

# Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

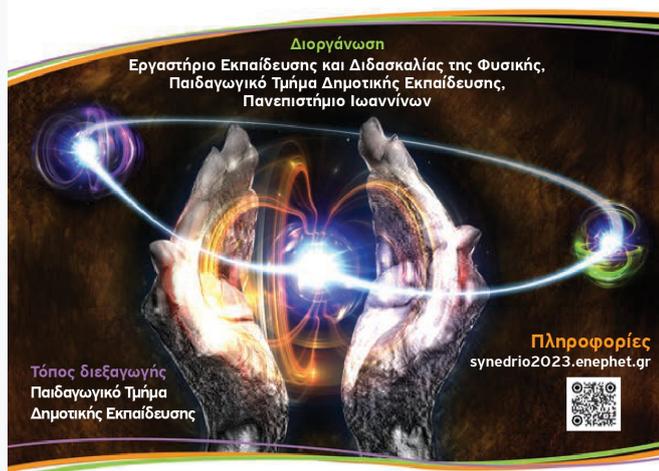
Τόμ. 13 (2024)

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

13<sup>ο</sup> 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. Κώτσης, 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



Διδακτική προσέγγιση της διαφοράς στη διάρκεια της μέρας μεταξύ δύο τόπων κατά την ίδια ημερομηνία στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Στυλιανή Ντέρη, Ιωάννης Σταράκης, Κρυσταλλία Χαλκιά

doi: [10.12681/codiste.6937](https://doi.org/10.12681/codiste.6937)

## ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΜΕΡΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΤΟΠΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στυλιανή Ντέρη<sup>1</sup>, Ιωάννης Σταράκης<sup>2</sup>, Κρυσταλλία Χαλκιά<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>ΕΚΠΑ ΠΤΔΕ, <sup>2</sup>ΕΚΠΑ ΤΕΑΠΗ

[nteristella@yahoo.gr](mailto:nteristella@yahoo.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία περιγράφει μια διδακτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε σε 12 μαθητές/τριες Στ' Δημοτικού με στόχο την οικοδόμηση εννοιολογικού πλαισίου για τη διαφορά στη διάρκεια μέρας μεταξύ δύο τόπων, την ίδια ημερομηνία, εξαιτίας της σταθερής κλίσης του νοητού άξονα της Γης. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε με το εργαλείο του Διδακτικού Πειράματος. Τα διδακτικά πειράματα βιντεοσκοπήθηκαν και αναλύθηκαν με ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης περιεχομένου. Από την ανάλυση προέκυψε πως οι μαθητές μπορούν να συσχετίσουν τη διάρκεια της μέρας σε έναν τόπο με την κλίση του νοητού άξονα της Γης.

Λέξεις κλειδιά: Διάρκεια Μέρα, Κλίση Άξονα Γης, Διδακτικό Πείραμα

## TEACHING APPROACH OF THE DIFFERENCE IN DAY LENGTH BETWEEN TWO PLACES ON THE SAME DATE IN PRIMARY EDUCATION

Styliani Nteri<sup>1</sup>, Ioannis Starakis<sup>2</sup>, Krystallia Halkia<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>National and Kapodistrian University of Athens, Department of Primary Education, <sup>2</sup>National and Kapodistrian University of Athens, Department of Early Years Education

[nteristella@yahoo.gr](mailto:nteristella@yahoo.gr)

### ABSTRACT

The present work describes a teaching intervention involving 12 6th grade students with the aim of building a conceptual framework illustrating the difference in the length of a day between two places, on the same date, due to the Earth's tilt. The intervention was carried out with the Teaching Experiment tool. The analysis emerged that the students can relate the length of the day in a place to the Earth's tilt.

Keywords: Day Length, Earth's Tilt, Teaching Experiment

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Ο άξονας περιστροφής της Γης δεν είναι κάθετος στο επίπεδο περιφοράς της γύρω από τον Ήλιο, αλλά έχει κλίση  $23,5^\circ$  ως προς την κάθετο στο επίπεδο της ελλειπτικής. Η κλίση αυτή του άξονα έχει ως αποτέλεσμα η διάρκεια μέρας και νύχτας σε έναν τόπο να μεταβάλλεται συνεχώς.

