

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ  
ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Μεσογειακή Βιοποικιλότητα: Η σημασία της καλλιέργειας  
γνώσεων και δεξιοτήτων στη διατήρηση της.»**

**Μαργαριτα Χριστοπούλου**

**ΒΟΛΟΣ 2022**

**UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL OF AGRICULTURAL SCIENCES  
DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY AND AQUATIC  
ENVIRONMENT**

**POSTGRADUATE MASTER'S THESIS**

**«Mediterranean Biodiversity : The importance of cultivating knowledge  
and skills in its conservation»**

**Margarita Christopoulou**

## VOLOS 2022

### Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. **Δημήτριος Βαφείδης, Καθηγητής**, Βιοποικιλότητα των Θαλάσσιων Βενθικών Ασπονδύλων και άμεση - έμμεση χρησιμότητά τους, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **(Επιβλέπων)**
2. **Αθανάσιος Εξαδάκτυλος, Καθηγητής**, Γενετική Υδρόβιων Ζωικών Οργανισμών, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**
3. **Νικόλαος Νεοφύτου, Αναπληρωτής Καθηγητής**, Υδατοκαλλιέργειες και Περιβάλλον, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία με θέμα «Μεσογειακή Βιοποικιλότητα: Η σημασία της εκπαίδευσης στη διατήρηση της» πραγματοποιήθηκε στο τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Εκπονήθηκε τη χρονική περίοδο Μάρτιο – Σεπτέμβριο 2022 από τη μεταπτυχιακή φοιτήτρια Χριστοπούλου Μαργαρίτα.

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της.

Ευχαριστώ θερμά τον Επιβλέπων μου, κύριο **Δημήτριο Βαφείδη**, Καθηγητή του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα, την επιστημονική του καθοδήγηση, τις υποδείξεις του, την επιμονή του, το αμείωτο ενδιαφέρον του, τη συμπαράστασή του, τη συνεχή του υποστήριξη και το αμείωτο ενδιαφέρον που έδειξε από την αρχή μέχρι το τέλος.

Επίσης, ευχαριστώ τον **Καθηγητή** του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας **Αθανάσιο Εξαδάκτυλο**, και τον **Αναπληρωτή Καθηγητή**, του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας **κ. Νικόλαο Νεοφύτου**, για τις εποικοδομητικές τους υποδείξεις και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, ως μέλη της τριμελούς επιτροπής.

Επιπλέον, ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην **κα. Αποστολογάμβρου Χρυσούλα**, Ε.ΔΙ.Π. του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας για τη συνεχή υποστήριξη και βοήθειά της, καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας.

Τέλος, θα ήθελα εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου και τον σύζυγό μου για όλη τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

## Περιεχόμενα

<b>1.Εισαγωγή.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Σημασία βιοποικιλότητας στην Ελλάδα .....</b>	<b>10</b>
2.1.2 Η θαλάσσια βιοποικιλότητα στην Ελλάδα.....	14
2.1.3 Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για την Βιοποικιλότητα .....	16
<b>2.2 Κίνητρα για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.....</b>	<b>17</b>
2.2.1 Αξία της Βιοποικιλότητας.....	17
2.2.2 Κίνητρα για Διαχείριση και προστασία της Βιοποικιλότητας.....	19
<b>Μεσογειακή βιοποικιλότητα .....</b>	<b>22</b>
<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΤΟΧΟΣ .....</b>	<b>24</b>
<b>3. ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....</b>	<b>24</b>
3.1 Λειτουργία Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Βιοποικιλότητα.....	28
3.1.1 Ελλάδα-Λειτουργία της εκπαίδευσης για την βιοποικιλότητα.....	28
Εφαρμογή ενός νέου ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση του Μεσογειακού Θαλασσινού Αλφαριθμητισμού (MSL) μαθητών γυμνασίου σε Ελλάδα και Ιταλία: Πιλοτική μελέτη .....	30
3.1.2 Γαλλία-Λειτουργία της εκπαίδευσης για την βιοποικιλότητα .....	32
3.2 Γνώσεις εκπαιδευτικών για την βιοποικιλότητα .....	36
3.3 Γνώσεις μαθητών για την βιοποικιλότητα.....	39
3.3.1Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού των μαθητών Δημοτικού Σχολείου σε τρεις Μεσογειακές χώρες (Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία): Αποτελέσματα Διαπολιτισμικής Μελέτης στην περιοχή της Μεσογείου.....	39
<b>Κεφάλαιο 4: Βιοποικιλότητα και κριτική σκέψη .....</b>	<b>42</b>
4.1 Κριτική σκέψη και εκπαίδευση επιστημών .....	43
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 :Υλικά και μέθοδοι .....</b>	<b>47</b>
5.1 Υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τις εκτιμήσεις και τα αποτελέσματα βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο. ....	47

5.2 Υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού σε μαθητές σχολείων στην πρωτοβάθμια και μέση εκπαίδευση στην Ιταλική εκπαίδευση: .....	48
5.3 Υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τη αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού των μαθητών Δημοτικού Σχολείου σε τρεις Μεσογειακές χώρες (Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία): Αποτελέσματα Διαπολιτισμικής Μελέτης στην περιοχή της Μεσογείου. 49	
5.4 Υλικά και μέθοδοι :Εφαρμογή ενός νέου ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση του Μεσογειακού Θαλασσινού Αλφαριθμητισμού (MSL) μαθητών γυμνασίου σε Ελλάδα και Ιταλία: Πιλοτική μελέτη .....	51
5.5 Υλικά και Μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα της Γαλλικής Εκπαίδευσης «Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στην εικονική εξωτική βιοποικιλότητα έναντι της τοπικής βιοποικιλότητας» .....	52
<b>6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>54</b>
6.1 Αποτελέσματα Μεσογειακής Βιοποικιλότητας- Εκτιμήσεις ποικιλότητας στη Μεσόγειο .....	54
6.1.1 Η βιοποικιλότητα του μικρότερου .....	55
6.2 Αποτελέσματα από την Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού σε μαθητές σχολείων στην πρωτοβάθμια και μέση εκπαίδευση στην Ιταλική εκπαίδευση. ....	58
6.3 Αποτελέσματα από αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού των μαθητών Δημοτικού Σχολείου σε τρεις Μεσογειακές χώρες (Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία): Αποτελέσματα Διαπολιτισμικής Μελέτης στην περιοχή της Μεσογείου .....	59
6.4 Αποτελέσματα των νέων ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση του Μεσογειακού Θαλασσινού Αλφαριθμητισμού (MSL) μαθητών γυμνασίου σε Ελλάδα και Ιταλία: Πιλοτική μελέτη .....	63
6.5 Αποτελέσματα της έρευνας-μελέτης της Γαλλικής Εκπαίδευσης «Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στην εικονική εξωτική βιοποικιλότητα έναντι της τοπικής βιοποικιλότητας» .....	64
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>65</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....</b>	<b>70</b>

## **Περίληψη**

Η Μεσόγειος θάλασσα αποτελεί την μεγαλύτερη κλειστή θάλασσα του πλανήτη μας και αναφέρεται ως ένα από τα πιο σημαντικά θαλάσσια συστήματα του πλανήτη μας. Η βιοποικιλότητα που υπάρχει στην Μεσόγειο είναι μοναδική. Όμως η ανεξέλεγκτη ανθρώπινη δραστηριότητα σε πολλούς τομείς αποτελεί ένα γεγονός αρνητικό ως επί το πλείστον με αποτέλεσμα να έχουμε καταστροφικές συνέπειες σε ότι αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και την βιοποικιλότητα αυτού . Η εκπαίδευση των

μαθητών όλων των βαθμίδων καθώς και των πολιτών αποτελεί επιτακτική ανάγκη προκειμένου να καταφέρουμε να αποτρέψουμε την κλιματική αλλαγή. Ταυτόχρονα, η έννοια και η σημασία της διατήρησης της ισορροπίας της βιοποικιλότητας βρίσκεται στο επικέντρο τις τελευταίες δεκαετίες και αυτό διαφαίνεται μέσα από την εντονότερη κινητοποίηση των πολιτών αλλά και την ενασχόληση όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων με θέματα που αφορούν την βιοποικιλότητα, την αξία και τα μέσα διατήρησής της. Θα ήταν εύλογο να αναφέρουμε το γεγονός ότι πολλά πανεπιστήμια που ανήκουν στην λεκάνη της Μεσογείου έχουν κάνει αξιόλογες μελέτες για να ανακαλύψουν και να καταστήσουν ευρέως γνωστό τον μεσογειακό πλούτο καθώς και να υπογραμμίσουν την καθολική σημασία της βιοποικιλότητας για τα παιδιά μας και τις μελλοντικές γενιές. Η άμεση ή έμμεση αξία της αποτελεί βασικό κίνητρο για την διασφάλιση της βιοποικιλότητας καθώς η διατήρηση της είναι ηθικό χρέος όλων των πολιτών.

**Λέξεις - κλειδιά:** Μεσογειακή βιοποικιλότητα, εκπαίδευση, αξία της βιοποικιλότητας, προστασία βιοποικιλότητας, hotspots

## **ABSTRACT**

The Mediterranean Sea is the largest enclosed sea on our planet and is referred as one of the most important marine systems on our planet. Biodiversity that exists in the Mediterranean is unique. But the uncontrolled human activity in many areas is a mostly negative event with the result that we have disastrous consequences regarding the protection of the environment and its biodiversity. The education of students of all levels as well as citizens is an imperative if we are to succeed in preventing climate change. At the same time, the concept and importance of maintaining the balance of biodiversity has been at the center of attention in recent decades and this is evident in the intense



mobilization of citizens and the preoccupation of the educational levels with issues related to biodiversity and the means of preserving it. It would be reasonable to mention the fact that many universities belonging to the Mediterranean basin have done remarkable studies to discover and popularize the Mediterranean wealth as well as to underline the universal importance of biodiversity for our children and future generations. The direct or indirect value is a key driver for ensuring biodiversity as its preservation is a moral duty of all citizens.

Keywords: Mediterranean biodiversity, education, biodiversity value, biodiversity protection, hotspots

## **1.Εισαγωγή**

Ας πάρουμε το παράδειγμα ενός παιδιού το οποίο βρίσκεται στη φάση της ανάπτυξης και παρουσιάζει κάποια στοιχεία περιβαλλοντικής αλαζονείας μη σεβόμενο το περιβάλλον και μολύνοντας το. Αυτή η αλαζονεία, εάν ενσωματωθεί και παγιωθεί ως ένα σταθερό χαρακτηριστικό της προσωπικότητας του κατά την ενήλικη ζωή, θα εκδηλωθεί με στενότητα απέναντι στις φυσικές οντότητες. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να θεωρεί

τους φυσικούς πόρους πολύτιμους μόνο εάν βρίσκονται σε συνάρτηση με το προσωπικό του όφελος και μόνο όταν συμβάλουν στην ικανοποίηση των προτιμήσεων του.

Είναι λογικό λοιπόν, ένα τέτοιο άτομο να μην είναι σε θέση να εκτιμήσει τη βιοποικιλότητα παρά μόνο ως βοηθητικό μέσο για την εκπλήρωση των δικών του σκοπών καθώς στερείται εμπειριών του φυσικού κόσμου πράγμα που τον καθιστά λιγότερο ευαίσθητο απέναντι στις βλαβερές συνέπειες των πράξεων του στο περιβάλλον. Όπως υποστηρίζουν οι Thomas Hill, Jr. και Geoffrey Frasz, αυτή η αδιαφορία για τον φυσικό κόσμο σηματοδοτεί την απουσία ορισμένων χαρακτηριστικών, όπως είναι η αυτοκατανόηση, η αυτοαποδοχή και η αποδοχή του άλλου, στοιχεία που χρησιμεύουν ως φυσική βάση για την αποποίηση της αλαζονικής συμπεριφοράς απέναντι στη φύση (Hill, Jr., T. E., 1983).

## **2. Σημασία βιοποικιλότητας στην Ελλάδα**

Η πραγματική σημασία της βιοποικιλότητας είναι ανυπολόγιστη και είναι απαραίτητη για την διατήρηση της ζωής πάνω στην γη, καθώς δίνεται η δυνατότητα σε εμάς αλλά και σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς να προσαρμοζόμαστε σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Τις τελευταίες δεκαετίες η ανθρωπότητα αποκόμισε πολλά πλεονεκτήματα από την ανάπτυξη όπου εμπλουτίσαμε την ζωή μας αντίθετα αυτό προκάλεσε μεγάλη απώλεια βιοποικιλότητας γεγονός που θα μας οδηγήσει μελλοντικά σε μη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης .

Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας αποτελεί σταυροδρόμι τριών ηπείρων, η ορεογραφική της διαμόρφωση, η ποικιλομορφία των εδαφικών τύπων, σε συνδυασμό με το κλίμα της, έχουν συμβάλλει καθοριστικά στη δημιουργία ενός μωσαϊκού οικοσυστημάτων, που φιλοξενεί έναν μεγάλο αριθμό ειδών χλωρίδας και πανίδας. Καθοριστικό ρόλο για τη τωρινή βιοποικιλότητα της Ελλάδας είναι και η γεωλογική της ιστορία, η οποία οδήγησε στη δημιουργία των 8000 περίπου νησιών και νησίδων που απαρτίζουν τη νησιωτική χώρα. Τα παραπάνω καθιστούν τη χώρα μας μία από τις σημαντικότερες θερμές περιοχές βιοποικιλότητας παγκοσμίως (biodiversity hotspots). Ο πλούτος και η σημαντική οικολογική αξία της βιοποικιλότητας και του φυσικού περιβάλλοντος της Ελλάδας αποτυπώνονται και στις περιοχές που περιλαμβάνονται στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000. Η Ελλάδα αριθμεί 446 περιοχές του Δικτύου, οι οποίες καλύπτουν το 28% και 20% της έκτασης στη χερσαία και στη θάλασσα αντίστοιχα.

Υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 40.000 έως 50.000 είδη ζώων, από τα οποία έχουν αναγνωριστεί και περιγραφεί περίπου 15.000, και εμφανίζουν ενδημισμό που φτάνει περίπου το 25% αυτών. Αντίστοιχα, η βιοποικιλότητα της Ελλάδας σε επίπεδο φυτικών ειδών, όπως αυτή εκφράζεται από τη σχέση αριθμού ειδών και έκτασης της χώρας, είναι μεταξύ των υψηλότερων της Ευρώπης και της Μεσογείου. Ειδικότερα ο αριθμός των ειδών της ελληνικής χλωρίδας εκτιμάται από 4.900 έως 5.500 από τα οποία πάνω από 1.000 είναι ενδημικά (17-19% της χλωρίδας) (Strid & Tan 1992). Αναλυτικότερα η χλωρίδα και η πανίδα της Ελλάδας αποτελείται από ευρωπαϊκά, ασιατικά, αφρικανικά και ενδημικά είδη, εκτιμάται ότι αριθμεί περίπου 5.500 είδη ανώτερων φυτών, 436 είδη πτηνών, 116 είδη θηλαστικών, 79 είδη ερπετών και αμφιβίων, 110 είδη ψαριών γλυκού νερού, 447 είδη θαλασσινών ψαριών και περίπου 4000 είδη ασπονδύλων

Λόγω του έντονου γεωγραφικού διαμελισμού της Ελλάδας και των σχετικά ήπιων, μέχρι πρόσφατα, ανθρώπινων δραστηριοτήτων, στο επίπεδο των οικοσυστημάτων, διαθέτει επίσης μεγάλη ποικιλία. Αντιπροσωπεύονται στην Ελλάδα 25 ομάδες τύπων οικοτόπων (σύμφωνα με την κατάταξη του CORINE και της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ), με σημαντικότερους αυτών της θαμνώδους βλάστησης αείφυλλων πλατύφυλλων (maquis), των φρυγανικών, των παράκτιων και θαλάσσιων, αλλά, για τα ευρωπαϊκά δεδομένα, και των δασικών. Απαντάται, επίσης, μεγάλος αριθμός τύπων οικοτόπων και ειδών

κοινοτικού ενδιαφέροντος (Κατσακιώρη, Μ., Φλογαΐτη, Ε. & Παπαδημητρίου, 2008; Μαρδίρης et al., 2011; Υ.Πε.Κα, 2014; ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008).

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις πλέον ευάλωτες περιοχές της Ευρώπης, λόγω, αφενός, της αύξησης των θερμοκρασιών και αφετέρου, της μείωσης των βροχοπτώσεων σε περιοχές στις οποίες ήδη παρατηρείται λειψυδρία, καθώς και λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας κατά μήκος της μεγάλης παράκτιας ζώνης της. Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή δεν είναι η μόνη πίεση που επιδρά στη βιολογική ποικιλότητα και τα αποτελέσματά της εξαρτώνται και από τις αλληλεπιδράσεις με άλλες πιέσεις, όπως η αλλαγή των χρήσεων γης και η απώλεια ενδιαιτημάτων, καθώς αυτές μειώνουν την ικανότητα των οργανισμών να μετατοπίσουν την εξάπλωσή τους σε απόκριση της κλιματικής αλλαγής (Κατσακιώρη, Μ., Φλογαΐτη, Ε. & Παπαδημητρίου, 2008).

Η έλλειψη διαχείρισης και η αειφόρα διαχείριση απειλεί την βιοποικιλότητα της Ελλάδος. Επίσης άλλοι κίνδυνοι είναι οι βιολογικές εισβολές από ξενικά είδη, η εντατικοποίηση της γεωργίας, η βόσκηση, οι δασικές πυρκαγιές και γενικά η πλανητική αλλαγή. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη Μεσογειακή λεκάνη και τα μεσογειακού κλίματος οικοσυστήματα συνολικά, τα οποία και θεωρούνται ιδιαίτερα τρωτά στην κλιματική αλλαγή.

Η διατήρησή της βιοποικιλότητας στην Ελλάδα είναι ύψιστης σημασίας καθώς η συμβολή της στην οικονομία της χώρας, στον πολιτισμό καθώς και στην οικολογία είναι πολύ σημαντική. Η βιοποικιλότητας της χώρα μας σε καθημερινή βάση μας προσφέρει μεγάλο πλήθος προϊόντων που όχι μόνο είναι σημαντικά για την επιβίωση μας αλλά και για την ποιότητα της ζωής μας αλλά ταυτόχρονα αποτελεί ένα κρίσιμο παράγοντα για την έρρυθμη λειτουργία της βιόσφαιρας. Επίσης οι μελέτες έδειξαν ότι και η υγεία του ανθρώπου θα επηρεαστεί σε πολύ μεγάλο βαθμό. Ειδικά στο τομέα της υγείας από αρχαιοτάτων χρόνων η βιοποικιλότητα έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο καθώς οι ιατροφαρμακευτικές μέθοδοι έχουν σαν βάση ουσίες που προέρχονται από φυτά ή ακόμα και ζώα. Παρατηρείται ότι στις σύγχρονες αναπτυσσόμενες χώρες η βιοποικιλότητα στον ιατρικό τομέα έχει ύψιστη σημασία καθώς πιστεύουν ότι έχει συμβάλλει στην εύρεση νέων φαρμάκων και θεραπειών.

Ακόμα ένας κλάδος που αποτελεί σημαντικό και συνώνυμο κομμάτι της βιοποικιλότητας είναι η γεωργία καθώς η γενετική ποικιλότητα των καλλιεργούμενων φυτών είναι ένας σημαντικός παράγοντας απέναντι στις απειλές από ασθένειες και παράσιτα.

