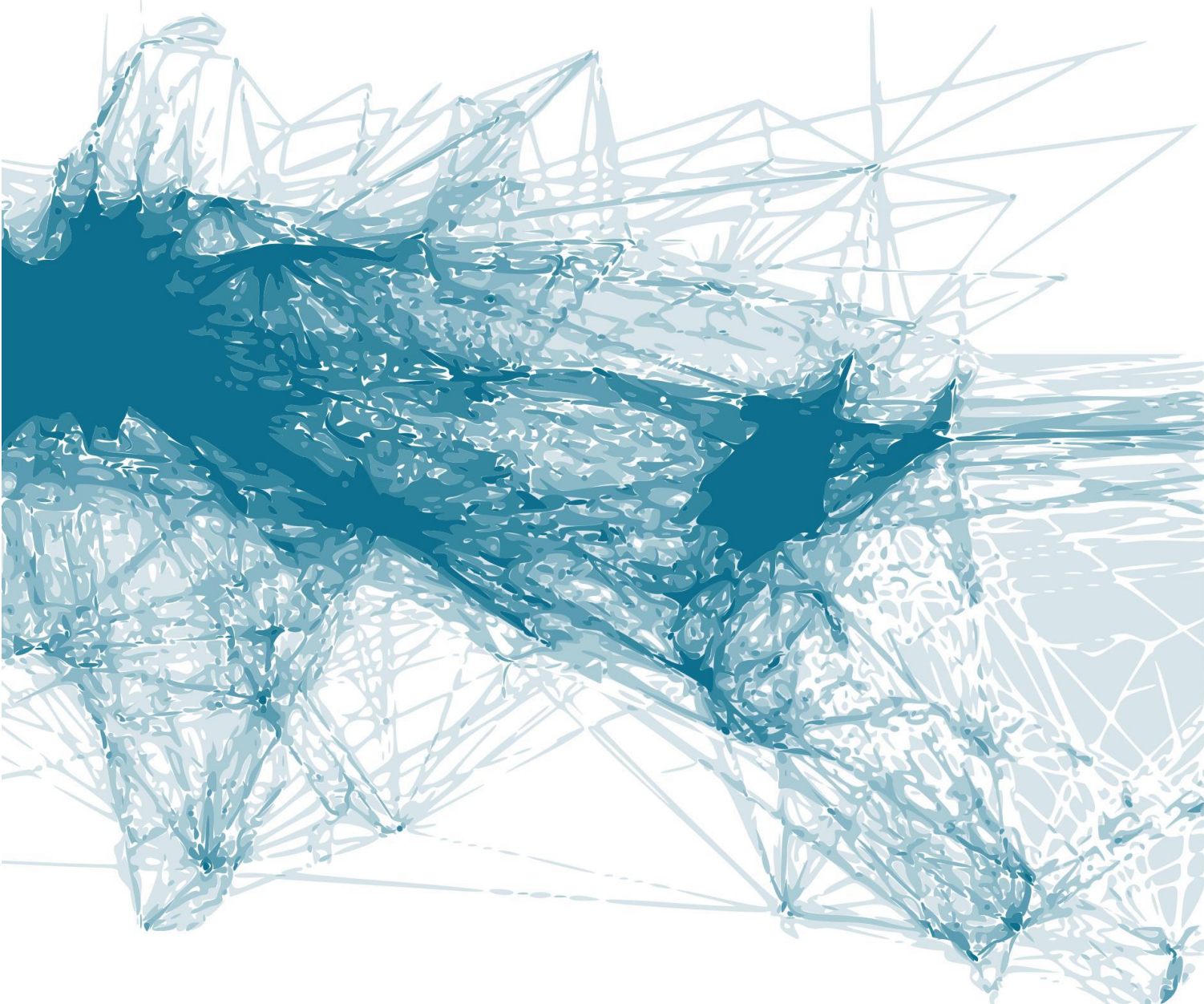


12^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο Ρόλος της Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες
στην κοινωνία του 21ου αιώνα



ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ | 19 έως 21 Νοεμβρίου 2021



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Καποδιστριακών
Πανεπιστημίων Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Εθνικού και Καποδιστριακού
Πανεπιστημίου Αθηνών



ΕΝΕΦΕΤ
Ενώση για την Εκπαίδευση στις
Φυσικές Επιστήμες & την Τεχνολογία

Πρακτικά

12ου Πανελλήνιου Συνεδρίου
Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και
Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα

Επιμέλεια:

Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Στεφανίδου Κωνσταντίνα,
Μανδρίκας Αχιλλέας, Μπόικος Ηλίας

Αθήνα, 2023



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Εθνικού και Καποδιστριακού
Πανεπιστημίου Αθηνών

«Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα»
Πρακτικά 12ου Πανελληνίου Συνεδρίου
Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση
Αθήνα, 19-21 Νοεμβρίου 2021
Μέγαρο της Μαρασλείου Παιδαγωγικής Ακαδημίας
Πρακτικά Συνεδρίου
ISBN 978-618-82007-4-6

Επιμέλεια έκδοσης: Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Στεφανίδου Κωνσταντίνα, Μανδρίκας Αχιλλέας,
Μπόικος Ηλίας
Σελιδοποίηση - εξώφυλλο: Μπόικος Ηλίας, Μανδρίκας Αχιλλέας
Σχεδίαση υλικού συνεδρίου: Μπόικος Ηλίας

2023

Εργαστήριο Διδακτικής & Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας
Τομέας Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Σχολή Επιστημών της Αγωγής
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Web site: <http://synedrio2021.enepnet.gr>

Πλήρης βιβλιογραφική αναφορά:

Σκορδούλης Κ., Στεφανίδου Κ., Μανδρίκας Α. & Μπόικος Η. (2023). Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα / Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, σελ. χχ-ψψ., Εκδόσεις ΕΚΠΑ, Αθήνα 2023, ISBN 978-618-82007-4-6, ημερομηνία πρόσβασης: ηη/μμ/εε

Συνέδριο με κρίση εργασιών

Όλες οι εργασίες του συνεδρίου κρίθηκαν με τυφλή κρίση από δύο τουλάχιστον κριτές, οι οποίοι/ες ήταν μέλη της επιστημονικής επιτροπής ή/και του αναφερόμενου καταλόγου κριτών.



ΑΘΗΝΑ 2023 - CC BY-NC 4.0

Μπορείτε να:

Μοιραστείτε — αντιγράψετε και αναδιανέμετε το υλικό με κάθε μέσο και τρόπο
Προσαρμόσετε — αναμείξετε, τροποποιήσετε και να δημιουργήσετε πάνω στο υλικό

Υπό τους ακόλουθους όρους:

Αναφορά Δημιουργού — Θα πρέπει να καταχωρίσετε αναφορά στο δημιουργό, με σύνδεσμο της άδειας, και με αναφορά αν έχουν γίνει αλλαγές. Μπορείτε να το κάνετε αυτό με οποιονδήποτε εύλογο τρόπο, αλλά όχι με τρόπο που να υπονοεί ότι ο δημιουργός αποδέχεται το έργο σας ή τη χρήση που εσείς κάνετε.