Εξαιτίας της κλίσης του νοητού άξονα, όλοι οι τόποι δεν έχουν την ίδια διάρκεια μέρας την ίδια ημερομηνία. Όταν το βόρειο ημισφαίριο κλίνει προς τον Ήλιο τότε σε αυτό επικρατεί καλοκαίρι και οι τόποι του έχουν μεγάλη διάρκεια μέρας μιας και είναι περισσότερη ώρα εκτεθειμένοι στο φως. Όμως και στο ίδιο ημισφαίριο οι τόποι δεν έχουν την ίδια διάρκεια μέρας. Οι τόποι με μεγάλο γεωγραφικό πλάτος έχουν διαφορετική διάρκεια μέρας από τόπους με μικρότερο γεωγραφικό πλάτος, ενώ το καλοκαίρι στον Βόρειο Πόλο, κοντά στο θερινό ηλιοστάσιο, ο Ήλιος δεν δύει ποτέ. Αντίθετες συνθήκες επικρατούν στον Νότιο Πόλο (Χαλκιά, 2006).

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία απαντώνται ελάχιστες έρευνες που αφορούν στις ιδέες μαθητών/τριών και ενηλίκων για τη διάρκεια της μέρας (Radinsky et al., 2010; Trumper, 2006). Οι κύριες εναλλακτικές ιδέες που παρατηρούνται σε αυτές τις έρευνες είναι πως τους χειμερινούς μήνες η διάρκεια μέρας είναι μικρότερη γιατί η γη γυρίζει πιο γρήγορα καθώς και η αλλαγή της απόστασης Γης – Ήλιου (Γη πιο κοντά ή πιο μακριά από τον Ήλιο). Στις έρευνες αυτές δεν μελετάται αυτόνομα η διάρκεια της μέρας, αλλά αποτελεί συμπληρωματικό τμήμα ερευνών για αντιλήψεις που αφορούν σε άλλα φαινόμενα (Μέρα/Νύχτα, Εποχές). Έτσι οι σχετικές απαντήσεις φαίνεται να επηρεάζονται από το πλαίσιο ερμηνείας των προαναφερθέντων φαινομένων (Παρασκευοπούλου κ.α., 2023).

Σε έρευνα των Παρασκευοπούλου κ.α. (2023) η οποία αφορούσε αποκλειστικά στην ανίχνευση των ιδεών μαθητών/τριών Ε' και Στ' Δημοτικού για το φαινόμενο αυτό, φάνηκε ότι οι μαθητές/τριες συσχετίζουν τη διάρκεια της μέρας όχι με σχετικές κινήσεις και θέσεις του Ήλιου και της Γης αλλά κυρίως με τις καιρικές συνθήκες και το πόσο βόρεια βρίσκεται ένα μέρος σε σχέση με τον Ισημερινό.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Η παρούσα εργασία περιγράφει μια ΔΜΑ που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές/τριες της Στ' τάξης και είχε ως στόχο την οικοδόμηση του εννοιολογικού πλαισίου που περιλαμβάνει τη διαφορά στη διάρκεια μέρας σε δύο τόπους την ίδια ημερομηνία. Επίσης επιχειρήθηκε η οικοδόμηση του εννοιολογικού πλαισίου της κλίσης του άξονα της Γης, η οποία αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ύπαρξη του φαινομένου της διαφοράς στη διάρκεια μέρας.

### **Ερευνητικό ερώτημα**

«Μπορούν οι μαθητές/τριες της Στ' δημοτικού να αποδώσουν τη διαφορά στη διάρκεια της μέρας σε δύο διαφορετικούς τόπους, την ίδια ημερομηνία, στην κλίση του νοητού άξονα της Γης;».

