

Αξιολόγηση Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας με αντικείμενο το μεσογειακό λιμνοθαλάσσιο οικοσύστημα από μαθητές Δημοτικού: Μελέτη περίπτωσης

Γεώργιος Καλομπρατσίδης¹ και Αθανάσιος Μόγιας²

¹ Εκπαιδευτικός ΠΕ11, MSc στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ² Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην αποτύπωση και ενδυνάμωση των γνώσεων και στάσεων μαθητών σε ζητήματα και έννοιες του μεσογειακού λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος. Ως μελέτη περίπτωσης αξιοποιήθηκε δείγμα 20 μαθητών της τελευταίας τάξης του Δημοτικού στους οποίους εφαρμόστηκε Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ) που περιλάμβανε αρχική αποτύπωση των γνώσεων τους γύρω από τα λιμνοθαλάσσια οικοσυστήματα και του βαθμού φιλικών προς αυτά στάσεων τους, την εκ νέου αποτύπωσή τους μετά τη διενέργεια στοχευμένων δράσεων εντός τάξης με την αξιοποίηση σχετικού εκπαιδευτικού υλικού και την τελική τους αξιολόγηση αμέσως μετά το πέρας και σειράς δραστηριοτήτων στο πεδίο. Τα αποτελέσματα φανέρωσαν ότι οι γνώσεις και οι στάσεις των μαθητών ήταν αρχικά ιδιαίτερα περιορισμένες. Τόσο ο βαθμός των φιλικών προς το περιβάλλον στάσεων όσο και το επίπεδο των γνώσεων τους μετά τη διδακτική παρέμβαση εντός τάξης εμφάνισαν σημαντική αύξηση, στοιχείο που ισχυροποιήθηκε ακόμη περισσότερο με την ολοκλήρωση και των δραστηριοτήτων πεδίου.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:

Θαλάσσιος γραμματισμός, διδακτική μαθησιακή ακολουθία, λιμνοθαλάσσιο οικοσύστημα, μαθητές δημοτικού

Εισαγωγή

Η εξελικτική πορεία του ανθρώπου στο διάβα της ιστορίας του, που άλλοτε γινόταν με πιο αργούς και άλλοτε πιο γρήγορους ρυθμούς ως αποτέλεσμα της επιστημονικής προόδου και της ανάπτυξης της τεχνολογίας, ήταν μάλλον αναμενόμενη. Ο Διαφωτισμός όμως που ακολούθησε τη λεγόμενη επιστημονική επανάσταση του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα με τα εντυπωσιακά άλματα προόδου στον χώρο των Φυσικών Επιστημών και με αποκορύφωμα τις ανακαλύψεις που άνοιξαν τον δρόμο στη χρήση τεράστιων ποσοτήτων ορυκτών καυσίμων, οδήγησαν σε αυτό που αποκαλείται σήμερα «Ανθρωπόκαινος εποχή» (Merchant, 2023). Συνέπεια αυτού αποτέλεσε η απότομη και χωρίς τέλος εμφάνιση μεγάλων περιβαλλοντικών προβλημάτων, που πολλές φορές μάλιστα δείχνουν να μην είναι διαχειρίσιμα, σε σημείο που να τίθεται ο κίνδυνος ακόμη και για την ίδια την επιβίωσή μας (π.χ. Γεωργόπουλος, 2006). Ως εκ τούτου, αναμένεται ο σύγχρονος άνθρωπος να επανεξετάσει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός νέου αναπτυξιακού μοντέλου, να επαναπροσδιορίσει τον ρόλο του μέσα στο περιβάλλον και να επανακαθορίσει τις σχέσεις του μ' αυτό. Αυτήν ακριβώς την ανάγκη ήρθε να καλύψει η Εκπαίδευση για την Αειφορία (ΕΑ), αναδεικνύοντας ένα νέο παιδαγωγικό πλαίσιο που θα χαρακτηρίζεται από μαθητοκεντρισμό, συνεργατικότητα και διαθεματικότητα, με την ταυτόχρονη καλλιέργεια της κριτικής και συστημικής σκέψης (Δημητρίου, 2009) και με την απαραίτητη αξιοποίηση σύγχρονων συμμετοχικών μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης (Φλογαΐτη, Λιαράκου & Γαβριλάκης, 2021).

Δομή και λειτουργία των λιμνοθαλάσσιων οικοσυστημάτων

Η ανάδειξη των υδάτινων περιβαλλόντων ως ιδιαίτερος σημαντικών οικοσυστημάτων με πρωταγωνιστικό ρόλο στην υγεία και ευημερία του πλανήτη παίρνει νέα ώθηση στις αρχές του 21^{ου} αιώνα με σειρά πρωτοβουλιών. Η συγκρότηση το 2004 ενός καινοτόμου εκπαιδευτικού πλαισίου γνωστού ως «Θαλάσσιος Γραμματισμός» (π.χ. Cava, Schoedinger, Strang & Tuddenham, 2005) με στόχο την εισαγωγή σχετικών αντικειμένων στην εκπαίδευση, η θεσμοθέτηση από τον ΟΗΕ μια δεκαετία αργότερα της Agenda 2030 με τους 17 Στόχους για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και με τον Στόχο 14 (Ζωή στο νερό) να είναι αποκλειστικά εστιασμένος σ' αυτά τα περιβάλλοντα (United Nations, 2015), καθώς και η καθιέρωση της δεκαετίας 2021-2030 ως τη Δεκαετία των Θαλάσσιων Επιστημών για την Αειφορία (UNESCO-IOC, 2021), αποτελούν κάποιες από αυτές τις πρωτοβουλίες.

Γίνεται λοιπόν εμφανής η σύνδεση που επιχειρείται τελευταία ανάμεσα σε ζητήματα αειφορίας, και ως εκ τούτου Εκπαίδευσης για την Αειφορία, και των υδάτινων οικοσυστημάτων, ένας τύπος εκ των οποίων είναι και τα υγροτοπικά συστήματα. Ως υγρότοποι θεωρούνται οι περιοχές που κατακλύζονται μόνιμα ή προσωρινά με νερό που μπορεί να είναι στάσιμο ή ρέον, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό, καλύπτουν ένα αρκετά μεγάλο μέρος της παγκόσμιας επιφάνειας και αποτελούν «πόρους» αναπαραγωγικής διαδικασίας και το ενδιαίτημα πάρα πολλών ειδών της παγκόσμιας πανίδας και χλωρίδας (Φέρμελη, Ρουσομουστακάκη-Θεοδωράκη, Χατζηκώστα & Γκάιτλιχ, 2016). Στην Ελλάδα, έχουν καταγραφεί περίπου 400 υγρότοποι, έντεκα από τους οποίους έχουν αναγνωρισθεί ως διεθνούς σημασίας με τη συνολική τους έκταση να καλύπτει περίπου το 1,5% της επικράτειας. Ο ρόλος τους, όπως αποτυπώνεται χαρακτηριστικά για τη Μεσογειακή λεκάνη από τους Blondel, Aronson, Bodίου και Boeuf (2010), είναι ιδιαίτερα σημαντικός και πολυδιάστατος και αδιαμφισβήτητα συνιστούν πολύτιμη εθνική, φυσική και πολιτιστική κληρονομιά.

Στους υγροτόπους περιλαμβάνεται και ένα μοναδικό ως προς τα χαρακτηριστικά του οικοσύστημα, οι λιμνοθάλασσες. Σύμφωνα με τον Κούκουρα (1986), ως λιμνοθάλασσες ορίζονται οι αβαθείς, μικρές ή μεγάλες υδατοσυλλογές που βρίσκονται πολύ κοντά ή σε άμεση επικοινωνία με μια πολύ μεγαλύτερη υδατοσυλλογή (συνήθως τη θάλασσα) και χαρακτηρίζονται από συχνές, απότομες και έντονες διακυμάνσεις ορισμένων περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως της θερμοκρασίας, της αλατότητας και του ρυθμού ιζηματοπόθεσης. Τα οφέλη και οι αξίες που απορρέουν από αυτές (π.χ. βιολογική, οικονομική, επιστημονική, πολιτιστική, εκπαιδευτική) (Γεράκης & Κουτράκης, 1996), δημιούργησαν έντονο ενδιαφέρον σε πολλούς επιστήμονες ώστε να τις ερευνήσουν διεξοδικότερα. Το λιμνοθαλάσσιο περιβάλλον χαρακτηρίζεται συνήθως από εύκολη πρόσβαση, απλή βασική δομή αλλά και έντονη ποικιλομορφία, και ως εκ τούτου προσφέρεται ιδιαίτερα για να κατανοήσουν οι μαθητές τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός οικοσυστήματος, τις συνέπειες των επιδράσεων του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον και την αναγκαιότητα της προστασίας του (Μόγιας, 2005).

Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία

Αξιοποιώντας στο πεδίο της παιδαγωγικής επιστήμης σύγχρονες στρατηγικές που δίνουν έμφαση στο μαθητοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας, προτάθηκε εδώ και αρκετά χρόνια μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση, η Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ), που αποτελεί την εξελικτική διαδικασία ενός μεικτού μοντέλου σύγκλισης προϋπαρχόντων μεθόδων. Αφορά σε μια σειρά λεπτομερώς σχεδιασμένων διδασκαλιών μεσαίας κλίμακας, καθώς πραγματοποιείται εντός περιορισμένου χρονικού διαστήματος, που αξιοποιούν τα ευρήματα εμπειρικών ερευνών πάνω στις αντιλήψεις των μαθητών για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών και θεωρητικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία και τη μάθηση (Kariotoglou, 2002). Αναφέρεται στη μελέτη επιστημονικού περιεχομένου και του τρόπου διδασκαλίας του με την προϋπόθεση ύπαρξης κατάλληλων διδακτικών δομών, ακολουθώντας κυκλική διαδικασία που περιλαμβάνει (α) τον σχεδιασμό, (β) την ανάπτυξη, (γ) την εφαρμογή, (δ) την αξιολόγηση και (ε) τη βελτίωση, και η οποία εμπλουτίζεται συνεχώς από ερευνητικά δεδομένα (π.χ. Lijnse, 1995· Psillos, Molohidis, Kallery & Hatzikraniotis, 2016). Βασικό γνώρισμά της αποτελεί η τοποθέτηση του μαθητή στο επίκεντρο της διαδικασίας, δίνοντάς του τη δυνατότητα αλλά και την ελευθερία να

ξεδιπλώσει τις δικές του μοναδικές μαθησιακές ανάγκες και διαδρομές (Ζουπιδής, 2012). Το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2013) αναδεικνύει τη αξία της ΔΜΑ λόγω της έμφασης που αυτή δίνει στις δεξιότητες των μαθητών μέσω της επικοινωνίας (ομιλία, ακρόαση, ανάγνωση, γραφή, επιχειρηματολογία, διάλογος), της συνεργασίας με άλλα άτομα σε ομαδικές εργασίες, της χρήσης πηγών και εργαλείων πληροφόρησης και επικοινωνίας, της ικανότητας για κριτική επεξεργασία πληροφοριών, αξιών και παραδοχών, της δημιουργικής επινόησης, της επίλυσης προβληματικών καταστάσεων και της λήψης αποφάσεων.

Διερευνώντας τη βιβλιογραφία, που αφορά σε γνώσεις και στάσεις απέναντι σε εξειδικευμένα περιβάλλοντα όπως είναι οι υγρότοποι, παρατηρούμε ένα εμφανές έλλειμμα, καθώς εστιάζει κυρίως σε γενικότερα περιβαλλοντικά ζητήματα. Η εικόνα αυτή δεν διαφοροποιείται στη χώρα μας στην οποία, παρόλο τον μεγάλο αριθμό των περιβαλλοντικών προγραμμάτων από τα μέσα της δεκαετίας του '90, ελάχιστες σχετικές ερευνητικές προσπάθειες φαίνεται να έχουν πραγματοποιηθεί. Έτσι συναντούμε στη σχετική βιβλιογραφία και με χρονολογική σειρά την έρευνα των Πυροβέση, Ψαλλιδά, Δαουτόπουλου και Βώκου (1994) που απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου, την μελέτη των Τσαλίκη, Κορφιάτη, Χοβαρδά, Birch και Palmer (2004) που εστιάζει σε μαθητές προσχολικής και πρώτης σχολικής εκπαίδευσης και με πεδίο ενδιαφέροντος την Λίμνη Κερκίνη, την έρευνα της Καφετζή (2005) που απευθύνεται σε μαθητές Δημοτικού και με εστίαση στην λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγους και τη μελέτη της Παπαπανάγου (2006) που αφορά σε μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου και με επίκεντρο ενδιαφέροντος το υγροτοπικό σύστημα Μεσολογγίου - Αιτωλικού.

Ωστόσο, εξακολουθεί να μην είναι ιδιαίτερος εμφανής ο βαθμός επίδρασης μιας συστηματικής παρέμβασης που να απευθύνεται ταυτόχρονα σε πολλαπλές διαστάσεις μάθησης παιδιών της Δημοτικής εκπαίδευσης, όπως είναι οι γνώσεις, στάσεις και το ενδιαφέρον για δράση, με την ταυτόχρονη χρήση συμβατικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού εντός και εκτός σχολικής μονάδας. Αυτό το κενό στην ελληνόγλωσση βιβλιογραφία επιχειρεί να καλύψει η παρούσα έρευνα που αποτελεί αντικείμενο μεταπτυχιακής εργασίας ειδίκευσης που ολοκληρώθηκε το 2020, βασικός σκοπός της οποίας είναι να εξετάσει τον βαθμό που η αξιοποίηση ενός εκπαιδευτικού υλικού με αντικείμενο το λιμνοθαλάσσιο περιβάλλον, σε συνεργασία με σχετικές δραστηριότητες στο πεδίο μπορεί, μέσω μιας προσεκτικά σχεδιασμένης και στοχευμένης ΔΜΑ, να συμβάλει (α) στην κατανόηση της δομής και λειτουργίας των μεσογειακών λιμνοθαλάσσιων οικοσυστημάτων (γνωριμία με τη χαρακτηριστική χλωρίδα και πανίδα και τις μεταξύ τους σχέσεις, καθώς και τα ιδιαίτερα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους) και των αξιών που απορρέουν από αυτά, (β) στην ενδυνάμωση των περιβαλλοντικών στάσεων και τη δημιουργία ενδιαφέροντος για δράση με στόχο την αειφορική διαχείριση τέτοιων περιβαλλόντων και (γ) στην εμπλοκή τους με την επιστημονική έρευνα μέσω της συμμετοχικής και βιωματικής εργασίας τους σε αυθεντικές συνθήκες μάθησης στο πλαίσιο δραστηριοτήτων στο πεδίο και εργαστηριακών ασκήσεων.

Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μελέτη περίπτωσης, καθώς αφορά στην εμπλοκή ενός τμήματος 20 μαθητών και μαθητριών Στ' τάξης Δημοτικού σχολείου της βόρειας Ελλάδας. Η ΔΜΑ, η οποία σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από εκπαιδευτικό του σχολείου, είχε συνολική διάρκεια περίπου 20 ώρες συμπεριλαμβανομένης μιας μετακίνησης στο πεδίο, πραγματοποιήθηκε σε διάστημα 5 μηνών αξιοποιώντας διδακτικές ώρες από τα μαθήματα «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» και «Γεωγραφία» και περιλάμβανε τρία βασικά στάδια: (α) την αρχική αποτύπωση των γνώσεων και στάσεων των μαθητών γύρω από γενικότερα ζητήματα υδάτινων αλλά και πιο εξεζητημένα ζητήματα λιμνοθαλάσσιων περιβαλλόντων, (β) τη διδακτική παρέμβαση με τη χρήση συμβατικού και κυρίως ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού εστιασμένου σε ζητήματα μεσογειακών λιμνοθαλάσσιων οικοσυστημάτων (Μόγιας, 2005) και την αξιοποίηση επιμέρους εργαλείων (π.χ. καταγίγισμος ιδεών, συζήτηση σε ομάδες και στην ολομέλεια, κατασκευή εννοιολογικών χαρτών, παιχνίδια ρόλων, δημιουργία αφισών και κολάζ) που ολοκληρώθηκε με την αποτύπωση εκ νέου των γνώσεων και στάσεων τους και (γ) την αξιοποίηση της στρατηγικής «Μετακίνηση στο πεδίο»

με λεπτομερή ανάλυση των σταδίων της (π.χ. Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 1993) εντός σχολικής μονάδας και εμπλέκοντας τους μαθητές σε αυθεντικές ερευνητικές συνθήκες μέσω της διενέργειας δειγματοληψιών μακροβενθικής χλωρίδας και πανίδας, της μέτρησης φυσικών και χημικών παραμέτρων, της φωτογράφισης της ορνιθοπανίδας, της επαφής με αλιείς της περιοχής, καθώς και της εργαστηριακής επεξεργασίας των δεδομένων που συλλέχτηκαν στο πεδίο· και αυτό το στάδιο ολοκληρώθηκε με την τελική αποτύπωση των γνώσεων και στάσεων των μαθητών.

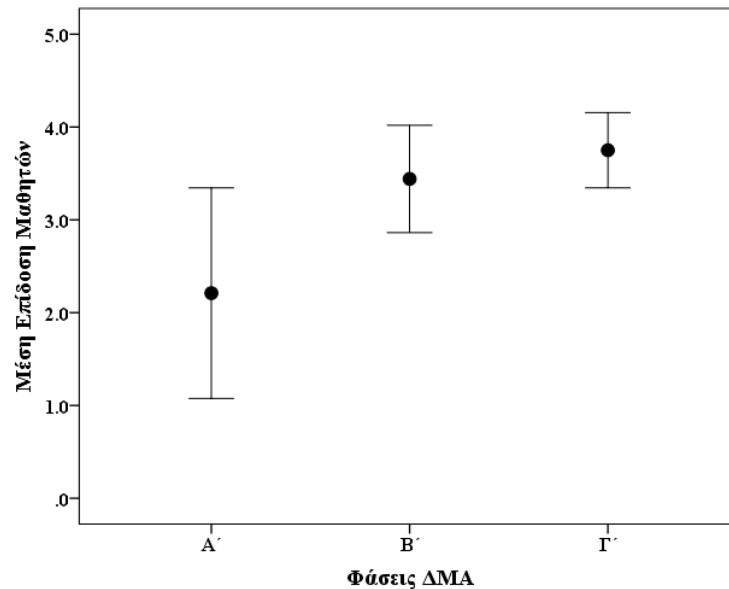
Για τις ανάγκες συλλογής των δεδομένων κατασκευάστηκε ερωτηματολόγιο που χορηγήθηκε στους μαθητές σε τρεις χρονικές φάσεις της ΔΜΑ, πριν τη διδακτική παρέμβαση εντός τάξης (Α' Φάση), αμέσως μετά το πέρας αυτής (Β' Φάση) και μετά την ολοκλήρωση και των δραστηριοτήτων στο πεδίο και το σχολικό εργαστήριο (Γ' Φάση). Το ερωτηματολόγιο, εκτός του πρώτου μέρους που αφορούσε στα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος (φύλο, συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα του σχολείου, πηγές ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα), περιλάμβανε και ερωτήσεις γνώσεων αναφορικά με έννοιες της θαλάσσιας βιολογίας και οικολογίας με έμφαση στα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα και δηλώσεις στάσεων, αντιλήψεων και διαθέσεων για μελλοντική δράση. Λόγω της σχετικά μικρής ηλικίας των μαθητών, επιλέχθηκε οι απαντήσεις στις γνωστικές ερωτήσεις, όπως και στην περίπτωση των στάσεων, να παρουσιάζονται σε 6-βαθμια κλίμακα τύπου Likert από το 0 (Διαφωνώ απόλυτα) έως το 5 (συμφωνώ απόλυτα), και ως εκ τούτου δεν αποτυπώνεται η πραγματική γνώση τους αλλά περισσότερο η πεποίθηση που έχουν για τον βαθμό κατοχής αυτής της γνώσης ως προς ένα αντικείμενο (π.χ. Martinussen, Ferrari, Aitken & Willows, 2015). Διερευνήθηκε επίσης η εγκυρότητα περιεχομένου του ερωτηματολογίου από ομάδα επιστημόνων από τον χώρο των Επιστημών της Θάλασσας και της ΕΑ και η αξιοπιστία του με τον συντελεστή alpha του Cronbach κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ, με τα αποτελέσματα να δείχνουν πολύ υψηλή εσωτερική συνέπεια ($\alpha=0,933$, $0,849$ και $0,811$, αντίστοιχα), στοιχείο βέβαια που θα πρέπει να ερμηνευθεί με προσοχή λόγω του μικρού δείγματος. Για τις ανάγκες ανάλυσης των δεδομένων, αξιοποιήθηκαν εφαρμογές της περιγραφικής (μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις) και επαγωγικής στατιστικής (λόγω μεγέθους του δείγματος έγινε χρήση των μη παραμετρικών κριτηρίων Mann-Whitney-U και Wilcoxon-T), ενώ προσδιορίστηκε και ο συντελεστής συσχέτισης Spearman ρ μεταξύ των γνώσεων και στάσεων των μαθητών. Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε το $\alpha=0,05$.

