

# Παλαιολιθικό Σεμινάριο



## Χρόνης Τζεδάκης

Καθηγητής Φυσικής Γεωγραφίας, University College London

**Ξεκλειδώνοντας τα μυστήρια της Εποχής των Παγετώνων**

**Unlocking the mysteries of the Ice Age**

Κατά τη διάρκεια της Παλαιολιθικής Εποχής στις ψυχρές (παγετώδεις) περιόδους, τεράστιοι παγετώνες εξαπλώνονται σε μεγάλες εκτάσεις της Βόρειας Αμερικής και της Βόρειας Ευρώπης. Στις θερμές (μεσοπαγετώδεις) περιόδους, όπως η σημερινή, οι παγετώνες υποχωρούν. Σύμφωνα με την αστρονομική θεωρία του κλίματος, αυτές οι εναλλαγές ρυθμίζονται από περιοδικές μεταβολές της τροχιάς της Γης γύρω από τον Ήλιο και την κλίση του άξονά της, που μεταβάλλουν την ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που φθάνει στα βόρεια γεωγραφικά πλάτη το καλοκαίρι και που είναι απαραίτητη για να λιώσουν οι πάγοι. Ωστόσο, από τις 110 φορές που η εισερχόμενη ηλιακή ενέργεια αυξήθηκε τα τελευταία 2.600.000 χρόνια (περίπου κάθε 20.000 χρόνια, όταν η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο κατά την διάρκεια του καλοκαιριού στο Βόρειο Ημισφαίριο) μόνο οι 50 οδήγησαν σε πλήρη τήξη των παγετώνων. Μέχρι στιγμής, οι επιστήμονες δεν είχαν καταφέρει να εξηγήσουν γιατί ήταν 50 οι θερμές περιόδους και όχι περισσότερες, και πώς οι αστρονομικές αλλαγές καθορίζουν τη σειρά αυτών των περιόδων. Διάφορα μαθηματικά μοντέλα έχουν προσπαθήσει να εξηγήσουν τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών των κύκλων, όμως κανένα δεν έχει δώσει κατηγορηματική απάντηση, ενώ όλα τους εμπλέκουν πολύπλοκες παραμέτρους.

Στην ομιλία θα παρουσιάσουμε έναν απλό κανόνα που προβλέπει κάθε πότε τα τελευταία 2.600.000 χρόνια (τη λεγόμενη Εποχή των Παγετώνων) λιώνουν οι πάγοι και ξεκινά μια θερμή εποχή. Η ιδέα βασίζεται στο ότι υπάρχει ένα κατώφλι στο ποσό της ηλιακής ενέργειας που απαιτείται για την τήξη των πάγων. Πάνω από αυτό το όριο, οι πάγοι λιώνουν και μπαίνουμε σε μεσοπαγετώδη περίοδο. Στο πρώτο μέρος της Εποχής των Παγετώνων, η ηλιακή ενέργεια ξεπερνούσε το όριο τήξης κάθε 41.000 χρόνια. Γιατί όχι κάθε 20.000 χρόνια; Γιατί κάθε δεύτερη φορά που η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο συνδυάζεται με μεγαλύτερη κλίση του άξονα της Γης, ανεβάζοντας την συνολική ενέργεια που καταφθάνει στα υψηλά γεωγραφικά πλάτη και ξεπερνώντας το όριο τήξης πάγων. Ένα εκατομμύριο χρόνια πριν από σήμερα, το όριο ανέβηκε, έτσι ώστε οι παγετώνες αντί να λιώνουν συνέχισαν να αυξάνονται για περισσότερο από 41.000 χρόνια. Ωστόσο, κατά παράδοξο τρόπο, όταν η διάρκεια των παγετωδών περιόδων αυξάνεται, οι παγετώνες γίνονται πιο ασταθείς, και έτσι η απαιτούμενη ηλιακή ενέργεια για τήξη είναι μικρότερη. Συνδυάζοντας αυτές τις παρατηρήσεις σε έναν απλό κανόνα, είναι δυνατό να προβλέψουμε όλους τους τερματισμούς των παγετωδών περιόδων και τις ενάρξεις των θερμών περιόδων, που τα τελευταία ένα εκατομμύριο έτη συμβαίνουν περίπου κάθε 100.000 χρόνια. Το επόμενο βήμα είναι να καταλάβουμε γιατί το κατώφλι απαιτούμενης ενέργειας αυξήθηκε πριν από ένα εκατομμύριο χρόνια. Μια υπόθεση είναι ότι αυτό οφείλεται στη μείωση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Το μοντέλο ανοίγει ένα νέο τρόπο προσέγγισης του προβλήματος σε πιο στατιστική βάση, δηλαδή τότε μία τήξη παγετώνων είναι περισσότερο ή λιγότερο πιθανή, τότε οι τιμές της ακτινοβολίας ήταν τόσο υψηλές ώστε δεν υπήρχε περίπτωση «αντίστασης» των πάγων αλλά και τότε έφθασαν σχεδόν στο κατώφλι αλλά δεν κατόρθωσαν να ξεκινήσουν την τήξη. Τα αποτελέσματα εξηγούν γιατί εδώ και 11.000 χρόνια βρισκόμαστε σε μία θερμή περίοδο, παρά την σχετικά αδύναμη αύξηση της ηλιακής ενέργειας.



**Τρίτη 12 Δεκεμβρίου 2017, ώρα 19:00**

**Αμφιθέατρο "Ι. Δρακόπουλος"**

**Κεντρικό κτήριο Πανεπιστημίου Αθηνών (Πανεπιστημίου 30)**

**Είσοδος ελεύθερη**



**Υπεύθυνες διοργάνωσης:**

Γεωργία Κουρτέση-Φλιππάκη, αναπλ. καθηγήτρια Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών  
Νένα Γαλανίδου, αναπλ. καθηγήτρια Πανεπιστημίου Κρήτης