γεωχημεία, Μετεωρολογία, Οικολογία, Αστρονομία*. Ερευνητές.
- Γαβριλάκη, Ε. και Στρατιδάκη Χ. (1996) *Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα: Μια μέρα με τους Νεολιθικούς Ανθρώπους στο Σπήλαιο Γερανίου, Ρέθυμνο*. Εφορεία Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου.
- Γεωργιάδου-Δικαιούλια, Δ., Συμεωνίδη, Κ.Ν και Θεοδώρου, Ε.Γ. (2016). *Παλαιοντολογία Α' Μέρος: Εισαγωγή στην Παλαιοντολογία - Πρωτόζωα*. ΓΚΕΛΜΠΕΣΗΣ Γ.
- Δερμιτζάκη, Μ., Γεωργιάδου-Δικαιούλια, Ε., & Βελιτζέλος, Ε. (1985/86) Οικοστρωματογραφικές παρατηρήσεις για τις αποθέσεις του Μεσσηνίου της περιοχής Ακροποτάμου (Καβάλλα, Β. Ελλάς). *Annales géologiques des Pays helléniques*, 33, 367-376.
- Θεοδοσίου-Δρανδάκη, Ε. (2001) *Γεωδιατήρηση και Ευρωπαϊκή για τα Μνημεία της Φύσης και Γεωλογική Κληρονομιά* (pp. 47-54), Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Αθήνα. Ένωση. Πρακτικά 2ου Διεθνούς Συμποσίου.
- Κουφού, Γ.Δ. (2004) *Παλαιοντολογία Σπονδυλωτών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΖΗΤΗ.
- Λιανέρη, Ν. Ν. (1987) *Η Καταγωγή και η Εξέλιξη του Ανθρώπου*. Καρδαμίτσα.
- Πουλιανού, Ν. Α. (2005) *Εισαγωγή στην Παλαιολιθική Τεχνολογία και Τυπολογία*. Καρδαμίτσα.
- Στρατιδάκη, Χ. (2011) *Τα Σπήλαια του Ρεθύμνου*. Ρέθυμνο: Γραφοτεχνική.
- Τσαντίλη, Δ. (2014) *Κρήτη, μια Ήπειρος σ' Ένα Νησί*. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης - Πανεπιστήμιο Κρήτης.

