

Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 7^{ου} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ
«Η Βιολογία στην Εκπαίδευση»
Αθήνα, 15-17/12/2023



Επιμέλεια

*Πολύζος Αθανάσιος
Παπαδέλη Ελευθερία*

ISBN: 978-618-87101-0-8

Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου

«Η Βιολογία στην Εκπαίδευση»

Αθήνα, 15-17/12/2023

Επιμέλεια έκδοσης

Πολύζος Αθανάσιος

Παπαδέλη Ελευθερία

Εκδότης

Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων

ISBN

978-618-98101-0-8

Η αναφορά σε άρθρο εντός των πρακτικών θα πρέπει να γίνεται ως εξής

(αναφέρεται υποθετικό παράδειγμα):

Επώνυμο, Μ. (2023). Τίτλος άρθρου. στο Α. Πολύζος, Ε. Παπαδέλη (Επιμ.). Πρακτικά εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Η Βιολογία στην Εκπαίδευση», (σσ. χχ-χχ). Υβριδικό: Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων. ISBN 978-618-87101-0-8

Σημείωση Επιμελητών και Π.Ε.Β.

Οι απόψεις των συγγραφέων δεν εκφράζουν απαραίτητα και τις απόψεις των επιμελητών και της Πανελλήνιας Ένωσης Βιοεπιστημόνων (Π.Ε.Β.).

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	5
ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΣ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ.....	7
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ	8
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ	9
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ	11
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ	15
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ	16
I. ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ -ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ.....	17
Εκπαιδευτικό σενάριο για τη μελέτη των φάσεων ανάπτυξης μικροοργανισμού στο μικροσκόπιο με βάση τη μεθοδολογία Problem-Based Learning (PBL)	18
Διδακτική πρόταση για την εισαγωγή σε έννοιες βιολογίας μυκήτων μέσω πειραματικών δραστηριοτήτων.....	22
Χρήση εφαρμογής για κινητές συσκευές για την υλοποίηση εργαστηριακής άσκησης με τίτλο «Μικρόβια παντού».....	26
Ποιος χρωμάτισε τα ρούχα της Wednesday; Μια δραστηριότητα - παιχνίδι για μαθητές δημοτικού και γυμνασίου με απλά πειράματα φυσικών επιστημών.	30
Παιχνιδοποιημένη μάθηση που βασίζεται στο δίλημμα και την πλατφόρμα DiBL. Εφαρμογή στο μάθημα της Βιολογίας.....	34
Από την ανακάλυψη του μικροσκοπίου μέχρι τα σύγχρονα εικονικά εργαστήρια: Διδακτική προσέγγιση για την ιστορία της μικροσκοπίας.....	40
Η επιστήμη της εντομολογίας στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Πιλοτικές δράσεις κι εφαρμογές στην Κύπρο	46
Μικροδιδασκαλία της καρυοτυπικής ποικιλότητας και βιοποικιλότητας του γένους Τουλίπα (<i>Tulipa</i>) ως εφαρμογή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης	49
Οι εννοιολογικοί χάρτες ως εργαλείο αξιολόγησης της κατανόησης των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων σε ένα οικοσύστημα.....	53
Εισαγωγή του χορού και της τέχνης στη διδασκαλία των νευροεπιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.....	57
Εθελοντική Δωρεά Μυελού των Οστών: Εκπαιδύοντα Παιδιά και Εφήβους για τη Σημασία της Προσφοράς Αιμοποιητικών Κυττάρων	62
Ο Neandertal μέσα μας	65
Βιωματική δράση μαθητών για την κατανόηση του αναπαραγωγικού συστήματος του ανθρώπου στην Α΄ Λυκείου	70
Μοριακή διαγνωστική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση : Προσομοίωση ηλεκτροφόρησης DNA	76
Κυτταρογενετική – Αποτυπώματα DNA: Μία βιωματική προσέγγιση μέσα στη σχολική αίθουσα	82
Escape Evolution Room: Δημιουργία δωματίου απόδρασης για την εξέταση του κεφαλαίου της Εξέλιξης στη Β Λυκείου	85
«Έκαστος εφ' ω ετάχθη»: Θέατρο Επιστήμης	88

