

13th Panhellenic Conference on Didactics in Science and new Technology in Education

Vol 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

13^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες

10 - 12 Νοεμβρίου 2023



ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κάτσης, Γεώργιος Στύλος,

Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



The historical scientific instruments in informal education: The case of the Maraslean teaching center's mechanical planetarium

*Eleni Avgeri, Maria - Anna Lazari, Stamatia Repousi,
Panagiotis Lazos, Constantina Stefanidou, Constantine
Skordoulis*

doi: [10.12681/codiste.7044](https://doi.org/10.12681/codiste.7044)

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΠΛΑΝΗΤΑΡΙΟΥ ΤΟΥ ΜΑΡΑΣΛΕΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΕΙΟΥ

Ελένη Αυγέρη¹, Μαρία Άννα Λαζαρή¹, Σταματία Ρεπούση¹, Παναγιώτης Λάζος²,
Κωνσταντίνα Στεφανίδου³, Κωνσταντίνος Σκορδούλης⁴

¹Προπτυχιακή Φοιτήτρια ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ, ²Δρ ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ & Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Ηλιούπολης, ³Δρ. ΕΔΙΠ ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ, ⁴Καθηγητής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ

[lena.avgeri@gmail.com](mailto:lana.avgeri@gmail.com)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο Μαράσλειο Διδασκαλείο φυλάσσεται μία αρκετά πλούσια συλλογή ιστορικών επιστημονικών οργάνων για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η παρούσα εργασία προτείνει μία εκπαιδευτική δραστηριότητα με τη μορφή εργαστηρίου για την αξιοποίηση του μηχανικού πλανητάριου της συλλογής στην άτυπη εκπαίδευση, με σκοπό την ευαισθητοποίηση των συμμετεχόντων στην ανάδειξη της ιστορικής αξίας τέτοιων οργάνων και την καλλιέργεια του επιστημονικού γραμματισμού.

Λέξεις κλειδιά: Ιστορικά επιστημονικά όργανα, πλανητάριο, άτυπες μορφές εκπαίδευσης.

THE HISTORICAL SCIENTIFIC INSTRUMENTS IN INFORMAL EDUCATION: THE CASE OF THE MARASLEAN TEACHING CENTER'S MECHANICAL PLANETARIUM

Eleni Avgeri¹, Maria Anna Lazari¹, Stamatia Repousi¹, Panagiotis Lazos², Constantina Stefanidou³, Constantine Skordoulis⁴

¹Undergraduate Student Department of Primary Education NKUA, ²Department of Primary Education NKUA & Head of Laboratory Center of Natural Sciences of Ilioupoli, ³Laboratory Teaching Staff Department of Primary Education NKUA, ⁴Professor Department of Primary Education NKUA

[lena.avgeri@gmail.com](mailto:lana.avgeri@gmail.com)

ABSTRACT

A rich collection of historical scientific instruments for science teaching is kept in the Maraslean Teaching Center. This paper proposes a workshop for the utilization of the mechanical Planetarium of this collection in informal education, with the aim of raising awareness among the participants in highlighting the historical value of such instruments and enhancing scientific literacy.

ΣΥΝΟΨΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Σκοπός του εργαστηρίου είναι η πρόταση μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας η οποία εντάσσεται στα πλαίσια των άτυπων μορφών εκπαίδευσης στις θετικές επιστήμες, για την ανάδειξη του διττού ρόλου που μπορούν να διαδραματίσουν στις μέρες μας τα ιστορικά επιστημονικά όργανα, όπως αυτά της συλλογής του Μαρασλείου, στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών μέσω της άτυπης εκπαίδευσης. Η αξιοποίηση πτυχών της Ιστορίας των Επιστημών με τη χρήση ιστορικών επιστημονικών οργάνων αντίστοιχων με αυτά που διαθέτει το Μαρασλείο Διδασκαλείο προσφέρει την ευκαιρία τόσο για την ευαισθητοποίηση των συμμετεχόντων στην ανάδειξη της ιστορικής αξίας των οργάνων και της εξέχουσας θέσης της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στο πρόσφατο παρελθόν, όσο και της δυνατότητας αξιοποίησης αντίστοιχων οργάνων σήμερα ποικιλοτρόπως για την επίτευξη όχι μόνο γνωστικών στόχων αλλά και στόχων σχετικών με τις μεθόδους της επιστημονικής έρευνας, της κατανόησης της Φύσης της Επιστήμης (ΦτΕ) και γενικότερα του επιστημονικού γραμματισμού.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, το εργαστήριο είναι ουσιαστικά ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με βάση το ιστορικό πλανητάριο του Μαρασλείου Διδασκαλείου. Οι συμμετέχοντες θα λάβουν ενεργά μέρος σε μία πρόταση που ευελπιστούμε να λειτουργήσει ως πηγή έμπνευσης για την αξιοποίηση και άλλων επιστημονικών οργάνων που βρίσκονται αναξιοποίητα σε διάφορους χώρους, όπως για παράδειγμα στα εργαστήρια των σχολικών μονάδων, συμβάλλοντας παράλληλα στην ευαισθητοποίηση των συμμετεχόντων σε θέματα που σχετίζονται με τη διατήρηση και τη χρήση της επιστημονικής μας κληρονομιάς και την εξοικείωση των μαθητών με τον επιστημονικό και τον τεχνολογικό πολιτισμό.

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στο χώρο του Μαρασλείου Διδασκαλείου, που πλέον ανήκει στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ) του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ), συναντάμε μία σημαντική συλλογή ιστορικών επιστημονικών οργάνων. Είναι γνωστό ότι η συλλογή περιελάμβανε αρχικά περισσότερα από 300 όργανα και συσκευές για την πειραματική διδασκαλία των φυσικών επιστημών, τα παλαιότερα από τα οποία αγοράστηκαν το 1879 (Ταμπάκης, 2009). Ανάμεσά τους ήταν πολλές σημαντικές τεχνολογικές καινοτομίες της εποχής, αγορασμένες ελάχιστα χρόνια μετά την εφεύρεσή τους, η ύπαρξη των οποίων καταδεικνύει τον προοδευτικό χαρακτήρα του προγράμματος σπουδών και τη σημαντική θέση που κατείχαν οι φυσικές επιστήμες στην εκπαίδευση των δασκάλων.

Σήμερα αυτή η συλλογή επιστημονικών οργάνων περιλαμβάνει περίπου 160 όργανα και συσκευές τα οποία φυλάσσονται στο χώρο του Μαρασλείου Διδασκαλείου (Lazos, et al., 2021).

Εικόνα 1. Μέρος της συλλογής των ιστορικών επιστημονικών οργάνων του Μαρασλείου Διδασκαλείου



Στα πλαίσια του προπτυχιακού μαθήματος «Άτυπες και μη τυπικές μορφές εκπαίδευσης των φυσικών επιστημών» που διδάσκεται στο χειμερινό εξάμηνο του ΠΤΔΕ του ΕΚΠΑ, μία ομάδα φοιτητών, υπό την καθοδήγηση των τριών τελευταίων συγγραφέων, ασχολήθηκε με τη μελέτη ενός πλανητάριου από τα τέλη

του 19^{ου} αιώνα, που περιλαμβάνεται στη συλλογή και σύμφωνα με όσα γνωρίζουμε είναι μοναδικό στην Ελλάδα.