Μη Εμπορική Χρήση — Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υλικό για εμπορικούς σκοπούς

Οργανωτική Επιτροπή

Πρόεδρος

Κώστας Σκορδούλης, Πρόεδρος ΠΤΔΕ, Καθηγητής ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Μέλη

1. Αποστολία Γαλάνη, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
2. Γιώργος Γεωργιάδης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
3. Μάρθα Γεωργίου, Βιολογικό Τμήμα, ΕΚΠΑ
4. Αριστοτέλης Γκιόλμας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
5. Αθηνά Καρατζά, Υποψήφια διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
6. Γιάννα Κατσιαμπούρα, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
7. Ναυσικά Καψαλά, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
8. Γιώργος Κουτρομάνος, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
9. Κυριάκος Κυριακού, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
10. Παναγιώτης Λάζος, Υποψήφιος διδάκτορας ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
11. Αχιλλέας Μανδρίκας, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
12. Νέλλη Μαρώση, Υποψήφια διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
13. Ευαγγελία Μαυρικάκη, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
14. Βασίλης Μιχαλόπουλος, Συνεργάτης, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
15. Ηλίας Μπόικος, Υποψήφιος διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
16. Χριστίνα Νομικού, Υποψήφια διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
17. Παναγιώτης Παντίδος, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, ΕΚΠΑ
18. Γρηγόρης Σπηλιόπουλος, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
19. Γιάννης Σταράκης, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, ΕΚΠΑ
20. Ιωάννα Σταύρου, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
21. Κωνσταντίνα Στεφανίδου, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
22. Αρτεμής Στούμπα, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
23. Ασημάκης Ταλαμάγκας, Υποψήφιος διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
24. Κωνσταντίνα Τσαλαπάτη, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
25. Αναστασία Φερρεντίνου, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
26. Άνθιμος Χαλκίδης, Διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ
27. Βασιλίνα Ψωμά, Υποψήφια διδάκτορας, ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Επιτροπή κριτών

1. Αθανασίου Κυριάκος, Ομότιμος, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
2. Αντώνογλου Λεμονιά, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
3. Βελέντζας Αθανάσιος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
4. Γαβριλάκης Κωνσταντίνος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
5. Γαλάνη Αποστολία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
6. Γαλανοπούλου Κωνσταντίνα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
7. Γαρυφαλλίδου Δέσποινα, Διδάκτορας, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
8. Γκιόλμας Αριστοτέλης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
9. Γεωργίου Μάρθα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
10. Δημητριάδη Κυριακή, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
11. Δημητρίου Αναστασία, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
12. Ζαχαρία Ζαχαρίας, Πανεπιστήμιο Κύπρου
13. Ζουπίδης Αναστάσιος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
14. Ιωαννίδης Γιώργος, Πανεπιστήμιο Πατρών
15. Καλαϊτζιδάκη Μαριάννα, Πανεπιστήμιο Κρήτης
16. Καλκάνης Γιώργος, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
17. Καλογιαννάκης Μιχάλης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
18. Καριώτογλου Πέτρος, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
19. Κατσιαμπούρα Γιάννα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
20. Κλωνάρη Κατερίνα, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
21. Κολιόπουλος Δημήτρης, Πανεπιστήμιο Πατρών
22. Κόλλας Σπύρος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
23. Κόλλιας Βασίλης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
24. Κορφιάτης Κωνσταντίνος, Πανεπιστήμιο Κύπρου
25. Κώτσης Κωνσταντίνος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
26. Κουλουγλιώτης Διονύσης, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
27. Κωνσταντίνου Κωνσταντίνος, Πανεπιστήμιο Κύπρου
28. Λαμπρινός Νίκος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
29. Λεύκος Ιωάννης, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
30. Μαλανδράκης Γεώργιος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
31. Μανδρίκας Αχιλλέας, ΣΕΕ Αειφορίας 6ου ΠΕΚΕΣ Αττικής
32. Μαυρικάκη Ευαγγελία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
33. Μιχαηλίδης Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
34. Μόγιας Θανάσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
35. Μιχαηλίδη Αιμιλία, Πανεπιστήμιο Κρήτης
36. Μολοχίδης Αναστάσιος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
37. Παντίδος Παναγιώτης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
38. Παρασκευάς Απόστολος, ΣΕΕ 2ο ΠΕΚΕΣ Κεντρικής Μακεδονίας
39. Παπαγεωργίου Γιώργος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
40. Παπαδοπούλου Πηνελόπη, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
41. Πατρινόπουλος Ματθαίος, ΣΕΕ 2ο ΠΕΚΕΣ Αττικής
42. Πετρίδου Ελένη, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

43. Πλακίτση Κατερίνα, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
44. Πνευματικός Δημήτρης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
45. Πολάτογλου Χαρίτωνας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
46. Πρίνου Λουκία, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
47. Ραβάνης Κωνσταντίνος, Πανεπιστήμιο Πατρών
48. Σάλτα Κατερίνα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
49. Σιγάλας Μιχάλης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
50. Σέρογλου Φανή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
51. Σκορδούλης Κώστας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
52. Σκουμιάς Μιχάλης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
53. Σμυρναίου Ζαχαρούλα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
54. Σούλιος Ιωάννης, Οργανωτικός Συντονιστής, ΠΕΚΕΣ Δυτικής Μακεδονίας
55. Σπηλιοτοπούλου Βασιλική, ΑΣΠΑΙΤΕ Πατρών
56. Σπύρτου Άννα, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
57. Σταμοβλάσης Δημήτρης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Αθηνών
58. Σταράκης Γιάννης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
59. Σταύρου Δημήτρης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
60. Σταύρου Ιωάννα, Διδάκτορας, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
61. Στεφανίδου Κωνσταντίνα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
62. Στύλος Γιώργος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
63. Σωτηρόπουλος Δημήτρης, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
64. Ταραμόπουλος Θανάσης, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
65. Τζουγκράκη Χρύσα, Ομότιμη, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
66. Τσάκωνας Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Πειραιά
67. Τσαπαρλής Γιώργος, Ομότιμος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
68. Τσελφές Βασίλης, Ομότιμος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
69. Χαλκιά Λία, Ομότιμη, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
70. Φερεντίνου Αναστασία, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
71. Φώτου Νίκος, University of Lincoln, UK
72. Χαλκίδης Άνθιμος, Διδάκτορας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
73. Χαριστός Νίκος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
74. Χαρίτος Κωνσταντίνος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
75. Χατζηκρανιώτης Ευριπίδης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
76. Χρηστίδου Βασιλεία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
77. Ψύλλος Δημήτρης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
78. Ψυχάρης Σαράντος, ΑΣΠΑΙΤΕ Αθηνών

Θαλάσσιος Γραμματισμός: Διερευνώντας γνώσεις, στάσεις και συμπεριφορές μαθητών Γυμνασίου σε ζητήματα Επιστημών της Θάλασσας

Αθανάσιος Μόγιας¹, Παναγιώτα Κουλούρη², Μαρία Χειμωνοπούλου³, Θεοδώρα Μπουμπόναρη¹

¹Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,

²Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών, Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών, ³Υδροβιολογικός Σταθμός Πέλλας, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

Περίληψη

Καθώς τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της Μεσογείου Θάλασσας συνιστούν σημαντικό παράγοντα από τον οποίο απορρέουν πολλές αξίες για τους κατοίκους της, η επαρκής κατανόηση του ρόλου και των λειτουργιών της αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερης σημασίας. Η παρούσα μελέτη διερευνά τις γνώσεις, στάσεις και συμπεριφορές 423 μαθητών Γυμνασίου σε ζητήματα Θαλάσσιου Γραμματισμού. Τα αποτελέσματα εμφανίζουν περιορισμένες γνώσεις αλλά θετικές στάσεις απέναντι στο θαλάσσιο περιβάλλον και ικανοποιητικό επίπεδο φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς. Η εργασία ολοκληρώνεται με συζήτηση για τη συμβολή των Αναλυτικών Προγραμμάτων και των σχολικών εγχειριδίων στον Θαλάσσιο Γραμματισμό των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Θαλάσσιος γραμματισμός, Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Μαθητές, Γνώσεις, Στάσεις, Συμπεριφορά

Ocean Literacy: Exploring knowledge, attitudes, and behavior of high school students on marine sciences issues

Athanasios Mogias¹, Panayota Koulouri², Maria Cheimonopoulou³, Theodora Boubonari¹

¹Department of Primary Education, Democritus University of Thrace, ²Institute of

Marine Biology, Biotechnology and Aquaculture, Hellenic Centre for Marine Research,

³Hydrobiological Station of Pella, Ministry of Rural Development and Food

Abstract

As the specific characteristics of the Mediterranean Sea are an important factor from which many values derive to its inhabitants, an adequate understanding of its role and functions is of great importance. The present study evaluates knowledge, attitudes, and behaviour of 423 middle school students regarding Ocean Literacy. The results reveal limited knowledge,

but at the same time positive attitudes towards the marine environment, and a satisfactory level of pro-environmental behaviour. The study concludes with a discussion on the contribution of the school curricula and textbooks to students' Ocean Literacy.