### **2.1.1 Η έννοια της Βιοποικιλότητας**

Η Βιοποικιλότητα ή η Βιολογική ποικιλότητα ορίζεται από την ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προέλευσης, περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων και έχει επικυρωθεί από την Ελλάδα το 1994 με βάση την Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD, 1992) και περιλαμβάνει επίσης την ποικιλότητα των ειδών μεταξύ τους αλλά και την ποικιλότητα των ειδών σε σχέση με τα οικοσυστήματα και τέλος και την ποικιλότητα των γονιδίων μεταξύ των ειδών (άρθρο 2 του ν.3937/2011, ΦΕΚ 60 Α'). Η έννοια της βιοποικιλότητας λοιπόν περιλαμβάνει όλες τις μορφές ζωής στη Γη αλλά και τα οικοσυστήματα και συνήθως εξετάζεται σε τρία επίπεδα: τη γενετική ποικιλότητα, την ποικιλότητα των ειδών και την ποικιλότητα των οικοσυστημάτων (Ηλίας, Μπαμπίδης, & Χατζηπλής, 2010).

Η ποικιλομορφία των ειδών μας παρουσιάζεται σε τρία επίπεδα. Ένα από αυτά είναι το εσωτερικό των ατόμων του είδους, μεταξύ των ατόμων ενός πληθυσμού, καθώς και μεταξύ των πληθυσμών του είδους. Φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα των ειδών τόσο καλύτερα αντιδρά η ικανότητα των ειδών απέναντι σε εξωτερικές επεμβάσεις και απειλές όπως επιδημίες, κλιματικές αντιξοότητες κ.λπ. Αυτό που παρουσιάζει ενδιαφέρον επίσης είναι η γενετική ποικιλότητα των ειδών αφού έχει μελετηθεί ότι οι κληρονομικές ιδιότητες των επιμέρους ατόμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του είδους για οικονομικούς, αισθητικούς ή άλλους σκοπούς (Dirzo & Raven, 2003; Ηλίας et al., 2010). Όλοι πρέπει να γνωρίζουμε ότι η ποικιλότητα των ειδών αναφέρεται στον αριθμό των ειδών, φυτών και ζώων, που βρίσκονται σε μια περιοχή ή σε ένα οικοσύστημα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η ποικιλότητα των ειδών είναι πάρα πολύ σημαντική καθώς συμβάλλει σημαντικά στην οικολογική σταθερότητα και στη λειτουργία του οικοσυστήματος όπου αυτά βρίσκονται.

Η εκτίμηση της βιοποικιλότητας των οικοσυστημάτων είναι πάρα πολύ δύσκολη σε σχέση με αυτή της γενετικής ποικιλότητας και της ποικιλότητας των ειδών αφού τα όρια των βιοκοινοτήτων και των οικοσυστημάτων είναι ασαφή ή δυσδιάκριτα και ο ορισμός

τους σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από τον παρατηρητή (Ηλίας et al., 2010; Μαρδίρης, Γρηγορίου, & Ευαγγέλου, 2011).

### **2.1.2 Η θαλάσσια βιοποικιλότητα στην Ελλάδα**

Η θαλάσσια βιοποικιλότητα εκτιμάται ότι είναι περίπου 2.500 είδη ζώων και 450 βενθικά είδη, ενώ το πλαγκτόν ανέφερε περίπου 350 είδη ζώων και 335 φυτών. Αν και ο κατάλογος των ελληνικών θαλασσών αυξάνεται σταθερά λόγω της εντατικής έρευνας. Η Μεσόγειος είναι ένα από τα 25 πλουσιότερα κέντρα αύξησης της βιοποικιλότητας στη Γη, έχει έντονη παρουσία ενδημικών ειδών λόγω της Διώρυγα του Σουέζ. Αυτή η εικόνα συμπληρώνεται από διεθνοποιημένα είδη και ινδικά είδη. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της θαλάσσιας βιοποικιλότητας της χώρας μας είναι η αυξημένη συμμετοχή σπάνιων ειδών (Δημόπουλος 1999).

Σύμφωνα με το Laskarato (2002), τα κύρια παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα στην Ελλάδα βρίσκονται:

- σε αμμώδεις παραλίες με αμμόλοφους,
- σε Βραχώδεις ακτές, όπου αυτό είναι το 70% της ελληνικής ακτής,
- σε παράκτιους υγρότοπους, αποτελούμενους από γλυκά και υφάλμυρα νερά,
- στα Λιβάδια Ποσειδωνίας, που αποτελούν θαλάσσια οικοσυστήματα.

Ωστόσο, στην Ευρώπη, σχεδόν ένα στα τέσσερα άγρια ζώα απειλείται πλέον με εξαφάνιση, τα περισσότερα οικοσυστήματα έχουν υποβαθμιστεί σε σημείο που δεν μπορούν πλέον να παρέχουν τις πολύτιμες υπηρεσίες τους. Αυτή η υποβάθμιση συνεπάγεται τεράστιες κοινωνικές και οικονομικές απώλειες στην Ε.Ε. Το ενδιαφέρον του κοινού για τη διατήρησή της βιοποικιλότητας αυξάνεται μέρα με τη μέρα. Οι επιστήμονες και το κοινό συνειδητοποιούν ότι ζούμε σε μια εποχή πρωτοφανής απώλειας της βιοποικιλότητας.

Τα ελληνικά παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται από υψηλή βιοποικιλότητα και μεγάλη ποικιλία τύπων οικοτόπων σημαντικών για τη βιοποικιλότητα, όπως υγροτοπικά συστήματα, αλλά και θαλάσσια λιβάδια (π.χ. Posidonia-Posidonia oceanica), κοραλλιογενείς ύφαλους, θαλάσσιες σπηλιές, βραχώδεις ακτές. τη σημασία τους υπογραμμίζοντας την υψηλή σημασία τους για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας αλλά και την υψηλή ευαισθησία τους στο περιβαλλοντικό στρες. Τα

οικοσυστήματα προστατεύονται από πολλές ευρωπαϊκές οδηγίες και διεθνείς συμβάσεις (Σύμβαση Ramsar, Τύποι Οικοτόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα). Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική ευρωπαϊκή νομοθεσία (ΕΚ 1967/2006), θα πρέπει επίσης να επισημάνουμε ότι οι κοραλλιογενείς βιότοποι και τα βιώματα ασβεστολιθικών βυθών είναι τόσο σημαντικά (>30 m) όσο και οι απότομες κλίσεις βυθού. Ένα χαρακτηριστικό των Ελληνικών θαλασσών είναι ότι τους χαρακτηρίζει ο ολοιτροφισμός και παρουσιάζει φυσικά χαρακτηριστικά ημίκλειστης θάλασσας δίνοντας έτσι στον άνθρωπο την δυνατότητα μεγάλης πίεσης σε σύγκριση με τους ωκεανούς και τις ανοικτές θάλασσες. Τα παράκτια νερά ανανεώνονται γρήγορα (80 χρόνια για τα νερά της Μεσογείου), ενώ η κάθετη ανάμειξη χρειάζεται 250 χρόνια για να ολοκληρωθεί. Σύμφωνα με το Υδρογραφικό Γραφείο, το συνολικό μήκος των ελληνικών ακτών φτάνει τα 16.300 χιλιόμετρα, το μεγαλύτερο από όλες τις μεσογειακές χώρες. Πάνω από τη μισή ακτογραμμή βρίσκεται στο Αιγαίο Πέλαγος και στα Ιόνια νησιά, που περιλαμβάνουν περίπου 3.000 νησιά (πάνω από 9.800 αν μετρήσετε τις βραχονησίδες). Σύμφωνα με την Εθνική Έκθεση Διαχείρισης Ακτών που εκδόθηκε το 2006, εκατοντάδες νησιά (και χιλιάδες μικρά νησιά) είναι ακατοίκητα. Τρεις κύριοι τύποι παράκτιων οικοσυστημάτων μπορούν να εντοπιστούν σε αυτήν την περιοχή: αμμώδεις και βραχώδεις ακτές και παράκτιοι υγρότοποι (εκβολές ποταμών, λιμνοθάλασσες). Στην Ελλάδα, οι παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα λόγω της υψηλής συγκέντρωσης ανθρώπινων δραστηριοτήτων, της ανάπτυξης ασυμβίβαστων χρήσεων γης, της έλλειψης πολιτικής βούλησης και ολοκληρωμένου στρατηγικού σχεδιασμού για την προστασία και σωστή διαχείριση των περιοχών αυτών, τον ανεπαρκή μηχανισμό ελέγχου των αρμόδιων αρχών και προβληματικός συντονισμός. Τα κύρια ζητήματα είναι τα εξής:

- στις περισσότερες παράκτιες περιοχές δεν έχει καθοριστεί η ακτογραμμή
- απώλεια οικοτόπων (υποβάθμιση/καταστροφή)
- η ρύπανση – Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι η βιομηχανία.
- η υπερεκμετάλλευση φυσικών πόρων (κυρίως υπεραλίευση) - Τα ελληνικά αποθέματα είναι σε ποσοστό 65% υπεραλιευμένα.
- η διάβρωση - Το 28,6% της παράκτιας ζώνης υποφέρει από διάβρωση



Αναμένεται με το πέρασμα των ετών λόγω της κλιματικής αλλαγής το πρόβλημα να οξυνθεί καθώς τα παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα γίνονται όλο και πιο πολύ ευαίσθητα και δυσπροσάρμοστα στις περιβαλλοντικές πιέσεις.

### **2.1.3 Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για την Βιοποικιλότητα**

Η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής θέσης των τοπογραφικών και των κλιματικών της χαρακτηριστικών, φιλοξενεί πλούσια βιοποικιλότητα, και είναι από τις υψηλότερες σε ευρωπαϊκό και μεσογειακό επίπεδο. Στην Ελλάδα έχουν καταμετρηθεί περίπου 40.000 έως 50.000 είδη ζώων, από τα οποία έχουν προσεθεί άλλα 15.000. Αντίστοιχα, η βιοποικιλότητα της Ελλάδας σε επίπεδο φυτικών ειδών, όπως αυτή εκφράζεται από τη σχέση αριθμού ειδών και έκτασης της χώρας, είναι μεταξύ των υψηλότερων της Ευρώπης και της Μεσογείου. Ειδικότερα ο αριθμός των ειδών της ελληνικής χλωρίδας εκτιμάται από 4.900 έως 5.500 (Strid & Tan 1992), από τα οποία πάνω από 1.000 είναι ενδημικά (17-19% της χλωρίδας). Τα προστατευόμενα από Ευρωπαϊκή ή Εθνική νομοθεσία είδη είναι σχετικά λίγα (περίπου 700 είδη ζώων και 900 είδη φυτών) και για ελάχιστα από αυτά έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας. Περίπου 14% του συνόλου των ειδών σπονδυλόζων θεωρούνται απειλούμενα ενώ περίπου τα μισά γνωστά είδη της Ελλάδας προστατεύονται βάσει της εθνικής νομοθεσίας και περιλαμβάνονται σε παραρτήματα των διεθνών συμβάσεων που έχουν επικυρωθεί από την Ελλάδα. Όσον αφορά στη χλωρίδα περίπου 4% των ειδών θεωρούνται απειλούμενα ενώ περίπου 4% 29 προστατεύονται βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας. Για τους υπόλοιπους οργανισμούς (μικροοργανισμούς, μύκητες, κλπ.) δεν υπάρχουν αξιόπιστα συγκεντρωτικά στοιχεία, αν και από τις ενδείξεις φαίνεται να υπάρχει τεράστια ποικιλία. Λόγω του υψηλού ενδημισμού ειδών στην Ελλάδα και επειδή αποτελεί ένα από τα τελευταία καταφύγια απειλούμενων και σπάνιων, για την Ευρώπη, ειδών, η Ελλάδα αποτελεί εξαιρετικά σημαντική περιοχή για την ευρωπαϊκή και μεσογειακή πανίδα και χλωρίδα (Κατσακιώρη, Μ., Φλογαΐτη, Ε. & Παπαδημητρίου, 2008). Η Ελλάδα διαθέτει ένα από τα σημαντικότερα και υψηλότερα επίπεδα βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο και την Ευρώπη με πολύ υψηλό βαθμό ενδημισμού. Δυστυχώς λόγω έλλειψης συλλογικής και Εθνικής οργάνωσης μέχρι σήμερα, δεν υπήρχε, ένα πλαίσιο δράσεων με στόχο την υψηλή απώλεια της βιοποικιλότητας και της υποβάθμισης των οικοσυστημικών υπηρεσιών σε εθνικό επίπεδο από τις οποίες εξαρτιόμαστε, όπως τροφή, πόσιμο νερό, επικονίαση, προστασία από πλημμύρες, κ.λπ. Αποτελεί βασική μας υποχρέωση η διατήρηση του



βιολογικού μας πλούτου, σε εθνικό και σε συλλογικό επίπεδο. Είναι πολύ σημαντική η συμβολή της Ελλάδας, ως Κράτος Μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τόσο στις Πανευρωπαϊκές όσο και στις Παγκόσμιες προσπάθειες που γίνονται για την αποτροπή της απώλειας της βιοποικιλότητας. Με αυτά τα δεδομένα και σε ανταπόκριση των υποχρεώσεων που απορρέουν από το άρθρο 6 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα, της οποίας η Ελλάδα είναι συμβαλλόμενο μέλος, συντάχθηκε η Εθνική Στρατηγική και ένα Σχέδιο Δράσης υλοποίησής της για τα επόμενα 15 χρόνια.

Έχει δημιουργηθεί ένα πλαίσιο από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής ώστε όλοι μαζί σε εθνικό και σε συλλογικό επίπεδο να χαράξουμε μια κοινή γραμμή. Αυτό το πλαίσιο δημιουργήθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας το Απρίλιο του 2014. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από τα εξής:

- θα πρέπει να γίνουν επιστημονικές διαπιστώσεις για τον πλούτο, τις αξίες και τις απειλές της βιοποικιλότητας στην Ελλάδα που υπάρχουν αυτήν την περίοδο .
- ποιο είναι το νομικό πλαίσιο που δεσμεύει την ελληνική πολιτεία: Αυτό αναφέρεται στο Εθνικό, Κοινοτικό και Διεθνές Δίκαιο συμπεριλαμβανομένου και των περιφερειακών συμβάσεων καθώς και των ευρωπαϊκών οδηγιών που υπάρχουν αυτήν την στιγμή.
- την στρατηγική χάραξη πλαισίου, βάζοντας όρια από εθνικά, κοινοτικά και διεθνή κείμενα, τα οποία η Ελλάδα έχει κάνει δεκτά

## **2.2 Κίνητρα για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας**

### **2.2.1 Αξία της Βιοποικιλότητας**

Η βιοποικιλότητα κάθε χώρας αποτελεί ένα μέρος του πάζλ της παγκόσμιας κληρονομιάς. Η έννοια της βιοποικιλότητας χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία από τον E.O. Wilson, το 1988, αλλά ο όρος από τον οποίο προέκυψε έχει αναπτυχθεί από τον δέκατο ένατο αιώνα και συνεχίζει να χρησιμοποιείται ευρέως (Colwell, 1988). Από την βιβλιογραφία προκύπτει ότι η βιοποικιλότητα έχει ανυπολόγιστη αξία, καθώς παρέχει τη δυνατότητα στους ανθρώπους αλλά και όλους τους υπόλοιπους ζωντανούς οργανισμούς να προσαρμόζονται σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Τα οφέλη της είναι πολλαπλά και πολυσύνθετα. Η βιοποικιλότητα στηρίζει τη λειτουργία και τη δυναμική των οικοσυστημάτων που μας προσφέρουν αγαθά από τα οποία εξαρτάται η υγεία και ευημερία των ανθρώπων, όπως τρόφιμα, ξυλεία, και

φαρμακευτικές ουσίες, αλλά και υπηρεσίες όπως η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος, η διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και του κύκλου των θρεπτικών στοιχείων. Συνεπώς, η ποικιλία που υπάρχει στη φύση εντός των ειδών, μεταξύ των ειδών, αλλά και μεταξύ οικοσυστημάτων αποτελεί παράγοντα σταθερότητας για το οικοσύστημα του πλανήτη, και εξασφαλίζει βιολογικούς πόρους απαραίτητους για τη ζωή μας. Αναλυτικότερα, οι οικονομολόγοι και βιολόγοι που μελετούν τη σημασία της βιοποικιλότητας, κατηγοριοποιούν τις αξίες της ανάλογα με τους τρόπους που ωφελούνται οι άνθρωποι από αυτές. Επιπλέον, οι βασικές διαδικασίες εξέλιξης και ειδογένεσης σχετίζονται στενά με τη γενετική ποικιλότητα και την ποικιλότητα των ειδών (Μαρδίρης κ.α., 2011).

Η πρώτη τέτοια κατηγορία είναι η αξία της άμεσης χρήσης της βιοποικιλότητας. Αυτή περιλαμβάνει την αξία των φυσικών προϊόντων για την εξασφάλιση τροφής, την ανάπτυξη φαρμακευτικών ουσιών, την παροχή καυσίμων, οικοδομικών υλικών και πρώτων υλών για τη βιομηχανία. Επιπλέον, η βιοποικιλότητα είναι σημαντική για την ανάπτυξη και τη διατήρηση της γενετικής βάσης για τη γεωργία, αποτελεί πηγή γενετικής ποικιλότητας για τη βελτίωση της ποιότητας, της αντοχής, και του σθένους των συμβατικών καλλιεργειών μέσω υβριδισμού και γενετικής μηχανικής, και παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου των παρασίτων και ζιζανίων με τη χρήση φυσικών εχθρών. Τέλος, είναι σημαντική για τη στήριξη των βιομηχανιών όπως η αλιεία και η υλοτομία (Chicago Region Biodiversity Council, 1999). Η δεύτερη σημαντική κατηγορία περιλαμβάνει την έμμεση αξία της βιοποικιλότητας που προσφέρεται μέσω των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων. Σύμφωνα με την Αξιολόγηση των Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας (Millennium Ecosystem Assessment), ως υπηρεσίες των οικοσυστημάτων ορίζονται τα οφέλη που λαμβάνουν οι άνθρωποι από τα οικοσυστήματα. Αυτά περιλαμβάνουν Ρυθμιστικές Λειτουργίες όπως η ρύθμιση του κλίματος, των πλημμυρών, των ασθενειών, η ρύθμιση της ποιότητας του νερού, καθώς και η επεξεργασία και βιοαποικοδόμηση των αποβλήτων. Επιπλέον, περιλαμβάνουν τον καθαρισμό του αέρα και του νερού, τη μερική σταθεροποίηση του κλίματος, την προστασία από τη διάβρωση, τις πλημμύρες και την ξηρασία. Τα οικοσυστήματα παρέχουν επίσης Υπηρεσίες Υποστήριξης, όπως ο σχηματισμός εδάφους και αύξηση της γονιμότητάς του, η επικοινωνία, καθώς και οι κύκλοι των θρεπτικών ουσιών, η δέσμευση άνθρακα και η παραγωγή οξυγόνου. Πολλές από τις υπηρεσίες αυτές αλληλοσυνδέονται, για παράδειγμα η πρωτογενής παραγωγή, η

φωτοσύνθεση, η ανακύκλωση των θρεπτικών συστατικών και ο κύκλος του νερού, αποτελούν διαφορετικές πτυχές των ίδιων βιολογικών διεργασιών. Ακόμα, προσφέρουν πολιτιστικές υπηρεσίες όπως αναψυχή, αισθητική απόλαυση και πνευματική ολοκλήρωση, καθώς και παροχή μοντέλων συστημάτων για βασική επιστημονική έρευνα (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Η τελευταία κατηγορία αξίας της βιοποικιλότητας, η οποία είναι και η πιο δύσκολη να ποσοτικοποιηθεί, είναι αξία μη χρήσης. Αυτή περιλαμβάνει αισθήματα ηθικής υποχρέωσης να προστατεύσουμε τα υπόλοιπα είδη του πλανήτη από την εξαφάνιση, θρησκευτικές αξίες που συνδέονται με την λατρεία της Γης και των κατοίκων της, καθώς και την επιθυμία να διατηρηθεί το οικοσύστημα της Γης για τις μελλοντικές γενιές. Κατά κάποιο τρόπο, οι αξίες αυτές αποτελούν και τα βασικά κίνητρα για την προστασία της βιοποικιλότητας (Chicago Region Biodiversity Council, 1999).