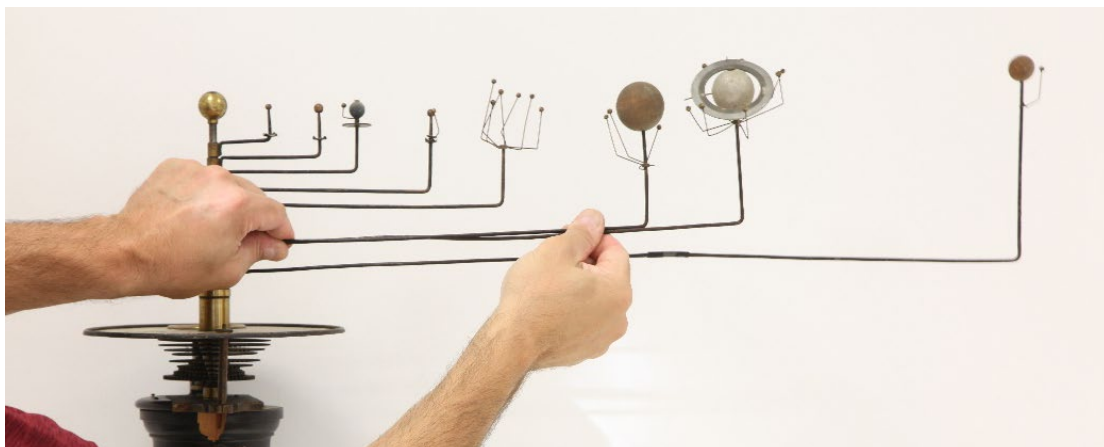
Εικόνα 2. Ομάδα φοιτητών του ΠΤΔΕ του ΕΚΠΑ μελετά το πλανητάριο με την καθοδήγηση φύλλου εργασίας.



Τα πλανητάρια είναι μηχανικά μοντέλα του ηλιακού συστήματος (Buick, 2020). Το πλανητάριο της συλλογής περιλαμβάνει, στη σημερινή του κατάσταση, τους περισσότερους πλανήτες και τους δορυφόρους τους, που είχαν ανακαλυφθεί έως τότε, όπως επίσης μία ομάδα αστεροειδών. Από την μελέτη προέκυψε ότι έχουν αποσπαστεί κάποιοι πλανήτες και δορυφόροι. Οι περισσότεροι αποσπασμένοι πλανήτες ευτυχώς έχουν διασωθεί και μπορούν να τοποθετηθούν ξανά στη θέση τους σε δεύτερο χρόνο με κατάλληλη τεχνική.

Για τις ανάγκες του εργαστηρίου, οι συμμετέχοντες είχαν στη διάθεσή τους μία συλλογή με φωτογραφίες σε μέγεθος Α4, καθώς κρίθηκε ανέφικτη η μεταφορά του πλανητάριου. Ορισμένες φωτογραφίες παρουσιάζουν το πλανητάριο σε γενικές όψεις, ενώ άλλες αναδεικνύουν λεπτομέρειες όπως τα σημεία από τα οποία έχουν αποσπαστεί δορυφόροι.

Εικόνα 3. Όψη του πλανηταρίου με όλους τους πλανήτες που σώζονται τοποθετημένους σε σειρά



ΣΥΝΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Εισαγωγή

Αρχικά, οι συμμετέχοντες χωρίζονται σε ομάδες των 4 – 5 ατόμων, των οποίων η δράση καθοδηγείται από έναν αφηγητή - συντονιστή. Αφού γίνει η παρουσίαση του περιεχομένου και του σκοπού του εργαστηρίου στην ομάδα, ακολουθεί το κύριο μέρος, αυτό των δραστηριοτήτων. Με την έναρξη, ο αφηγητής εισάγει τους συμμετέχοντες στο θέμα και τους παρουσιάζει το πλανητάριο, εξηγώντας τους ότι το κύριο πρόβλημα που καλούνται να επιλύσουν είναι η χρονολόγησή του. Οι συμμετέχοντες έχουν στη διάθεσή τους εκτός από τις φωτογραφίες, ένα είδος σημειωματάριου ειδικά διαμορφωμένο για τις ανάγκες του εργαστηρίου, ώστε να καταγράφουν τις απαντήσεις στα ερωτήματα που θέτει η κάθε δραστηριότητα. Τους παρέχεται, επίσης, βοηθητικό υλικό με τη μορφή δύο χρονογραμμών, ενός χρονολογικού πίνακα, ενός πίνακα αποστάσεων, ενός διαφημιστικού φυλλαδίου της εταιρείας κατασκευής και διασκευασμένων άρθρων της εποχής.