Σχεδιασμός και υλοποίηση διδακτικού σεναρίου για τη διδασκαλία των ομάδων αίματος.....	95
II. ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ -ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	99
Γνώσεις και αντιλήψεις φοιτητών Βιολογίας σχετικά με τις προστατευόμενες περιοχές Natura 2000.....	100
Μελέτη του ενδιαφέροντος των Μαθητριών/Μαθητών για Χρήσιμα Φυτά: Μέθοδος για την Αντιμετώπιση του Φαινομένου «Plant Blindness»	103
Αξιολόγηση προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Κοιλιάδα των Πεταλούδων της Ρόδου.....	119
Διερεύνηση των αντιλήψεων των καθηγητών βιολογίας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τους επιστημονικούς νόμους και μεθόδους.....	124
Γυναίκες στην ιστορία της επιστήμης	127
Φυσικές επιστήμες και ειδική αγωγή.....	132
Συνήθειες και πεποιθήσεις των εφήβων σχετικά με τα συμπληρώματα διατροφής – Ο ρόλος του σχολείου.....	136
Η σχέση των διδακτικών εγχειριδίων βιολογίας του ελληνικού σχολείου με τις γονιδιακές αντιλήψεις μαθητριών/ών και εκπαιδευτικών	139
Ανάλυση των εικόνων δραστηριοτήτων των σχολικών βιβλίων βιολογίας γυμνασίου και λυκείου.....	146
Σχεδιασμός, ανάπτυξη & αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας για τη διδασκαλία της κληρονομικότητας στο Γυμνάσιο	150
Χρήση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.....	154
Γραφική Ιατρική: Οι γραφικές νουβέλες (κόμιξ), ως μέσο προώθησης του Εγγραμματοτισμού Υγείας σχετικά με τον Καρκίνο (case study: Ο καρκίνος του Μαστού)	157
Πιλοτική Εφαρμογή και Επιμορφωτικό Υλικό για το Αναμορφωμένο Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας Γυμνασίου	162
Η συμμετοχή της ΠΕΒ στη συγγραφή σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας Λυκείου- μια προσωπική αφήγηση.....	165
III. ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (e-POSTER).....	170
Δημιουργικό εργαστήρι με κατασκευές μαθητών για το περιβάλλον & την αειφορία	172
Διδάσκοντας το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα στην COVID-19 εποχή	176
Αξιολόγηση της επίδρασης μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης στις γνώσεις και στάσεις μαθητών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για το Θαλάσσιο περιβάλλον και τη διατήρησή του	187
Η εξερεύνηση για τη «Flora Graeca» στην Πελοπόννησο: θέματα βιοποικιλότητας, χρωμάτων και διδαγμάτων.....	190
Βιωματική Συνεκπαίδευση Μαθητών Ειδικής Αγωγής και Γενικής Αγωγής στη Βιολογία.....	199
Η Γενετική πληροφορία.....	204
Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού για την ενσωμάτωση της επιστήμης της εντομολογίας σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στην Κύπρο	207
ΟΜΙΛΙΕΣ	208

Εμπλέκοντας μαθητές της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στις Επιστήμες της Θάλασσας	209
Evolution of mammals on islands: past and present	212
Παρατηρώντας τους ωκεανούς από το διάστημα: Επίδραση της υπερθέρμανσης των ωκεανών στην πρωτογενή παραγωγή και την τροφική πυραμίδα	213
Η συμβολή της τέχνης στην υλοποίηση προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων αλλά και στη διδασκαλία της Βιολογίας.....	214
Η Βιοσπηλαιολογία ως εκπαιδευτικό εργαλείο στη διδασκαλία της Βιολογίας. Μια εφαρμογή στη Βιολογία της Β΄ Λυκείου	215
ΣΤΡΟΓΓΥΛΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ	216
Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών & Σχολικά Εγχειρίδια Βιολογίας	217
Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) στη Βιολογία.....	222
Οι μαθητές ρωτούν τους Βιοεπιστήμονες.....	223
Η αποδοχή της εξελικτικής σκέψης από την ελληνική κοινωνία σήμερα.....	224
Ψευδοεπιστήμη – Ο ρόλος της Εκπαίδευσης	225
ΒΙΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	228
Μια περιπέτεια διερεύνησης της ακίδας του ιού Sars Cov 2 με τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων PDB και iCn3D	229
Αξιοποίηση προσομοίωσης για την κατανόηση εξάπλωσης του ιού HIV	233
Τεχνικές και μεθοδολογίες της άτυπης μάθησης στην τυπική εκπαίδευση των επιστημών (STEM).....	238
Εργαστήριο Βιοπληροφορικής: <i>in silico</i> PCR και περιοριστική πέψη χωρίς εξαγωγή DNA για μαθητές Λυκείου	242
Έλα να παίξουμε Βιολογία! Βιωματικό εργαστήριο με παιχνίδια για τη διδασκαλία της βιολογίας.....	246
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	251