### **Συμμετέχοντες/ουσες**

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 μαθητές/τριες της Στ' τάξης από ένα δημοτικό σχολείο στο Γαλάτσι (βολική δειγματοληψία). Οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες των 4 ατόμων (2 κορίτσια και 2 αγόρια σε κάθε ομάδα). Χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο του «Διδακτικού Πειράματος» που συνδυάζει στοιχεία συνέντευξης

και διδασκαλίας (Komorek & Duit, 2004). Σχεδιάστηκε ένα διδακτικό πείραμα, διάρκειας 3 ωρών, το οποίο εφαρμόστηκε σε όλες τις ομάδες, βιντεοσκοπήθηκε και ηχογραφήθηκε.

Πριν την εφαρμογή του διδακτικού πειράματος επιχειρήθηκε οικοδόμηση του εννοιολογικού πλαισίου της περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονά της χρησιμοποιώντας τη διδακτική πρόταση των Σταράκη και Χαλκιά (2020).

### **Συλλογή δεδομένων**

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση των βιντεοσκοπήσεων και των ηχογραφήσεων κατά την οποία έγινε καταγραφή των στοιχείων εξωλεκτικής επικοινωνίας. Επίσης πραγματοποιήθηκε ανάλυση δεδομένων τα οποία χωρίστηκαν σε βήματα (βήματα διδακτικού πειράματος). Τέλος καταγράφηκαν οι ιδέες των μαθητών/τριών και τα επιχειρήματα που εκφράστηκαν, οι δυσκολίες και οι διαδικασίες με τις οποίες ξεπεράστηκαν και το εννοιολογικό πλαίσιο στο οποίο κατέληξαν. Ο χαρακτήρας της έρευνας ήταν διερευνητικός και για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ποιοτικές μέθοδοι ανάλυσης περιεχομένου (Erickson, 1998).

### **Βασικά βήματα παρέμβασης**

Ο σχεδιασμός της διδακτικής παρέμβασης κινήθηκε σε τρεις άξονες:

- διαφορά στη διάρκεια μέρας σε δύο τόπους οι οποίοι ανήκουν στον ίδιο μεσημβρινό, αλλά σε διαφορετικό ημισφαίριο και με παρόμοιο γεωγραφικό πλάτος (ως πόλεις επιλέχθηκαν η Αθήνα και το Γιοχάνεσμπουργκ).
- διαφορά στη διάρκεια μέρας σε δυο τόπους που βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό, στο ίδιο ημισφαίριο αλλά με διαφορετικό γεωγραφικό πλάτος (ως πόλεις επιλέχθηκαν η Αθήνα και το Ελσίνκι).
- διαφορά στη διάρκεια μέρας σε δύο τόπους που βρίσκονται στην ίδια χώρα και στον ίδιο μεσημβρινό αλλά με διαφορετικό γεωγραφικό πλάτος (ως πόλεις επιλέχθηκαν η Θεσσαλονίκη και το Ηράκλειο γιατί είναι γνωστές πόλεις που βρίσκονται στον Βορρά και στον Νότο της ελληνικής επικράτειας). Αυτό το βήμα είναι δραστηριότητα εφαρμογής του πρώτου και του δεύτερου άξονα.

Στο 1<sup>ο</sup> & 3<sup>ο</sup> βήμα οι μαθητές/τριες καλούνται να διατυπώσουν υποθέσεις για το αν υπάρχει και πού οφείλεται η διαφορά στη διάρκεια μέρας κατά τις ημερομηνίες 25/12 και 25/06: α) στις πόλεις Αθήνα & Γιοχάνεσμπουργκ (ίδιος μεσημβρινός, διαφορετικό ημισφαίριο, παρόμοιο γεωγραφικό πλάτος) β) στις πόλεις Αθήνα & Ελσίνκι (ίδιος μεσημβρινός, ίδιο ημισφαίριο, διαφορετικό γεωγραφικό πλάτος), αντίστοιχα.

Στο 2<sup>ο</sup> & 4<sup>ο</sup> βήματα οι μαθητές/τριες καλούνται να διαπιστώσουν πειραματικά (Πίνακας 1) ότι η παρατηρούμενη διαφορά, και στα δύο ζεύγη πόλεων, οφείλεται στην κλίση του νοητού άξονα της Γης.