1^η Δραστηριότητα

Στη δραστηριότητα αυτή οι συμμετέχοντες καλούνται να παρατηρήσουν το πλανητάριο και, βασιζόμενοι στη σειρά των πλανητών ως προς την απόστασή τους από τον Ήλιο, να προσδιορίσουν το κάθε ουράνιο σώμα που βλέπουν στο πλανητάριο, τους αποσπασμένους πλανήτες που έχουν διασωθεί, αλλά και εκείνους που έχουν αποσπαστεί και έχουν χαθεί οριστικά. Η καταγραφή των στοιχείων γίνεται στο σημειωματάριο.

Σκοπός της δραστηριότητας είναι να έρθουν οι συμμετέχοντες σε μία πρώτη επαφή με το πλανητάριο, να εξασκήσουν την παρατηρητικότητά τους, να ανακαλέσουν προηγούμενες γνώσεις τους σχετικά με το ηλιακό σύστημα και να κάνουν το πρώτο βήμα προς την επίτευξη της χρονολόγησης του πλανηταρίου.

2^η Δραστηριότητα

Στη δεύτερη δραστηριότητα, ζητείται από τους συμμετέχοντες να παρατηρήσουν πόσους δορυφόρους διαθέτει ο κάθε πλανήτης που βλέπουν, προσμετρώντας και τους δορυφόρους εκείνους που έχουν αποσπαστεί και χαθεί, αλλά η ύπαρξη τους μαρτυρείται από το σπασμένο υπόλειμμα του στηρίγματός τους. Ο συντονιστής περιηγείται ανάμεσα στις ομάδες και δίνει τις απαραίτητες διευκρινήσεις, αν χρειαστεί.

Σκοπός της δραστηριότητας είναι η σταδιακή εμβάθυνση των γνώσεων σχετικά με το ηλιακό σύστημα και η συλλογή δεδομένων, απαραίτητων για τη χρονολόγηση του πλανηταρίου.

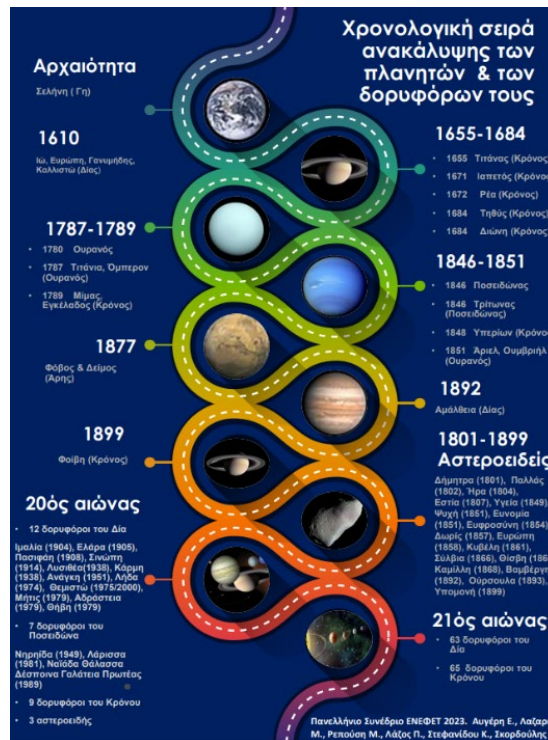
3^η Δραστηριότητα

Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες πρέπει, χρησιμοποιώντας δύο ειδικά σχεδιασμένες χρονογραμμές, έναν χρονολογικό πίνακα και κάποια μεταφρασμένα και διασκευασμένα άρθρα της εποχής, να καταγράψουν αρχικά πότε οι άνθρωποι γνώριζαν την ύπαρξη τόσων δορυφόρων για τον κάθε πλανήτη, όσων εντόπισαν (δηλαδή αφότου είχαν γίνει οι αντίστοιχες ανακαλύψεις και πριν γίνουν περισσότερες).