Αξιολόγηση της επίδρασης μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης στις γνώσεις και στάσεις μαθητών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για το Θαλάσσιο περιβάλλον και τη διατήρησή του

ΚΕΒΡΕΚΙΔΗΣ Θεόδωρος¹, ΜΑΡΚΟΣ Άγγελος¹, ΜΠΟΥΜΠΟΝΑΡΗ Θεοδώρα¹, ΜΟΓΙΑΣ Αθανάσιος¹, ΜΑΛΕΑ Παρασκευή², ΑΠΟΣΤΟΛΟΥΜΗ Χρύσα¹, ΚΕΒΡΕΚΙΔΟΥ Άλκηστης³, ΣΤΑΜΑΤΕΛΑΤΟΥ Αλεξάνδρα¹, ΚΥΡΤΣΙΔΟΥ Σμαρώ-Χρυσούλα¹

¹Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας και Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

²Εργαστήριο Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

³Τομέας Τεχνολογιών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να συμβάλει στην προαγωγή του Θαλάσσιου Γραμματισμού, αξιολογώντας την επίδραση μιας εξειδικευμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης στις γνώσεις και τις στάσεις μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον και τη διατήρησή του. Η εκπαιδευτική παρέμβαση περιελάμβανε εκπαίδευση των μαθητών στη σχολική τάξη, δραστηριότητες παρατήρησης και συλλογής δειγμάτων οργανισμών σε λιμνοθάλασσα και βιωματικά εργαστήρια σε Κόμβους έρευνας, καινοτομίας και διάχυσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση είναι αποτελεσματική στην ενίσχυση των γνώσεων και, ως ένα βαθμό, των στάσεων των μαθητών για το θαλάσσιο περιβάλλον και τη διατήρησή του.

Λέξεις-κλειδιά: Θαλάσσιος Γραμματισμός, Λιμνοθαλάσσιο Περιβάλλον, Εκπαιδευτική Παρέμβαση, Πρωτοβάθμια-Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Γνώσεις-Στάσεις