Πίνακας 1. Δραστηριότητα οικοδόμησης αντιλήψεων για τη διαφορά στη διάρκεια μέρας δύο τόπων, την ίδια ημερομηνία

| Δραστηριότητα                                                                     | Υλικά                                                                                                                                                                                                           | Ενέργειες                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ φύλλο εργασίας</li> <li>✓ υδρόγειος σφαίρα</li> <li>✓ πινέζες</li> <li>✓ φακός</li> <li>✓ φυλλάδιο με στοιχεία για τη διαφορά ώρας Αθήνας – Γιοχάνεσμπουργκ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ανάβουμε τον φακό και περιστρέφουμε την υδρόγειο</li> <li>✓ Τοποθετούμε κατάλληλα την υδρόγειο ώστε οι δυο πινέζες να εισέρχονται στην σκιά την ίδια στιγμή και μετά έτσι ώστε να εισέρχονται στη σκιά σε διαφορετική στιγμή</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ φύλλο εργασίας</li> <li>✓ υδρόγειος σφαίρα</li> <li>✓ πινέζες</li> <li>✓ φακός</li> <li>✓ φυλλάδιο με στοιχεία για τη διαφορά ώρας Αθήνας - Ελσίνκι</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ανάβουμε τον φακό και περιστρέφουμε την υδρόγειο</li> <li>✓ Τοποθετούμε κατάλληλα την υδρόγειο ώστε οι δυο πινέζες να εισέρχονται στην σκιά την ίδια στιγμή και μετά έτσι ώστε να εισέρχονται στη σκιά σε διαφορετική στιγμή</li> </ul> |

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των βιντεοσκοπημένων διαλόγων προκύπτει πως αρχικά οι αιτιολογήσεις των μαθητών/ τριών είχαν δηλωτικό χαρακτήρα, δηλαδή δεν μπορούσαν να ερμηνεύσουν σε βάθος το φαινόμενο (είτε θεωρούσαν ότι υπάρχει είτε ότι δεν υπάρχει διαφορά).

Α) Κάποιοι/ες μαθητές/τριες απέδωσαν την έλλειψη διαφοράς στη διάρκεια μέρας στη θέση των δύο πόλεων (ίδιος μεσημβρινός):

*Εκπ: Οι δυο αυτές πόλεις (Αθήνα- Γιοχάνεσμπουργκ) έχουν μεταξύ τους ίση ή διαφορετική διάρκεια μέρας στις 25 Ιουνίου;*

*Μαθ1: Ίση διάρκεια μέρας .*

*Μαθ2: Κι εγώ πιστεύω πως θα έχουν ίση διάρκεια μέρας*

*Εκπ: Γιατί όμως συμβαίνει αυτό; Γιατί έχουν ίση διάρκεια μέρας;*

*Μαθ2: Έχουν την ίδια διάρκεια μέρας γιατί βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό.*

Β) Άλλοι/ες μαθητές/τριες απέδωσαν τη διαφορά στη διάρκεια μέρας στην θέση των δύο πόλεων (στο διαφορετικό ημισφαίριο στο οποίο βρίσκονται με τις βορειότερες πόλεις να έχουν πάντα μικρότερη διάρκεια μέρας):

*Εκπ: Μπορείτε να εξηγήσετε την άποψή σας; Γιατί οι δύο πόλεις έχουν διαφορετική διάρκεια μέρας;*

*Μαθ3: Δεν έχουν ίδια διάρκεια μέρας γιατί η Αθήνα βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο ενώ το Γιοχάνεσμπουργκ στο νότιο.*

*Εκπ: Άρα πιστεύεις πως η διάρκεια μέρας εξαρτάται από το ημισφαίριο στο οποίο βρίσκονται.*