Σκοπός της δραστηριότητας είναι οι συμμετέχοντες, συνδυάζοντας τα δεδομένα που έχουν συγκεντρώσει για τον κάθε πλανήτη, να χρονολογήσουν τελικά το πλανητάριο. Η διαδικασία αυτή απαιτεί την εξάσκηση

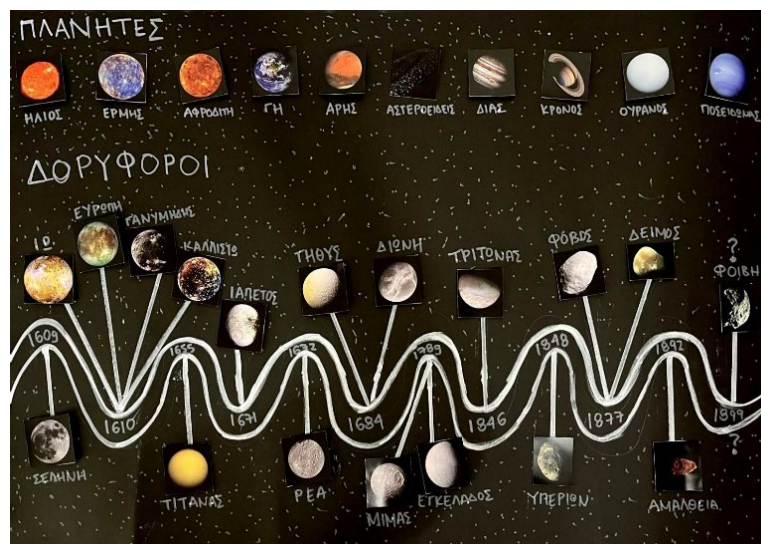
μαθηματικών δεξιοτήτων, και συγκεκριμένα τη σύζευξη ανισοτήτων των κρίσιμων για τη χρονολόγηση χρονολογιών ανακάλυψης των δορυφόρων.

Εικόνα 4. Χρονογραμμή που παρουσιάζει τις χρονολογίες ανακάλυψης των πλανητών και των δορυφόρων τους.



Για την αντιμετώπιση τυχόν δυσκολιών στην εξαγωγή συμπεράσματος, προτείνεται, κυρίως για μαθητές, η οπτικοποίηση των δεδομένων σε μία χρονογραμμή όπως αυτή που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.

Εικόνα 5. Χρονογραμμή για την οπτικοποίηση των κρίσιμων για τη χρονολόγηση χρονολογιών ανακάλυψης των δορυφόρων



4η δραστηριότητα

Στη δραστηριότητα αυτή, ζητείται από τους συμμετέχοντες να παρατηρήσουν καλά το πλανητάριο, όπως και ένα σχετικό διαφημιστικό φυλλάδιο της εποχής που μεταφράστηκε από τα γερμανικά, αναζητώντας οποιαδήποτε επιπλέον στοιχεία, με σκοπό να εντοπιστεί το όνομα του κατασκευαστή του, της εταιρείας και

του τύπου κατασκευής του. Μέσα από το διαφημιστικό φυλλάδιο οι συμμετέχοντες καλούνται επίσης να συλλέξουν δεδομένα που θα τους βοηθήσουν να επιτύχουν μία προσέγγιση της αξίας του.

Σκοπός της δραστηριότητας είναι η συλλογή επιπλέον δεδομένων σχετικά με το πλανητάριο. Τα νέα δεδομένα χρησιμεύουν στο να τοποθετηθεί το πλανητάριο σε ένα χωροχρονικό και κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο.