Μπορούμε να συμπεράνουμε λοιπόν, ότι η βιοποικιλότητα συνιστά παράγοντα πρωταρχικής σημασίας για την επιβίωση του είδους μας και την ανάπτυξη του πολιτισμού μας. Πέρα των όσων αναφέρθηκαν για τα οφέλη που αποκομίζει ο άνθρωπος από τη βιοποικιλότητα, θεωρούμε σημαντικό να αναφερθεί ότι η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα αναγνωρίζει, πλέον, σε κάθε είδος ζωντανού οργανισμού μια αυθύπαρκτη, εγγενή αξία. Ο όρος αυτός συνδέεται με την ηθική παραδοχή του δικαιώματος στη ζωή όλων των ζωντανών οργανισμών ανεξάρτητα από την πιθανή αξιοποίησή τους από τον άνθρωπο, και ανεξάρτητα από τον οικολογικό τους ρόλο στο οικοσύστημα (Μαρδίρης 2014).

## **2.2.2 Κίνητρα για Διαχείριση και προστασία της Βιοποικιλότητας**

Αφενός, η ανάγκη για συντονισμένη διεθνή δράση για την προστασία της βιοποικιλότητας πηγάζει από τα ευρήματα της επιστημονικά τεκμηριωμένης παγκόσμιας απώλειας της βιοποικιλότητας και, αφετέρου, από την αναγνώριση της αξίας της για τον άνθρωπο από τη διεθνή κοινότητα. Αυτή η ευαισθητοποίηση και οι προσπάθειες για ανάληψη δράσης για τις φυσικές περιοχές και την προστασία της βιοποικιλότητας ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1960 σε Διεθνές επίπεδο. Για το σκοπό αυτό, έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί διεθνείς συμβάσεις, όπως η σύμβαση Ramsar για την προστασία των υγροτόπων διεθνούς σημασίας (1971). Επικυρώθηκε από την Ελλάδα το 1974 και τέθηκε σε ισχύ από την ελληνική εθνική νομοθεσία, η Σύμβαση για το εμπόριο απειλούμενων ειδών πανίδας και χλωρίδας (CITES) που υπογράφηκε το 1973 και η

Σύμβαση της Βόννης για την προστασία της πανίδας της μεταναστευτικής άγριας ζωής (1979).

Σαν αποτέλεσμα της Έκθεσης Brundtland, το 1992 συγκλήθηκε, από τη Γενική Συνέλευση του Ο.Η.Ε., η Διεθνής Διάσκεψη με θέμα «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας, η οποία είναι γνωστή και ως «Σύνοδος Κορυφής για τη Γη». Στη Διάσκεψη αυτή, η μείωση της βιοποικιλότητας αναγνωρίστηκε ως ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα της εποχής μας, μαζί με την παγκόσμια κλιματική αλλαγή, την αποψίλωση των τροπικών δασών και τη ρύπανση στις Πολικές περιοχές (Gayford, 2000; United Nations, 1992).

Το σημαντικότερο κείμενο είναι αυτό που περιγράφει την Διακήρυξη του Ρίο και περιέχει την Ανζέντα 21. Η Διακήρυξη του Ρίο παρέχει όλες τις απαιτήσεις των χωρών σχετικά με το περιβάλλον σε ένα σύνολο οικουμενικών αρχών και δικαιωμάτων. Στη συνέχεια, έγινε προγραμματισμός μέσω μιας σειράς δεσμευτικών διεθνών συμφωνιών και συμβάσεων με σκοπό την ανάσχεση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Η Ατζέντα 21 είναι ένα πρόγραμμα δράσης που έχει ως στόχο την αειφόρο ανάπτυξη στον 21ο αιώνα και εστιάζει στην προώθηση της λήψης αποφάσεων σε θέματα οικονομίας, κοινωνίας και περιβάλλοντος, με στόχο την επίτευξη της αειφορίας (Lindemann-Matthies et al., 2009 United Nations, 1992b).

Ο σκοπός που ορίζεται στο άρθρο 1 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Βιοποικιλότητα είναι «να μετριαστεί η απώλεια της βιολογικής ποικιλότητας, να χρησιμοποιηθούν τα συστατικά της με βιώσιμο τρόπο και να μοιραστούν δίκαια τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση γενετικών πόρων (Ηνωμένα Έθνη, τόμος 1992b).

Η Έκτη Διάσκεψη των Μερών (CoP6), που πραγματοποιήθηκε στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, όρισε μια «σημαντική μείωση του ποσοστού απώλειας της βιοποικιλότητας σε παγκόσμιο, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο έως το 2010 για τη μείωση της φτώχειας και το όφελος από όλη τη ζωή στη γη». Η Ελλάδα είναι συμβαλλόμενο μέρος στη Διεθνή Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα από το 1994 (Kassas, 2002b). Τον Δεκέμβριο του 2002 το Ψήφισμα 57/254 για τη Δεκαετία των Ηνωμένων Εθνών σχετικά με την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (2005-2014) εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, και η UNESCO ορίστηκε ως επικεφαλής για την προώθηση της Δεκαετίας (UNESCO, 2005).

Επιπλέον, το UNEP/CBD/COP/8/14 (2006) προσδιόρισε τα προγράμματα ευαισθητοποίησης για τη βιοποικιλότητα ως εθνική ευθύνη των υπογραφόντων χωρών και τόνισε περαιτέρω την ανάγκη ενσωμάτωσης της βιώσιμης ανάπτυξης στα εκπαιδευτικά συστήματα σε όλα τα επίπεδα, προκειμένου να προωθηθεί η εκπαίδευση ώστε να αλλάξει νοοτροπία. Για την ανάπτυξη ενός τέτοιου σχεδίου, τόνισε την ανάγκη για συνεργασία μεταξύ των χωρών για την ανταλλαγή εμπειριών και τεχνολογιών (Lindemann-Matthies et al., 2009)

Όλα τα παραπάνω είχαν σαν αποτέλεσμα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή να υιοθετήσει μια φιλόδοξη στρατηγική το 2011 για να σταματήσει την απώλεια της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών οικοσυστήματος στην ΕΕ έως το 2020, ως μέρος του ευρύτερου Οράματος 2050.

Σύμφωνα με τον Middleton (1995) η βιοποικιλότητα είναι χρήσιμη για την ανθρωπότητα από μια ευρεία προοπτική, εφόσον είναι σημαντική για τη διατήρηση της λειτουργίας της βιόσφαιρας και για την παροχή πόρων για τη γεωργία, τη βιομηχανία, την ιατρική και άλλες ανάγκες, όπως έχουν αναλυτικά αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα. Ωστόσο, όπως και στο παρελθόν πολλοί άνθρωποι επωφελούνται από την εκμετάλλευση της βιοποικιλότητας (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Αυτές οι αξίες δεν αλληλοαποκλείονται, αλλά μπορεί να διαφέρουν εντός και μεταξύ των πολιτισμών και ως εκ τούτου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή της διατήρησης. Ως εκ τούτου, η βιοποικιλότητα θεωρείται ως μια κανονιστική έννοια διατήρησης που σχετίζεται με τη βιοποικιλότητα και τις οικολογικές, οικονομικές, ηθικές, πνευματικές και πολιτιστικές αξίες της. Ως αποτέλεσμα, τα μέτρα χρήσης και διατήρησης της βιοποικιλότητας μπορούν να συζητηθούν με διάφορους τρόπους, αλλά είναι συχνά αμφιλεγόμενα, καθιστώντας τέτοιες συζητήσεις προκλητικές τόσο για τη διατήρηση όσο και για την εκπαίδευση στη βιοποικιλότητα (Gayford, 2000). Εκτός από τις εκκλήσεις για καλύτερη διακυβέρνηση και καλύτερη διεθνή και περιφερειακή συνεργασία, ο ρόλος της εκπαίδευσης, της συμμετοχής του κοινού και της ενημέρωσης του κοινού έχει επίσης αναγνωριστεί και είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας (Malcom, 2001).

## Μεσογειακή βιοποικιλότητα

Η θάλασσα της Μεσογείου αποτελεί ένα hot spot μιας ευρείας θαλάσσιας βιοποικιλότητας. Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι οι εκτιμήσεις αναφορικά με την βιοποικιλότητα της θάλασσας παραμένουν ακόμη ελλιπείς. Με το πέρασμα των χρόνων φαίνεται πλέον ξεκάθαρα ότι η υπερεκμετάλλευση και η απώλεια οικοτόπων είναι οι κύριοι ανθρώπινοι παράγοντες των ιστορικών αλλαγών στη βιοποικιλότητα. Οι πιο σημαντικές απειλές που επηρεάζουν τον μεγαλύτερο αριθμό ταξινομικών ομάδων είναι η απώλεια και υποβάθμιση των οικοτόπων, και αυτό οφείλεται στην αλιεία, την ρύπανση, την κλιματική αλλαγή, τον ευτροφισμό, και την εγκατάσταση ξένων ειδών, επιπτώσεις που αναμένεται να παίξουν κυρίαρχο ρόλο στο μέλλον. Η Μεσόγειος Θάλασσα συνδέεται μέσω των Δαρδανελίων με τη Θάλασσα του Μαρμαρά και τη Μαύρη Θάλασσα στα βορειοανατολικά και στα στενά του Γιβραλτάρ με τον Ατλαντικό Ωκεανό στα δυτικά. Στα νοτιοανατολικά, η Διώρυγα του Σουέζ συνδέει τη Μεσόγειο με την Ερυθρά Θάλασσα. Στο στενό της Σικελίας, μια ρηχή κορυφογραμμή σε βάθος 400 m χωρίζει το νησί της Σικελίας από την ακτή της Τυνησίας και χωρίζει τη θάλασσα σε δύο κύριες υποπεριοχές: τη δυτική (έκταση = 0,85 εκατομμύρια km<sup>2</sup>) και την ανατολική (έκταση = 1,65 εκατομμύρια km<sup>2</sup>).

Έχει αναφερθεί ότι η εξάτμιση είναι υψηλότερη στο ανατολικό της μισό, με αποτέλεσμα τη μείωση της στάθμης του νερού και την αύξηση της αλατότητας από τα δυτικά προς τα ανατολικά.

Η Μεσόγειος έχει μεγάλη έκταση ανοιχτής θάλασσας και στενές υφαλοκρηπίδες και ως εκ τούτου ένα μεγάλο μέρος της Μεσογείου μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως βαθέων υδάτων και παρατηρούμε κάποια ασυνήθιστα χαρακτηριστικά όπως υψηλή ομοθερμία, υψηλή αλατότητα 37,5–39,5 psu. Η Μεσόγειος Θάλασσα έχει ποικίλη γεωλογική ιστορία, συμπεριλαμβανομένης της απομόνωσης από τον παγκόσμιο ωκεανό, που κατά τη διάρκεια της Μεσσηνιακής κρίσης (πριν από 5,96 εκατομμύρια χρόνια) οδήγησε στην παραλίγο ξήρανση της και σε μεγάλες αλλαγές όπως τη στάθμη της θάλασσας, το κλίμα και την αλατότητα της.

Σε αυτήν την θάλασσα υπάρχει η ανησυχία για την διατήρηση πολλών εμβληματικών ειδών, όπως οι θαλάσσιες χελώνες, πολλά κητώδη και τη μεσογειακή φώκια που κινδυνεύει με εξαφάνιση (*Mona Chus Mona Chus*). Υπάρχουν πολλοί, μοναδικοί,



μαγευτικοί και απειλούμενοι βιότοποι, που υποστηρίζουν μοναδικά είδη και οικοσυστήματα. Πολλά ευαίσθητα ενδιαυτήματα υπάρχουν και στα παράκτια οικοσυστήματα. Υπάρχουν 150 υγρότοποι διεθνούς σημασίας για τα θαλάσσια και αποδημητικά πτηνά και περίπου 5.000 νησιά.

Στην περιοχή των Θαλάσσιων ακτών την Μεσογείου υπάρχουν πολλά εργαστήρια, πανεπιστήμια και ερευνητικά ινστιτούτα που ειδικεύονται μόνο στην εξερεύνηση των γύρω θαλασσών καθώς και την βιοποικιλότητα που υπάρχει αλλά και που αλλάζει με την πάροδο των χρόνων. Εκτός από τα μοναδικά γεωλογικά, βιογεωγραφικά, φυσικά και οικολογικά χαρακτηριστικά της, η τρέχουσα κατανόησή μας για την υψηλή βιοποικιλότητα της Μεσογείου βασίζεται σε μια μακρά παράδοση έρευνας που χρονολογείται από την εποχή των Ελλήνων και των Ρωμαίων. Η ιστορική τεκμηρίωση ξεκινά με τον Αριστοτέλη, ο οποίος ήταν ο πρωτεργάτης στην ταξινόμηση και περιγραφή της θαλάσσιας βιοποικιλότητας της Μεσογείου καθώς και των Ελληνικών Πελάγων, και ακολουθεί τον Πλίνιο (*Historia naturalis*, liber IX) τον πρώτο αιώνα. Υπάρχουν συγγραφές του RV<<calypso>> του Jacques-Yves Cousteau στη Μεσόγειο κατά τις δεκαετίες του 1950 και του 1960 βοήθησαν και είναι επίσης ένας οδηγός πολύτιμου υλικού για την μεσογειακή ποικιλομορφία. Ωστόσο, λόγω περιορισμένης χρηματοδότησης ή τεχνογνωσίας τα σύνολα δεδομένων που βασίζονται στο διαδίκτυο συχνά στερούνται ενημέρωσης, και γενικά, η θαλάσσια βιοποικιλότητα της Μεσογείου δεν είναι τόσο γνωστή όσο οι αντίστοιχες επίγειες. Υπάρχουν σημαντικά κενά σε επίπεδο πληθυσμού, κοινότητας, καθώς και σε βασικές πληροφορίες σχετικά με την ταξινόμηση, την αφθονία για πολλές ομάδες.. Τα δεδομένα βιοποικιλότητας είναι διαθέσιμα για ορισμένες μόνο περιοχές καθώς η απογραφή δεν είναι δημόσια. Υπάρχει επίσης έλλειψη δεδομένων για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης πολλών ειδών.

Στην ανάλυσή μας, λάβαμε υπόψιν μας περιοχές με αβέβαια ή ανεπαρκή δεδομένα. Ωστόσο, αναγνωρίσαμε ότι, παρά το γεγονός ότι δεν υπήρχαν πολλά θαλάσσια είδη, η έλλειψη δεδομένων πιθανότατα οφείλεται στην έλλειψη ερευνητικής μελετών. Επιπλέον, τα υπάρχοντα δεδομένα συλλέχθηκαν κυρίως από τη δεκαετία του 1980 έως τη δεκαετία του 2000, επομένως ο χάρτης πλούτου των ειδών που δημιουργήθηκε από αυτήν τη μελέτη θα πρέπει να θεωρηθεί ως αθροιστικός χάρτης κατανομής και όχι ως τρέχων χάρτης κατανομής.

## **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΤΟΧΟΣ**

Αντικείμενο της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι να αναδείξει την αξία της Μεσογειακής Βιοποικιλότητας. Επίσης, βασικός μας σκοπός να εξετάσουμε την εκπαίδευση των ατόμων, να γνωρίσουμε την εκπαίδευση των ατόμων όσον αφορά την διατήρηση της μεσογειακής βιοποικιλότητας στις αντίστοιχες μεσογειακές χώρες, Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία –Γαλλία ώστε να φτάσουμε στο αποτέλεσμα να επέλθει η σύγκριση στην εκπαίδευση των ανθρώπων που διαμένουν στις προαναφερθείσες περιοχές. Στόχος μας , επίσης είναι να προτείνουμε μέτρα για την εκπαίδευση ώστε να θεσπιστούν τα αντίστοιχα μέτρα εφαρμογής για την εκπαίδευση των πολιτών σχετικά με την συμβολή τους στην διατήρηση της μεσογειακής βιοποικιλότητας (Brody, 2005).

Εξάλλου, η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, δεν αποσκοπεί να καταλήξει σε κάποιο καθολικό συμπέρασμα, αντιθέτως όμως έχει ως βασικό μέλημα να υπογραμμίσει την άρτια και αναλλοίωτη σημασία της διατήρησης της βιοποικιλότητας σε άλλες μεσογειακές χώρες πέραν της Ελλάδας. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου, η συγκεκριμένη ΜΔΕ ασχολήθηκε με την διερεύνηση των βιβλιογραφιών διαφόρων πανεπιστημίων των μεσογειακών χωρών που αναφέρονται στη βιοποικιλότητα και τους τρόπους εκπαίδευσης της από τους πολίτες των αντίστοιχων χωρών. Επίσης, αναφέρεται ο βιωματικός τρόπος εκπαίδευσης των μαθητών για την βιοποικιλότητα μέσα από θεματικά πάρκα ή ποικίλα hotspots που έχουν δημιουργηθεί για τις εκπαιδευτικές ανάγκες της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Αναμένεται λοιπόν ότι η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση θα υπογραμμίσει την σπουδαιότητα της διατήρησης της μεσογειακής βιοποικιλότητας με πολύτιμο αρωγό την εκπαίδευση των μαθητών-πολιτών των διαφόρων χωρών.

## **4. ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**



Η Βιοποικιλότητα και η εκπαίδευση αυτής έχουν τοποθετηθεί στο υψηλότερο επίπεδο και θεωρείται ως ο πιο σημαντικότερος παράγοντας για μια αειφόρο κοινωνία (Sterling, 1996). Σαφής αναφορά για τον ρόλο της εκπαίδευσης και τις βιοποικιλότητας γίνεται στην Έκθεση Brundtland (WCED 1987). Ο όρος Βιολογική Ποικιλότητα ή Βιοποικιλότητα κάνει την εμφάνισή του για πρώτη φορά στο προσκήνιο το 1992, με τη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών στο Ρίο.