Keywords: Ocean literacy, Secondary education, Students, Knowledge, Attitudes, Behaviour

Εισαγωγή

Ο παγκόσμιος ωκεανός αποτελεί το κυρίαρχο χαρακτηριστικό του πλανήτη, όχι μόνο επειδή καλύπτει το 71% της επιφάνειάς του, αλλά κυρίως επειδή μεταξύ άλλων παράγει το μεγαλύτερο μέρος του οξυγόνου που απαντάται στην ατμόσφαιρα συγκρατώντας ταυτόχρονα μεγάλες ποσότητες του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα, ρυθμίζει το κλίμα και μας προμηθεύει με τροφή, φάρμακα και ορυκτούς πόρους (Cava et al., 2005). Συνεπώς, για να μπορούμε να συμβάλουμε στην προστασία και αειφόρο διαχείρισή του θα πρέπει να μπορούμε να κατανοούμε τις λειτουργίες του δηλαδή να είμαστε εγγράμματοι σε σχετικά ζητήματα. Ακριβώς προς αυτήν την κατεύθυνση κινείται ο Θαλάσσιος Γραμματισμός (NMEA, 2010· NOAA, 2013) εδώ και μια δεκαπενταετία περίπου καθώς και η ανάληψη σχετικών πρωτοβουλιών από διεθνείς οργανισμούς, όπως για παράδειγμα η Ατζέντα 2030 (UNESCO, 2017) και η Δεκαετία 2021-2030 των Θαλάσσιων Επιστημών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (UN, 2020).

Την ίδια στιγμή μπορεί να ανιχνεύσει κανείς στη διεθνή βιβλιογραφία κάποιες ερευνητικές προσπάθειες, αν και περιορισμένες ακόμη, που κινούνται στο πεδίο του Θαλάσσιου Γραμματισμού και οι οποίες αφορούν σε μαθητές Α/θμιας ή/και Β/θμιας Εκπαίδευσης (π.χ. Cheimonopoulou et al., 2022· Greely 2008· Koulouri et al., 2022· Mogias et al., 2019· Plankis & Marrero, 2010· Reladon et al., 2019), φοιτητές (π.χ. Boubonari et al., 2013· Chen & Tsai, 2015· Cudaback, 2006· Markos et al., 2017· Mogias et al., 2015) αλλά και πολίτες εν γένει (π.χ. Steel et al., 2005).

Δεδομένης της ξεχωριστής θέσης που κατέχει η Μεσόγειος Θάλασσα στον παγκόσμιο χάρτη και των ωφελειών που αυτή παρέχει στους κατοίκους της εδώ και χιλιάδες χρόνια, η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην αποτύπωση των γνώσεων, στάσεων και συμπεριφορών μαθητών/τριών Γυμνασίου απέναντι σε σχετικά ζητήματα, σύμφωνα με το πλαίσιο του Θαλάσσιου Γραμματισμού.

Μεθοδολογία

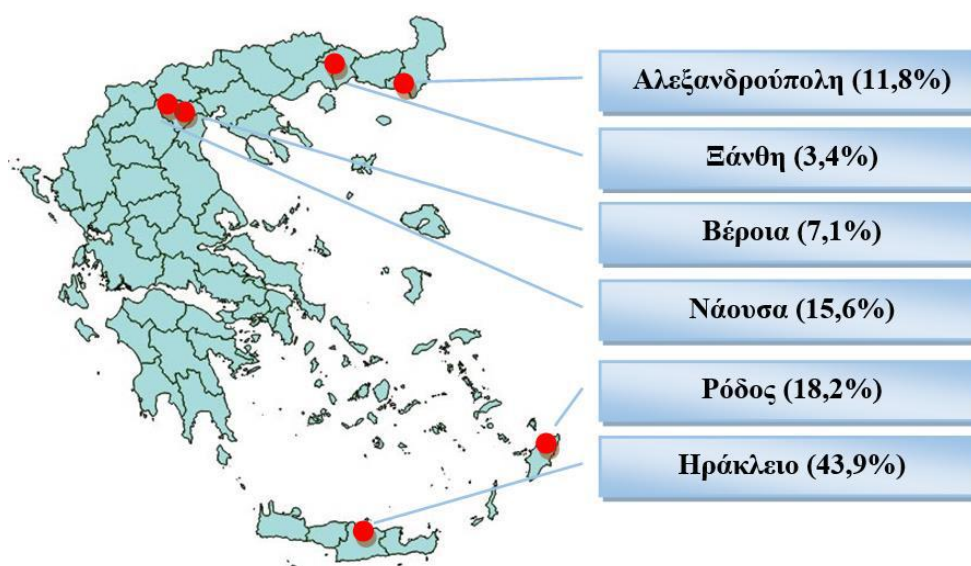
Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο αξιοποιώντας αντίστοιχα εργαλεία από τη διεθνή βιβλιογραφία (Greely 2008· Mogias et al., 2015). Περιλάμβανε σειρά δημογραφικών ερωτήσεων (π.χ. φύλο, τάξη φοίτησης, συμμετοχή σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης), 21 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής διερεύνησης γνώσεων που συνδέονται άμεσα με το πλαίσιο του Θαλάσσιου Γραμματισμού (Πίνακας 1), καθώς και 10 δηλώσεις στάσεων και 10 δηλώσεις συμπεριφοράς που καλούνταν οι ερωτώμενοι να τοποθετηθούν σε 5-βάθμια κλίμακα τύπου Likert από το 1 (διαφωνώ απόλυτα) έως το 5 (συμφωνώ απόλυτα). Οι τρεις κλίμακες ελέγχθηκαν ως προς την εγκυρότητά τους από ομάδα 10 μαθητών, κυρίως για ζητήματα γλωσσικής κατανόησης και από ειδικούς των

Επιστημών της Θάλασσας για ζητήματα που αφορούν στο γνωστικό σκέλος του εργαλείου. Επίσης, οι τρεις κλίμακες ελέγχθηκαν ως προς την αξιοπιστία των μετρήσεών τους με την αξιοποίηση του συντελεστή alpha του Cronbach, εμφανίζοντας ικανοποιητικές τιμές εσωτερικής συνέπειας ($\alpha=0,729$, $0,788$ και $0,743$, αντίστοιχα).

Το δείγμα αποτέλεσαν 423 μαθητές/τριες από έξι πόλεις της επικράτειας (Εικόνα 1), με τις μαθήτριες να υπερτερούν ελαφρώς (50,1%) και με τα ποσοστά στις 3 τάξεις φοίτησης να είναι σχεδόν παρόμοια (31,4% για την Α΄, 30,5% για την Β΄ και 38,1% για την Γ΄ Γυμνασίου, αντίστοιχα). Η πλειοψηφία των μαθητών δήλωσε ότι είχε κάποια εμπειρία από συμμετοχή σε πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης κατά το παρελθόν και ότι η κύρια πηγή από την οποία αντλεί πληροφορίες για περιβαλλοντικά ζητήματα είναι το διαδίκτυο.