Εισαγωγή

Το κίνημα του Θαλάσσιου Γραμματισμού είναι μια ευρεία προσπάθεια επιστημόνων και εκπαιδευτικών που ξεκίνησε στις ΗΠΑ το 2002, με στόχο οι Επιστήμες του Ωκεανού να συμπεριληφθούν στα σχολικά προγράμματα σπουδών (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA 2013). Προσδιορίστηκαν ο ορισμός του Θαλάσσιου Γραμματισμού («η κατανόηση της επιρροής του ωκεανού σε εμάς και της επιρροής μας στον ωκεανό») και του εγγράμματος ως προς τον ωκεανό ατόμου, καθώς και οι γνώσεις που πρέπει να αποκτούν οι πολίτες έως το τέλος του λυκείου στις Η.Π.Α. έτσι, ώστε να θεωρούνται εγγράμματοι ως προς τον ωκεανό (NOAA 2013). Ο Θαλάσσιος Γραμματισμός έχει ξεπεράσει πλέον τα σύνορα των ΗΠΑ και έχει γίνει αποδεκτός παγκοσμίως. Μεταξύ άλλων, έχει αναπτυχθεί επιστημονική έρευνα με αντικείμενο τον Θαλάσσιο Γραμματισμό. Ένα σημαντικό μέρος αυτής της επιστημονικής βιβλιογραφίας έχει εστιάσει στην αξιολόγηση του επιπέδου του Θαλάσσιου Γραμματισμού (Costa & Caldeira 2018). Έχουν επίσης αναπτυχθεί σχετικά εκπαιδευτικά προγράμματα και μαθησιακές δραστηριότητες (π.χ. Mokos et al. 2020). Στο πλαίσιο αυτό, υλοποιείται στη χώρα μας ερευνητικό έργο με τίτλο «Εμπλέκοντας μαθητές Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στις Επιστήμες της Θάλασσας» (Επιστημονικά Υπεύθυνος: Θ. Κεβρεκίδης). Το έργο αυτό εντάσσεται στη Δράση «Επιστήμη και Κοινωνία-Κόμβοι Έρευνας, Καινοτομίας και Διάχυσης» του Ελληνικού Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας. Η βασική ιδέα του έργου είναι υφιστάμενα κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και πανεπιστημιακά εργαστήρια περιβαλλοντικής εκπαίδευσης να γίνουν κόμβοι εμπλοκής μαθητών σε προγράμματα που επικεντρώνονται στον Θαλάσσιο Γραμματισμό. Μία ιδιαίτερη δράση αυτού του έργου είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης με στόχο την ενίσχυση των γνώσεων μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με το λιμνοθαλάσσιο οικοσύστημα και τη βελτίωση των στάσεών τους σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να συμβάλει στην προαγωγή του Θαλάσσιου

Γραμματισμού. Ειδικότερα, στόχοι της είναι να αξιολογήσει την επίδραση μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης (1) στις γνώσεις Ελλήνων μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με το οικοσύστημα των λιμνοθαλασσών, τις ανθρωπογενείς πιέσεις και επιπτώσεις και την προστασία του και (2) στις στάσεις τους σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον και τη διατήρησή του.

Υλικά και Μέθοδοι

Στη μελέτη συμμετείχαν 79 μαθητές από τρεις τάξεις πρωτοβάθμιας και τρεις τάξεις δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ελληνικών δημόσιων σχολείων. Για να αξιολογηθεί η κατανόηση των μαθητών σχετικά με τις λιμνοθάλασσες και τις σχετικές έννοιες, χορηγήθηκε ένα ερωτηματολόγιο γνώσεων (17 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής) πριν και μετά από μια εκπαιδευτική παρέμβαση. Οι ερωτήσεις αφορούσαν σε θέματα σχετικά με τα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος των παράκτιων λιμνοθαλασσών, αλλά και πιο σύνθετα θέματα, όπως οι περιβαλλοντικές συνθήκες που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί της λιμνοθάλασσας. Επίσης, χορηγήθηκε ένα ερωτηματολόγιο στάσεων για το θαλάσσιο περιβάλλον (8 δηλώσεις σε πενταβάθμια κλίμακα τύπου Likert).

Η εκπαιδευτική παρέμβαση διήρκεσε τρεις ημέρες και βασίστηκε στον οδηγό «Ερευνώ τις λιμνοθάλασσες» (Kevrekidis et al. 2022). Οι μαθητές παρακολούθησαν εργαστηριακό μάθημα, κατά το οποίο έμαθαν για το οικοσύστημα της παράκτιας λιμνοθάλασσας, την αξία και την προστασία του και πραγματοποίησαν παρατήρηση πουλιών και δειγματοληψία μακροφύτων και μακροασπόνδυλων σε λιμνοθάλασσα. Επίσης, οι μαθητές πραγματοποίησαν ταξινόμηση δειγμάτων και παρατήρηση μακροφύτων και μακροασπόνδυλων στους Κόμβους Έρευνας, Καινοτομίας και Διάχυσης. Επιπλέον, μελέτησαν τις αρχές του Θαλάσσιου Γραμματισμού και κλήθηκαν να ανταποκριθούν σε εκπαιδευτικά σενάρια.