Αποτελέσματα

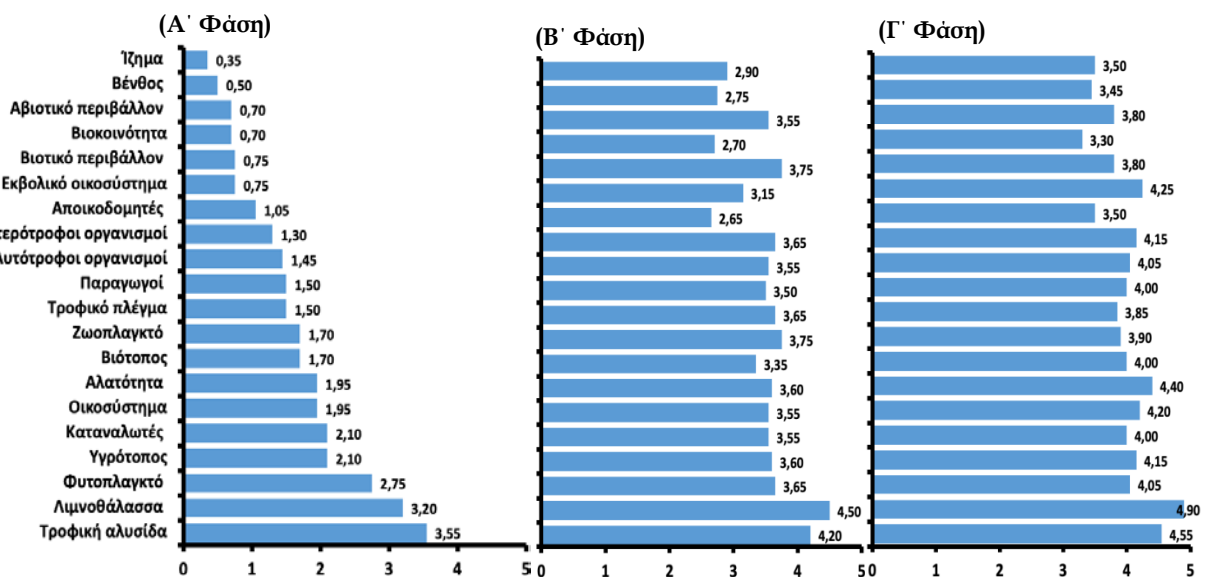
Πριν την έναρξη της διδακτικής παρέμβασης, η γνωστική τους επίδοση παρουσίασε μέση τιμή (μ.τ.) μόλις $2,21 (\pm 0,567)$ · μετά το πέρας των δράσεων εντός τάξης τα αποτελέσματα φανέρωσαν μ.τ. $3,44 (\pm 0,289)$ ($p \leq 0,001$), ενώ αμέσως μετά και το πέρας των δραστηριοτήτων στο πεδίο και το σχολικό εργαστήριο, η μ.τ. ανέβηκε στο $3,75 (\pm 0,202)$ ($p \leq 0,01$) (Σχήμα 1). Ως προς το φύλο, διαφαίνεται ότι οι μαθήτριες εμφάνισαν καλύτερες επιδόσεις από τους συμμαθητές τους κατά τις δύο πρώτες φάσεις χορήγησης του εργαλείου, ενώ οι μαθητές κάλυψαν τη διαφορά μετά το πέρας της μετακίνησής τους στο πεδίο· ωστόσο, σε καμία από τις φάσεις δεν εμφανίζεται να υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ως προς το φύλο. Ομοίως, ως προς τις επιδόσεις τους σε σχέση με τη συμμετοχή τους σε προγράμματα ΕΑ, οι μαθητές που δήλωσαν ότι είχαν σχετική εμπειρία εμφάνισαν υψηλότερες επιδόσεις από τους συμμαθητές τους που δεν είχαν αντίστοιχη εμπειρία, εύρημα που επιβεβαιώνεται και κατά τις τρεις φάσεις χορήγησης του εργαλείου.

Με τις μέσες τιμές να ξεκινούν από το $1,58 (\pm 0,837)$ στην αρχική αποτύπωση, να ανεβαίνουν στο $3,48 (\pm 0,479)$ στη δεύτερη ($p \leq 0,001$) και να καταλήγουν στο $3,99 (\pm 0,331)$ στην τρίτη και τελευταία αποτύπωση ($p \leq 0,01$), αναδεικνύεται η αξία της ΔΜΑ στην ομάδα δηλώσεων που αφορά στη διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών σε ζητήματα γενικής θαλάσσιας βιολογίας και οικολογίας. Το Σχήμα 2 αποκαλύπτει τις μέσες τιμές των απαντήσεων των μαθητών για κάθε περίπτωση. Οι έννοιες οι οποίες ήταν ήδη από την αρχή πολύ γνώριμες στους μαθητές ήταν εξαιρετικά λιγοστές, όπως για παράδειγμα οι *τροφικές αλυσίδες* ($3,55 \pm 1,356$) που ήταν αναμενόμενο λόγω του γεγονότος ότι από μικρές τάξεις αποτελούν αντικείμενο μάθησης, και, ανέλπιστα, έννοιες όπως η *λιμνοθάλασσα* ($3,20 \pm 1,436$) και το *φυτοπλαγκτό* ($2,75 \pm 1,585$). Αντίστοιχα,

το σύνολο των υπόλοιπων εννοιών εμφανίστηκαν να είναι λιγότερο γνωστές στους μαθητές. Οι έννοιες του *ιζήματος* και του *βένθους* αιτιολογημένα εμφάνισαν τις χαμηλότερες τιμές ($0,35 \pm 0,933$ και $0,50 \pm 1,100$, αντίστοιχα), η *βιοκοινότητα* ($0,70 \pm 1,302$), όπως και το *αβιοτικό* και *βιοτικό περιβάλλον* ($0,70 \pm 0,923$ και $0,75 \pm 0,910$, αντίστοιχα). Ωστόσο, υψηλότερες αναμένονταν να είναι οι τιμές για έννοιες τις οποίες οι μαθητές έχουν διδαχθεί σε προηγούμενες τάξεις του Δημοτικού, όπως για παράδειγμα οι *ετερότροφοι* και *αυτότροφοι οργανισμοί* ($1,30 \pm 1,302$ και $1,45 \pm 1,276$, αντίστοιχα), οι *παραγωγοί* ($1,50 \pm 1,573$) και το *τροφικό πλέγμα* ($1,50 \pm 1,433$) (Σχήμα 2).