Αρχές του Θαλάσσιου Γραμματισμού		Ερωτήσεις
1	Η Γη έχει έναν μεγάλο ωκεανό με πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα	1, 9, 15, 17
2	Ο ωκεανός και η ζωή στον ωκεανό διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά της Γης	2, 12
3	Ο ωκεανός επιδρά σημαντικά στον καιρό και το κλίμα	5, 13
4	Ο ωκεανός κατέστησε τη Γη κατοικήσιμη	3, 4,
5	Ο ωκεανός υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλομορφία ζωής και οικοσυστημάτων	4, 6, 8, 11
6	Ο ωκεανός και οι άνθρωποι είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι μεταξύ τους	14, 16, 18, 20, 21
7	Ο ωκεανός σε μεγάλο βαθμό είναι ανεξερεύνητος	7, 19

Πίνακας 1 Σύνδεση της κλίμακας των γνώσεων με τις 7 βασικές Αρχές του Θαλάσσιου Γραμματισμού



Εικόνα 1 Σχετικές συχνότητες του δείγματος ανά περιοχή δειγματοληψίας

Αποτελέσματα

Οι μαθητές/τριες του δείγματός μας εμφάνισαν περιορισμένες γνώσεις σε ζητήματα επιστημών της θάλασσας, καθώς η μέση σχετική συχνότητα των σωστών απαντήσεων τους ήταν 52,6%. Οι ερωτήσεις που φάνηκε να δυσκολεύουν περισσότερο τους/τις μαθητές/τριες αφορούσαν στην αντίληψη που έχουν για τον κύκλο του νερού, καθώς φαίνεται να δυσκολεύονται να κατανοήσουν την παγκοσμιότητα του φαινομένου μέσα από το παράδειγμα της βροχής που πέφτει σε μια περιοχή (ερ. 5), στη πολύ σημαντική συμβολή του ωκεανού στην παραγωγή του οξυγόνου που υπάρχει στην ατμόσφαιρα του πλανήτη μας (ερ. 10), αλλά και στην αντίληψη που έχουν οι μαθητές για την επικοινωνία των επιμέρους ωκεάνιων και θαλάσσιων λεκανών (ερ. 1 και 9) (Πίνακας 2).

	Ερωτήσεις	Σχετική συχνότητα
1	Εάν ταξίδευα με ένα πλοίο που έχει απεριόριστα καύσιμα, θα μπορούσα να φτάσω σε οποιοδήποτε μέρος του ωκεανού	36,9
2	Η πέτρα (ή ο βράχος) με το απολίθωμα του ψαριού σχηματίστηκε πολύ καιρό πριν σε μια θάλασσα ή λίμνη	69,3
3	Οι πρώτοι ζωντανοί οργανισμοί στη Γη έζησαν στις θάλασσες	55,6
4	Το θαλάσσιο περιβάλλον είναι το σπίτι διάφορων ειδών ζώων ανάλογα με το βάθος της θάλασσας	55,1
5	Η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού της βροχής που πέφτει στη στεριά προέρχεται από τον τροπικό ωκεανό	19,9
6	Ο ωκεανός είναι το σπίτι για πολλά είδη οργανισμών	82,3
7	Η βαθιά θάλασσα είναι το περιβάλλον που έχει μελετηθεί λιγότερο	45,9
8	Στη βαθιά θάλασσα που επικρατεί το σκοτάδι συναντώνται λίγα είδη οργανισμών	57,4
9	Το Αιγαίο Πέλαγος συνδέεται με όλα τα μέρη του ωκεανού	23,4
10	Οι θαλάσσιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί είναι η κύρια πηγή οξυγόνου που αναπνέουν οι οργανισμοί	19,9
11	Το μεγαλύτερο ζώο που έζησε ποτέ στη Γη είναι η γαλάζια φάλαινα	45,6
12	Η μορφή της ακτής επηρεάζεται κυρίως από την κίνηση του θαλασσινού νερού	53,7
13	Αν δεν υπήρχε η θάλασσα, το κλίμα των παραθαλάσσιων περιοχών θα χαρακτηριζόταν από πιο ζεστά καλοκαίρια και πιο κρύους χειμώνες	43,7
14	Τα πιο πολλά από τα παγκόσμια αγαθά (προϊόντα) μεταφέρονται με πλοία	65,2
15	Η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού της Γης βρίσκεται στον ωκεανό	77,5
16	Το νερό από όλους τους θαλάσσιους πόρους κινδυνεύει περισσότερο με εξάντληση	68,3
17	Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι η παγκόσμια κλιματική αλλαγή θα προκαλέσει ανύψωση της στάθμης της θάλασσας	51,5
18	Η θάλασσα επηρεάζει τη ζωή των ανθρώπων που ζουν οπουδήποτε στη Γη	59,8
19	Χρειάζεται να μελετήσουμε τον ωκεανό, γιατί οι άνθρωποι θα μπορέσουν να εκμεταλλευτούν τους πόρους του έτσι ώστε να μην τους εξαντλήσουν	51,1
20	Ό,τι ρίχνω στον νεροχύτη/νιπτήρα επηρεάζει τόσο τους οργανισμούς που ζουν στις λίμνες, στα ποτάμια και στη θάλασσα όσο και τον ίδιο τον άνθρωπο	68,8
21	Η θάλασσα παρέχει στους ανθρώπους πολύ πλούτο και πολλές θέσεις εργασίας	54,1

Πίνακας 2 Σχετικές συχνότητες (%) των σωστών απαντήσεων του ερωτηματολογίου (με έντονη γραφή δίνονται οι σωστές απαντήσεις)

Στον αντίποδα, οι ερωτήσεις που φάνηκε να δυσκόλεψαν ελάχιστα τους μαθητές του δείγματός μας ήταν οι αναμενόμενες και αφορούσαν στον μεγάλο αριθμό οργανισμών που φιλοξενούνται σε αυτόν τον πελώριο όγκο νερών (ερ. 6), στο ότι η μεγαλύτερη ποσότητα νερού απαντάται στον ωκεανό (ερ. 15) και ότι τα απολιθώματα ψαριών και θαλασσινών που βρίσκουμε στη στεριά σχηματίστηκαν πολύ καιρό πριν σε κάποια θάλασσα ή λίμνη (ερ. 2) (Πίνακας 2).

Αναφορικά με τις στάσεις και τις συμπεριφορές τους απέναντι στο θαλάσσιο περιβάλλον, αυτές εμφανίζονται να είναι ιδιαίτερα φιλικές, καθώς η μέση τιμή όλων των δηλώσεων στην πρώτη περίπτωση ήταν 3,86 ($\pm 1,03$) στην 5-βαθμια κλίμακα Likert με υψηλότερη την 5^η δήλωση (μ.τ. $4,24 \pm 0,931$, «Αισθάνομαι απογοητευμένος από το ότι ευαίσθητα θαλάσσια οικοσυστήματα θα χαθούν αν οι άνθρωποι δεν αλλάξουν τη συμπεριφορά τους απέναντι στο θαλάσσιο περιβάλλον») και χαμηλότερη την 8^η δήλωση ($3,27 \pm 1,116$, «Αισθάνομαι ότι είμαι προσωπικά υπεύθυνος για την προστασία του ωκεανού») (Πίνακας 3). Όσον αφορά στην κλίμακα της συμπεριφοράς, η μέση τιμή των δηλώσεων ήταν 3,42 ($\pm 1,11$) με υψηλότερη την 3^η δήλωση ($4,37 \pm 0,957$, «Μαζεύω τα σκουπίδια μου όταν είμαι στην παραλία») και χαμηλότερη την 9^η δήλωση ($2,88 \pm 1,145$), «Γνωρίζω αρκετά για τον ωκεανό (ή για την θάλασσα) και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει, ωστόσο εξακολουθώ να μην αλλάζω τις καθημερινές μου συνήθειες ώστε να τον/την προστατέψω») (Πίνακας 4).