*Μαθ3: Ναι*

*Εκπ: Γιατί όμως;*

*Μαθ4: Γιατί όσο πιο πάνω είναι μια πόλη, γίνεται και πιο μικρή η μέρα της.*

Γ) Τέλος υπήρξαν μαθητές/τριες που απέδωσαν τη διαφορά στην ύπαρξη των εποχών (το καλοκαίρι σε όλα τα μέρη οι μέρες είναι μεγαλύτερες) χωρίς περαιτέρω τεκμηρίωση:

*Μαθ5: Οι χώρες που είναι σε διαφορετικό ημισφαίριο έχουν διαφορετική διάρκεια μέρας. Ίσως έχει σχέση με την εποχή. Όταν έχουμε εμείς καλοκαίρι αυτοί έχουν χειμώνα.*

*Εκπ: Δηλαδή η διάρκεια της μέρας έχει σχέση με την εποχή;*

*Μαθ5: Ε ναι, αφού το καλοκαίρι έχουμε μεγαλύτερη μέρα στην Ελλάδα. Δεν θα συμβαίνει και στο νότιο ημισφαίριο;*

*Εκπ: Ναι αλλά γιατί συμβαίνει αυτό; (Οι μαθητές/τριες σκέπτονται αρκετή ώρα, αλλά κανείς δεν απαντά).*

Στη συνέχεια, όταν πληροφορήθηκαν ότι η διαφορά στη διάρκεια μέρας ανάμεσα στις πόλεις αντιστρέφεται τον Ιούνιο σε σχέση με τον Δεκέμβρη, απέδωσαν την αντιστροφή αυτή σε υποτιθέμενες κινήσεις της Γης στις οποίες αλλάζει συνεχώς η κλίση του νοητού της άξονα, χρησιμοποιώντας φράσεις όπως η Γη: «κάνει τραμπάλα» ή «γέρνει»:

*Μαθ6: Μήπως δεν είναι (η Γη) τελείως ίσια;*

*Εκπ: Τι εννοείς «ίσια»;*

*Μαθ7: Μήπως η Γη κάνει κάτι σαν τραμπάλα;*

*Μαθ8: Μήπως η Γη δεν είναι ίσια... (κομπιάζει) είναι λίγο στραβή, σαν να γέρνει κάπου;*

Αντίστοιχες απόψεις για την αλλαγή στην κλίση του νοητού άξονα της Γης έχουν παρατηρηθεί και σε σχετικές έρευνες οικοδόμησης αντιλήψεων για το φαινόμενο της εναλλαγής των εποχών (Σταράκης & Χαλκιά, 2015)

Όταν πραγματοποιήθηκε η δραστηριότητα με μοντέλο της Γης και έναν φακό-Ήλιο, οι μαθητές/τριες απέδωσαν τις διαφορές στην κλίση του άξονα της Γης τοποθετώντας μόνοι/ες τον άξονα κάθετα ή πλάγια (αρχικά το μοντέλο-Γη τους είχε δοθεί χωρίς κλίση), έτσι ώστε να εξηγούνται κάθε φορά οι διαφορές στο μήκος της μέρας:

*Μαθ9: Αν την βάλουμε έτσι; (γέρνει τον υδρόγειο με την Αθήνα να αποκλίνει από τον φακό)*

*Μαθ10: Συμφωνώ πως έτσι η πινέζα στην Αθήνα θα μπει πιο γρήγορα στη σκιά.*

*Εκπ: Τι πρέπει να κάνουμε δηλαδή ώστε να μπαίνει η Αθήνα πρώτη στη σκιά;*

*Μαθ11: Τοποθετούμε την υδρόγειο πιο πλάγια ώστε η Αθήνα να είναι απομακρυσμένη.*

Στην τελική φάση όπου τους ζητείται να συμπεράνουν από ποιον παράγοντα εξαρτάται η διαφορά στη διάρκεια μέρας, οι μαθητές/τριες σε συνέχεια του ερμηνευτικού πλαισίου που είχαν οικοδομήσει στο προηγούμενο βήμα, στο σύνολό τους απέδωσαν τις διαφορές στη διάρκεια μέρας στην ύπαρξη κλίσης του νοητού άξονα:

*Εκπ: Πώς τοποθετήσατε λοιπόν τον άξονα της Γης ώστε να δικαιολογούνται οι διαφορές στη διάρκεια μέρας;*