Αυτή η Συνάντηση Κορυφής δημιούργησε την ευκαιρία και τις προϋποθέσεις σε εθνικά κράτη σε όλο τον κόσμο να συμβάλλουν με την υπογραφή τους σε ένα σχέδιο δράσης και πολιτικής όσο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και την δημιουργία μιας Σύμβασης για την Βιολογική Ποικιλότητα (Convention on Biological Diversity – CBD). Σε όλη αυτήν την Ατζέντα που υπογράφηκε, στο κεφάλαιο 36 τα συμβαλλόμενα μέρη προωθούν και συμφωνούν ξεκάθαρα την εκπαίδευση, την κατάρτιση αλλά απευθύνουν έκκληση προς όλους για την ευαισθητοποίηση αλλά και τον επαναπροσανατολισμό των μαθητών, φοιτητών και γενικά της εκπαίδευσης προς την Αειφορία και υποστηρίζουν σθεναρά πλέον ότι η μοναδική μελλοντική λύση είναι η εκπαίδευση η οποία μπορεί να επιφέρει και την αλλαγή. Είναι ξεκάθαρο πλέον σε όλους ότι υπάρχει μια κοινή στρατηγική όλων των κρατών και αυτό φαίνεται μέσω του άρθρου 13 της Σύμβασης για την Βιολογική Ποικιλότητα που συνδέει την Αειφορία με την Εκπαίδευση και δηλώνει ότι : «Οι κυβερνήσεις θα πρέπει να προωθούν και ενθαρρύνουν την κατανόηση της σημασίας της, και τα απαιτούμενα μέτρα για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, καθώς και τη διάδοση αυτών μέσω των μέσων ενημέρωσης και τη συμπερίληψη των θεμάτων αυτών σε εκπαιδευτικά προγράμματα (UNEP, 1992) (Young, 2001). Επίσης ο Smyth (1998) ορίζει ότι ο πιο σημαντικός στόχος της εκπαίδευσης είναι η ανάπτυξη της κριτικής ικανότητας, η δημιουργία δεξιοτήτων αλλά και η δέσμευση των ανθρώπων-μαθητών-φοιτητών-εκπαιδευτικών σε καθημερινή βάση. Επιπλέον, οι Weelie και Wals (1999) θεωρούν ότι η Εκπαίδευση για τη Βιοποικιλότητα προκύπτει από τέσσερις βάσεις: α) τη συναισθηματική σύνδεση με τη φύση, β) την οικολογική κατανόηση, γ) την ηθική αμφισβήτηση και δ) την πολιτική ικανότητα. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η Young (2001) καταλήγει ότι εάν η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση τείνει προς την επίσημη εκπαίδευση, και η Εκπαίδευση για την Αειφορία επηρεάζεται από την προσπάθεια για κοινωνική αλλαγή, τότε η Εκπαίδευση για τη Βιοποικιλότητα μπορεί να αποκαλύψει μια συνέργεια μεταξύ της ανησυχίας για το φυσικό περιβάλλον

και της ανάγκης για μια ολιστική και κοινωνικά σημαντική εκπαίδευση. Έτσι η Εκπαίδευση για τη Βιοποικιλότητα μπορεί να αναγνωριστεί ως εκπαίδευση όχι μόνο για την οικολογική αειφορία, αλλά ως εκπαίδευση που ενσωματώνει τις κοινωνικές αξίες και την οικονομική επιστήμη. Επίσης το 2002 εκδίδεται από τον ΟΗΕ σε συνεργασία με τους οργανισμούς » των IUCN, UNEP και WWF η έκδοση «Φροντίζοντας τη Γη: μια Στρατηγική για την Αειφορία. Στην συνέχεια η Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ στη Διάσκεψη του Γιοχάνεσμπουργκ το 2002 υιοθετεί την πρόταση για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη και Βιοποικιλότητα και κηρύσσει τη δεκαετία 2005-2014 ως « την Δεκαετία της Εκπαίδευσης ». Μετά από όλα αυτά ανακαλύπτουμε ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση δεν έχει καμιά σχέση με τις παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης και αποτελεί μια ολιστική διαδικασία δια βίου μάθησης που έχει ως στόχο την δημιουργία υπεύθυνων μαθητών-φοιτητών-ανθρώπων να μπορούν να εξερευνούν, να εντοπίζουν και να επιλύουν περιβαλλοντικά ζητήματα. Τα αποτελέσματα όλων αυτών των δράσεων θα αναπτύξουν βαθύτερη επίγνωση και κατανόηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και θα αποκτήσουμε όλοι μας δεξιότητες ώστε να μπορούμε να λαμβάνουμε πιο τεκμηριωμένες και υπεύθυνες αποφάσεις (Mathar, 2015).

Η Ελλάδα διατυπώνει την Εθνική Στρατηγική που θα ακολουθήσει για την Αειφόρο Ανάπτυξη το 2007, τοποθετώντας τους στόχους της. Το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, με οδηγό τις κατευθύνσεις της Ανωτέρω Στρατηγικής, ακολουθεί και διαμορφώνει μια Εθνική Στρατηγική για την Εκπαίδευση για την προστασία της βιοποικιλότητας και για την Αειφόρο Ανάπτυξη και βάζει ως στόχο την προώθηση αξιών που θα δώσουν στην ανθρωπότητα το όραμα και τη δυναμική για μια σωστή αειφόρο ανάπτυξη. Η Εθνική Στρατηγική για την Εκπαίδευση και την Αειφόρο Ανάπτυξη αποτελείται από 5 Άξονες όπου εμείς θα αναφέρουμε τους δύο πρώτους: Αυτοί είναι ,πρώτον η προώθηση της Αειφόρου Ανάπτυξης μέσω της τυπικής εκπαίδευσης δηλαδή τα σχολεία, πανεπιστημιακά ιδρύματα και της μη τυπικής εκπαίδευσης και άτυπης μάθησης δηλαδή μέσω της κοινότητας, της οικογένειας, των σύλλογων, των ΜΜΕ αλλά και των ΜΚΟ. Δεύτερον σημαντική είναι η κατάρτιση των εκπαιδευτικών ώστε να αποκτήσουν τα απαραίτητα εφόδια, προσόντα για να μπορέσουν να εντάξουν την Αειφόρο Ανάπτυξη στη διδασκαλία τους. Πλέον, η αειφορία δεν αποτελεί μόνο έναν από τους εκπαιδευτικούς στόχους, αλλά αποτελεί το κλειδί για τον επαναπροσδιορισμό και

σχεδιασμό της εκπαίδευσης και της μάθησης (Young, 2001; Κατσακιώρη, Μ., Φλογαΐτη, Ε. & Παπαδημητρίου, 2008).

### **Περιβαλλοντική Εκπαίδευση**

Η έννοια για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση δόθηκε από την UNESCO το 1977 στη συνδιάσκεψη της Τιφλίδας. Η ερμηνεία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ή Περιβαλλοντικής Αγωγής είναι η διαδικασία της εκπαίδευσης που έχει ως στόχο να εκπαιδεύσει-διαμορφώσει πολίτες με ευαισθησίες, γνώσεις, φαντασία και επίγνωση της σχέσης του καθενός με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Επίσης όλοι οι μαθητές-φοιτητές θα είναι έτοιμοι να προτείνουν αλλαγές, να συμμετέχουν σε δράσεις και να συμμετέχουν στην λήψη και εκτέλεση αποφάσεων (η δημιουργία δηλαδή συνειδητών και ενεργών πολιτών). Το εύρος και η θεματολογία της Εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την βιοποικιλότητα δεν έχει όρια και επεκτείνεται σε ένα πολύ μεγάλο εύρος θεμάτων που αναφέρονται γενικά στο φυσικό ή στο ανθρωπογενές περιβάλλον καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις. Για να μπορέσουμε να πετύχουμε τους στόχους μας είναι σκόπιμο να υπάρχουν μαθήματα με περιβαλλοντικό χαρακτήρα που να είναι ενταγμένα στο υποχρεωτικό ωρολόγιο πρόγραμμα των Δημοτικών, Γυμνασίων, Λυκείων και γενικά σε κάθε μορφής εκπαιδευτικού Ιδρύματος και να αφορούν όχι μόνο τους μαθητές αλλά και τους εκπαιδευτικούς. Για όλους τους παραπάνω λόγους θα πρέπει η Περιβαλλοντική Αγωγή να αποκτήσει μεγαλύτερη ισχύ και να αποτελεί βαρόμετρο για την εκπαιδευτική κοινότητα. Μπορεί επίσης αυτό να γίνεται μέσα από κάποια τουλάχιστον βιβλία του Γυμνασίου και του Ενιαίου Λυκείου, δηλαδή να προτείνονται δράσεις-εκδηλώσεις, που να εξυπηρετούν και τους στόχους της Περιβαλλοντικής Αγωγής παράλληλα με αυτούς του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου.

Οι μαθητές υποχρεούνται πλέον με τις απαιτήσεις της κοινωνία μας να αποκτήσουν περιβαλλοντική συνείδηση, όμως για να αποκτηθεί τέτοια συνείδηση οι μαθητές πρέπει να διαθέτουν τις απαραίτητες βασικές γνώσεις για την λειτουργία αλλά και τις αρχές του περιβάλλοντος και τις βιοποικιλότητας .

Μια πτυχή της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση πρέπει να παρέχει στον μαθητή γνώσεις για τη δομή του περιβάλλοντος και να τον κάνει να συνειδητοποιήσει τι υπάρχει και συμβαίνει γύρω του. Επίσης πρέπει να τον βοηθά να

καταλάβει την πλήρη ερμηνεία αυτών των εννοιών καθώς αποτελούν βασικές έννοιες για την εφαρμογή, ανάλυση, σύνθεση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών στοιχείων και μηχανισμών.

Η δεύτερη διάσταση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση χρησιμοποιείται ως βασική πηγή πληροφοριών και ως εργαλείο απόκτησης γνώσεων και ανάπτυξης δεξιοτήτων.

Η τρίτη διάσταση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης πρέπει να είναι η εκπαίδευση για το περιβάλλον, καθώς στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητάς του και αυτή η βελτίωση δεν επιτυγχάνεται μόνο με τη γνώση αλλά και την ευαισθησία στο περιβάλλον. Θα πρέπει, στο σημείο αυτό να τονιστεί ότι αν κάποια από τις τρεις αυτές συνιστώσες αγνοηθεί ή υποβαθμιστεί τότε η εκπαιδευτική διαδικασία παύει να έχει όλα εκείνα τα στοιχεία που την χαρακτηρίζουν ως έννοια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

### **3.1 Λειτουργία Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Βιοποικιλότητα**

#### **3.1.1 Ελλάδα-Λειτουργία της εκπαίδευσης για την βιοποικιλότητα**

Η Ελλάδα στο θέμα της βιοποικιλότητας και της προστασίας του περιβάλλοντος δυστυχώς είχε άργησει να δώσει την προσοχή που θα έπρεπε σχετικά αργά σε σχέση με άλλες Μεσογειακές χώρες. Οι πρώτες δράσεις φαίνονται να απασχολούν τους επιστημονικούς φορείς μόλις το 1970. Το υπουργείο Εκπαίδευσης παρακολουθώντας και ακολουθώντας τα εκπαιδευτικά συστήματα άλλων χωρών προετοίμασε το έδαφος για την εισαγωγή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο αναλυτικό πρόγραμμα, το οποίο άρχισε να εφαρμόζεται στο σχολικό πρόγραμμα από το 1986. Επίσης κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1980 αρχίζει επίσης να εμπλέκεται μεγάλος αριθμός εκπαιδευτικών στην εφαρμογή προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ωστόσο διαπιστώθηκαν προβλήματα στη θεματολογία και στην ανεπάρκη επιμόρφωση των καθηγητών καθώς και στο εκπαιδευτικό υλικό που είχαν στα χέρια τους. Το 1990, θεσμοθετείται η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με το Νόμο 1982/90. Σύμφωνα με αυτόν τον νόμο ορίζεται ότι: «Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων της Β/θμιας Εκπαίδευσης. Σκοπός της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και

να δραστηριοποιηθούν με ειδικά προγράμματα, ώστε να συμβάλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους».

Ακόμη μια προσπάθεια γίνεται στην δεκατία του 1990 όπου παρατηρείται κεντρικός σχεδιασμός από το ΥΠΕΠΘ, που αφορά στην ανάπτυξη και υποστήριξη σχολικών προγραμμάτων, στην ίδρυση και λειτουργία Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε όλη τη χώρα, στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, και στην ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών θεμάτων στο αναλυτικό πρόγραμμα (Γιαννίρης, 2011).

### **Το νόημα της βιοποικιλότητας μέσω της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης**

Η βιοποικιλότητα είναι ένα αναδυόμενο θέμα στην επιστήμη, την κοινωνία και, πιο πρόσφατα, την εκπαίδευση. Δεν υπάρχει ενιαίος ορισμός της βιοποικιλότητας που να είναι επαρκής σε όλες τις καταστάσεις. Τόσο η βάση γνώσεων όσο και η αξιακή βάση της βιοποικιλότητας είναι μεταβλητές και αμφισβητήσιμες. Εξαιτίας αυτών των χαρακτηριστικών, η βιοποικιλότητα αποτελεί ένα ενδιαφέρον όχημα για τη σύνδεση της επιστήμης και της κοινωνίας και τη διερεύνηση των κανονιστικών θεμελίων της «επιστήμης σε εξέλιξη». Βασισμένη σε μια τριετή μελέτη, αυτή η εργασία διερευνά το σταυροδρόμι μεταξύ της επιστημονικής εκπαίδευσης και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και παρουσιάζει ένα πλαίσιο για την αξιοποίηση του δυναμικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης της βιοποικιλότητας. Περιγράφονται ορισμένα βήματα για να αποκτήσει νόημα η βιοποικιλότητα στους μαθητές. Υποστηρίζεται ότι, από τη σκοπιά της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, η ακαθόριστη φύση της βιοποικιλότητας είναι ένα χρήσιμο χαρακτηριστικό. Η βιοποικιλότητα ανανεώνει το διάλογο για θέματα διατήρησης της φύσης φέρνοντας σε επαφή διαφορετικές ομάδες της κοινωνίας που αναζητούν μια κοινή γλώσσα για να συζητήσουν ζητήματα διατήρησης της φύσης σε σχέση με ζητήματα αειφορίας. Η προκύπτουσα συζήτηση επιτρέπει στον κοινωνικο-επιστημονικό χαρακτήρα αμφισβήτησης της «επιστήμης στη δημιουργία». Η συμμετοχή σε μια τέτοια διαμάχη είναι μια εξαιρετική ευκαιρία για την εκπαίδευση ενός εξαιρετικά σχετικού, αμφιλεγόμενο, συναισθηματικά φορτισμένου και συζητήσιμο θέματος στο σταυροδρόμι της επιστήμης, της τεχνολογίας και της κοινωνίας. Η βιοποικιλότητα ανανεώνει το διάλογο για θέματα διατήρησης της φύσης φέρνοντας σε επαφή διαφορετικές ομάδες της κοινωνίας που αναζητούν μια κοινή γλώσσα για να συζητήσουν

ζητήματα διατήρησης της φύσης σε σχέση με ζητήματα αειφορίας. Η προκύπτουσα συζήτηση επιτρέπει στον κοινωνικο-επιστημονικό χαρακτήρα αμφισβήτησης της «επιστήμης στη δημιουργία (Daan Van Weelie & Άριεν Γουόλς Σελίδες 1143-1156 ).

### **Εφαρμογή ενός νέου ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση του Μεσογειακού Θαλασσινού Αλφαριθμητισμού (MSL) μαθητών γυμνασίου σε Ελλάδα και Ιταλία: Πιλοτική μελέτη**

Στην παρούσα μελέτη αναγνωρίζεται ότι η Μεσόγειος Θάλασσα αναγνωρίζεται ως το βασικό συστατικό για την ανάπτυξη, την οικονομία και τον πολιτισμό των χωρών της Ευρώπης, της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής. Στην παρούσα μελέτη, αναλύσανε θαλάσσια ζητήματα που αφορούσαν την γνώση 154 μαθητών από την περιοχή της Μεσογείου χρησιμοποιώντας δομημένα ερωτηματολόγια λαμβάνοντας ως οδηγό το Mediterranean Sea Literacy. Η μελέτη που έστρεψε την προσοχή της για πρώτη φορά στα ξεχωριστά και μοναδικά θαλάσσια οικοσυστήματα της Μεσογείου κατέστησε κατανοητό πλέον ότι το επίπεδο των μαθητών ήταν δυστυχώς χαμηλό έως μέτριο. Η ανάλυση δεδομένων περιελάμβανε περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για την απεικόνιση των συχνοτήτων και των βαθμολογικών γνώσεων των συμμετεχόντων καθώς και συμπερασματικά στατιστικά στοιχεία για την αξιολόγηση των επιπτώσεων του επιπέδου του βαθμού στη γνώση των μαθητών. Άρα φαίνεται ότι είναι υψίστης σημασίας για τους οργανισμούς και τα δίκτυα να επενδύουν σε θαλάσσια θέματα και δράσεις στην Μεσόγειο θάλασσα για να αναπτύξουν αυτές τις ενέργειες ώστε να μπορέσουν να διευρύνουν τη δέσμευση με τις ανθρώπινες κοινωνίες στην περιοχή. Έχει δημιουργηθεί ένα παγκόσμιο πλαίσιο με την στήριξη των των Ηνωμένων Εθνών για την Επιστήμη των Ωκεανών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη όπου ξεκίνησε σχετικά πρόσφατα και έχει διάρκεια μια δεκαετία περίπου (2021-2030) ,ώστε να προσφέρει υποστήριξη σε ζητήματα των ωκεανών, σε υπάρχουσες αλλά και σε μελλοντικές προκλήσεις (Ryabinin et al. , 2019). Σε αυτήν την Ατζέντα έχει αναγνωριστεί ότι η Μεσόγειος θάλασσα είναι η βάση μας για την ανάπτυξη ,την οικονομία, αλλά και ένας σημαντικός κρίκος για την ανάπτυξη των πολιτισμών των χωρών της Ευρώπης, της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής, καθώς και ως παράγοντας για τη «μετασχηματιστική αλλαγή» που απαιτείται για την επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος σε αυτήν την περιοχή (Cappelletto et al., 2021). Το 2015, στο πλαίσιο του ετήσιου συνεδρίου του European Marine Science Educators Association (EMSEA) που πραγματοποιήθηκε στην Κρήτη (Ελλάδα), δημιουργήθηκαν

ομάδες EMSEA με πρωταρχικό στόχο την ενημέρωση και διάδοση των εννοιών και αρχών του OL σε διάφορες θαλάσσιες περιοχές της Νότιας Ευρώπης. Από το 2015 που έχει δημιουργηθεί αυτή η ομάδα έχει κάνει μεταφράσεις των αρχών και των έννοιων του OL σε πολλές μεσογειακές γλώσσες με αποτέλεσμα να βοηθήσει και οργανώσει έρευνες, εκδηλώσεις και εκπαιδευτικές δραστηριότητες στα διάφορα τοπικά και διεθνή επίπεδα για την προώθηση του OL (Cheimonopoulou et al., 2019a, b; Realdon et al. 2019b). Ταυτόχρονα αυτή η ομάδα δημιούργησε τον τοπικό ειδικό οδηγό Mediterranean Sea Literacy (MSL), ο οποίος περιέχει επτά βασικές αρχές και 43 θεμελιώδεις έννοιες. Ο οδηγός MSL αναπτύχθηκε με βάση το Ocean Literacy Framework, έγγραφο του οποίου προσαρμόστηκαν από την ομάδα στις ιδιαιτερότητες της Μεσογείου Θάλασσας (Mokos et al., 2020b; 2021). Κατά την ίδια περίοδο, η ομάδα ετοίμασε ένα εκπαιδευτικό ερευνητικό πρόγραμμα που ερευνά τη γνώση, τις στάσεις και τη συμπεριφορά που σχετίζονται με τους ωκεανούς μεταξύ μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και φοιτητών πανεπιστημίου πολλών μεσογειακών χωρών (Mogias et al., 2015; 2019· Cheimonopoulou et al., 2019a, b· Realdon et al., 2019. Αυτή η πιλοτική ερευνητική μελέτη έγινε σε μια ομάδα 154 μαθητών γυμνασίου (τάξεις 11-12, 16-17 ετών) κυρίως από παράκτιες περιοχές δύο μεσογειακών χωρών (Ιταλία και Ελλάδα). Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που οργάνωσαν και συμμετείχαν σε αυτήν την πιλοτική μελέτη ήταν από την Ελλάδα Institute of Marine Biology, Biotechnology & Aquaculture, Hellenic Centre for Marine Research, Heraklion, Crete, το Department of Primary Education, Laboratory of Environmental Research & Education, Democritus University of Thrace, Nea Chili, Alexandroupolis, Greece και από την χώρα της Ιταλίας το UNICAMearth Group, University of Camerino, Geology Section, Via Gentile III Da Varano, Italy.