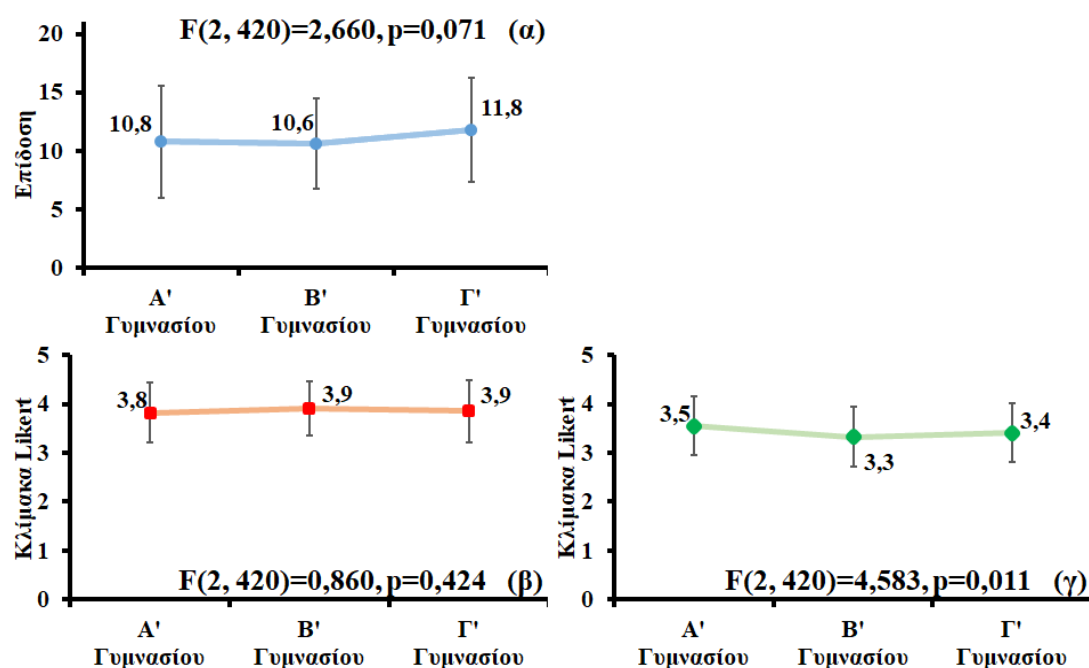
	Δηλώσεις	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
1	Πιστεύω ότι η ανθρώπινη ζωή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον ωκεανό	3,67	0,974
2	Αισθάνομαι απογοητευμένος/η με την υπερεκμετάλλευση των θαλάσσιων πόρων που κινδυνεύουν να εξαντληθούν (π.χ. ψάρια)	4,15	0,917
3	Με προβληματίζει το ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στη στεριά (π.χ. βιομηχανίες, γεωργία) επηρεάζουν σημαντικά την «υγεία» του θαλάσσιου περιβάλλοντος	3,97	1,040
4	Αισθάνομαι απογοητευμένος/η όταν οι ηγέτες των διάφορων χωρών αναβάλουν τη λήψη απαραίτητων μέτρων για να προστατέψουν τον ωκεανό	3,59	1,258
5	Αισθάνομαι απογοητευμένος από το ότι ευαίσθητα θαλάσσια οικοσυστήματα θα χαθούν αν οι άνθρωποι δεν αλλάξουν τη συμπεριφορά τους απέναντι στο θαλάσσιο περιβάλλον	4,24	0,931
6	Πιστεύω ότι οι άνθρωποι είναι υπεύθυνοι για την εξαφάνιση πολλών θαλάσσιων ειδών οργανισμών	4,11	0,961
7	Πιστεύω πως όλοι μας, ανεξάρτητα από το αν ζούμε κοντά στη θάλασσα ή μακριά της, είμαστε υπεύθυνοι για την προστασία της	4,17	1,026
8	Αισθάνομαι ότι είμαι προσωπικά υπεύθυνος για την προστασία του ωκεανού	3,27	1,116
9	Θα ήθελα να γνωρίσω καλύτερα το θαλάσσιο περιβάλλον για να μπορέσω να το προστατέψω και να συμβάλω στη μελλοντική του διατήρηση	3,73	1,024
10	Θα ήθελα να συμβάλω στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, αν και αισθάνομαι ότι δεν μπορώ να κάνω πολλά από μόνος/η μου	3,73	1,017

Πίνακας 3 Μέσες τιμές ($\pm$ τυπικές αποκλίσεις) των δηλώσεων στην κλίμακα των στάσεων

	Δηλώσεις	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
1	Με τον τρόπο ζωής μου προσπαθώ να μειώσω την επίδραση που έχω στο περιβάλλον, ώστε να προστατεύσω τον ωκεανό	3,38	0,948
2	Συμμετέχω σε οργανωμένες κοινωνικές δράσεις για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος (π.χ. καθάρισμα των ακτών)	3,05	1,179
3	Μαζεύω τα σκουπίδια μου όταν είμαι στην παραλία	4,37	0,957
4	Αποφεύγω να παίζω με θαλάσσιους οργανισμούς ακόμα και για λίγα λεπτά όταν βρίσκομαι στην παραλία	3,63	1,158
5	Ανακυκλώνω και επαναχρησιμοποιώ το πλαστικό, καθώς έχει σημαντικές αρνητικές επιδράσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον	3,84	1,193
6	Είμαι αντίθετος/η στην κατασκευή π.χ. σπιτιών, ξενοδοχείων στην παραλία, καθώς επιδρά (η κατασκευή τους) αρνητικά στο παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον	3,21	1,209
7	Εξερευνώ την ποικιλομορφία της θαλάσσιας ζωής όταν έχω την ευκαιρία να το κάνω	3,51	1,053
8	Ενθαρρύνω την οικογένεια και τους φίλους μου να μάθουν περισσότερα για το θαλάσσιο περιβάλλον και για το πώς να το προστατέψουν	3,23	1,108
9	Γνωρίζω αρκετά για τον ωκεανό (ή για τη θάλασσα) και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει, ωστόσο εξακολουθώ να μην αλλάζω τις καθημερινές μου συνήθειες ώστε να τον/την προστατέψω	2,88	1,145
10	Παρακινώ τους φίλους μου να μάθουν περισσότερα σχετικά με το πώς να προστατέψουν τον ωκεανό	3,14	1,160

Πίνακας 4 Μέσες τιμές (±τυπικές αποκλίσεις) των δηλώσεων στην κλίμακα της συμπεριφοράς

Ενδιαφέρον εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι οι διαφορές μεταξύ των μαθητών/τριών στις 3 τάξεις του Γυμνασίου είναι πολύ μικρές και δεν παρουσιάζουν πάντα την αναμενόμενη αύξηση από τη μικρότερη προς τη μεγαλύτερη τάξη (Εικόνα 2). Επίσης, εξετάστηκε η ύπαρξη πιθανών σχέσεων μεταξύ των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος και του επιπέδου των γνώσεων, στάσεων και συμπεριφορών τους και διαπιστώθηκε ότι οι μαθήτριες και στις τρεις τάξεις εμφανίζουν υψηλότερες τιμές από τους συμμαθητές τους, με τις διαφορές στην περίπτωση των στάσεων και συμπεριφορών να είναι στατιστικώς σημαντικές ($p \leq 0,05$). Η συμμετοχή τους τόσο σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο σχολείο όσο και σε δράσεις κάποιας Μη Κυβερνητικής Οργάνωσης δείχνει να επηρεάζει σε κάποιο βαθμό και τους τρεις παράγοντες, ενώ και το μορφωτικό επίπεδο των δύο γονέων φαίνεται να επηρεάζει κυρίως τις γνώσεις τους, χωρίς όμως οι διαφορές αυτές να είναι στατιστικώς σημαντικές ($p > 0,05$). Τέλος, υπολογίστηκε και ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r μεταξύ των τριών αυτών παραγόντων εμφανίζοντας σε όλες τις περιπτώσεις στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο $\alpha = 0,01$ επιβεβαιώνοντας και στην περίπτωσή μας τη στενή σχέση που υπάρχει μεταξύ τους. Αναλυτικότερα, η τιμή συσχέτισης μεταξύ γνώσεων και στάσεων ήταν 0,399, γνώσεων και συμπεριφοράς 0,173 και στάσεων και συμπεριφοράς 0,515.