5^η δραστηριότητα

Η 5^η και 6^η δραστηριότητα στοχεύουν στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του πλανηταρίου, αλλά και στην εκτίμηση της ιστορικής αξίας του, τόσο από τεχνολογικής-επιστημονικής σκοπιάς αλλά και λόγω του κόστους και της δυσκολίας κατασκευής του εκείνη την εποχή.

Στην πέμπτη δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες καλούνται να παρατηρήσουν το πλανητάριο και να εντοπίσουν όσο το δυνατόν περισσότερα από τα υλικά κατασκευής του. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες πρέπει να αναγνωρίσουν ότι η βάση είναι ξύλινη, οι πλανήτες και οι βραχίονες μεταλλικοί και ότι στο δίσκο οι πληροφορίες είναι τυπωμένες πάνω σε χαρτί. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν, επίσης, οι πληροφορίες που εμφανίζονται στον δίσκο.

Εικόνα 6. Κάτοψη του πλανηταρίου όπου παρουσιάζονται οι πληροφορίες στο χάρτινο δίσκο



6^η δραστηριότητα

Στην έκτη δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες καλούνται να εντοπίσουν τον μηχανισμό περιστροφής του πλανηταρίου και να παρατηρήσουν την περιστροφή των πλανητών. Σημειώνουμε πως ο μηχανισμός περιστροφής των πλανητών του πλανηταρίου παραμένει λειτουργικός. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας γίνεται προβολή βίντεο του πλανηταρίου σε λειτουργία, με τους πλανήτες σε περιστροφή. Από το βίντεο οι συμμετέχοντες μπορούν να παρατηρήσουν ότι οι πλανήτες δεν περιστρέφονται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

Το πλανητάριο του Μαράσλειου διδασκαλείου διαθέτει ωρολογιακό μηχανισμό περιστροφής, που κουρδίζεται. Η τιμή πώλησης ενός τέτοιου πλανηταρίου ήταν τετραπλάσια σε σχέση με εκείνη πλανηταρίων τα οποία περιστρέφονται με μανιβέλα. Αυτό υποδεικνύει πως το Μαράσλειο διδασκαλείο παρείχε επιστημονικά όργανα τελευταίας τεχνολογίας στους μελλοντικούς δασκάλους της εποχής εκείνης.

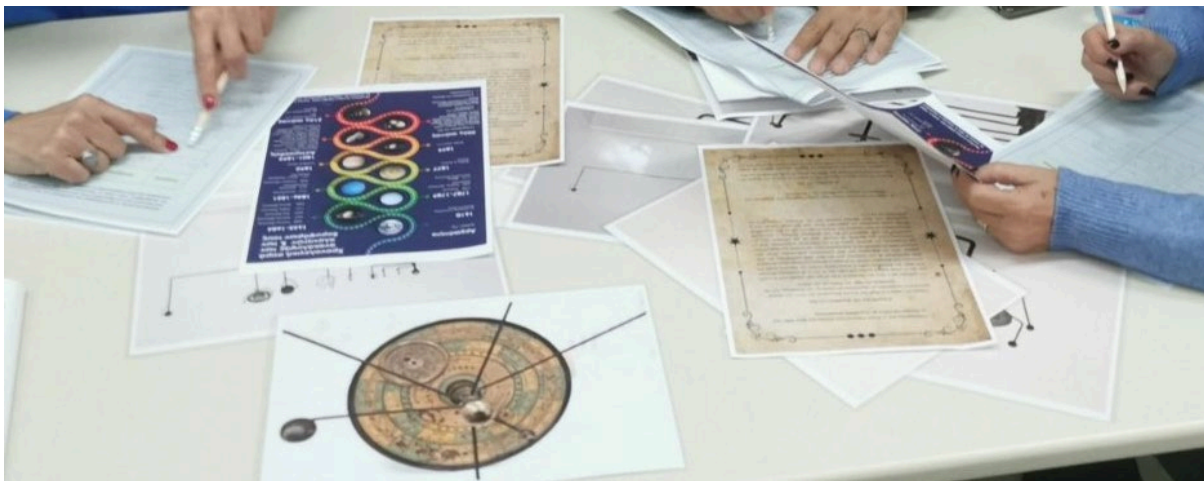
Εικόνα 7. Πλάγια όψη του πλανηταρίου όπου φαίνεται ο κεντρικός μηχανισμός περιστροφής του με γρανάζια