Στην παρούσα μελέτη δόθηκε ένα ερωματολόγιο που ερευνά τις γνώσεις σχετικά με ζητήματα της Μεσογείου και αυτό αρχικά αναπτύχθηκε στα αγγλικά και στην συνέχεια έγιναν οι αντίστοιχες μεταφράσεις. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 30 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και είχε ως αναφορά μόνο από το επίπεδο της τάξης και την ηλικία των μαθητών. Κάθε σωστή απάντηση λάμβανε αριθμητική τιμή 1 και οι λανθασμένες απαντήσεις κωδικοποιήθηκαν με 0. Επομένως, οι βαθμολογίες θα μπορούσαν να κυμαίνονται μεταξύ 0 και 30, με τις χαμηλότερες βαθμολογίες να υποδεικνύουν χαμηλότερη γνώση των μαθητών και τις βαθμολογίες υψηλότερης κλίμακας- υψηλότερο

επίπεδο γνώσεων , αντίστοιχα. Σε όλους τους μαθητές-συμμετέχοντες έγινε αναλυτική ενημέρωση για τον σκοπό της μελέτης και για την εθελοντική βάση συμμετοχής από τους δασκάλους τους. Η πιλοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο-Οκτώβριο 2021 και όλοι οι συμμετέχοντες είχαν το δικαίωμα να σχολιάσουν και να ρωτήσουν σχετικά με όλους τους όρους της μελέτης και για τους όρους του ερωματολογίου. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της έρευνας-μελέτης κυμάνθηκε στα 25-25 λεπτά ανά μαθητή και η ανάλυση δεδομένων περιέλαμβανε περιγραφικές στατιστικές για την απεικόνιση των συχνοτήτων και των βαθμολογιών γνώσης των συμμετεχόντων και συμπερασματικές στατιστικές για την αξιολόγηση των επιπτώσεων του επιπέδου του βαθμού στη γνώση των μαθητών. Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του Statistical Package for Social Sciences (SPSS v. 27), ενώ το επίπεδο σημαντικότητας ήταν προκαθορισμένο σε τιμή πιθανότητας 0,05 ή μικρότερη

### **3.1.2 Γαλλία-Λειτουργία της εκπαίδευσης για την βιοποικιλότητα**

Τα Γαλλικά εκπαιδευτικά προγράμματα που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια στοχεύουν στην καλύτερη ευαισθητοποίηση και γνώση των μαθητών-εκπαιδευτικών όσο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και την βιοποικιλότητα. Ένα από τα σημαντικότερα ήταν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα στην Γαλλία όπου τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στην εικονική εξωτική βιοποικιλότητα έναντι της τοπικής βιοποικιλότητας. Ένα από τα προγράμματα που ακολούθησε το αρμόδιο Γαλλικό υπουργείο ήταν το παραπάνω που θεωρούσε ότι η παιδική ηλικία είναι η βασική περίοδος για την εισαγωγή αλλά και για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αυτό επιτυγχάνεται με μια πρόωμη σχέση και επαφή που διαμορφώνεται μεταξύ των παιδιών και του φυσικού κόσμου (Brewer C 2002). Η χρήση ζώων και η επαφή μαζί τους είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη στην δημιουργία μιας σχέσης που θα δημιουργήσει ένα συναισθηματικό δεσμό των παιδιών με τα ζώα . Τα ζώα, γενικά, αποτελούν ένα αποτελεσματικό μέσο για τη σύνδεση των ανθρώπων με το φυσικό τους περιβάλλον (Rivas JA, Owens RY 1999).

Τα πρότυπα των παιδιών επηρεάζονται άμεσα από το κοντινό τους περιβάλλον δηλαδή την οικογένεια τους, το σχολικό τους περιβάλλον καθώς και η επικράτηση των μέσων ενημέρωσης . Για παράδειγμα η τηλεόραση και η χρήση του διαδικτύου κατέχουν κεντρική θέση στην ζωή των παιδιών υποκαθιστώντας πολλές φορές την οικογένεια στην κεντρική θέση στην ζωή των παιδιών. Οι μορφές αυτών των μέσων ενημέρωσης είναι



πράγματι πολύ σημαντικό εργαλείο για πάρα πολλούς Γάλλους εκπαιδευτικούς ,ενώ επίσης ένα σημαντικό εργαλείο είναι και οι περιβαλλοντικές εκδρομές. Κατά συνέπεια, οι εκπαιδευτές για τη διατήρηση βασίζονται στο διαδίκτυο για να αναπτύξουν περιβαλλοντική συνείδηση και να εκφράσουν ανησυχίες σχετικά με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας (Feldman A, Konold C, Coulter B 2000).

Δυστυχώς με το πέρασμα των χρόνων παρατηρείται ότι η καθημερινή ζωή των παιδιών έχει μετατοπιστεί σε μεγάλο βαθμό σε εσωτερικούς χώρους και τα παιδιά-μαθητές να μην έχουν πλέον την ανάγκη να μελετήσουν, να ανακαλύψουν και να γνωρίσουν ειδικά το τοπικό-εγχώριο περιβάλλον τους ή την τοπική βιοποικιλότητα. Επίσης με το πέρασμα των ετών το επίπεδο των μαθητών είναι πάρα πολύ χαμηλό σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος. Η διδασκαλία των μαθητών της Γαλλίας ξεκίνησε με μερικά ζώα που θεωρούνται από τα παιδιά-μαθητές-φοιτητές εμβληματικά και συμπαθή ώστε να μπορέσουν να αγαπήσουν και να προσαρμοστούν ευκολότερα σε αυτήν την μορφή εκπαίδευσης. Άρα οι πιο εύκολα προσβάσιμες πληροφορίες για την βιοποικιλότητα είναι μέσω του διαδικτύου και έτσι αποφασίστηκε να ανακαλύψουν και να μελετήσουν οι μαθητές-παιδιά πρώτα την βιοποικιλότητα που αντιπροσωπεύονται από εξωτικά και ελκυστικά ζώα. Αυτή η τάση τείνει να «προϋποθέτει τα παιδιά να πιστεύουν ότι η φύση είναι εξωτική, προκαλώντας δέος και σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό κάποιοι να πιστεύουν ότι δεν θα το ζήσουν ποτέ» (Chipeniuk R 1995) .

Σε αυτό το πλαίσιο της μεγάλης αύξησης χρήσης των εικόνων, μελετήθηκε πώς αυτές οι αλλαγές επηρεάζουν την αντίληψη της τοπικής βιοποικιλότητας, συμπεριλαμβανομένης της γνώσης και της τάσης για προστασία του τοπικού περιβάλλοντος .

Οι στόχοι της παρούσας μελέτης ήταν να περιγράψουν πρώτον το επίπεδο γνώσης των γάλλων παιδιών για τη ζωική βιοποικιλότητα, εστιάζοντας στη διάκριση μεταξύ τοπικών και εξωτικών ειδών, δευτερόν εάν οι αντιλήψεις σχετικά με το ποιά είδη πρέπει να προστατεύονται διαφέρουν σε σχέση με την εντοπιότητα του είδους, τρίτον το επίπεδο ποικιλομορφίας των ζώων που θεωρείται σημαντικό να προστατευθούν· και τέταρτον το επίπεδο βιοποικιλότητας που παρουσιάζεται στο διαδίκτυο. Εξερευνήσαμε διάφορες σχέσεις μεταξύ των παραπάνω τεσσάρων στοιχείων. Για να σας δώσουμε ένα παράδειγμα, αξιολόγησαμε τις ομοιότητες που υπάρχουν μεταξύ της ζωικής θαλάσσιας βιοποικιλότητας και που έχουν ταξινομηθεί ως άξια προστασίας προτεραιότητας από τα

παιδιά και της θαλάσσιας ζωικής βιοποικιλότητας που αποκτήθηκε μέσω της ανάλυσης περιεχομένου στο Διαδίκτυο. Το αποτέλεσμα που λάβαμε από μια τέτοια αξιολόγηση-σύγκριση θα πρέπει να μας παρέχει σημαντικές ενδείξεις για τις προτεραιότητες διατήρησης που δηλώνουν τα παιδιά(White R 2004).

### **3.1.3 Ιταλία-Λειτουργία της εκπαίδευσης για την βιοποικιλότητα**

Το Ιταλικό μοντέλο εκπαίδευσης λειτουργεί πολύ διαφορετικά από το Γαλλικό αλλά και από τα άλλα Μεσογειακά εκπαιδευτικά συστήματα. Μια μέθοδος που εφάρμοσε το Ιταλικό εκπαιδευτικό σύστημα ήταν να δημιουργήσει ένα τεράστιο Πάρκο Βιοποικιλότητας στο Τρεβίζο όπου θα μπορούσε να βοηθήσει σε πρακτικό επίπεδο τους μαθητές ,φοιτητές αλλά και όλους τους πολίτες να διευρύνουν τις γνώσεις τους για το περιβάλλον καθώς και για την Μεσογειακή Βιοποικιλότητα. Το Πάρκο Βιοποικιλότητας «DA VINCI» (ΤΡΕΒΙΣΟ, ΙΤΑΛΙΑ) αποτελεί έναν διδακτικό κήπο ως καινοτομική υποστήριξη στην διδασκαλία στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο αλλά και στις μικρότερες τάξεις του δημοτικού ώστε οι μαθητές να έχουν μια πρώτη επαφή με το περιβάλλον. Το πάρκο Βιοποικιλότητας δημιουργήθηκε από μια ιδέα να συνδυάσουμε εμπειρίες και ενδιαφέροντα από διάφορους εκπαιδευτικούς και κοινωνικούς τομείς που δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Τρεβίζο, Ιταλία. Σε ένα πάρκο συνολικής έκτασης 15000 m2 πρασίνου και θαλάσσιων υποδομών όπου τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να κάνουν χρήση διάφορων πόρων και διάφορων τεχνικών βιώσιμης καλλιέργειας σε συνεργασία με την Ακαδημία για την Επικράτεια του Τρεβίζο («Accademia Trevigiana per il Territorio»). Σε συνεργασία με τον Δήμο του Τρεβίζο και σε συνεργασία με τοπικούς φορείς ιδρύθηκε ένας βοτανικός κήπο στην ίδια περιοχή, με εκπαιδευτικό σκοπό. Στην δημιουργία του συμμετείχαν μαθητές, γονείς και δάσκαλοι του Πάρκου. Αυτή η μελέτη θέλει να τονίσει τη μεθοδολογική συμβολή ενός ταξιδιού που βασίζεται σε μια διεπιστημονική προσέγγιση που περιλαμβάνει τόσο την υπαίθρια όσο και την εσωτερική (που πραγματοποιείται στην εκπαιδευτική εργαστήρια) δραστηριότητα, ως μοντέλο μάθησης για τη Γη, τις βιολογικές και τις χημικές επιστήμες. Στις δραστηριότητες που σχετίζονται με την υλοποίηση του Πάρκου Βιοποικιλότητας προσπαθούμε να ενθαρρύνουμε την επαφή με πραγματικότητα και προτείνουμε την παρατήρηση και μελέτη φυσικών φαινομένων και βιολογικών κύκλων των διαφορετικών ζωντανών οργανισμών απευθείας στο πεδίο, προσπαθώντας να περιορίσουμε την παρέμβασή μας προκειμένου να αναλύσουμε τους κανόνες . Για το λόγο αυτό, επιλέξαμε

να χρησιμοποιήσουμε την Permacultur τεχνική, η οποία απαιτεί η παραγωγή φρούτων και λαχανικών να γίνεται με τη λιγότερο πιθανή ανθρώπινη παρέμβαση υποδεικνύοντας ότι τα φυτά δημιουργούν έναν σταθερό και μακροχρόνιο βιότοπο. Το Πάρκο είναι ανοιχτό όχι μόνο για τους μαθητές του Liceo αλλά και για μαθητές όλων των επιπέδων από άλλα σχολεία. Το σχέδιο είναι να ανοίξει η περιοχή και στην κοινότητα. Οι μαθητές είναι υπεύθυνοι για τον προγραμματισμό και διαχείριση των επισκέψεων.

Η ανάλυση που έγινε στο εργαστήριο ακολουθήσε τα επίσημα πρωτόκολλα για την επικύρωση των συγκεντρωτικών δεδομένων. Από αυτή την άποψη, μια τεχνική που ονομάζεται Student Voice επιλέχθηκε για να δομήσει στιγμές άμεσης αντιπαράθεσης μεταξύ των μαθητών. Περαιτέρω προσόν του έργου ήταν η συνεργασία με Πανεπιστήμια για την ανάπτυξη ερευνητικών μελετών της παιδαγωγικής της επιστήμης και σχετικά με την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων, που συνδέονται με την πραγματοποίηση του Πάρκο Βιοποικιλότητας, στην ανάπτυξη ικανοτήτων στον επιστημονικό και κοινωνικό τομέα και στην βελτίωση της πειθαρχικής μάθησης του προγράμματος σπουδών.

### **3.1.4 Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού:Εφαρμογή σε μαθητές σχολείων στην πρωτοβάθμια και μέση Ιταλική εκπαίδευση**

Στην παρούσα μελέτη που έγινε στις αρχές της δεκαετίας του 2000 ,οι εκπαιδευτικοί σε συνεργασία με τους επιστήμονες λόγω της μεγάλης παραμέλησης που υπήρχε από το εκπαιδευτικό σύστημα όσο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και παρά την άνοδο του κινήματος Ocean Literacy (OL) θέλησαν να κάνουν μια μελέτη-έρευνα .Σε αυτήν την μελέτη ερευνήθηκαν γνώσεις και απόψεις που αφορούσαν σε ένα δείγμα 351 μαθητών από την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση της Βορειοανατολικής Ιταλίας) μέσω δομημένων ερωτηματολογίων, πριν και μετά από μια διδακτική παρέμβαση που είχε ως στόχο την προώθηση της επιλογής ως σταδιοδρομία τον ναυτιλιακό τομέα ή ακόμα και την προστασία του περιβάλλοντος και την προστασία της Βιοποικιλότητας. Όπως και στις άλλες χώρες τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια. Οι μαθητές επέδειξαν μέτρια γνώση και θετικές απόψεις για την επαφή τους με το θαλάσσιο περιβάλλον. Επίσης υπήρχαν κάποιες παρανοήσεις σχετικά με την σύνδεση των θαλασσών, την προέλευση του μισού ατμοσφαιρικού οξυγόνου καθώς και την παγκόσμια διάσταση του κύκλου του νερού. Αυτό που επίσης παρατηρήθηκε είναι ότι μετά την διδασκαλία οι βαθμολογίες των

μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης παρουσίασαν αρκετά μεγάλη βελτίωση ενώ στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση δεν υπήρχαν διαφορές.

Επίσης μια ακόμη ερευνητική μελέτη που έγινε συμπληρωματικά με θέμα «Ocean Citizenship» που έγινε το Ιανουάριο του 2018 διαπίστωθηκε μια ουσιαστική απουσία της εκπαίδευσης που αφορά την γνώση για την θάλασσα καθώς και την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Παρατηρήθηκε επίσης, μια εκπαιδευτική παραμέληση για την ανοιχτή θάλασσα αλλά αποδείχτηκε ότι παραμένει ένας «άγνωστος χώρος» για πολλούς Ιταλούς φοιτητές το θέμα της βιοποικιλότητας. Στην πραγματικότητα, στο «Indicazioni Nazionali per il curricolo» (Οδηγίες του Υπουργείου Παιδείας της Ιταλίας) δεν υπάρχει κανένα σημείο αναφοράς στη θάλασσα επιστήμη όσο αφορά τα δημοτικά σχολεία και κανένα πρόγραμμα σπουδών. Στο Γυμνάσιο υπάρχουν αναφορές μόνο για τις επιφανειακές δομές τις θάλασσες (ποτάμια, λίμνες, παγετώνες, θάλασσες)», με περισσότερες λεπτομέρειες για τις θαλάσσιες τεχνικές και στα λύκεια, το πρόγραμμα σπουδών των οποίων περιλαμβάνει κάποιες περαιτέρω αναφορές μόνο για τον πυθμένα της θάλασσας καθώς και για τα χημικά χαρακτηριστικά του νερού.

### **3.2 Γνώσεις εκπαιδευτικών για την βιοποικιλότητα**

Εκπαίδευση και Μάθηση εκτός Σχολικής Τάξης ή τοποκεντρική εκπαίδευση (place-based education) θεωρείται σημαντική για την προετοιμασία πολιτών έτοιμων να συμμετάσχουν υπεύθυνα και με γνώση στις δημοκρατικές διαδικασίες όπου καλούνται να εκφράσουν γνώμη και να αποφασίσουν για περιβαλλοντικά ζητήματα (Woodhouse & Knapp, 2000). Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται πολλές αναφορές που υποστηρίζουν ότι τα οφέλη από τη διδασκαλία περιβαλλοντικών εννοιών αυξάνονται, όταν οι μαθητές προσεγγίζουν τα διδακτικά αντικείμενα με βιωματικό τρόπο μέσω της ενεργούς εμπλοκής τους στη μάθηση. Η εργασία των Dillon et al. (2006) συνοψίζει τα βασικά πορίσματα μιας προηγούμενης έρευνας η οποία εξέτασε 150 έρευνες για την μάθηση στην ύπαιθρο που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 1993 και 2003. Η μελέτη αυτή δείχνει ότι η μάθηση στο πεδίο, όταν σχεδιάζεται σωστά, προετοιμάζεται επαρκώς, διδάσκεται με σωστό τρόπο και ακολουθείται από δουλειά μέσα στην τάξη, προσφέρει στους μαθητές δυνατότητες να αναπτύξουν τις γνώσεις τους και τις δεξιότητες με τρόπους που αυξάνουν την αξία των καθημερινών εμπειριών τους στην τάξη. Τα στοιχεία από την έρευνα που διεξάγεται παγκοσμίως είναι ότι η μάθηση στην ύπαιθρο μπορεί να έχει ευεργετικές επιδράσεις για τους συμμετέχοντες. Για να είναι αποτελεσματική, η μάθηση στην