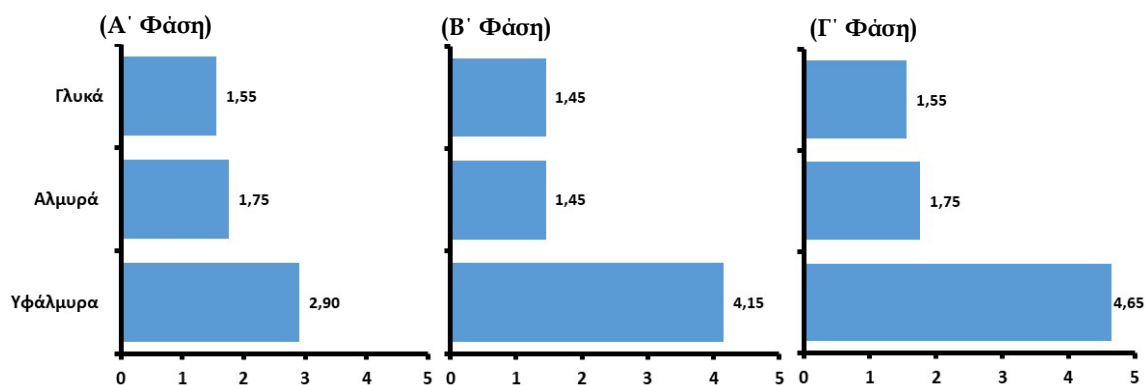
Σχήμα 1. Μέσες τιμές ($\pm$ τυπικές αποκλίσεις) της συνολικής γνωστικής επίδοσης των μαθητών κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ



Σχήμα 2. Διακύμανση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς το γνωστικό επίπεδο των μαθητών σε έννοιες γενικής θαλάσσιας βιολογίας και οικολογίας κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

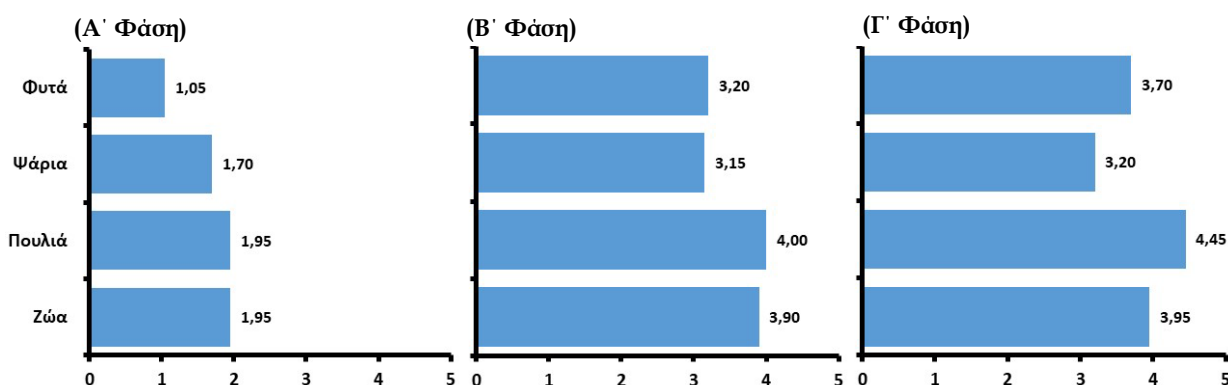
Η δεύτερη ομάδα δηλώσεων αφορούσε στο χαρακτηριστικότερο γνώρισμα των λιμνοθαλάσσιων οικοσυστημάτων, την αλατότητα. Με μέσες τιμές $2,07 (\pm 0,707)$, $2,34 (\pm 0,512)$ και $2,65 (\pm 0,478)$ αλλά με διαφορές που δεν είναι στατιστικώς σημαντικές ($p > 0,05$), διακρίνουμε μέσα από το Σχήμα 3 με ενδιαφέρον ότι οι μαθητές γνωρίζουν εξ αρχής πως τα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη *υφάλμυρων νερών* σε σχέση με *γλυκά* ή με *αλμυρά νερά*, στοιχείο που επιβεβαιώνεται και με τη σχετική αύξηση των ποσοστών τους κατά τη Β' και Γ'

Φάση χορήγησης του εργαλείου και ταυτόχρονα την παραμονή στα ίδια ή και μικρότερα ποσοστά των δύο άλλων επιλογών τους.



Σχήμα 3. Διακόμανση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στην κατηγοριοποίηση του επιπέδου της αλατότητας κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

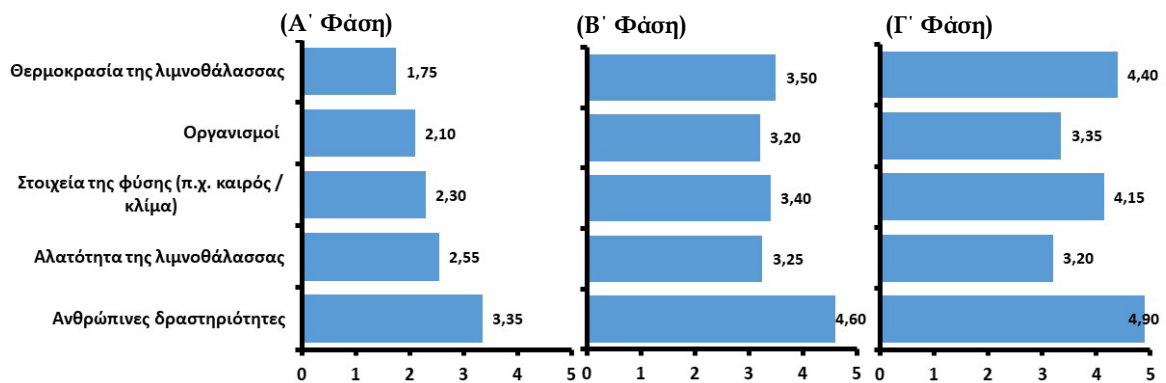
Η επόμενη ομάδα δηλώσεων αναφέρονταν στους οργανισμούς που συναντώνται σε μια λιμνοθάλασσα. Η χρήση του όρου *ζώα* αναφέρεται ξεχωριστά για πρακτικούς λόγους, προκειμένου να διαφοροποιήσει τα ψάρια και τα πουλιά από τους μακροβενθικούς ασπόνδυλους λιμνοθαλάσσιους οργανισμούς. Παρατηρείται μία σημαντική αύξηση στις μέσες τιμές από την αρχική χορήγηση ($1,66 \pm 0,718$) στη δεύτερη, αμέσως μετά την επαφή τους με το εκπαιδευτικό υλικό ($3,56 \pm 0,590$) ($p \leq 0,001$), ενώ αποτυπώνεται και μια μικρότερη συγκριτικά αύξηση κατά την τελευταία χορήγηση, μετά το πέρας και των υπαίθριων ασκήσεων ($3,83 \pm 0,406$) ($p > 0,05$). Οι μαθητές εξαρχής δήλωσαν ότι γνωρίζουν λίγα πράγματα για τα είδη που απαντώνται στα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα, με τα *φυτά* να είναι τα λιγότερα γνώριμα σε αυτούς ($1,05 \pm 0,887$) και να ακολουθούν η *ιχθυοπανίδα* ($1,70 \pm 1,031$) και η *ορνιθοπανίδα* με τις υπόλοιπες επιμέρους κατηγορίες των ζώων που είναι περισσότερο γνωστές στο ευρύ κοινό (μ.τ. 1,95) (Σχήμα 4). Τις υψηλότερες τιμές μετά το πέρας της ΔΜΑ τις συναντούμε και πάλι στις πιο οικείες κατηγορίες οργανισμών για τους μαθητές, τα πουλιά ($4,45 \pm 0,605$) και τα υπόλοιπα ζώα (πλην των ψαριών) ($3,95 \pm 0,759$) (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Διακόμανση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς το γνωστικό επίπεδο των μαθητών για τις κατηγορίες των λιμνοθαλάσσιων οργανισμών κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

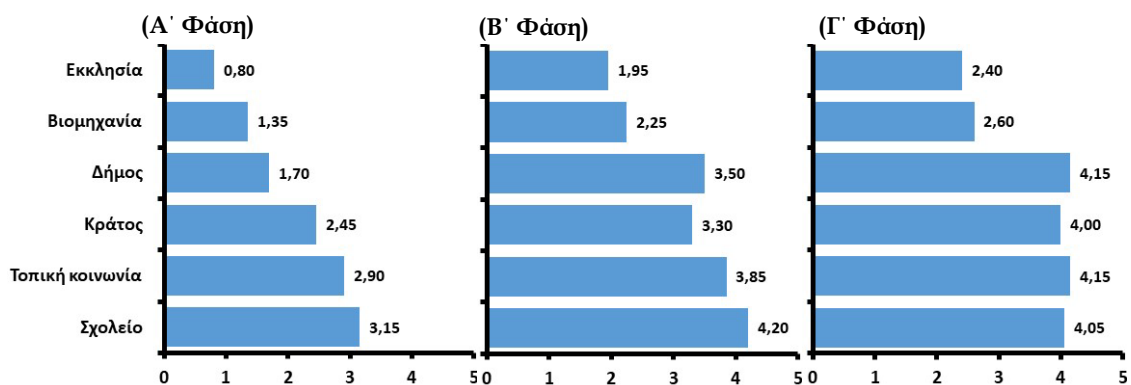
Η ομάδα δηλώσεων που ακολουθεί, αφορούσε στους παράγοντες που επηρεάζουν δυσμενώς τους λιμνοθαλάσσιους οργανισμούς, με τις τιμές και εδώ να εμφανίζουν σταδιακή αύξηση μεταξύ των τριών σταδίων χορήγησης του εργαλείου: από μ.τ. $2,41 (\pm 0,953)$, γίνεται $3,59 (\pm 0,586)$ ($p \leq 0,001$) και καταλήγει $4,00 (\pm 0,395)$ ($p \leq 0,05$). Ήδη από την αρχική τους τοποθέτηση, οι μαθητές προέκριναν με διαφορά τις *ανθρώπινες δραστηριότητες* ($3,35 \pm 1,663$) ως τον σημαντικότερο παράγοντα που επηρεάζει αρνητικά τους λιμνοθαλάσσιους οργανισμούς, στοιχείο που παρέμεινε ως το τέλος της ΔΜΑ ($4,90 \pm 0,308$) (Σχήμα 5). Η *θερμοκρασία* της λιμνοθάλασσας

($4,40 \pm 0,598$), ο καιρός και το κλίμα ($4,15 \pm 0,671$), οι ίδιοι οι οργανισμοί με την μεταξύ τους ανταγωνιστική σχέση ($3,35 \pm 0,933$) και τέλος η αλατότητα ($3,20 \pm 0,768$) καταγράφηκαν στην τελική αποτύπωση ως οι επόμενοι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τους οργανισμούς σε ένα τέτοιο περιβάλλον (Σχήμα 5).