*Μαθ12: Την τοποθετήσαμε με μια μικρή κλίση.*

*Εκπ: Από τι εξαρτάται η διαφορά στη διάρκεια της μέρας δύο πόλεων του ίδιου μεσημβρινού;*

*Μαθ13: Εξαρτάται από την κλίση της Γης. Του άξονά της δηλαδή.*

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την έρευνα προκύπτει ότι οι μαθητές/τριες οδηγήθηκαν χωρίς δυσκολίες στο συμπέρασμα πως οι διαφορές που παρατηρούνται στη διάρκεια της μέρας δύο τόπων οφείλονται στην κλίση του νοητού άξονα της Γης. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει πως αν κωδικοποιηθεί βάσει στοιχείων η αλλαγή στη διάρκεια μέρας

σε κάποιους τόπους και η αντιστροφή στις σχετικές συσχετίσεις σε εξαμηνιαία βάση, σε συνδυασμό με μια δραστηριότητα μοντελοποίησης της διάρκειας της μέρας στο σύστημα Ήλιος-Γη, τότε οι μαθητές/τριες ενεργοποιούνται νοητικά και συσχετίζουν τη διάρκεια αυτή με τις σχετικές θέσεις Ήλιου-Σελήνης.

Θα είχε ωστόσο ενδιαφέρον να εμπλουτιστεί η εν λόγω παρέμβαση με την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που θα συνδύαζαν την οικοδόμηση αντιλήψεων για την κλίση του άξονα της Γης με την περιφορά της γύρω από τον Ήλιο, καθώς υποθέτουμε ότι θα εδραίωνε στους/στις μαθητές/τριες το ερμηνευτικό μοντέλο της σταθερής κλίσης του άξονα της Γης.

Τέλος θα είχε νόημα η εφαρμογή της εν λόγω παρέμβασης σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών/τριών για να γενικευτούν τα συμπεράσματά της.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Παρασκευοπούλου, Α., Σταράκης, Ι., Χαλκιά, Κ. (2023). Οι ιδέες μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την αλλαγή της διάρκειας της μέρας. Στο Σκορδούλης Κ., Στεφανίδου Κ., Μανδρίκας Α. & Μπόικος Η. (επιμ.). Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21ου αιώνα / Πρακτικά 12ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, σελ. 140-147, Εκδόσεις ΕΚΠΑ, Αθήνα 2023, ISBN 978-618-82007-4-6.
- Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2020). Διδακτική προσέγγιση της φαινόμενης κίνησης του Ήλιου στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Πρακτικά 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Χαρτογραφώντας τη νέα εικοσαετία έρευνας και διδακτικής πράξης», (σελ. 266–281), Ιωάννινα, 6-8 Νοεμβρίου 2020.
- Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2015). Διδακτική προσέγγιση του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στο Ψύλλον Δημ., Μολοχίδης Αν., Καλλέρη Μ. (επιμ.). Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση- Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές, σελ. 287-295, <http://synedrioenephet-2015.web.auth.gr>
- Χαλκιά, Κ. (2006). Το Ηλιακό Σύστημα μέσα στο Σύμπαν. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Erickson, F. (1998) Qualitative Research Methods for Science Education. In B, J. Fraser & K. G. Tobin (Eds): International Handbook of Science Education. Dordrecht: Kluwer, 1155- 1173.
- Komorek, M., & Duit, R. (2004). The teaching experiment as a powerful method to develop and evaluate teaching and learning sequences in the domain of non-linear systems. *International Journal of Science Education*, 26(5), 619-633. <https://doi.org/10.1080/09500690310001614717>
- Radinsky, J. (2010). Camila, the Earth and the Sun, Constructing an Idea as Shared Intellectual Property. *Journal of Research in Science Teaching*, 6(47), 619–642. <https://doi.org/10.1002/tea.20354>
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts- seasonal changes. *Journal of Research in Science Teaching*, (43), 879-906. <https://doi.org/10.1080/02635140500485407>