ύπαιθρο θα πρέπει να σχεδιαστεί προσεκτικά, να εφαρμοστεί με ακρίβεια και να υπάρξουν επιπλέον σχετικές δραστηριότητες μετά την επιστροφή στο σχολείο. Στον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων, οι εκπαιδευτικοί και οι συνοδοί στο πεδίο θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη παράγοντες όπως τους φόβους των μαθητών, την προηγούμενη εμπειρία τους και τις προτιμήσεις τους σχετικά με το στυλ μάθησης. Η έρευνα των DeWitt & Storksdieck (2008) συνοψίζει με συντομία τα κύρια πορίσματα και συζητά τις επιπτώσεις σχετικά με τη μελλοντική έρευνα και την πρακτική στον τομέα της εκτός σχολείου μάθησης. Από τη σχετική βιβλιογραφία προκύπτει ότι η γνωστική και συναισθηματική μάθηση μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα των επισκέψεων μαθητών σε χώρους εκτός σχολείου, ενώ τα μαθησιακά αποτελέσματα επηρεάζονται σημαντικά από τη δομή της εκδρομής, την καινοτομία του χώρου, την προηγούμενη γνώση και το ενδιαφέρον των μαθητών, το κοινωνικό πλαίσιο της επίσκεψης, την ατζέντα των εκπαιδευτικών, τις εμπειρίες των μαθητών κατά τη διάρκεια της εκδρομής, και την παρουσία ή την απουσία και την ποιότητα της προετοιμασίας και της συνέχισης του θέματος εντός τάξης μετά την επίσκεψη. Οι εκδρομές, ωστόσο, δεν θεωρούνται από αυτούς τους ερευνητές ως ιδανικές για τη διδασκαλία περίπλοκων εννοιών ή μεμονωμένων περιστατικών, και τονίζεται ότι δεν αποτελούν «καλύτερα περιβάλλοντα τάξης». Προτείνεται, να αντιμετωπίζονται καλύτερα ως ευκαιρίες για εξερεύνηση, για ανακάλυψη, καθώς και για άμεσες και πρωτότυπες εμπειρίες συμπληρωματικά με τη δουλειά στο σχολικό περιβάλλον. Τα αποτελέσματα της έρευνας των Erdoğan et al. (2008) επίσης έδειξαν τη σημασία της εργασίας στο πεδίο της ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των μαθητών σχετικά με τη βιοποικιλότητα. Η μελέτη αυτή δείχνει ότι, οι μαθητές, με την κατάλληλη καθοδήγηση από τους 46 εκπαιδευτικούς κατά την εργασία στο πεδίο, αναπτύσσουν τις δικές τους λύσεις στα προβλήματα που απειλούν την βιοποικιλότητα. Επίσης, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι εκδρομές σε φυσικές περιοχές αναπτύσσουν τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με την ποικιλομορφία των ειδών και την κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των οργανισμών κατά τις φυσικές διαδικασίες. Επιπλέον, μέσω της αποτελεσματικής διδασκαλίας κατά την εργασία στο πεδίο οι στάσεις των μαθητών απέναντι στο περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα γίνονται πιο φιλικές. Ειδικότερα για τη Βιοποικιλότητα, εντοπίζονται στη βιβλιογραφία έρευνες που υποστηρίζουν ότι οι δεξιότητες αναγνώρισης των ειδών παράγουν αυξημένη γνώση για τη βιοποικιλότητα. Οι μαθητές ωφελούνται σημαντικά από τη χρήση οδηγών

αναγνώρισης, βελτιώνουν τις δεξιότητες μελέτης, παρατήρησης και αναγνώρισης ειδών πανίδας και χλωρίδας και αποκτούν καλύτερη κατανόηση της βιοποικιλότητας. Η ταξινόμηση μπορεί επίσης να βελτιώσει τις στάσεις των μαθητών σχετικά με τα φυτά και τα ζώα, και να ενισχύσει την επιθυμία προστασίας απέναντι σε ένα συγκεκριμένο είδος ή γενικότερα προς τη βιοποικιλότητα. Φαίνεται επίσης από σχετικές έρευνες ότι μαθητές που συμμετείχαν σε εργασία πεδίου στο δάσος και μελέτησαν τους ζωντανούς οργανισμούς στο φυσικό τους περιβάλλον βελτίωσαν τις γνώσεις τους περισσότερο από τους μαθητές που παρακολούθησαν το ίδιο θέμα στην τάξη για δύο διδακτικές ώρες (Bogner, 1998; Gayford, 2000; Lindemann-Matthies, 2002; Randler, Ilg, & Kern, 2005; Randler & Bogner, 2006; Randler, 2008; Braun et al., 2010). Επιπρόσθετα, οι Randler and Bogner (2006) αναφέρουν ότι ειδικότερα οι μαθητές με μειωμένη προσοχή στη σχολική τάξη και χαμηλότερη γενικότερα βαθμολογία ωφελήθηκαν σημαντικά από την εκδρομή και δουλειά στο πεδίο.

Οι Randler, Ilg, & Kern (2005) υποστηρίζουν ότι κατά τη διδασκαλία και μάθηση για τη βιοποικιλότητα θα πρέπει (α) να δοθεί έμφαση σε ένα μικρό αριθμό ειδών, (β) να ξεκινήσει από σχολεία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, (γ) να λαμβάνει χώρα σε εξωτερικούς χώρους, και (δ) να συνδέεται με τη διδασκαλία μέσα στην τάξη. Επιπλέον, οι Βοτανικοί κήποι, οι ζωολογικοί κήποι και οι προστατευόμενες περιοχές θεωρούνται θέσεις που μπορούν να εμπλουτίσουν ένα μάθημα για τη βιοποικιλότητα. Μέσα στο πλαίσιο αυτό η μάθηση θα μπορούσε να προσανατολιστεί προς ένα μεμονωμένο είδος, δηλαδή τη γενετική ποικιλότητα εντός του είδους αυτού, τις οικολογικές απαιτήσεις, την αναπαραγωγή του κ.λπ.. Ωστόσο, οι περιοχές αυτές, ειδικά οι προστατευόμενες περιοχές, θα μπορούσαν να προσφέρουν περιθώρια και για πολλές διαφορετικές μελέτες σχετικά με τους πληθυσμούς των φυτών και των ζώων, την ποικιλότητα των βιοτόπων και γενικά όλα τα επίπεδα της οργάνωσης της βιοποικιλότητας (Kassas, 2002b; Malcom, 2001).

Ανάλογα αποτελέσματα προκύπτουν από έρευνες για τη χρησιμότητα και αποτελεσματικότητα προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Από την έρευνα των Παρδαλίδη & Τσαβέ (2009) σχετικά με την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων ΠΕ του ΚΠΕ Μακρινίτσας, προκύπτει ότι η συμμετοχή των μαθητών σε πρόγραμμα που τους έφερε σε επαφή με το φυσικό περιβάλλον φαίνεται να οδήγησε μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών να εμπλακούν συναισθηματικά και γνωστικά στη μαθησιακή διαδικασία, με σημαντικά οφέλη. Επιπλέον, φαίνεται η συμμετοχή σε προγράμματα ΠΕ να βελτίωσε τις

γνώσεις των μαθητών για τα κοινά τοπικά είδη αλλά και την ικανότητά τους να τα αναγνωρίζουν. Από την ανάλυση του Ramadoss (2011) προκύπτει ότι το πρόγραμμα «ενεργούς μάθησης» για τη βιοποικιλότητα αυξάνει τη γνώση, το ενδιαφέρον και τις δεξιότητες του μαθητή με σκοπό την προστασία και τη διατήρηση των τοπικών φυσικών πόρων και της βιοποικιλότητας. Η μελέτη αυτή, τονίζει την ανάγκη να επεκταθούν οι δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης στο άμεσο περιβάλλον των μαθητών (φυσικό και ανθρωπογενές) πέρα από την τάξη για να προωθηθεί η κουλτούρα διατήρησης της βιοποικιλότητας. Τέλος, οι μελέτες των Ramadoss (2011) και Schaal, Grübmeier, & Matt (2012) δείχνουν ότι η μάθηση που βασίζεται σε έρευνα μπορεί να συμβάλει στον σχεδιασμό επιτυχημένων μαθημάτων σχετικά με τη βιοποικιλότητα. Ειδικά ο συνδυασμός εμπειριών στο πλαίσιο υπαίθριων δραστηριοτήτων πεδίου, και οι ενεργές, συμμετοχικές και συνεργατικές μέθοδοι μάθησης φαίνεται να βελτιώνουν τις γνώσεις και τις στάσεις των μαθητών ως προς τη βιοποικιλότητα.

### **3.3 Γνώσεις μαθητών για την βιοποικιλότητα**

#### **3.3.1 Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού των μαθητών Δημοτικού Σχολείου σε τρεις Μεσογειακές χώρες (Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία): Αποτελέσματα Διαπολιτισμικής Μελέτης στην περιοχή της Μεσογείου**

Τα τελευταία χρόνια είναι ύψιστης σημασίας και αποτελεί βασικό εργαλείο η προώθηση του υγιούς και βιώσιμου θαλάσσιου περιβάλλοντος και γίνεται καθημερινά όλο και πιο μεγάλη προσπάθεια για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη. Για τον λόγο αυτό έχει δημιουργηθεί μια Αντζέντα έως το 2030 που αφορά την Βιώσιμη Ανάπτυξη. Σε αυτήν την μελέτη που αφορά τις γνώσεις των μαθητών για την προστασία του περιβάλλοντος και και την μεσογειακή βιοποικιλότητα πραγματοποιήθηκε συνεργασία πανεπιστημίων και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων σε συνεργασία με τους μαθητές που συμμετείχαν σε μια διαπολιτισμική μελέτη από τρεις μεσογειακές χώρες (Ιταλία, Κροατία και Ελλάδα). Το ερωτηματολόγιο δόθηκε σε 1004 μαθητές και τα αποτελέσματα έδειξαν μια μέτρια γνώση στο γενικό σύνολο ενώ καταγράφησαν πολύ μικρές διαφορές μεταξύ των τριών χωρών. Στην μελέτη αυτή έγινε μια πρώτη επαφή των μαθητών για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος καθώς και την βιοποικιλότητα της Μεσογείου. Σε αυτήν την μελέτη έγιναν αναφορές και διδαχτηκαν κάποιες βασικές έννοιες και θεωρίες που αφορούσαν γενικές πληροφορίες για τους ωκεανούς, την Μεσόγειο και γενικά την προστασία του περιβάλλοντος και την βιοποικιλότητα. Οι ωκεανοί στο σύνολο της γης

αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά κύρια φυσικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν την Γη μας κατοικήσιμη. Καλύπτει πάνω από το 70% της επιφάνειας της Γης, παράγει περισσότερο από το 50% του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, ρυθμίζει τον καιρό και το κλίμα, υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλία της ζωής και παρέχει τροφή διαθέσιμη για τους ανθρώπους σε όλο τον πλανήτη μας ( Cava et al., 2005 ).

Δυστυχώς δεκαετίες εντατικής εκμετάλλευσης των θαλάσσιων πόρων, η ρύπανση, η αστικοποίηση των ακτών και η κλιματική αλλαγή έχουν οδηγήσει σε υποβάθμιση και ακόμη και καταστροφή των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα την επιδείνωση της υγείας των ωκεανών και στη συνέχεια, της ανθρώπινης υγείας. Η τελευταία αναφορά του WWF Living Blue Planet δείχνει την κρίσιμη κατάσταση του ωκεανού, παρουσιάζοντας μείωση 49% στους πληθυσμούς θαλάσσιων οργανισμών μεταξύ 1970 και 2012. Έτσι, η κατανόηση του ωκεανού είναι απαραίτητη για την κατανόηση του πλανήτη στον οποίο ζούμε και, ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη για τη βιωσιμότητά του (WWF,Cava et al., 2005 ).

Είναι γνωστό ότι η Μεσόγειος Θάλασσα είναι η μεγαλύτερη και βαθύτερη κλειστή θάλασσα της γης και αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές εστίες βιοποικιλότητας καθώς στην Μεσόγειο κατοικεί το 7% της παγκόσμιας θαλάσσιας βιοποικιλότητας με υψηλό ποσοστό ενδημικών ειδών ( Coll et al., 2010 , 2012 ), αν και κατέχει μόνο το 0,82% της παγκόσμιας επιφάνειας των ωκεανών ( Blondel et al., 2010 ). Η Μεσόγειος θάλασσα έχει επηρεαστεί πολύ έντονα τις τελευταίες δεκαετίες από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και αυτό έχει ως συνέπεια να υποφέρει από υπερεκμετάλλευση και απώλεια οικοτόπων πολύ πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση ( Coll et al., 2010 ). Επί του παρόντος, η Μεσόγειος Θάλασσα έχει χαρακτηριστεί ότι είναι η θάλασσα που βρίσκεται «υπό πολιορκία» ( Coll et al., 2012), λόγω των έντονων και πολλαπλών ανθρωπογενών πιέσεων όπως είναι η μαζική αστικοποίηση και η τουριστική ανάπτυξη (το 30% του παγκόσμιου τουρισμού συμβαίνει στη Μεσόγειο Θάλασσα ετησίως), η υπεραλίευση άνω του 90% των ιχθυοποθεμάτων, διαφορετικοί τύποι ρύπανσης και η κλιματική αλλαγή. Οι σωρευτικές και συνεργικές επιπτώσεις αυτών των πιέσεων έχουν οδηγήσει σε σοβαρή απώλεια της βιοποικιλότητας μαζί με επιπτώσεις στις βιολογικές κοινότητες, τη λειτουργία του οικοσυστήματος και την ικανότητά του να παρέχει βασικά αγαθά και υπηρεσίες στην ανθρώπινη κοινωνία ( Guidetti et al., 2014 ).



Για να έχουμε μια βιώσιμη λύση των θαλάσσιων πόρων οι πολίτες, μαθητές θα πρέπει να έχουν κατανοήσει την σύνδεση των ανθρώπων με την θάλασσα. Ο αλφαριθμητισμός των ωκεανών έχει οριστεί ως « η κατανόηση της επιρροής του ωκεανού σε εσάς και της επιρροής σας στον ωκεανό » ( Cava et al., 2005). Ένας πολίτης με γενικές γνώσεις όσον αφορά τις θάλασσες, τους ωκεανούς και την βιοποικιλότητα αυτών μπορεί να έχει καλύτερη επίγνωση των ωκεανικών θεμάτων για να επικοινωνήσει με πιο ουσιαστικό τρόπο και να λάβει τεκμηριωμένες και υπεύθυνες αποφάσεις. Για το λόγο αυτό όπως προαναφέραμε, τα Ηνωμένα Έθνη έχουν κηρύξει Δεκαετία Επιστήμης των Ωκεανών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη 2021–2030 και Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη που περιλαμβάνει 17 στόχους (SDGs) (Ηνωμένα Έθνη, 2017) ( Santoro et al., 2017b ). Κατά συνέπεια, η προώθηση και ανάπτυξη του αλφαριθμητισμού των ωκεανών, θαλασσών και της Μεσογείου στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας καθώς τα παιδιά αποτελούν τους μελλοντικούς ρυθμιστές του περιβάλλοντος. Από μικρή ηλικία τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν συμπεριφορές ,να αναπτύξουν δράσεις και να πάρουν αποφάσεις που αναπόφευκτα θα οδηγήσουν στην προστασία του περιβάλλοντος .Τα παιδιά αποτελούν έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες κοινωνικής αλλαγής στην κοινωνία,για τον λόγο πως όχι μόνο μπορούν άμεσα να πράξουν υπεύθυνες περιβαλλοντικές συμπεριφορές και δράσεις ,αλλά έχουν επίσης τη δυνατότητα να επιφέρουν αλλαγές επηρεάζοντας τις περιβαλλοντικές γνώσεις, στάσεις και συμπεριφορές των συνομηλίκων, της οικογένειας και της ευρύτερης κοινότητας ( Hartley et al., 2015 ).Έτσι σε αυτήν μελέτη βλέπουμε ότι ο αλφαριθμητισμός των ωκεανών έχει λάβει αυξημένη προσοχή ενώ το ενδιαφέρον για θέματα που σχετίζονται με τη θαλάσσια εκπαίδευση και το υδάτινο περιβάλλον έχει τις ρίζες του στο περιβαλλοντικό κίνημα από το μακρίνο 1960 .

Σε αυτή την μελέτη συνεργάστηκαν Πανεπιστήμια , εκπαιδευτικοί φορείς από τρεις χώρες,ώστε να ενημερώσουν, να εκπαιδεύσουν αλλά και να καταγράψουν το επίπεδο των μαθητών όσον αφορά τις γνώσεις για την Μεσόγειο αλλά και την βιοποικιλότητα αυτής. Τα Πανεπιστήμια που συνεργάστηκαν ήταν από την Κροατία, το Τμήμα Οικολογίας, Γεωπονίας και Υδατοκαλλιέργειας, Πανεπιστήμιο του Ζαντάρ, Ζαντάρ, Κροατία,από την Ιταλία ο Όμιλος UNICAMearth, Πανεπιστήμιο του Καμερίνο, Καμερίνο, Ιταλία και ο εκπαιδευτικός όμιλος UBICA srl (Underwater Bio-Cartography), Γένοβα, Ιταλία και από την Ελλάδα το Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας

και Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Αλεξανδρούπολη, Ελλάδα, το Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιέργειας, Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών, Ηράκλειο, Ελλάδα και ο Υδροβιολογικός Σταθμός Πέλλας, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Έδεσσα, Ελλάδα.

Πραγματοποιήθηκε μια διαπολιτισμική μελέτη σε μια ομάδα μαθητών δημοτικού σχολείου σε τρεις ευρωπαϊκές χώρες (Ιταλία, Κροατία, Ελλάδα) που βρίσκονται στις ακτές της Μεσογείου Θάλασσας. Συμμετείχαν περίπου 20 σχολεία και 17 πόλεις με το δείγμα να φτάνει στους 1004 μαθητές. Τα δημογραφικά στοιχεία στηρίζουν απόλυτα την ανωνυμία των συμμετεχόντων και τα μη ευαίσθητα δεδομένα που συλλέγονται από τις τρεις χώρες της ΕΕ (Ιταλία, Κροατία και Ελλάδα) δεν μπορούν να καταγραφούν ως «προσωπικά δεδομένα», σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων της ΕΕ (ΕΕ 679/2016, άρθρο 4, παράγραφος 1). Η αρχική έρευνα δημιουργήθηκε αρχικά στα αγγλικά ως κοινή γλώσσα μεταξύ των ερευνητών και στη συνέχεια οι υπόλοιπες εκδόσεις γράφτηκαν στα ιταλικά, κροατικά και ελληνικά χρησιμοποιώντας μετάφραση και αντίστροφη μετάφραση (Brislin, 1970).

#### **Κεφάλαιο 4: Βιοποικιλότητα και κριτική σκέψη**

Είναι αλήθεια ότι η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί μια καινοτόμο και διαφορετική μορφή διδασκαλίας, η οποία όχι μόνο οικοδομεί την περιβαλλοντική ευαισθησία αλλά συγχρόνως αλλάζει και την παραδοσιακή φυσιογνωμία σχολείου. Πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό κίνημα, του οποίου οι μέθοδοι και οι παιδαγωγικές αρχές διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό από αυτές του παραδοσιακού και κλασσικού σχολείου, δίνοντας έμφαση όχι μόνο στην καλλιέργεια αλλά και στην περαιτέρω ανάπτυξη της δημιουργικής και σκέψης, στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, στην ομαδική εργασία, στην ενεργό συμμετοχή του μαθητή στη λήψη των αποφάσεων, στην καλλιέργεια των ιδιοτελειών των μαθητών, στην αυτορρύθμιση της εκπαιδευτικής ομάδας (Γεωργόπουλος κ.ά., 2009), διαποτίζοντας έτσι τη φιλοσοφία της. Κατά συνέπεια, συνιστούν βασικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις ενώ παράλληλα είναι και μια πρόκληση προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα της εκπαίδευσης.

Πράγματι, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευσή (ΠΕ) και η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον, σηματοδοτεί τις απαρχές μιας σπουδαίας αλλαγής στα εκπαιδευτικά δρώμενα της χώρας. Το υπάρχον σύστημα παραγνωρίζει τις επιθυμίες των μαθητών και καταργεί την

υποκειμενική υπόσταση τους αναιρώντας έτσι την εκπαιδευτική διαδικασία (Γκότοβος & Πανταζής, 2006). Ως αντίδοτο σε αυτήν την κατάσταση αυτή έρχεται η Νέα Αγωγή, η οποία πραγματώνεται μέσα από τα προγράμματα της ΠΕ.

Είναι γεγονός ότι η ΠΕ αποτελεί μια διαφορετική μορφή διδασκαλίας, η οποία εκτός ότι οικοδομεί την περιβαλλοντική ευαισθησία αλλάζει και τη φυσιογνωμία του κλασσικού σχολείου (Αθανασάκης, 1984), μεταθέτοντας το κέντρο βάρους στις ανάγκες και στους προβληματισμούς των μαθητών, αναπτύσσοντας έτσι την πρωτοβουλία των μαθητών (Φράγκος, 1984, Goehlich, 2003, Χρυσαφίδης, 2003). ενώ ταυτόχρονα θεωρείται παράγοντας που επιδιώκει την ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας των μαθητών και τη διαμόρφωσή τους σε ολοκληρωμένα άτομα - πολίτες (Δήμος & Δασκολιά, 2010).