Σχήμα 5. Διακόμανση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς το γνωστικό επίπεδο των μαθητών σε παράγοντες που επηρεάζουν τους λιμνοθαλάσσιους οργανισμούς κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

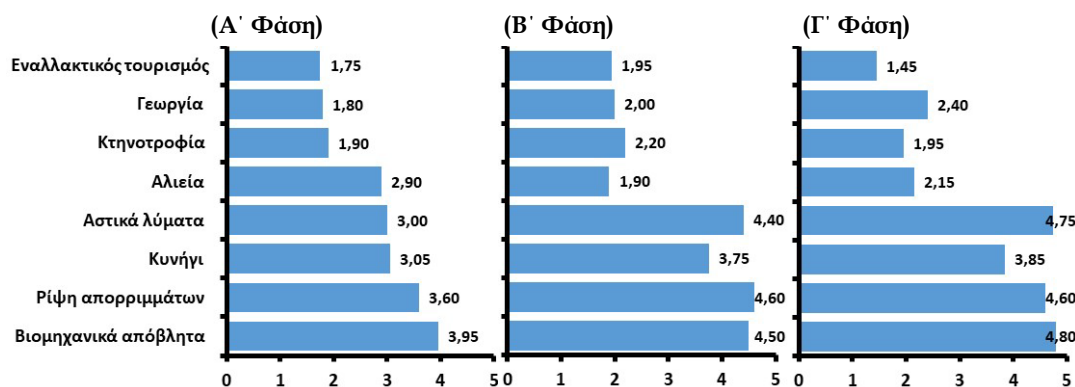
Οι μαθητές ρωτήθηκαν επίσης για τους παράγοντες – θεσμούς που κατά την εκτίμησή τους μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει ένα λιμνοθαλάσσιο οικοσύστημα λόγω της επιρροής ή/και εξουσίας που μπορούν να ασκήσουν στους πολίτες. Ενδιαφέρον εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι κατά την έναρξη της ΔΜΑ φαίνεται να προκρίνουν ως παράγοντες που μπορούν να επιλύσουν σχετικά με τις λιμνοθάλασσες προβλήματα την εκπαίδευση μέσω του σχολείου ($3,15 \pm 1,387$), τις τοπικές κοινωνίες ($2,90 \pm 1,252$), το κράτος ($2,45 \pm 1,099$) και τους τοπικούς δήμους ($1,70 \pm 1,302$) με τη βιομηχανία και την εκκλησία να ολοκληρώνουν την ιεράρχηση (Σχήμα 6). Μετά το πέρας του προγράμματος αποτυπώνεται μια ελαφριά διαφοροποίηση, με όλους βέβαια τους παράγοντες αρκετά ενισχυμένους ως προς τον ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν, καθώς έφεραν μπροστά τις τοπικές κοινωνίες και τους δήμους, με τα σχολεία, το κράτος, τη βιομηχανία και την εκκλησία να ακολουθούν (Σχήμα 6).



Σχήμα 6. Διακόμανση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς τους παράγοντες που μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση προβλημάτων στα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

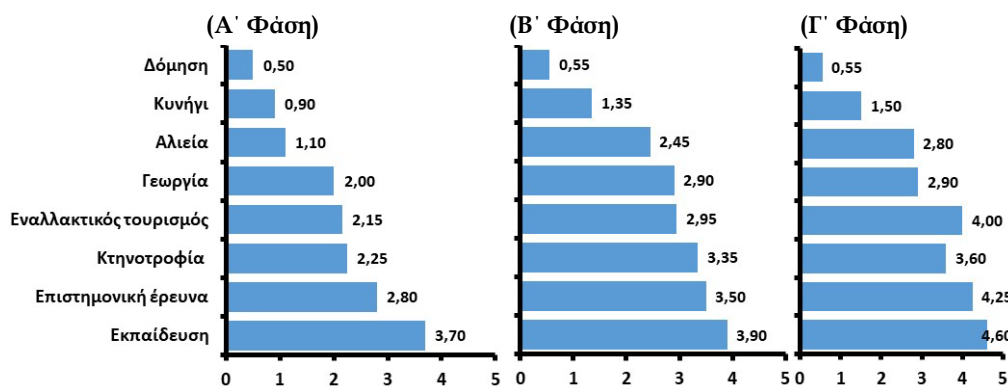
Από τις τοποθετήσεις των μαθητών που αφορούσαν στις γνώσεις τους αναφορικά με τις ανθρώπινες δραστηριότητες που επηρεάζουν τα λιμνοθαλάσσια οικοσυστήματα, διαφαίνεται ήδη από την αρχική τους εμπλοκή ότι αποδίδουν σχεδόν σε όλες τις πιθανές απαντήσεις αρκετά μεγάλο ως πολύ μεγάλο βαθμό υπαιτιότητας, που στις περισσότερες των περιπτώσεων αυτό αυξάνει όχι όμως στατιστικώς σημαντικά ($p > 0,05$). Στο Σχήμα 7 διακρίνουμε, κατά την αρχική αποτύπωση, οι μαθητές να προκρίνουν εκείνους τους παράγοντες για τους οποίους είναι

ολοφάνερο ότι έχουν ακούσει επανειλημμένως περισσότερα πράγματα, όπως τα *βιομηχανικά απόβλητα* ($3,95 \pm 1,504$), τη *ρίψη απορριμμάτων* ($3,60 \pm 1,536$), το *κυνήγι* ($3,05 \pm 1,905$) και τα *αστικά λύματα* ($3,00 \pm 1,556$), αφήνοντας στις τελευταίες θέσεις παράγοντες εξίσου σημαντικούς όπως ο *εναλλακτικός τουρισμός*, η *γεωργία*, η *κτηνοτροφία* και η *αλιεία*. Η εικόνα, παρά τις μικρές διαφοροποιήσεις στην πορεία της ΔΜΑ, παραμένει σχεδόν παρόμοια με την αρχική αποτύπωση όσον αφορά στους παράγοντες που προκρίνονται, εξακολουθώντας να κρατούν λανθασμένα σε χαμηλά επίπεδα παραδοσιακές δραστηριότητες όπως η *γεωργία*, η *κτηνοτροφία* και η *αλιεία*, υποδηλώνοντας έτσι μια όχι ιδιαίτερος επιτυχή συμβολή της ΔΜΑ στη συγκεκριμένη ενότητα.



Σχήμα 7. Διακόμευση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς τις ανθρώπινες δραστηριότητες που επηρεάζουν τα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

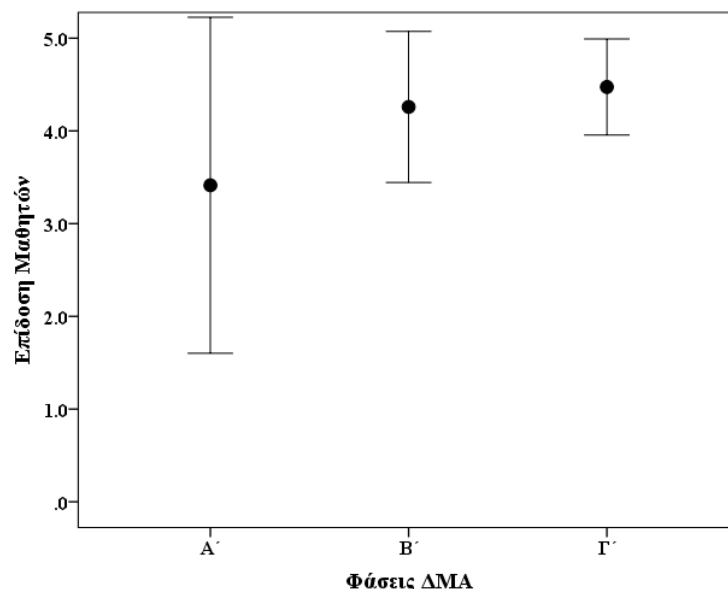
Η τελευταία επιμέρους γνωστική κλίμακα του εργαλείου αναφέρονταν στις ανθρώπινες δραστηριότητες που θα πρέπει, κατά την εκτίμησή τους, να επιτρέπονται στα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα. Αναμένονταν από τους μαθητές να προκρίνουν παράγοντες όπως για παράδειγμα η *εκπαίδευση*, η *επιστημονική έρευνα*, ο *εναλλακτικός τουρισμός* και λιγότερο η *γεωργία*, η *κτηνοτροφία*, η *αλιεία* και κυρίως το *κυνήγι* και η *δόμηση*. Μολονότι οι τρεις πρώτοι παράγοντες ξεκίνησαν από σχετικά χαμηλά επίπεδα ($3,70 \pm 1,302$ για την *εκπαίδευση*, $2,80 \pm 1,508$ για την *επιστημονική έρευνα* και $2,15 \pm 1,226$ για τον *εναλλακτικό τουρισμό*), η ΔΜΑ είχε ως αποτέλεσμα να προκριθούν ιδιαίτερα αυτοί οι παράγοντες μετά το πέρας και των δραστηριοτήτων στο πεδίο και το σχολικό εργαστήριο ($4,60 \pm 0,598$, $4,25 \pm 0,851$ και $4,00 \pm 0,973$, αντίστοιχα) (Σχήμα 8). Κατηγορίες όπως η *αλιεία*, η *γεωργία* και η *κτηνοτροφία*, δραστηριότητες παραδοσιακές σε όλους τους υδροτόπους της χώρας και αλλού, εμφάνισαν μια αύξηση στα ποσοστά τους, όχι πολύ μεγάλη όμως, ενώ παράγοντες όπως η *δόμηση* παρέμεινε ουσιαστικά στα ίδια επίπεδα επιλογής για τους μαθητές (Σχήμα 8).