Στην ανάλυση των δεδομένων για την εξέταση των απαντήσεων στις ερωτήσεις γνώσεων και στάσεων, υπολογίστηκαν δείκτες περιγραφικής στατιστικής. Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εκπαιδευτικής παρέμβασης στις γνώσεις και στάσεις των συμμετεχόντων, εφαρμόστηκαν γραμμικά μοντέλα μικτών επιδράσεων (linear mixed effects models).

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, πριν από την εκπαιδευτική παρέμβαση οι μαθητές είχαν μέτριο επίπεδο γνώσεων για τις Επιστήμες της Θάλασσας, ενώ η παρέμβαση είχε σημαντικό αντίκτυπο στις γνώσεις τους. Ειδικότερα, μετά την παρέμβαση, υπήρξε σημαντική βελτίωση στην κατανόηση διάφορων θεμάτων, όπως τα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος των λιμνοθαλασσών και οι συνεχείς μεταβολές αβιοτικών παραγόντων. Η κατανόηση των περιβαλλοντικών συνθηκών που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί της λιμνοθάλασσας και της επίπτωσης των ανθρωπινων δραστηριοτήτων, επίσης, βελτιώθηκε. Το μορφωτικό επίπεδο των γονέων φάνηκε να συσχετίζεται θετικά, αλλά μη στατιστικά σημαντικά με τις γνώσεις των μαθητών. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες είχαν θετικές στάσεις προς το θαλάσσιο περιβάλλον και η παρέμβαση φάνηκε να έχει θετική, αλλά μη στατιστικά σημαντική επίδραση. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε προϋπάρχουσες θετικές στάσεις των μαθητών για τη διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος ή/και στο ότι η παρέμβαση ήταν πολύ σύντομη και επικεντρωμένη κυρίως στις γνώσεις. Οι μαθητές του δημοτικού εμφάνισαν πιο θετικές στάσεις από τους μαθητές γυμνασίου μετά την παρέμβαση, υποδεικνύοντας ότι οι πρώτοι ήταν πιο προσαρμοστικοί και πως δυννητικά ανταποκρίθηκαν καλύτερα στα εκπαιδευτικά ερεθίσματα.

Συμπεράσματα

Η εξειδικευμένη εκπαιδευτική παρέμβαση ήταν αποτελεσματική στην ενίσχυση των γνώσεων των μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με το οικοσύστημα των παράκτιων λιμνοθαλασσών, τις ανθρωπογενείς πιέσεις και επιπτώσεις και την προστασία του. Επίσης, η έρευνά μας αναδεικνύει τον ουσιαστικό ρόλο της εξειδικευμένης εκπαιδευτικής

παρέμβασης στην τροποποίηση, ως ένα βαθμό, των στάσεων των μαθητών. Η μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των αλλαγών των στάσεων και η συμμετοχή των μαθητών σε πρακτικές δραστηριότητες διατήρησης θα μπορούσαν να προσφέρουν περισσότερες πληροφορίες για τον αντίκτυπο της παρέμβασης.

Βιβλιογραφία

- Costa, S., Caldeira, R., 2018. Bibliometric analysis of ocean literacy: an underrated term in the scientific literature. *Marine Policy* 87, 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.022>.
- Kevrekidis T., Boubonari T., Apostoloumi C., Malea P., Mogias A., Kevrekidou A., 2022. ‘Exploring coastal lagoons’: an educational guide for primary and secondary school students. Book of Abstracts, EMSEA Conference, Palma de Mallorca, Spain 25th – 28th September 2022, p. 40.
- Mokos M., Realdon G., Cižmek I.Z., 2020. How to increase Ocean Literacy for future Ocean sustainability? The Influence of non-formal Marine Science Education. *Sustainability* 12, 10647; doi:10.3390/su122410647
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2013. Ocean literacy: The essential principles and fundamental concepts of Ocean Sciences for learners of all ages. Version 2.

1973—ΣΗΜΕΡΑ

ΓΙΑ ΤΗΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΗ



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ
ΕΝΩΣΗ
ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ

ΔΕΙΤΕ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
www.pev.gr
ΤΗΣ ΠΕΒ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ

ISBN: 978-618-87101-0-8