7^η δραστηριότητα

Στην έβδομη δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες καλούνται να εντοπίσουν τις αδυναμίες στην αναπαράσταση του ηλιακού συστήματος από το πλανητάριο του Μαράσλειου διδασκαλείου. Οι δύο βασικές αδυναμίες που εντοπίζονται σχετίζονται με την ακρίβεια της αναπαράστασης του μεγέθους των πλανητών αλλά και των μεταξύ τους αποστάσεων. Πιθανώς να υπάρχει επίσης απόκλιση στη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής των πλανητών, δεν ήταν όμως δυνατή η μελέτη αυτή κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου. Το πλανητάριο, όπως και τα περισσότερα μοντέλα, είναι αδύνατον να αποτελέσει πιστή μικρογραφία του ηλιακού συστήματος. Για παράδειγμα, θα ήταν αδύνατο να αναπαρασταθεί το μέγεθος του Ήλιου σε σωστή αναλογία, διατηρώντας το μέγεθος των υπόλοιπων πλανητών σταθερό. Αντίστοιχα, ο ίδιος περιορισμός ισχύει και για τους πλανήτες που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τον Ήλιο. Οι επόμενες δύο δραστηριότητες βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση αυτών των περιορισμών.

Εικόνα 8. Οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο επεξεργάζονται τις διαθέσιμες πληροφορίες για να καταλήξουν στην χρονολόγηση του πλανηταρίου



8^η δραστηριότητα

Στην όγδοη δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες καλούνται να τοποθετήσουν τους πλανήτες στις σωστές αποστάσεις μεταξύ τους πάνω σε μία λωρίδα χαρτιού, κάνοντας αλληπάληλες αναδιπλώσεις. Η λωρίδα μπορεί να προέρχεται από μία σελίδα μεγέθους A4 κομμένη κατά το μήκος της.

Στα δύο άκρα της λωρίδας οι συμμετέχοντες τοποθετούν τον Ήλιο και τον Πλούτωνα και έπειτα διπλώνουν το χαρτί στη μέση και τοποθετούν τον Ουρανό στο μέσο, δηλαδή στο «τσάκισμα» της λωρίδας. Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες διπλώνουν στη μέση το τμήμα ανάμεσα στον Ήλιο και τον Ουρανό και τοποθετούν στο νέο μέσο τον Κρόνο. Το δίπλωμα του τμήματος ανάμεσα στον Ουρανό και τον Πλούτωνα οδηγεί στην εύρεση της θέσης του Ποσειδώνα. Αντίστοιχα, το δίπλωμα του τμήματος ανάμεσα στον Κρόνο και τον Ήλιο δίνει τη θέση του Δία. Στο μέσο ανάμεσα στον Δία και τον Ήλιο βρίσκεται η ζώνη των Αστεροειδών. Στο μέσο ανάμεσα στη ζώνη των αστεροειδών και τον Ήλιο βρίσκεται ο Άρης και στο μέσο ανάμεσα στον Άρη και τον Ήλιο βρίσκονται ο Ερμής, η Αφροδίτη και η Γη καθώς στην κλίμακα της λωρίδας οι θέσεις τους δεν μπορούν να ξεχωρίσουν.

Σκοπός της δραστηριότητας είναι η καλύτερη αντίληψη των αποστάσεων των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος σε κλίμακα. Η δραστηριότητα αυτή δίνει την ευκαιρία στους συμμετέχοντες να εξοικειωθούν με έναν απλό και εποπτικό τρόπο διδασκαλίας των αποστάσεων των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος και να κατασκευάσουν ουσιαστικά ένα ηλιακό σύστημα τσέπης χρησιμοποιώντας απλά υλικά.