Σχήμα 8. Διακόμευση μέσων τιμών στην κλίμακα Likert ως προς τον βαθμό που θα πρέπει οι ανθρώπινες δραστηριότητες να επιτρέπονται στα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

Οι στάσεις του δείγματος

Η τελευταία επιμέρους κλίμακα του εργαλείου επιχειρούσε να αποτυπώσει τον βαθμό φιλικών προς το περιβάλλον στάσεων των μαθητών ως προς τις αξίες που απορρέουν από τις λιμνοθάλασσες και την προστασία τους. Μέσα από το Σχήμα 9 φανερώνεται αύξηση στον βαθμό φιλο-περιβαλλοντικότητας των μαθητών μεταξύ των τριών φάσεων της ΔΜΑ η οποία μάλιστα είναι και στατιστικώς σημαντική ($p \leq 0,01$).



Σχήμα 9. Μέσες τιμές ($\pm$ τυπικές αποκλίσεις) της επίδοσης των μαθητών ως προς τις στάσεις τους απέναντι στις αξίες των λιμνοθαλάσσιων περιβαλλόντων κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

Και σ' αυτήν την περίπτωση εμφανίζεται μεγάλη αύξηση μεταξύ της πρώτης ($3,41 \pm 0,906$) και της δεύτερης ($4,26 \pm 0,407$) χορήγησης του εργαλείου που είναι στατιστικώς σημαντική ($p \leq 0,01$), αύξηση που εξακολουθεί να αποτυπώνεται και κατά την τελευταία αποτύπωση μετά το πέρας και των δραστηριοτήτων στο πεδίο και το σχολικό εργαστήριο ($4,47 \pm 0,259$), χωρίς όμως αυτή τη φορά να είναι στατιστικώς σημαντική ($p > 0,05$). Όπως αποτυπώνεται αναλυτικότερα στον Πίνακα 1, όλες οι επιμέρους δηλώσεις οι οποίες από την πρώτη μέτρηση δείχνουν να είναι υψηλές (μ.τ. $> 3,0$), δείχνουν με τη σταδιακή αύξησή τους τη μεγάλη επίδραση της ΔΜΑ, κυρίως των εντός σχολικής μονάδας δραστηριοτήτων με την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και δευτερευόντως των δραστηριοτήτων στο πεδίο.

Πίνακας 1. Μέσες τιμές ($\pm$ τυπικές αποκλίσεις) ως προς τις στάσεις των μαθητών απέναντι στις αξίες και την προστασία των λιμνοθαλάσσιων περιβαλλόντων κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ

	Α' Φάση	Β' Φάση	Γ' Φάση
Οι υγρότοποι αντιμετωπίζουν περιβαλλοντικά προβλήματα	3,10 ($\pm 1,119$)	3,75 ($\pm 0,716$)	4,15 ($\pm 0,489$)
Οι υγρότοποι είναι κομμάτι της φύσης και πρέπει να τους σεβόμαστε	3,85 ($\pm 1,137$)	4,85 ($\pm 0,366$)	4,85 ($\pm 0,366$)
Θα σε λυπούσε προσωπικά μία πιθανή καταστροφή ενός υγροτόπου είτε από αποξήρανση είτε από ρύπανση	3,20 ($\pm 1,105$)	4,35 ($\pm 0,875$)	4,45 ($\pm 0,605$)
Τα ζώα και τα φυτά των υγροτόπων έχουν κάποια αξία για την ίδια τη φύση	3,60 ($\pm 1,392$)	4,55 ($\pm 0,605$)	4,30 ($\pm 0,657$)
Τα ζώα και τα φυτά των υγροτόπων έχουν κάποια αξία για τους ανθρώπους	3,15 ($\pm 1,424$)	4,10 ($\pm 0,852$)	4,60 ($\pm 0,598$)
Αν εξαφανιζόταν ένας υγρότοπος, αυτό θα είχε επιπτώσεις στη ζωή των ανθρώπων που κατοικούν εκεί κοντά	3,00 ($\pm 1,338$)	3,90 ($\pm 1,165$)	4,30 ($\pm 0,571$)
Αν εξαφανιζόταν ένας υγρότοπος, αυτό θα είχε επιπτώσεις στη ζωή των υπόλοιπων οργανισμών που κατοικούν εκεί κοντά	3,10 ($\pm 1,586$)	4,35 ($\pm 0,745$)	4,25 ($\pm 0,786$)
Οι άνθρωποι όταν ασκούν κάποιες δραστηριότητες μέσα ή κοντά στους υγροτόπους τους υποβαθμίζουν και τους καταστρέφουν	3,20 ($\pm 1,196$)	3,75 ($\pm 0,851$)	4,30 ($\pm 0,733$)
Οι υγρότοποι πρέπει να προστατεύονται	3,80 ($\pm 0,894$)	4,60 ($\pm 0,598$)	4,65 ($\pm 0,587$)
Οι μεγάλοι έχουν κυρίως την ηθική υποχρέωση να προστατεύουν τη φύση	3,35 ($\pm 0,875$)	4,00 ($\pm 0,725$)	4,50 ($\pm 0,607$)
Όλοι μας (μικροί και μεγάλοι) έχουμε την ηθική υποχρέωση να προστατεύουμε τη φύση	4,20 ($\pm 0,951$)	4,65 ($\pm 0,587$)	4,85 ($\pm 0,366$)

Οι υψηλότερες επιδόσεις που πέτυχαν με το πέρας της ΔΜΑ οι μαθητές αφορούσαν σε ζητήματα όπως ότι *οι υγρότοποι είναι κομμάτι της φύσης και πρέπει να τους σεβόμαστε* ($4,85 \pm 0,366$) και ότι *όλοι μας (μικροί και μεγάλοι) έχουμε την ηθική υποχρέωση να προστατεύουμε τη φύση* ($4,85 \pm 0,366$) (Πίνακας 1).

Σύνδεση γνώσεων και στάσεων

Τέλος, διερευνήθηκε πιθανή συσχέτιση των γνώσεων και των στάσεων, συνολικά αλλά και για τις τρεις φάσεις ειδικότερα με τη χρήση του δείκτη Spearman ρ . Στον Πίνακα 2 μπορούμε να διακρίνουμε ότι οι στάσεις συνολικά (ήτοι και για τις τρεις φάσεις) συσχετίζονται θετικά και σημαντικά με τις γνώσεις, εμφανίζοντας τιμή $\rho=0,659$. Ως προς τις επιμέρους φάσεις, οι στάσεις με τις γνώσεις εμφανίζουν επίσης σημαντική συσχέτιση για την Α' Φάση ($\rho=0,666$) και για την Β' Φάση ($\rho=0,451$), ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει αντίστοιχη σημαντική συσχέτιση για τη Γ' Φάση ($\rho=0,325$).

Πίνακας 2. Συντελεστής συσχέτισης Spearman ρ ανάμεσα στις γνώσεις και τις στάσεις κατά τις τρεις φάσεις της ΔΜΑ (με έντονη γραφή εμφανίζονται οι τιμές ερευνητικού ενδιαφέροντος)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Στάσεις (Α'-Γ' Φάσεις)	1,000	0.659**	1.000**	0.666**	-0,020	-0,173	-0,100	-0,410
2. Γνώσεις (Α'-Γ' Φάσεις)		1,000	0.666**	1.000**	-0,025	-0,146	-0,154	-0,430
3. Στάσεις (Α' Φάση)			1,000	0.666**	-0,020	-0,173	-0,100	-0,410
4. Γνώσεις (Α' Φάση)				1,000	-0,025	-0,146	-0,154	-0,430
5. Στάσεις (Β' Φάση)					1,000	0,451*	0,319	0,028
6. Γνώσεις (Β' Φάση)						1,000	-0,164	0,093
7. Στάσεις (Γ' Φάση)							1,000	0,325
8. Γνώσεις (Γ' Φάση)								1,000

** . Συσχέτιση σημαντική σε επίπεδο $\alpha=0,01$

* . Συσχέτιση σημαντική σε επίπεδο $\alpha=0,05$

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια επιχειρεί να αξιολογήσει μια σύνθετη ΔΜΑ μέσω της χρήσης εκπαιδευτικού υλικού που αξιοποιεί ερευνητικά ευρήματα του μεσογειακού λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος, καθώς και των οφελών που προκύπτουν από τη συμμετοχή των μαθητών σε οργανωμένες δραστηριότητες στο πεδίο. Η ΔΜΑ επιλέχθηκε ως το καταλληλότερο πλαίσιο, καθώς αποτελεί μια σύγχρονη στρατηγική που δίνει, μεταξύ άλλων, έμφαση στο μαθητοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας, την ανάπτυξη της συνεργατικής μάθησης και ως εκ τούτου της κοινωνικοποίησης των μαθητών, την εποικοδομητική και ανακαλυπτική μάθηση και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης (π.χ. ΙΕΠ, 2013· Kariotoglou, 2002· Meheut & Psillos, 2004). Ο προσεχτικός σχεδιασμός και οι εστιασμένες δράσεις της ομάδας εκτός σχολικής μονάδας (στην περίπτωση μας σε εκβολικό οικοσύστημα της Β. Ελλάδας) αποσκοπούσε στη διερεύνηση του βαθμού που αυτές (οι δράσεις) μπορούν να επιφέρουν περαιτέρω οφέλη στη διδασκαλία και τη μάθηση, επιβεβαιώνοντας τη σχετική βιβλιογραφία που συναντάται ήδη από παλιά (π.χ. Falk, 1983· Knapp, 1971).