Εικόνα 2 Διακύμανση του επιπέδου του γνώσεων (α), στάσεων (β) και συμπεριφοράς (γ) των μαθητών/τριών στις τρεις τάξεις του Γυμνασίου

Συμπεράσματα

Καθώς ο Θαλάσσιος Γραμματισμός αποτελεί μια καινοτόμο περιοχή μελέτης και ως εκ τούτου οι έρευνες είναι ακόμη περιορισμένες, η παρούσα εργασία έρχεται να συμβάλει προς αυτήν την κατεύθυνση. Οι μαθητές/τριες του δείγματός μας εμφάνισαν ελλιπείς γνώσεις σε βασικά ζητήματα Επιστημών της Θάλασσας, αναδεικνύοντας τόσο τις έννοιες που δεν κατανοούν ή αγνοούν ή εμφανίζουν εναλλακτικές ιδέες (παρανοήσεις), όσο και εκείνες που φαίνεται να γνωρίζουν σε κάποιον βαθμό συμφωνώντας με την υφιστάμενη βιβλιογραφία, που αναφέρεται σε μαθητές άλλων τάξεων της ίδιας ή και διαφορετικής βαθμίδας (π.χ. Cheimonoπούλου et al., 2022· Koulouri et al., 2022· Mogias et al., 2019· Realdon et al., 2019) ή ακόμη και σε φοιτητές (π.χ. Boubonari et al., 2013· Mogias et al. 2015). Αντίθετα, τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα που προκύπτουν από τον βαθμό των φιλικών προς το θαλάσσιο περιβάλλον στάσεων και συμπεριφορών, τους καθιστούν εν δυνάμει δεκτικούς σε θέματα Θαλάσσιου Γραμματισμού, δημιουργώντας πολλές προοπτικές προς την κατεύθυνση της αειφόρου διαχείρισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Το ιδιαίτερα περιορισμένο επίπεδο γνώσεων των μαθητών αποτελεί τελευταία αντικείμενο μελετών, καθώς επιχειρείται να διερευνηθούν τα αίτια που ευθύνονται γι' αυτό. Ο προσανατολισμός αυτών των μελετών ήδη έχει εστιάσει στα σχολικά εγχειρίδια Α/θμιας και Β/θμιας Εκπαίδευσης (Mogias et al., 2021· Mogias et al., 2022) παρουσιάζοντας εμφανώς την ύπαρξη περιορισμένων, επιφανειακών και κατακερματισμένων πληροφοριών σε σχέση με το πλαίσιο του Θαλάσσιου Γραμματισμού. Σε κάθε περίπτωση, αναγκαία καθίσταται περαιτέρω έρευνα και προς την κατεύθυνση των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών και ασφαλώς των

τρόπων εισαγωγής σχετικών ζητημάτων στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, καθώς σχετικές αλλαγές αποτελούσαν και συνεχίζουν να αποτελούν δύσκολο εγχείρημα. Ως εκ τούτου, προτείνεται ο Θαλάσσιος Γραμματισμός να αποτελέσει αντικείμενο μελέτης των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων και των νεοσύστατων Εργαστηρίων Δεξιοτήτων στις δύο πρώτες βαθμίδες εκπαίδευσης, καθώς και των Προγραμμάτων Σπουδών των Παιδαγωγικών Τμημάτων που προετοιμάζουν μελλοντικούς εκπαιδευτικούς, υπό το πρίσμα πάντα μιας σύγχρονης Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Βιβλιογραφία

- Boubonari, T., Markos, A., & Kevrekidis, T. (2013). Greek pre-service teachers' knowledge, attitudes, and environmental behavior toward marine pollution. *Journal of Environmental Education*, 44, 232-251.
- Cava, F., Schoedinger, S., Strang, C., & Tuddenham, P. (2005). *Science content and standards for ocean literacy: A report on ocean literacy*. <http://oceanliteracy.ca/wp-content/uploads/Science-Content-and-Standards-of-Ocean-Literacy.pdf>.
- Cheimonopoulou, M., Koulouri, P., Previati, M., Realdon, G., Mokos, M., & Mogias, A. (2022). Implementation of a new research tool for evaluating Mediterranean Sea Literacy (MSL) of high school students: A pilot study. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 302-309.
- Chen, C. L., & Tsai, C. H. (2015). Marine environmental awareness among university students in Taiwan: a potential signal for sustainability of the oceans. *Environmental Education Research*, 22, 958-977.
- Cudaback, C. (2006). What do college students know about the ocean? *EOS*, 87, 418-421.
- Greely, T. (2008). Ocean literacy and reasoning about ocean Issues: The influence of content, experience and morality. Ph.D. dissertation, Tampa, FL: University of South Florida.
- Koulouri, P., Mogias, A., Mokos, M., Cheimonopoulou, M., Realdon, G., Boubonari, T., Previati, M., TojeiroFormoso, A., Kideys, A. E., Hassaan, M. A., Patti, P., Korfiatis, K., Fabri, S., & Juan, X. (2022). Ocean literacy across the Mediterranean Sea Basin: Evaluating middle school students' knowledge, attitudes, and behaviour towards ocean sciences issues. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 289-301.
- Markos, A., Boubonari, T., Mogias, A., & Kevrekidis, T. (2017). Measuring ocean literacy in pre-service teachers: psychometric properties of the Greek version of the Survey of Ocean Literacy and Experience (SOLE). *Environmental Education Research*, 23(2), 231-251.
- Mogias, A., Boubonari, T., & Kevrekidis, T. (2021). Examining the presence of ocean literacy principles in Greek primary school textbooks. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 30(4), 314-331. <https://doi.org/10.1080/10382046.2021.1877953>
- Mogias, A., Boubonari, T., & Kevrekidis, T. (2022). Tracing the occurrence of ocean sciences issues in Greek secondary education textbooks. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 310-320.
- Mogias, A., Boubonari, T., Markos, A., & Kevrekidis, T. (2015). Greek preservice teachers' knowledge of ocean sciences issues and attitudes toward ocean stewardship. *Journal of Environmental Education*, 46, 251-270.
- Mogias, A., Boubonari, T., Realdon, G., Previati, M., Mokos, M., Koulouri, P., & Cheimonopoulou, M. (2019). Evaluating Ocean Literacy of elementary school students: Preliminary results of a cross-cultural study in the Mediterranean region. *Frontiers in Marine Science*, 6, 396.

- National Marine Educators Association [NMEA] (2010). *Ocean Literacy Scope and Sequence for Grades K-12*. College Park, MD, National Marine Educators Association.
- National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA] (2013). *Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages Version 2*. College Park, MD. National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Plankis, B. J., & Marrero, M. E. (2010). Recent ocean literacy research in United States public schools: results and implications. *International Electronic Journal of Environmental Education, 1*, 21–51.
- Realdon, G., Mogias, A., Fabris, S., Candussio, G., Invernizzi, C., & Paris, E. (2019). Assessing ocean literacy in a sample of Italian primary and middle school students. *Rendiconti online della società geologica italiana, 49*, 107-112.
- Steel, B. S., Smith, C., Opsommer, L., Curiel, S., & Warner-Steel, R. (2005). Public ocean literacy in the United States. *Ocean and Coastal Management, 48*, 97-114.
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning objectives*. UNESCO, Paris.
- United Nations (2020). *United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030*. Implementation Plan, Version 2.0 July 2020. UNESCO, Paris.