9^η δραστηριότητα

Στην 9η και τελευταία δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες καλούνται να τοποθετήσουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος με βάση την απόστασή τους από τον Ήλιο, μετρημένη σε αστρονομικές μονάδες (AU), πάνω σε ένα ρόλο χαρτί που έχουν χωρίσει σε 40 ίσα κομμάτια. Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι η κατανόηση των πραγματικών αποστάσεων των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος σε κλίμακα και αποτελεί μία παραλλαγή της 8η δραστηριότητας, εξίσου εύκολα εφαρμόσιμη. Θεωρούμε πως ο Ήλιος βρίσκεται στην αρχή του τμήματος (δηλαδή στη θέση 0) και πως κάθε κομμάτι αντιστοιχεί σε απόσταση μίας αστρονομικής μονάδας (AU). Έπειτα, γνωρίζοντας την απόσταση των πλανητών από τον Ήλιο, τοποθετούμε προσεγγιστικά τους πλανήτες πάνω στο χαρτί με τη χρήση μαρκαδόρων. Οι αποστάσεις των πλανητών (σε AU) από τον Ήλιο είναι οι εξής: Ερμής: 0,38 , Αφροδίτη:0,72 , Γη: 1,0 , Άρης: 1,52 , Δίας: 5,2 , Κρόνος: 9,5 , Ουρανός: 19,2 , Ποσειδώνας: 30,0 , Πλούτωνα: 39,5.

Εικόνα 9. Βοηθητικό υλικό που παρέχεται στους συμμετέχοντες για την 9^η δραστηριότητα

Ουράνιο σώμα	Διάμετρος (χλμ.)	Απόσταση από τον Ήλιο (AU)
Ήλιος	1.392.000	
Ερμής	4.878	0,4
Αφροδίτη	12.100	0,7
Γη	12.756	1
Άρης	6.380	1,5
Δίας	142.800	5,2
Κρόνος	120.660	9,6
Ουρανός	51.024	19,2
Ποσειδώνας	50.950	30

Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΠΕΦΕΤ 2023. Λογίτη Ε., Λαζαρή Μ., Ρεπούση Μ., Αλιός Π., Στεφανίδου Κ., Τσαρούχης Κ.

Συμπεράσματα

Οι συμμετέχοντες του εργαστηρίου ανταποκρίθηκαν με ενδιαφέρον στις δραστηριότητες για τη χρονολόγηση του πλανηταρίου του Μαράσλειου διδασκαλείου. Το εργαστήριο συνέβαλε στην ευαισθητοποίηση των

συμμετεχόντων στην ανάδειξη της ιστορικής αξίας αντίστοιχων οργάνων καθώς έδειξαν ενδιαφέρον να εφαρμόσουν στο μέλλον αντίστοιχες δραστηριότητες για την ανάδειξη άλλων επιστημονικών οργάνων που βρίσκονται αναξιοποίητα, με σκοπό την επίτευξη γνωστικών στόχων αλλά και γενικότερα του επιστημονικού γραμματισμού και της διατήρησης της επιστημονικής μας κληρονομιάς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ταμπάκης Κ. (2009). *Η εκπαίδευση των δασκάλων και διδασκαλισσών στις φυσικές επιστήμες (1831-1950)*. Διδακτορική διατριβή, Ε.Κ.Π.Α. <https://doi.org/10.12681/eadd/24330>
- Buick, T. (2020). *Orreries, clocks, and London society: The evolution of astronomical instruments and their makers*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61777-6>
- Lazos P., Stefanidou C. & Skordoulis C. (2022). The Collection of Scientific Instruments from the Maraslean Teaching Center and Experimental Science Education: Then and Now. In E.Cavicchi & P.Heering (Eds.), *Historical Scientific Instruments in Contemporary Education* (pp 105-121). BRILL. https://doi.org/10.1163/9789004499676_008