Τα αποτελέσματα της μελέτης μας, που βρίσκεται σε συμφωνία με την εγχώρια και διεθνή σχετική βιβλιογραφία (π.χ. Hattie, Marsh, Neill & Richards, 1997· Kolb, 1994· Μπακιρτζής, 2005· Χαραλάμπους & Κορφιάτης, 2010), επιβεβαιώνουν τη σημαντικότητα μιας σειράς προσεκτικά σχεδιασμένων διδακτικών παρεμβάσεων που βασίζονται στην αξιοποίηση αφενός επιλεγμένου έντυπου ή/και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και αφετέρου στην αξία της μετακίνησης και συστηματικής εργασίας σε ένα πεδίο μελέτης. Καθώς μάλιστα το υπό εξέταση αντικείμενο δεν ανήκει στις κατηγορίες των περιβαλλοντικών ζητημάτων που έχουν απασχολήσει ιδιαίτερα την εκπαιδευτική κοινότητα, αναμενόμενη ήταν η περιορισμένη γνώση των μαθητών μας σε σχετικά ζητήματα, μια εικόνα που εισπράττουμε και από πρόσφατες μελέτες από τον χώρο του επονομαζόμενου Θαλάσσιου Γραμματισμού (π.χ. Koulouri et al., 2022· Mogias et al., 2019· Realdon, Mogias, Fabris, Candussio, Invernizzi & Paris, 2019). Το γνωστικό αυτό έλλειμα πιθανώς να μπορεί να αποδοθεί και στο γεγονός ότι οι μαθητές ενημερώνονται για σχετικά ζητήματα περισσότερο από το διαδίκτυο και λιγότερο από την τυπική εκπαίδευση (δασκάλους, σχολικά εγχειρίδια, περιβαλλοντικά προγράμματα). Αυτό το εύρημα, σύμφωνα και με τη σχετική βιβλιογραφία, αιτιολογεί στις περισσότερες περιπτώσεις τις επιφανειακές και αποσπασματικές γνώσεις και άλλων ομάδων όπως για παράδειγμα μελλοντικών εκπαιδευτικών (π.χ. Boubonari, Markos & Kevrekidis, 2013· Cakir, Irez & Kivilcan, 2010· Mogias, Boubonari, Markos & Kevrekidis, 2015), κυρίως απέναντι σε μη οικεία περιβαλλοντικά ζητήματα.

Το γνωστικό προφίλ που εμφάνισαν αρχικά οι μαθητές μας ήταν ανεπαρκές, καθώς έδειξαν ότι δεν γνώριζαν σχεδόν καθόλου ή γνώριζαν ελάχιστα βασικές έννοιες που αναμενόνταν να

είναι οικείες σε αυτούς λόγω της παρουσίας τους στα σχολικά εγχειρίδια της Μελέτης Περιβάλλοντος (Α'-Δ' τάξη), του Ερευνώ και Ανακαλύπτω και της Γεωγραφίας (Ε'-Στ τάξη) (π.χ. *βιότοποι, βιοκοινότητες, οικοσύστημα, τροφικό πλέγμα αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί, βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον*). Οι μαθητές δήλωσαν ότι γνωρίζουν αρκετά πράγματα για τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των λιμνοθαλάσσιων υδάτων και κυρίως για την αλατότητα, αντιθέτως δεν μπορούσαν αρχικά να διακρίνουν τα είδη των οργανισμών που συναντούμε σε ένα τέτοιο ιδιαίτερο περιβάλλον. Όλες αυτές τις έννοιες έδειξαν να τις κατανοούν εξαιρετικά καλά κατά τη διάρκεια της ΔΜΑ και ασφαλώς μετά και την ολοκλήρωση των σχετικών δραστηριοτήτων στο πεδίο και το σχολικό εργαστήριο. Τα παραπάνω ευρήματα συμφωνούν με τη διεθνή βιβλιογραφία όπου και συναντούμε διαχρονικά το γνωστικό έλλειμμα μαθητών των δύο πρώτων βαθμίδων της εκπαίδευσης σε γενικότερα ή/και ειδικότερα ζητήματα οικολογικού γραμματισμού (π.χ. Hogan, 2000· Huxham, Welsh, Berry & Templeton, 2006· Korfiatis & Tunnicliffe, 2012· Torkar & Krasovec, 2019).

Οι μαθητές του δείγματός μας προέκριναν ήδη από την αρχή τις ανθρώπινες δραστηριότητες ως τον σημαντικότερο παράγοντα που επηρεάζει δυσμενώς τις λιμνοθάλασσες, πιθανώς επειδή αναδεικνύεται συστηματικά και καθημερινά, κυρίως στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, η υπαιτιότητα των σύγχρονων κοινωνιών ως προς τα σύνθετα προβλήματα που αντιμετωπίζει το φυσικό περιβάλλον στις μέρες μας. Αυτός ο παράγοντας διατήρησε τον πρωταγωνιστικό του ρόλο ως το τέλος της ΔΜΑ, αναβαθμίζοντας όμως και άλλες παραμέτρους εξίσου σημαντικές όπως η θερμοκρασία που επηρεάζει τα αβαθή ύδατα αυτών των περιβαλλόντων, ο διειδικός ανταγωνισμός των λιμνοθαλάσσιων οργανισμών, στοιχεία που πράγματι δεν αναμένονταν να είναι γνωστά στους μαθητές από την αρχή. Η *εκπαίδευση*, το *κεντρικό κράτος* και οι *τοπικές κοινωνίες* με τους *δήμους* μπορούν κατά την εκτίμησή τους να βοηθήσουν στην επίλυση προβλημάτων που εμφανίζονται σ' αυτά τα ιδιαίτερα περιβάλλοντα. Ως προς τις ανθρώπινες δραστηριότητες που φαίνεται να επηρεάζουν τα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα, οι μαθητές μας προέκριναν από την αρχή τη *ρίψη απορριμμάτων*, τα *αστικά λύματα*, τα *βιομηχανικά απόβλητα* και το *κυνήγι*, η σημαντικότητα των οποίων αυξήθηκε στην πορεία της διδακτικής παρέμβασης. Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι απέδωσαν αρχικά περιορισμένη υπαιτιότητα σε παραδοσιακές δραστηριότητες όπως η *αλιεία*, η *γεωργία* και η *κτηνοτροφία*, ο βαθμός απόδοσης των οποίων δεν έδειξε να διαφοροποιείται ιδιαίτερα κατά τις επόμενες φάσεις ως αποτέλεσμα της εμπλοκής τους με το πρόγραμμα, καθώς δεν δημιουργούν ιδιαίτερα περιβαλλοντικά προβλήματα μόνο στις περιπτώσεις που δεν ξεφεύγουν από την παραδοσιακή και ταυτόχρονα αειφόρο διαχείριση. Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και από την τοποθέτηση των μαθητών απέναντι στις δραστηριότητες που κατά την εκτίμησή τους μπορούν να επιτρέπονται σε αυτά τα περιβάλλοντα. Η *αλιεία*, η *γεωργία*, η *κτηνοτροφία* και ο *εναλλακτικός τουρισμός* δύνανται να αποτελούν τέτοιες δραστηριότητες, ενώ αναδείχθηκαν κατά τη διάρκεια της ΔΜΑ και άλλα στοιχεία όπως η *επιστημονική έρευνα* και η *εκπαίδευση*.

Τέλος, ο βαθμός φιλικών προς το υδάτινο περιβάλλον στάσεων των μαθητών, που εμφανίστηκε να είναι ήδη από την αρχή αρκετά υψηλός σε σχέση με το επίπεδο των γνώσεων τους, ενδυναμώθηκε ακόμη περισσότερο, στοιχείο που γίνεται αντιληπτό από όλες τις σχετικές δηλώσεις που αφορούν σε οφέλη που απορρέουν από αυτά τα ιδιαίτερα περιβάλλοντα και έχουν αποδέκτη τον άνθρωπο και το ίδιο το οικοσύστημα, ενώ για μία ακόμη φορά αναδεικνύεται εμφανώς η συσχέτιση μεταξύ των δύο παραγόντων (των γνώσεων και των στάσεων). Οι εξαρχές υψηλές τιμές που χαρακτηρίζουν τον βαθμό φιλικών προς το υδάτινο περιβάλλον στάσεων μαθητών, ανεξαρτήτως του περιορισμένου γνωστικού τους επιπέδου, φαίνονται να συναντώνται και σε άλλες σχετικές έρευνες που αφορούν είτε σε μαθητές (π.χ. Koulouri et al., 2022) είτε σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς (π.χ. Boubonari et al., 2013· Mogias et al., 2015).

Συμπερασματικά μπορούμε να ισχυριστούμε ότι, παρόλες τις δυσκολίες που αφορούσαν κυρίως στην εύρεση χρόνου υλοποίησης της ΔΜΑ λόγω απουσίας της ευέλικτης ζώνης από τις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού κατά την περίοδο της έρευνας, επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα ο ισχυρισμός ότι μια προσεχτικά σχεδιασμένη και υλοποιημένη ΔΜΑ, θεμελιώδη στοιχεία της οποίας αποτελούν η συστηματική αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού (έντυπου ή/και ψηφιακού), ο πλουραλισμός δράσεων εντός της τάξης, αλλά και η συμβολή στοχευμένων

δραστηριοτήτων στο πεδίο που συνοδεύονται από σχετικές εργαστηριακές ασκήσεις επεξεργασίας των δεδομένων, μπορεί να αποφέρει βέλτιστα αποτελέσματα στη διδασκαλία και μάθηση ακόμη και περιβαλλοντικών ζητημάτων που δεν αποτελούν αντικείμενα των ΑΠΣ και ως εκ τούτου δεν είναι ευρέως οικεία στην εκπαιδευτική κοινότητα. Ο νέος θεσμός των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων μπορεί και πρέπει να παίξει καταλυτικό ρόλο στην επιτυχή ενσωμάτωση τέτοιων αντικειμένων σύμφωνα και με τις επιταγές σύγχρονων διεθνών πλαισίων όπως της Agenda 2030 και της Δεκαετίας 2021-2030 των Θαλάσσιων Επιστημών για την Αειφορία (UN, 2015· UNESCO-IOC, 2021).