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

Αβδελλή Θεολογία	Γκουρμπής Αθανάσιος	Κοντόκωστα Αμαλία Μαρία Γ.
Αγγελακέρης Μαυροειδής	Δακανάλη Μαρία	Κοντόκωστας Γεώργιος Ε.
Αγγελούδη Αναστασία	Δημητράκου Μαρία	Κοντοπόδης Μιχαήλ
Αδαμοπούλου Δ.	Δημητριάδη Κυριακή	Κόντος Τίμος
Αλεξίου Δημήτρης	Δημητρίου Ν.	Κορακάκη Ελένη
Αλεξόπουλος Κωνσταντίνος	Δημητροπούλου Ν.	Κοτταρά Αγγελική
Άλτας Βαγγέλης	Διονυσίου Ναταλία	Κουκουλάκης Μιχάλης
Αμπατζίδης Γεώργιος	Δορούκα Πανδώρα	Κουλουγλιώτης Διονύσιος
Αμπράζης Αλέξανδρος	Δούκα Ευαγγελία	Κουλούρη Παναγιώτα
Αναστασάκης Νικόλαος	Δρακουλάκη Ελευθερία	Κουμπενά Βαλεντίνα - Ευαγγελία
Ανεβλαβή Παρασκευή	Εζεκελιάν Αναΐτ	Κυριαζόπουλος Νικόλαος
Αντωναράκου Ασημίνα	Ερωτίδη Ξένη	Κυριακού Κυριάκος
Αντώνογλου Λεμονιά	Ζαρκάδης Νικόλαος	Κωνσταντάρου Ε.
Αντωνοπούλου Χ.	Ζαφειρίου Σταύρος	Κώτσης Κωνσταντίνος
Αποστολακάκης Αβραάμ	Ζουπίδης Αναστάσιος	Λάζος Παναγιώτης
Αργυράκη Άννα	Θεοδώνης Ιωάννης	Λαμπρινός Νίκος
Ασημόπουλος Στέφανος	Ιωάννου Μιχάλης	Λεύκος Ιωάννης
Ασπρομμάτη Ειρήνη	Καζαντζίδου Δήμητρα	Μαγκούτα Μαρία - Ιωάννα
Βαβουγιός Διονύσης	Καλλέρη Μαρία	Μαλανδράκης Γεώργιος
Βαλκάνου Ελένη - Μαρία	Καλογιαννάκης Μιχαήλ	Μανδαλίδης Σωτήρης
Βελέντζας Αθανάσιος	Καλοπήτα Σ.	Μανδρίκας Αχιλλέας
Βεργεράκης Παναγιώτης	Κανελοπούλου Β.	Μανιατά Νεφέλη
Βησσαρίτη Ασημένια	Καπελώνης Νίκος	Μάνου Λεωνίδας
Βλαχάκη Αικατερίνη Ι. Σ.	Κάπτζιου Ν.	Μάντζιου Μαρία
Βλαχολιά Μαρία	Καράμπελα Αναστασία	Μαραζοπούλου Νεφέλη
Βλάχος Ιωάννης	Καράμπελας Κωνσταντίνος	Μάρκου Γεωργία
Βολακάκη Σ.	Καραμπούλη Β.	Μαυρίδη Μαρία
Βουδρισλής Νίκος	Καραπαναγιώτη Χρυσή Κ.	Μαυρικάκη Ευαγγελία
Βουλγαρίνα Δήμητρα	Καραφυλλίδης Θεόδωρος	Μαυρομούστακος Θωμάς
Βουτσά Μαρία	Καρδαράς Ιωάννης	Μαχραμά Χριστίνα
Βουτσά Σοφία	Καριώτογλου Πέτρος	Μεθενίτης Κ.
Γαβρίλας Λεωνίδας	Καρνέζου Μαρία	Μελισσόπουλος Μ.
Γαζέας Κοσμάς	Κασκαφέτου Ελένη	Μελισσόπουλος Χ.
Γαλάνη Αποστολία (Λία)	Κατέρης Αλέξανδρος	Μενιουδάκη Ελένη - Ευανθία
Γαλάνης Νικόλαος	Κατσορίδα Α.	Μεταξάς Ιωάννης
Γιακουμάκης Αριστείδης	Καψαλά Ναυσικά	Μηνά Μαρία
Γιαννακουδάκη Καλλιόπη	Κενδριστάκη Μαρία	Μιχαηλίδη Αιμιλία
Γιαννοπούλου Αλεξάνδρα	Κλαυδιανού Στυλιανή	Μιχαλόπουλος Βασίλης
Γιαννοπούλου Μελίνα	Κλώθου Άννα	Μόγιας Αθανάσιος
Γκιόλμας Αριστοτέλης	Κλωνάρη Αικατερίνη	Μολοχίδης Αναστάσιος
Γκιρεμέζη Σπυριδούλα	Κοκολάκη Αθανασία	Μοσχούρη Δέσποινα
Γκόντας Παναγιώτης	Κοκολιού Θεοδώρα	Μουρουζίδου Αθηνά
Γκουντούλα Χρυσούλα	Κόλλιας Βασίλης	Μπαζίγου Κατερίνα

Μπακάλη Βάια
 Μπιτσάκη Χαρά
 Μπόικος Ηλίας
 Μποτζάκη Ελένη
 Μποτονάκη Βασιλική
 Μπουγιούρη Κ.
 Μπουμπόναρη Θεοδώρα
 Μπουρλούτσα Όλγα
 Μπρούζος Ιωάννης
 Μυγδανάλειρος Ιωάννης
 Ναούμ Κώστας
 Νατσιόπουλος Γεώργιος
 Νεοφώτιστος Ρήγας
 Νικολοπούλου Α.
 Νιτυράκης Αργύρης
 Νομικού Γεωργία
 Νταλούκα Δήμητρα -
 Ευθυμία
 Οικονομίδης Γεώργιος
 Οικονόμου Αναστασία
 Ουζούν Όγλου Γκιουλσούμ
 Παναγιωτάκη Πολύμνια
 Παναγιώτου Ι.
 Παναγοπούλου Μαρία
 Πανάρας Γιώργος
 Πανταζή Θ.
 Παπαγεωργίου Γεώργιος
 Παπαδάκης Σταμάτιος
 Παπαδέλη Ελευθερία
 Παπαδημητρίου Αικατερίνη
 Χριστίνα
 Παπαδημητρίου Σταματίνα
 Παπακωνσταντίνου
 Μαργαρίτα
 Παππά Μαριάννα Χ.
 Παρασκευοπούλου
 Αλεξάνδρα
 Παρασκευοπούλου
 Μαριάνθη

Πασχαλίδου Κ.
 Πασχαλίδου Κατερίνα
 Παυλίδης Ιωάννης
 Πέικος Γιώργος
 Πετανίδου Θ.
 Πετρίδου Ελένη
 Πιερράτος Θεόδωρος
 Πλακίτση Αικατερίνη
 Πολάτογλου Χαρίτων
 Ρήγας Π.
 Σαββοργινάκης Βασίλειος
 Σάλτα Κατερίνα
 Σγουρός Ιωάννης
 Σέρογλου Φανή
 Σιδέρη Ανδριανή
 Σιδέρη Μ. Σ.
 Σιδηρόπουλος Νικόλαος
 Σισμανίδης Δημήτριος
 Σκεύα Γλυκερία
 Σκληρού Σοφία
 Σκορδούλης Διονύσιος
 Σκορδούλης Κωνσταντίνος
 Σκουμιάς Μιχαήλ
 Σμπρίνης Αναστάσιος
 Σοφιανίδης Άγγελος
 Σπανού Αικατερίνη
 Σπύρτου Άννα
 Σταράκης Ιωάννης
 Σταύρου Δημήτρης
 Σταύρου Ιωάννα
 Στεφανίδου Κωνσταντίνα
 Στούμπα Αρτεμής
 Στύλος Γεώργιος
 Σωτηρία Μαριάννα
 Ταμπάκης Παναγιώτης
 Ταραμόπουλος Αθανάσιος
 Τάσιου Κωνσταντίνα
 Ταυλόπουλος Αριστείδης
 Τζαμαλής Παύλος