Τη δεκαετία του '90 και κυρίως μετά τη Σύνοδο Κορυφής του Ρίο (1992) η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση κρίνεται ο σημαντικότερος παράγοντας που έχει στην κατοχή της η κοινωνία προκειμένου να δρομολογήσει, να σχεδιάσει και να στηρίξει την Αειφόρο Ανάπτυξη (UNCED, 1992). Άρα, εκτός από μια απλή εκπαιδευτική διαδικασία, η Εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη γίνεται το νέο πλαίσιο όχι μόνο της εκπαίδευσης αλλά και της μάθησης, το ρόλο της κεντρικής ρυθμιστικής έννοιας (Λιαράκου & Φλογαΐτη, 2007).

#### **4.1 Κριτική σκέψη και εκπαίδευση επιστημών**

Αναφορικά με την Κριτική σκέψη και την εκπαίδευση των επιστημών για την Αειφόρο ανάπτυξη και το Περιβάλλον και την εκπαιδευτική της διαδικασία θα λέγαμε ότι δε θα πρέπει να αποτελεί μια δεδομένη έννοια την οποία πρέπει να μεταλαμπαδεύσουμε με τη μορφή κατήχησης μαθητές. Με άλλα λόγια, δεν είναι μέσα από τον οποίο επιβάλλονται συγκεκριμένες ιδέες, απόψεις και αξίες, άμεσα συνδεδεμένες με την αειφορία, αλλά μια αέναη διαδικασία αναζήτησης, διερεύνησης, ανακάλυψης, θέσπισης στόχων, πράγμα που εμπεριέχει δημοκρατικές αποφάσεις και διαπραγματεύσεις (Schnack, 1998). Αυτό σημαίνει ότι η εκπαιδευτική διαδικασία δεν θα έχει εξαρχής ένα προκαθορισμένο αποτέλεσμα. Αντίθετα μπορεί να οδηγήσει εκ νέου σε μια διαπραγμάτευση και τελικά να επαναπροσδιορίσει την έννοια της εκπαίδευσης (Λιαράκου & Φλογαΐτη, 2007). Βασικός στόχος είναι να εφοδιαστούν οι μαθητές- πολίτες με όλες αυτές τις ικανότητες και αξίες ώστε να καταστούν ικανοί να διαπραγματεύονται και να οραματίζονται τόσο σε ατομικό όσο και συλλογικό επίπεδο τους κοινωνικούς όρους της αειφορικής διαχείρισης του

περιβάλλοντος. Επιδιώκεται δηλαδή η διάπλαση ικανών πολιτών που να μην προσαρμόζονται στις επιταγές των άλλων, αλλά που να μπορούν να διαμορφώνουν το παρόν και το μέλλον τους, προστατεύοντας τα δικαιώματα των επερχόμενων γενεών, με βάση πάντα τις αρχές της κοινωνικής και οικολογικής αλληλεγγύης στο χώρο και στο χρόνο, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της δημοκρατίας (Φλογαΐτη, 2009).

Προκειμένου να είναι συνεπής στο σκοπό της, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση πρέπει να διέπεται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών. Οφείλει να είναι μεταξύ άλλων (Φλογαΐτη, 2009, Λιαράκου & Φλογαΐτη, 2007).

- ✓ Δυναμική και εξελισσόμενη
- ✓ Ολιστική
- ✓ Συστημική
- ✓ Διεπιστημονική
- ✓ Διαθεματική
- ✓ Κριτική
- ✓ Προσανατολισμένη σε αξίες,
- ✓ Πολιτική και προσανατολισμένη στη δράση

Μέσα από όλα αυτά η Εκπαίδευση για Το Περιβάλλον και την Αειφορία καλλιεργεί την κριτική σκέψη. Οι Disinger & Howe (1992) είναι οι πρώτοι που επισημαίνουν την άρρηκτη σχέση ανάμεσα στην δημιουργικότητα και την ΠΕ, διασαφηνίζοντας την σπουδαιότητα ύπαρξης αυτού του είδους σκέψης στην ουσιαστική προσέγγιση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων (Δήμος & Δασκολιά, 2010), ενώ η Sauvé, (2002) ταυτίζει την ΠΕ με μια εκπαιδευτική διαδικασία που προωθεί δημιουργικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία και τη μάθηση σε σχέση με τα περιβαλλοντικά ζητήματα και την αντιμετώπισή τους. Η δημιουργική σκέψη είναι συνυφασμένη με την πρακτική της ΠΕ και με τους στόχους της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Είναι αλήθεια ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη μεγάλη συμβατότητα ανάμεσα στη δημιουργική σκέψη και την ΠΕ καθώς πιστεύουν ότι η εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες επίλυσης περιβαλλοντικών προβλημάτων συμβάλλει στην προαγωγή της δημιουργικής σκέψης των μαθητών (Δήμος & Δασκολιά, 2010). Εννοιολογικά όντως εντοπίζεται μεγάλη συνάφεια μεταξύ της δημιουργικής σκέψης και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, αφού ουσιαστικά χαρακτηριστικό της είναι η ενεργοποίησή της στην επίλυση των προβλημάτων του περιβάλλοντος, στοιχείο το οποίο επίσης χαρακτηρίζει την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, η οποία είναι προσανατολισμένη εξ ορισμού στη λύση των προβλημάτων του Περιβάλλοντος. Η ευαισθησία απέναντι στα περιβαλλοντικά

προβλήματα αποτελεί την απαρχή της δημιουργικής διαδικασίας, στο μέτρο που ο μαθητής μπορεί να εντοπίσει ένα πρόβλημα, να συνειδητοποιήσει τις πιθανές δυσκολίες, να αναζητήσει την ερμηνεία στο ιδιότυπο, τη στιγμή που κάποιο άλλο άτομο δε είναι ικανό να το εντοπίσει (Ξανθάκου, 1998). Μέσα από αυτή τη διαδικασία αναζήτησης και εύρεσης στοιχείων μπορεί να ορίσει το πρόβλημα, να εξετάσει τις ανάγκες του, να σχεδιάσει ένα σχέδιο δράσης και να προχωρήσει στην αναζήτηση πολλών ιδεών, από τις οποίες τελικά θα αξιολογήσει αυτή που τελικά ανταποκρίνεται καλύτερα στο πρόβλημα (Ξανθάκου, 1998).

Και επειδή ακριβώς είναι διαρκής η διαλεκτική με το περιβάλλον, μια άλλη διάσταση έρχεται να προσομοιάσει την έννοια της κριτικής σκέψης με αυτή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Είναι αυτή της δυναμικής και διαρκώς μεταβαλλόμενης κρίσης που διαποτίζει και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, η οποία παρακολουθεί τις εξελίξεις, στοχάζεται κριτικά, διαμορφώνει θέσεις και αμφισβητεί χωρίς να ενσωματώνει άκριτα και χωρίς επεξεργασία τις κυρίαρχες εκδοχές που επιβάλλονται στην κοινωνία (Φλογαΐτη, 2009), καθώς δεν αποτελεί μια παγιωμένη τελική κατάσταση, αλλά μια συνεχώς διαμορφούμενη πορεία σε διαρκή εξέλιξη (Λιαράκου & Φλογαΐτη, 2007).

Όσον αφορά τώρα την διδακτική πρακτική είναι αλήθεια ότι στην ανάπτυξη και στην καλλιέργεια της δημιουργικής σκέψης η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση βρίσκει ένα σημαντικό αρωγό για την επίτευξη των στόχων της. Αυτό που στα δημιουργικά άτομα εκδηλώνεται ως έμφυτη τάση όπως αυτή του καταιγισμού ιδεών, στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αναπτύσσεται ως μορφή τεχνικής και αποτελεί ιδιαίτερη εκπαιδευτική μέθοδο (Καταιγισμός Ιδεών/Brain Storming), ενώ όμοια είναι η τεχνική και σε επίπεδο εκμάθησης της δημιουργικής σκέψης. Στην τεχνική Brain Storming, όταν χρησιμοποιείται ως εργαλείο μάθησης της δημιουργικής σκέψης, τα άτομα παροτρύνονται να σκεφτούν ελεύθερα, χωρίς να υφίστανται την ανασταλτική επιρροή της κριτικής και να διατυπώθουν ακόμα και ιδέες που φαίνονται παράδοξες για την κοινή λογική (Ξανθάκου, 1998). Ομοίως και στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, η μέθοδος Brain Storming χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που θέλουν οι εκπαιδευτικοί να προσπεράσουν τη φυσική τους συστολή και να παρουσιάσουν ιδέες, έστω και αν δεν έχουν άμεση σχέση με το κυρίως θέμα, θέλοντας να νιώσουν ελεύθεροι καθώς συμμετέχουν σε μια κάποια δραστηριότητα (Τσαμπούκου - Σκαναβή, 2004).

Ως εκπαιδευτική διαδικασία, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση πραγματώνεται μέσα από την καλλιέργεια όλων των μορφών της σκέψης. Η ανάπτυξη και καλλιέργεια της κριτικής και της δημιουργικής σκέψης αποτελούν βασικά δομικά στοιχεία στην επίτευξη των στόχων της. Η διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης επικυρώνει το αίτημα για αλλαγή στη διδακτική πρακτική, μέσα από νέες παραμέτρους που τίθενται στα προγράμματά της για στοχοθεσίες που αφορούν την ομαδοσυνεργατική -συμμετοχική μάθηση, την καλλιέργεια και την ανάπτυξη του συναισθηματικού κόσμου του μαθητή, την ενεργοποίηση των νοητικών ικανοτήτων του και την διαμόρφωση ενός άλλου είδους πολίτη, ο οποίος είναι ικανός να προσαρμόζεται στις ανάγκες μιας συνεχώς μεταβαλλόμενης κοινωνίας.

Το ερώτημα όμως που τίθεται και εδώ είναι σε ποιο βαθμό οι παραπάνω νοητικές διεργασίες καλλιεργούνται κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής πράξης, επειδή οι μαθητές ουσιαστικά είναι αντιμέτωποι με τη δυσκολία που έχει στιγματίσει τα προγράμματα ΠΕ όχι μόνο στην Ελλάδα, αλλά και σε όλο τον κόσμο όπως για παράδειγμα ότι τα μαθήματα της ΠΕ δεν επενδύουν ουσιαστικά στην ανάπτυξη στάσεων, αξιών, ιδεών, συμπεριφορών και βασικών δεξιοτήτων για κριτική αξιολόγηση και ενεργό συμμετοχή στη λήψη περιβαλλοντικών αποφάσεων, πέραν του ότι καλύπτουν σε μεγάλο βαθμό κυρίως τη θεματολογία των περιβαλλοντικών επιστημών, (Τσαμπούκου - Σκαναβή, 2004, Δασκολιά, 2005, Γεωργόπουλος, 2014).

Κατά συνέπεια, προκύπτουν βασικά ερωτήματα όπως εάν έχουν οι εκπαιδευτικοί την ανάλογη κατάρτιση που απαιτείται για τέτοιες επιδιώξεις; Μήπως οι τελευταίοι δρουν με βάση πεπαλαιωμένα πρότυπα; Σε ποιο βαθμό οργανώνουν το διδακτικό τους έργο εφαρμόζοντας τις αρχές της κριτικής και δημιουργικής σκέψης; Τι θέση κατέχουν στην εκπαιδευτική πραγματικότητα έννοιες όπως μαθητοκεντρική μορφή διδασκαλίας; Τέλος, ποια η σχέση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και ποια της επίσημης Εκπαίδευσης με τις παραπάνω εκπαιδευτικές πρακτικές και παιδαγωγικές αντιλήψεις και σε ποιο βαθμό θα μπορούσαν να συνυπάρξουν μέσα στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού Προγράμματος; Μήπως πράγματι δεν είναι κοινώς παραδεκτό ότι η πλειονότητα των ανθρώπων της ΠΕ έχει εστιάσει στη "μετάδοση γνώσεων", χωρίς να ασχολείται με το πώς θα δοθούν οι γνώσεις αυτές; Μήπως, πράγματι, παρ' όλα τα αιτήματα για επιμόρφωση που ακούγονται από παντού, πουθενά δε γίνεται ρητή αναφορά στην παιδαγωγικού τύπου επιμόρφωση, παρ' όλο που οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί την αποζητούν (Δασκολιά, 2000).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 :Υλικά και μέθοδοι

### 5.1 Υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τις εκτιμήσεις και τα αποτελέσματα βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο.

Για να μπορέσουμε να έχουμε τα καλύτερα αποτελέσματα όσο αφορά τις εκτιμήσεις της βιοποικιλότητας στην Μεσόγειο χρησιμοποιήθηκαν οι ενημερωμένες ταξινομικές εκτιμήσεις για την ποικιλότητα των ειδών .Αξιολογήσαμε κάθε δυνατό μέσο που υπήρχε στα χέρια μας όπως η διαθεσιμότητα των διαδικτυακών δεδομένων συγκρίνοντας αυτές τις εκτιμήσεις με παγκόσμια αλλά και με τοπικά-περιφερειακά σύνολα δεδομένων που αποθηκεύουν σημαντικό τμήμα μεσογειακών πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένης της βάσης δεδομένων Παγκόσμιου Μητρώου Θαλάσσιων Ειδών (WoRMS), του συστήματος δεδομένων Marbef (Ευρωπαϊκό Μητρώο Θαλάσσιων Ειδών, ERMS) και του Ωκεανού Σύστημα Βιογεωγραφικών Πληροφοριών (OBIS), FishBase και SeaLifeBase, AquaMaps και ICTIMED .Επίσης έγινε υπολογισμός του ποσοστού που αποτελούν τα μεσογειακά είδη μακροφύτων και μεταζώων συγκρίνοντας τις εκτιμήσεις μας με τον παγκόσμιο αριθμό θαλάσσιων ειδών σύμφωνα με τους Bouchet και Green and Short για τα ανθοφόρα φυτά και τους Groombridge και Jenkins για άλλα είδη Vertebrata(Burki F, Shalchian-Tabrizi K, Minge M, Skjaeveland A, Nikolaev SI, et al. (2007).

Μαζί με τα προηγούμενα έγινε ένας συνδυασμός μια εκτεταμένης βιβλιογραφίας με ανάλυση ειδικών και έγινε μια νέα ενημέρωση στο κοινό για τις εκτιμήσεις των κύριων ταξινομικών κατηγοριών και να ανανεώσουμε και να ενημερώσουμε αρκετούς καταλόγους ειδών. Ακόμη προσθέσαμε μια επισκόπηση των ειδών που μελετήθηκε προσφάτως .Αξίζει να σημειωθεί ότι εντοπίσαμε πολλά κενά πληροφοριών σε πολλά είδη και δεν μπορούσαμε να οπτικοποιήσουμε τα ποσοστά περιγραφής της ποικιλότητας.

Οι εκτιμήσεις των οργανισμών έγινε με βάση την ταξινόμηση από το WoRMS. Αυτή η μέθοδος ακολουθείται από πάρα πολλές άλλες περιφερειακές συνθέσεις θαλάσσιας ποικιλότητας της Απογραφής Θαλάσσιας Ζωής (Απογραφή) και επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ περιοχών. Η ανασκόπηση μας είχε πληροφορίες μόνο για τα προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά θαλάσσια μικρόβια με λεπτομερή ποσοτικοποίηση της ποικιλότητας των ομάδων όπως για παράδειγμα τα φύκια. Στο Animalia , δώσαμε ιδιαίτερη προσοχή στο φυλο Porifera , Cnidaria (με έμφαση στις βενθικές μορφές), Mollusca , Annelida (με έμφαση στο Polychaeta ),

Cumacea και Mysidacea ),Bryozoa , Echinodermata , Sipuncula , και μερικά άλλα ασπόνδυλα που αποτελούν μέρος του μειοβένθου (Hofrichter Rc 2002) .

Για να μπορέσουμε να περιγράψουμε τα χωρικά μοτίβα και να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε κάποια αποτελέσματα χρησιμοποιήσαμε πληροφορίες που είναι δημοσιευμένες ανά περιοχή ή υποπεριφέρειες και ανά ταξινομική ομάδα σχετικά με τοποθεσίες που έχουν μελετηθεί και με την κατανομή των ειδών στη Μεσόγειο Θάλασσα.

Λάβαμε υπόψιν μας επίσης πληροφορίες για τα πρότυπα βιοποικιλότητας κατά βάθος, εξετάζοντας δεδομένα αρκετών ταξινομικών κατηγοριών που είναι διαθέσιμα στη βιβλιογραφία. Ακόμα συλλέξαμε δεδομένα για είδη ψαριών από τον άτλαντα CIESM (The Mediterranean Science Commission) (Golani D, Orsi Relini L, Massuti E, Quignard J 2002). Τα δεδομένα για άλλα είδη ψαριών ήταν διαθέσιμα από τον άτλαντα FNAME και δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τον Ben Rais Lasram et al(Ben Rais Lasram F, Guilhaumon F, Mouillot D 2009).

## **5.2 Υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού σε μαθητές σχολείων στην πρωτοβάθμια και μέση εκπαίδευση στην Ιταλική εκπαίδευση:**

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στη βιβλιογραφία, αποτελούνταν από δομημένα ερωτηματολόγια που αφορούσαν δύο επίπεδα τάξεων : «στοιχειώδεις» (3η-6η τάξη) και «δευτεροβάθμια» (7η-8η βαθμοί).Τα ερευνητικά εργαλεία αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του EMSEA.Τα αρχικά ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν στα Αγγλικά και έπειτα μεταφράστηκαν σε διάφορες εθνικές γλώσσες .Ξεκίνησε σε πιλοτική δοκιμή με μικρά δείγματα μαθητών (στην Ιταλία N = 40).Τα ερωτηματολόγια αποτελούνταν από ένα δημογραφικό υπόβαθρο και μια άτυπη εκπαίδευση, ακολουθούμενη από μια σειρά ερωτήσεων και γνώσεων πολλαπλής επιλογής και ερωτήσεις γνώμης κλίμακας Likert. Αποτελούνταν από ερωτήματα και γνώσεις που αφορούσαν: «Η Γη έχει έναν μεγάλο ωκεανό με πολλά χαρακτηριστικά», «Ο ωκεανός και η ζωή στους ωκεανούς διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά της Γης»,«Ο ωκεανός έχει μεγάλη επιρροή στον καιρό και στο κλίμα.»,«Ο ωκεανός και ο άνθρωπος είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι μεταξύ τους»,κτλ.Η διδακτική παρέμβαση για μαθητές δημοτικού, που διευθύνονταν από ειδικούς της MARE FVG, αφορούσε μια εισαγωγή σε γνώσεις σε θαλάσσιες μεταφορές ακολουθούμενη από διάφορα πρακτικά εργαστήρια.Οι δραστηριότητες διήρκησαν 2



ώρες περίπου. Σύμφωνα με Cummins, S., and Snively, G. (2000) τα μοντέλα σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν από την αρχή από μαθητικές ομάδες με οδηγό τους δασκάλους τους. Για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν οι ενημερωμένες ταξινομικές εκτιμήσεις για την βιοποικιλότητα των ειδών ώστε να γίνει μια σωστή εκτίμηση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας στην Μεσόγειο. Επίσης έγινε μια αξιολόγηση των διαδικτυακών δεδομένων συγκρινοντάς αυτές τις εκτιμήσεις με παγκόσμια και περιφερειακά σύνολα δεδομένων συμπεριλαμβανομένης της βάσης δεδομένων του Παγκόσμιου Μητρώου Θαλάσσιων Ειδών (WoRMS), του συστήματος δεδομένων Marbef (Ευρωπαϊκό Μητρώο Θαλάσσιων Ειδών, ERMS).