SUMMARY IN ENGLISH

This study aims to portray and strengthen students' knowledge and attitudes on Mediterranean lagoon ecosystem concepts. As a case study, a sample of 20 primary school grade 6 students was used, to whom a Teaching-Learning Sequence (TLS) was applied, including the initial mapping of their knowledge on concepts related to lagoon ecosystems and the degree of their pro-environmental attitudes, a second assessment after carrying out targeted actions within the school classroom and the use of relevant educational material, and a final assessment immediately after the completion of a series of outdoor activities. The results revealed that students' knowledge and attitudes were inadequate before the TLS. Both the degree of their pro-environmental attitudes and level of knowledge after the teaching intervention in the classroom showed significant increase, a fact that was further strengthened after the completion of the outdoor activities.

Αναφορές

- Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J.-Y., & Boeuf, G. (2010). *The Mediterranean Region. Biological diversity in space and time*. USA: Oxford University Press.
- Boubonari, T., Markos, A., & Kevrekidis, T. (2013). Greek pre-service teachers' knowledge, attitudes and environmental behavior toward marine pollution. *The Journal of Environmental Education*, 44, 232-251.
- Cakir, M., Irez, S., & Kivilcan, D. O. (2010). Understandings of current environmental issues: Turkish case study in six teacher education colleges. *Educational Studies*, 36, 21-33.
- Cava, F., Schoedinger, S., Strang, C., & Tuddenham, P. (2005). *Science content and standards for ocean literacy: A report on ocean literacy*.
- Γεράκης, Π., & Κουτράκης, Ε. (1996). *Ελληνικοί Υγρότοποι. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας*. Αθήνα: Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων – Εμπορική Τράπεζα Ελλάδας.
- Γεωργόπουλος, Α. (2006). *Γη Ένας Μικρός και Εύθραυτος Πλανήτης*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γεωργόπουλος, Α., & Τσαλίκη, Ε. (1993). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αρχές – Φιλοσοφία – Μεθοδολογία – Παιχνίδια & Ασκήσεις*. Αθήνα: Gutenberg.
- Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Falk, J. H. (1983). Field trips: A look at environmental effects on learning. *Journal of Biological Education*, 17, 137-142.
- Ζουπιδης, Α. (2012). Διδασκαλία και μάθηση με τη χρήση μοντέλων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας: Εφαρμογή στα φαινόμενα της πλεύσης και της βύθισης. (Διδακτορική διατριβή). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας. Τμήμα Νηπιαγωγών, Φλώρινα.
- Hattie, J. A., Marsh, H. W., Neill, J. T., & Richards, G. E. (1997). Adventure education and Outward Bound: Out-of-class experiences that make a lasting difference. *Review of Educational Research*, 67, 43-87.
- Hogan, K. (2000). Assessing students' systems reasoning in ecology. *Journal of Biological Education*, 35, 22-28.
- Huxham, M., Welsh, A., Berry, A., & Templeton, S. (2006). Factors influencing primary school children's knowledge of wildlife. *Journal of Biological Education*, 41, 9-12.
- Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής [ΙΕΠ]. (2013). *Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης*.
- Καφετζή, Ε. (2006). *Η διδακτική αξιοποίηση και αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού «Η Λιμνοθάλασσα» από μαθητές ηλικίας 11 χρόνων*. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Αλεξανδρούπολη.
- Kariotoglou, P. (2002). A Laboratory - based teaching learning sequence on fluids: developing primary student teachers' conceptual and procedural knowledge. In D. Psillos & Hans Niedderer, (Eds.) *Teaching and Learning in the Science Laboratory*, pp. 79-90.
- Knapp, C. E. (1971). Outdoor Activities for Environmental Studies. *The Instructor Publications, Inc., Dansville, New York* 14437. ERIC Number: ED050968.
- Korfiatis, K., & Tunnicliffe, S. D. (2012). The living world in the curriculum: ecology, an essential part of biology learning. *Journal of Biological Education*, 46, 125-127.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

- Κούκουρας, Α. (1986). *Ερμηνευτικό λεξικό οικολογικών και συναφών όρων*. Ένωση Ελλήνων Οικολόγων. Θεσσαλονίκη: Γαρταγάνης.
- Koulouri, P., Mogias, A., Mokos, M., Cheinonopoulou, M., Realdon, G., Boubonari, T., Previati, M., TojeiroFormoso, A., Kideys, A. E., Hassaan, M. A., Patti, P., Korfiatis, K., Fabris, 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, 289-301.
- Lijnse, P. L. (1995). Developmental research as way to an empirically-based 'didactical structure' of science. *Science Education*, 79, 189-199.
- Martinussen, R., Ferrari, J., Aitken, M., & Willows, D. (2015). Pre-service teachers' knowledge of phonemic awareness: relationship to perceived knowledge, self-efficacy beliefs, and exposure to a multimedia-enhanced lecture. *Annals of Dyslexia*, 65(3), 142-158.
- Méheut, M., & Psillos, D. (2004). Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26, 515-535.
- Merchant, C. (2023). *Η Ανθρωπόκαινος Εποχή και οι Ανθρωπιστικές Επιστήμες. Από την κλιματική αλλαγή σε μια νέα εποχή αειφορίας*. (Επιστημονική Επιμέλεια: Μ. Δασκολιά). Αθήνα: Gutenberg.
- Μόγιας, Α. (2005). Οικολογική μελέτη λιμνοθαλάσσιων οικοσυστήματος στη συγκρότηση εκπαιδευτικού υλικού. Διδακτορική Διατριβή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αλεξανδρούπολη.
- Mogias, A., Boubonari, T., Markos, A., & Kevrekidis, T. (2015). Greek preservice teachers' knowledge of ocean sciences issues and attitudes toward ocean stewardship. *The 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 Research*, 6, 396.
- Μπακιρτζής, Κ. (2005). Βασικές θέσεις για μια παιδαγωγική της βιωματικής εμπειρίας. Στο Α. Γεωργόπουλος (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση – Ο νέος πολιτισμός αναδύεται ...*, Αθήνα: Gutenberg.
- Παπαπανάγου, Ε. (2006). Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αξιολόγησή του στην εναισθητοποίηση - αλλαγή στάσεων σε διάφορες ομάδες μαθητών. «Υγρότοποι Μεσολογγίου: Ας τους γνωρίσουμε». Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
- Psillos, D., Molohidis, A., Kallery, M., & Hatzikraniotis, E. (2016). The iterative evolution of a Teaching - Learning Sequence on the Thermal Conductivity of materials. In: D. Psillos & P. Kariotoglou (Eds.): *Iterative Design of Teaching - Learning Sequences: Introducing the Science of Materials in European Schools*, Springer.
- Πυροβέστη, Μ., Ψαλλιδάς, Β., Δασυτόπουλος, Γ., & Βώκου, Δ. (1994). Συμβολή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην αλλαγή γνώσεων και στάσεων μαθητών γυμνασίων απέναντι σε ένα υγροτοπικό οικοσύστημα. Στο Γ. Θωμόπουλος (Επιμ). Πρακτικά 15ου Πανελλήνιου Συνεδρίου, 21-24 Απριλίου 1993, Φλώρινα -Καστοριά (192-195). Θεσσαλονίκη: Ελληνική Εταιρεία Βιολογικών Επιστημών.
- Realdon, G., Mogias, A., Fabris, S., Candussio, G., Invernizzi, C., & Paris, A. (2019). Assessing Ocean Literacy in a sample of Italian primary and middle school students. *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana*, 49, 107-112.
- Torkar, G., & Krasovec, U. (2019). Students' attitudes toward forest ecosystem services, knowledge about ecology, and direct experience with forests. *Ecosystem Services*, 37, 100916.
- Τσαλίκη, Ε., Κορφιιάτης, Κ., Χοβαρδός, Τ., Birch, J., & Palmer, J. (2004). Στάσεις παιδιών προσχολικής και σχολικής ηλικίας, 4 έως 10 ετών, στην ευρύτερη περιοχή του Υγροτόπου της Κερκίνης απέναντι σε δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα και του οικοτουρισμού. 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Βιώσιμη ανάπτυξη, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Τοπικές Κοινωνίες, Ουρανούπολη, 15-17 Οκτωβρίου 2004.
- UNESCO-IOC. (2021). Ocean Literacy Framework for the UN Decade of Ocean Science for Sustainable development 2021-2030. Paris, UNESCO. (IOC Ocean Decade Series, 22.)
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1. New York: United Nations General Assembly.
- Φέρμελη, Γ., Ρουσομουστακάκη-Θεοδωράκη, Μ., Χατζηκώστα, Κ., & Γκάιτλιχ, Μ. (2016). Οδηγός Ανάπτυξης Διαθεματικών Δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Εγχειρίδιο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Φλογαίτη, Ε., Λιαράκου, Γ., & Γαβριλάκης, Κ. (2021). Συμμετοχικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Εφαρμογές στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία. Αθήνα: Πεδίο.
- Χαραλάμπους, Δ., & Κορφιιάτης, Κ. (2010). Οι υπαίθριες περιβαλλοντικές δραστηριότητες ως παράγοντας ανάπτυξης κινήτρων για μάθηση. 5ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Το σταυροδρόμι της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη, Ιωάννινα, 26-28 Νοεμβρίου 2010.

Η αναφορά στο άρθρο γίνεται ως εξής:

Καλομπρατσίδης, Γ. & Μόγιας, Α. (2023). Αξιολόγηση Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας με αντικείμενο το μεσογειακό λιμνοθαλάσσιο οικοσύστημα από μαθητές Δημοτικού: Μελέτη περίπτωσης. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, 5(2), 59-72. DOI: <https://doi.org/10.12681/ees.35318>

<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation/index>