Τζάμου Μ.Ι.
 Τζιώλη Μαρία
 Τζουγκράκη Χρύσα
 Τόλη Γεωργία
 Τριανταφύλλου Σταυρούλα
 Τσακίρη Μ.
 Τσακιρίδου Ελένη
 Τσαλαπάτη Κωνσταντίνα
 Τσαλίκη Χριστίνα
 Τσαλμπούρης Γεώργιος
 Τσελφές Βασίλης
 Τσέτσερη Μαρία
 Τσούκος Σεραφείμ
 Τσούση Χριστιάνα
 Τσώνη Σ.
 Φερεντίνου Αναστασία
 Φίλη Σ.
 Φιλίππου Μαρία
 Φουλίδου Ειρήνη
 Φούντα Μ.
 Φωτιάδου Σαπφώ
 Χαϊτίδου Μαρία Η.
 Χαλκιά Κρυσταλλία
 Χαλκιαδάκης Κωνσταντίνος
 Χαλκίδης Άνθιμος
 Χαλκίδης Δημήτρης
 Χαμπίδου Θεοδώρα
 Χατζάκη Γεωργία
 Χατζηκρανιώτης Ευριπίδης
 Χατζημιχάλη Ελένη
 Χειμωνοπούλου Μαρία
 Χόμκο Ε.
 Χριστοπούλου Δήμητρα
 Χρυσανθάκη Χ.
 Χρυσοχού Θεοπούλα - Πωλίνα
 Ψύλλος Δημήτρης

ALPHABETICAL LIST OF AUTHORS

Adamopoulou D.	Dionysiou Natalia	Kariotoglou Petros
Agelakeris Mavroidis	Dorouka Pandora	Karnevou Maria
Alexiou Dimitris	Douka Evaggelia	Kaskafetou Eleni
Alexopoulos Konstantinos	Drakoulaki Eleftheria	Kateris Alexandros
Altas Vangelis	Erotidi Xeni	Katsorida A.
Ampatzidis Georgios	Ezekelian Anait	Kazantzidou Dimitra
Amprazis Alexandros	Ferentinou Anastasia	Kendristaki Maria
Anastasakis Nikolaos	Fili S.	Klavdianou Styliani
Anastasia Angeloudi	Filipsuk Maria	Kolari Aikaterini
Anevlavi Paraskevi	Fotiadou Sapfo	Klohou Anna
Antonarakou Assimina	Foulidou Eirini	Kokolaki Athanasia
Antonoglou Lemonia	Founta M.	Kokoliou Theodora
Antonopoulou C.	Galani Apostolia (Lia)	Kollias Vasilis
Apostolakakis Avraam	Galanis Nikolaos	Konstantarou E.
Argyaki Anna	Gavrilas Leonidas	Kontokosta Amalia Maria G.
Asimopoulos Stefanos	Gazeas Kosmas	Kontokostas Georgios E.
Asprommati Irini	Giakoumakis Aristidis	Kontopodis Michail
Avdelli Theologia	Giannakoudaki Kalliopi	Kontos Timos
Bakali Vaia	Giannopoulou Aleksandra	Korakaki Eleni
Bazigou Katerina	Giannopoulou Melina	Kotsis Konstantinos
Bitsaki Chara	Gkiolmas Aristotelis	Kottara Aggeliki
Boikos Ilias	Gkiremezi Spyridoula	Koukoulakis Michalis
Botonaki Vasiliki	Gkourmpis Athanasios	Koulougliotis Dionysios
Botzaki Eleni	Gontas Panagiotis	Koulouri Panayota
Boubonari Theodora	Gountoula Chrysoula	Koumpena Valentina - Evangelia
Bougiouri K.	Halkia Krystallia	Kyriakou Kyriakos
Brouzos Ioannis	Hatzikraniotis Evripidis	Kyriazopoulos Nikolaos
Burlutska Olga	Homko E.	Lambrinos Nikos
Chaitidou Maria H.	Ioannou Michalis	Lazos Panagiotis
Chalkia Krystallia	Kallery Maria	Magkouta Maria - Ioanna
Chalkiadakis Konstantinos	Kallery Maria	Malandrakis Georgios
Chalkidis Anthimos	Kalogiannakis Michael	Mandalidis Sotiris
Chalkidis Dimitris	Kalopita S.	Mandrakes Achilleas
Chamidou Theodora	Kanelopoulou V.	Maniata Nefeli
Chatzimichali Eleni	Kapelonis Nikos	Manou Leonidas
Cheimonopoulou Maria	Kapsala Nausica	Mantziou Maria
Chrysanthaki Ch.	Kaptziou N.	Marazopoulou Nefeli
Chrysochou Theopoula (Polina)	Karafyllidis Theodoros	Markou Georgia
Dakanali Maria	Karampelas Konstantinos	Mavridi Maria
Dimitrakou Maria	Karampella Anastasia	Mavrikaki Evangelia
Dimitriadi Kyriaki	Karampouli V.	Mavromoustakos Thomas
Dimitriou N.	Karapanagioti Hrisi K.	Maxrama Xristina
Dimitropoulou N.	Kardaras Ioannis	Melissopoulos C.

Melissopoulos M.	Paschalidou Katerina	Tavlopoulos Aristeidis
Metaxas Ioannis	Pavlidis Ioannis	Theodonis Ioannis
Methenitis C.	Peikos Giorgos	Toli Georgia
Michailidi Aimilia	Petanidou Th.	Triantafyllou Stavroula
Michalopoulos Vasileios	Petridou Eleni	Tsakiri M.
Migdanalevros Ioannis	Pierratos Theodoros	Tsakiridou Eleni
Mina Maria	Plakitsi Aikaterini	Tsalapati Konstantina
Mogias Athanasios	Polatoglou Hariton	Tsaliki Christina
Molohidis Anastasios	Psillos Dimitrios	Tsalmpouris Georgios
Moschouri Despina	Rigas P.	Tselfes Vassilis
Mourouzidou Athena	Salta Katerina	Tsetseri Maria
Naoum Costas	Savvorginakias Vasileios	Tsoni S.
Natsiopoulos George	Seroglou Fanny	Tsoukos Serafeim
Neofotistos Rigas	Sgouros Ioannis	Tsouxi Xristiana
Nikolopoulou A.	Sideri Andriani	Tzamalakis Pavlos
Nipyrakis Argyris	Sideri M. S.	Tzamour M. I.
Nomikou Georgia	Sidiropoulos Nikolaos	Tzioli Maria
Ntalouca Dimitra - Euthimia	Sismanidis Dimitrios	Tzougraki Chryssa
Oikonomidis George	Skeva Glykeria	Uzun Oglou Gulsum
Oikonomou Anastasia	Sklirou Sofia	Valkanou Eleni – Maria
Panagiotaki Polymnia	Skordoulis Constantine	Vavougiadis Denis
Panagiotou I.	Skordoulis Dionysios	Velentzas Athanasios
Panagopoulou Maria	Skoumios Michael	Vergerakis Panagiotis
Panaras Georgios	Smprinis Anastasios	Vissariti Asimenia
Pantazi T.	Sofianidis Angelos	Vlachaki Ekaterini I. S.
Papadakis Stamatios	Spanou Aikaterini	Vlacholia Maria
Papadeli Eleftheria	Spyrtou Anna	Vlahos Ioannis
Papadimitriou Aikaterini Christina	Starakis Ioannis	Volakaki S.
Papadimitriou Stamatina	Stathopoulou Maria	Voudrislis Nikos
Papadopoulou Penelope	Stavrou Dimitris	Voulgarina Dimitra
Papageorgiou George	Stavrou Ioanna	Voutsas Maria
Papakonstantinou Margarita	Stefanidou Constantina	Voutsas Sofia
Papanikolaou Marianna Sotiria	Stoumpa Artemisia	Xatzaki Georgia
Pappa Marianna C.	Stylos Georgios	Xristopoulou Dimitra
Paraskevopoulou Alexandra	Tabakis Panagiotis	Zafeiriou Stavros
Paraskevopoulou Marianthi	Taramopoulos Athanasios	Zarkadis Nikolaos
Paschalidou K.	Tasiou Konstantina	Zoupidis Anastasios



ΑΘΗΝΑ 2023 - CC BY-NC 4.0

ISBN 978-618-82007-4-6



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Εθνικού και Καποδιστριακού
Πανεπιστημίου Αθηνών



ΕΝΕΦΕΤ
Ένωση για την Εκπαίδευση στις
Φυσικές Επιστήμες & την Τεχνολογία