### **5.3 Υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τη αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού των μαθητών Δημοτικού Σχολείου σε τρεις Μεσογειακές χώρες (Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία): Αποτελέσματα Διαπολιτισμικής Μελέτης στην περιοχή της Μεσογείου.**

Σύμφωνα με τους Mair and Hatzinger, πραγματοποιήθηκε μια διαπολιτισμική μελέτη σε μαθητές δημοτικών σχολείων από τρεις ευρωπαϊκές χώρες που βρίσκονται στις ακτές της Μεσογείου Θάλασσας, δηλαδή την Ιταλία, την Κροατία και την Ελλάδα. Στην έρευνά χρησιμοποιήθηκε μια μέθοδο δειγματοληψίας με τον περιορισμό ότι οι συμμετέχοντες χωρούν σε ομάδες που διαστρωματώνονται κατά επίπεδο βαθμού. Τα ερωτηματολόγια στην παραπάνω μελέτη μοιράστηκαν σε μαθητές τρίτης έως 6ης τάξης σε 20 σχολεία και 17 πόλεις, που βρέθηκαν στη βορειοδυτική και βορειοανατολική Ιταλία, την κεντρική παράκτια Κροατία και τη βόρεια και νότια Ελλάδα, ενώ ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε και στην λήψη αποτελεσμάτων με βάση την διαφορετικότητα του φύλου. Ως αποτέλεσμα, το τελικό δείγμα αποτελούνταν από 1004 μαθητές όπου 48% των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες.

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της μελέτης ήταν ένα δομημένο ερωτηματολόγιο για τη διερεύνηση γνώσεων που σχετίζονται με ζητήματα ωκεανικών επιστημών, λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες έρευνες και ακολουθώντας τις επτά βασικές αρχές του Ocean Literacy Framework ( National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2013 ) και του Ocean Literacy Scope and Sequence (NMEA, 2010), το οποίο έδωσε την δυνατότητα στους μαθητές να έχουν μια κατευθυντήρια γραμμή για το τι πρέπει να διδάσκονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες βαθμίδων. Πιο αναλυτικά, το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε ένα σύνολο δεκαέξι ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής

στοχευμένες σε ορισμένες αρχές. Κάθε σωστή απάντηση λάμβανε τιμή 1 και λανθασμένη τιμή 0. Άρα η βαθμολογία κυμαίνεται μεταξύ 0 και 16 με τον μέσο όρο να κυμαίνεται στα 8,5. Όλα τα στοιχεία αποτελούνταν από τρεις διακριτούς παράγοντες λαμβάνοντας υπόψη τη νεαρή ηλικία των μαθητών. Όπως προαναφέραμε η έρευνα αναπτύχθηκε στα αγγλικά ως κοινή μεταξύ των ερευνητών και στην συνέχεια γράφτηκαν στα ιταλικά, κροατικά και ελληνικά χρησιμοποιώντας μεταφράσεις. (Mair and Hatzinger, 2007)

Ακόμα αναπτύχθηκε μια ομάδα τεσσάρων ενδοϋπηρεσιακών δασκάλων που απένειμαν τους αντίστοιχους βαθμούς 3–6 από κάθε χώρα με τουλάχιστον 5 χρόνια εμπειρίας στην τάξη ώστε να μπορέσουν να βοηθήσουν τους μαθητές για την πλήρη κατανόηση. Σε μια προσπάθεια περαιτέρω επικύρωσης του οργάνου, οι απαντήσεις των μαθητών αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας το μοντέλο Rasch για διχοτομικά στοιχεία. Η οικογένεια των μοντέλων Rasch, βασισμένη στις πρωτότυπες ιδέες και θεωρία του Rasch (1960), έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την ψυχομετρική αξιολόγηση των εργαλείων αξιολόγησης στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών ( Boone and Scantlebury, 2006 ; Boone et al., 2011 , 2014 ). Αναλυτικότερα το μοντέλο Rasch, είναι ένα από τα καλύτερα μοντέλα για την ανάλυση δυαδικών στοιχείων (π.χ. επιτυχία/αποτυχία) στην ψυχομετρία. Η ανάλυση Rasch διεξήχθη ξεχωριστά για τα δεδομένα κάθε χώρας, χρησιμοποιώντας το R-package eRm ( Mair and Hatzinger, 2007 )

Πριν από την διεξαγωγή της έρευνας, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν αναλυτικά για τον σκοπό της έρευνας και για την εθελοντική βάση συμμετοχής από τους δασκάλους της τάξης τους. Επιπλέον, οι ερευνητές και από τις τρεις χώρες έλαβαν επίσημη έγκριση των διευθυντών των σχολείων που συμμετείχαν στην έρευνα για τη διαχείριση του ερωτηματολογίου, ενώ ζητήθηκε και γραπτή συγκατάθεση από τους γονείς όλων των συμμετεχόντων σε ιταλικά, κροατικά αλλά και από τα ελληνικά. Η έρευνα καθώς και τα ερωτηματολόγια πραγματοποιήθηκαν στην τάξη τους μήνες Φεβρουάριο-Ιούνιο και Σεπτέμβριο-Οκτώβριο 2018. Ο χρόνος συμπλήρωσης των εκάστοτε ερωτηματολογίων κυμάνθηκε μεταξύ 20 και 30 λεπτών.

Η ανάλυση δεδομένων περιλάμβανε δύο βήματα. Στο πρώτο βήμα εφαρμόστηκαν περιγραφικές στατιστικές για την απεικόνιση των συχνοτήτων και των βαθμολογιών γνώσεων των συμμετεχόντων στο σύνολό τους και για κάθε χώρα ξεχωριστά, σε σχέση

με ορισμένα επίπεδα βαθμών. Το δεύτερο βήμα αφορούσε τη χρήση των  $t$ -test και των αναλύσεων διακύμανσης (ANOVA) για την αξιολόγηση των επιδράσεων των μεταβλητών υποβάθρου στη γνώση των μαθητών καθώς και πιθανές διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων του δείγματος.

Το μοντέλο παγκόσμιας κατανομής ειδών AquaMaps χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργηθούν τυποποιημένοι χάρτες εύρους εμφάνισης ειδών. Το AquaMaps είναι μια τροποποιημένη έκδοση του μοντέλου σχετικής περιβαλλοντικής καταλληλότητας (RES) που αναπτύχθηκε από τους (Kaschner et al., Watson R, Trites AW, Pauly D 2006).

Τέλος, οπτικοποιήθηκαν πιθανά καυτά σημεία για προσπάθειες διατήρησης συνδέοντας τις προβλεπόμενες κατανομές ειδών από το μοντέλο AquaMaps με πληροφορίες κατάστασης που αναφέρονται από τη Διεθνή Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης. Από τους διαθέσιμους AquaMaps, συνολικά 110 χάρτες ανήκαν σε είδη σπονδυλωτών που είχαν ταξινομηθεί ως άκρως απειλούμενα, απειλούμενα, ευάλωτα ή σχεδόν απειλούμενα στη Μεσόγειο Θάλασσα. Αυτό αντιπροσώπευε το 16% όλων των ειδών που περιλαμβάνονται στους Μεσογειακούς AquaMaps (Kaschner et al., Watson R, Trites AW, Pauly D 2006).

#### **5.4 Υλικά και μέθοδοι :Εφαρμογή ενός νέου ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση του Μεσογειακού Θαλασσινού Αλφαριθμητισμού (MSL) μαθητών γυμνασίου σε Ελλάδα και Ιταλία: Πιλοτική μελέτη**

Στην παρούσα πιλοτική μελέτη για πρώτη φορά είχε χρησιμοποιηθεί ένα νέο ερευνητικό εργαλείο -μοντέλο το MSL για την περιοχή της Μεσογείου όπου αποτελεί το νέο εργαλείο έρευνας που εστιάζει στα μοναδικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων οικοσυστημάτων της Μεσογείου. Όσον αφορά την εγκυρότητα κατασκευής, η έρευνα MSL σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε με βάση υπάρχουσες και ήδη επικυρωμένες έρευνες OL White R (2004).

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της μελέτης ήταν ένα δομημένο ερωτηματολόγιο για τη διερεύνηση γνώσεων που σχετίζονται με νεά ερευνητικά εργαλεία , λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες έρευνες και ακολουθώντας τις επτά βασικές αρχές του Ocean Literacy Framework ( National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2013 ) και του Ocean Literacy Scope and Sequence ( Kelly et al., 2021).

Στην παρούσα μελέτη (Marrero et al., 2019) δόθηκε ένα ερωματολόγιο που ερευνά τις γνώσεις σχετικά με ζητήματα της Μεσογείου και αυτό αρχικά αναπτύχθηκε στα αγγλικά και στην συνέχεια έγιναν οι αντίστοιχες μεταφράσεις. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 30 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και είχε ως αναφορά μόνο από το επίπεδο της τάξης και την ηλικία των μαθητών. Κάθε σωστή απάντηση λάμβανε αριθμητική τιμή 1 και οι λανθασμένες απαντήσεις κωδικοποιήθηκαν με 0. Επομένως, οι βαθμολογίες θα μπορούσαν να κυμαίνονται μεταξύ 0 και 30, με τις χαμηλότερες βαθμολογίες να υποδεικνύουν χαμηλότερη γνώση των μαθητών και τις βαθμολογίες υψηλότερης κλίμακας υψηλότερο επίπεδο γνώσεων, αντίστοιχα.

Αν και αυτή η μελέτη (Marrero et al., 2019) είναι μια πιλοτική μέθοδος και επομένως δεν αντιπροσωπεύει ολόκληρο τον μαθητικό πληθυσμό στις επιμέρους χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα ή στην περιοχή της Μεσογείου, τα αποτελέσματα έχουν πιθανές επιπτώσεις σε διαφορετικές κατευθύνσεις. Η ανάπτυξη του OL εκτός των αγγλόφωνων χωρών μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για τον εξαιρετικά γλωσσικά και πολιτισμικά ποικιλόμορφο πληθυσμό της Μεσογείου. Οι αναδυόμενες εθνικές και περιφερειακές πρωτοβουλίες ή/και δίκτυα μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη διευκόλυνση της μετάφρασης σε εθνικές γλώσσες και στη χρήση των υπαρχόντων πόρων μέσω εθνικών διαύλων. Σε αυτή την περίπτωση, οι κοινότητες μπορούν να αναπτύξουν μια ισχυρότερη αίσθηση ταυτότητας με τον ωκεανό μέσω της τοπικής και παραδοσιακής οικολογικής γνώσης. Ωστόσο, παραμένει ζωτικής σημασίας αυτές οι πρωτοβουλίες να συνεργαστούν για να επιδιώξουν να συνυπάρχουν πολυπολιτισμικές εμπειρίες και ανισοροπίες (Marrero et al., 2019).

### **5.5 Υλικά και Μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα της Γαλλικής Εκπαίδευσης «Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στην εικονική εξωτική βιοποικιλότητα έναντι της τοπικής βιοποικιλότητας»**

Χρησιμοποιήθηκαν από τους (Nie NH, Erbring L) δύο βασικά εργαλεία συλλογής δεδομένων: ένα ερωτηματολόγιο-έρευνα (δηλαδή ένα ημιδομημένο ερωτηματολόγιο που αποτελείται από θέματα ανοιχτού και κλειστού τύπου) που χορηγείται σε μαθητές και μια αναζήτηση περιεχομένου εικόνας που πραγματοποιείται στο διαδίκτυο από τους συγγραφείς.

Χορηγήθηκε ένα γραπτό ερωτηματολόγιο σε μαθητές ηλικίας 7-11 ετών για να αξιολογηθούν οι γνώσεις τους σχετικά με την θαλάσσια ζωική βιοποικιλότητα και την σκέψη που έχουν σχετικά με την προστασία των απειλούμενων ειδών. Για την τρέχουσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε ένα υποσύνολο απαντήσεων στο ημι-δομημένο ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολείου σε 251 Γάλλους μαθητές από αγροτικές και αστικές περιοχές. Οι μαθητές προέρχονται από 10 σχολεία που βρίσκονται στη Μέση-Νοτιο Δυτική Γαλλία. Πραγματοποιήθηκε δείγμα σχολείων που βρισκόταν τόσο στη χώρα ( $N = 7$ ,  $N = 164$  μαθητές) όσο και σε αστικές περιοχές ( $N = 3$ ,  $N = 87$  μαθητές) και η αναλογία των φύλων ήταν εξισορροπημένη (τα κορίτσια αντιπροσώπευαν το 52% του συνόλου). Όλα τα σχολεία είχαν πρόσβαση στο Διαδίκτυο και αξίζει να τονίσουμε ότι όλα τα παιδιά είχαν επίσης πρόσβαση στο δαδίκτυο και μέσα στο σπίτι τους. Ακόμη το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών πριν δεν είχαν συμμετάσχει ξανά σε άλλο εκπαιδευτικό πρόγραμμα και ο δάσκαλος απέφυγε να εξηγήσει αναφέρει οποιοδήποτε ακριβές παράδειγμα απειλούμενης ομάδας ζώων. Τα περισσότερα από τα παιδιά συμπλήρωσαν το ατομικό τους ερωτηματολόγιο σε λιγότερο από 30 λεπτά. Τα παιδιά έπρεπε να επιτύχουν δύο βασικές εργασίες: να απαντήσουν σε πολλές ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και στη συνέχεια σε ερωτήσεις κλειστού τύπου, αναγνωρίζοντας διάφορα θαλάσσια ζώα σε ένα έγχρωμο πιάτο (Nie NH, Erbring L (2000)).

Προκειμένου να συγκρίνουμε τα δύο σύνολα δεδομένων που αντιπροσωπεύουν αντίστοιχα τη βιοποικιλότητα των «ειδών προστασίας προτεραιότητας» που αντιλαμβάνονται οι μαθητές έναντι των διαθέσιμων στο διαδίκτυο, χρησιμοποιήσαμε στατιστικές προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν για τη σύγκριση των προτύπων ποικιλομορφίας διαφορετικών ψευδοκοινοτήτων και χρησιμοποιήσαμε κυρίως εκτιμήσεις τον πλούτο των ειδών και τα κοινά είδη (Colwell RK (2006)).

Υπολογίστηκαν δείκτες ομοιότητας (δείκτης Morisita-Horn,) για να ποσοτικοποιήσουμε την επικάλυψη διαφορετικότητας μεταξύ των μαθητών και του διαδικτύου. Πραγματοποιήθηκαν στατιστικές εκτιμήσεις του πλούτου των ειδών και των κοινών ειδών τόσο σε ακατέργαστα όσο και σε ταξινομικά προσαρμοσμένα σύνολα (Magurran AE 2004)

## 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 6.1 Αποτελέσματα Μεσογειακής Βιοποικιλότητας- Εκτιμήσεις ποικιλότητας στη Μεσόγειο

Η ανάλυσή που έγινε μας έδειξε ότι συναντώνται 17.000 είδη στη Μεσόγειο Θάλασσα όπως φαίνεται στον πίνακα 1. Το 26% περίπου ήταν προκαρυωτικά (Βακτήρια) και ευκαρυωτικά (Πρωτίτες) δηλαδή θαλάσσια μικρόβια. Πρέπει όμως να επισυνάψουμε ότι υπάρχει μεγάλη έλλειψη δεδομένων όσο αφορά για την μελέτη των Βακτηρίων καθώς και δεδομένα για άλλες ομάδες όπως Chelicerata , Miriapodo και Incsecta. Ο μέσος όρος των συνολικών ενδημικών ήταν 20,2%. Σε ορισμένες ομάδες το ποσοστό των ενδημικών ήταν χαμηλότερο από ό,τι στο παρελθόν, εν μέρει λόγω της νέας εύρεσης μεσογειακών ειδών σε γειτονικά ύδατα του Ατλαντικού. Οι πληροφορίες μας έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ενδημικών ειδών είναι Porifera(48%), Mysidacea(36%), Ascidiacea(35%), Cumacea(32%), Echinodermata(24%), Bryozoa(23%), φύκια και θαλάσσια χόρτα(22%), Aves(20%), Polychaeta(19%), Ιχθείς(12%) και decapoda(10%).

Ο μέσος όρος των συνολικών ενδημικών ήταν 20,2%. Σε ορισμένες ομάδες το ποσοστό των ενδημικών ήταν χαμηλότερο από ό,τι στο παρελθόν και αυτό οφείλεται λόγω της νέας εύρεσης μεσογειακών ειδών λόγω εισροών μέσω του Ατλαντικού.

### **6.1.1 Η βιοποικιλότητα του μικρότερου**

Ο μεγαλύτερος όγκος της ποικιλότητας των ειδών αποδείχτηκε ότι βρίσκεται στα προκαρυωτικά (Βακτήρια) και στα ευκαρυωτικά (Πρωτίτες) θαλάσσια μικρόβια. Όμως αξίζει να σημειωθεί ότι πρώτον οι διαφορές στις μεθοδολογίες όπως επίσης και η συνεχόμενη μεταβαλλόμενη κατάσταση των ειδών που γνωρίζουμε καθώς και η άγνοια μας για τη μεγάλη Θαλάσσια μικροβιακή ποικιλότητα καθιστούν δύσκολη την εκτιμήση μας για τα είδη της Μεσόγειου (ή από οπουδήποτε αλλού) και τη δημιουργία συγκρίσεων μεταξύ τους καθώς και τη δημιουργία φακέλων των ειδών (Pedrós-Alió C2006).

Taxonomic group	No. species <sup>1</sup>	State of knowledge	No. introduced species	No. experts <sup>2</sup>	No. identification guides and key references <sup>3</sup>
<b>Domain Archaea</b>	Unknown	Very limited		3	
<b>Domain Bacteria</b>	Unknown (165 macroscopically identifiable cyanobacteria described)	Very limited/2		5	7
<b>(including Cyanobacteria)</b>					
<b>Domain Eukarya</b>					
<b>Protocista and Chromista</b>	Unknown, first estimate approx. 4400 <sup>4</sup>	Very limited/3–4	23	24	25
Dinomastigota (Dinoflagellata)	673	4			2
Bacillariophyceae	736	4			1
Coccolithophores	166	4			1
Foraminifera	>600	Benthic and planktonic/3			5
Heterokontophyta	277	3	23	19	1+ File S2
<b>Plantae<sup>5</sup></b>	854	New species being described and reclassified/4	90	35	3+ File S2
Chlorophyta	190 (180 <sup>6</sup> )	4	17		File S2
Rhodophyta	657	4	73		File S2
Magnoliophyta	7	5	1		File S2
<b>Animalia</b>	11595		512		
Porifera	681	Well known except southern areas and the Levantine Sea/4		6	5
Cnidaria	757	Limited/4	3	11	7+ File S2
Platyhelminthes	1000	Very limited/3		6	1
Mollusca	2113	Well known, but new species being described/4	Approx. 200	19	4+ File S2
Annelida	1172	New species being described/5	70–80	>28	5+ File S2
Crustacea	2239	New species being described/3–4	106	34	25+ File S2
Bryozoa	388	Limited/4	1	7	7+ File S2
Echinodermata	154	Lack of data in southern and deeper areas/5	5	3	2+ File S2
Tunicata (Ascidacea)	229	Limited/4	15	8	6+ File S2
Other invertebrates	2168	Limited/3–4	2	17	15+ File S2
Vertebrata (Pisces)	650	Well known, except few rare species recorded sporadically/5	116 (91)	13	10+ File S2
Other vertebrates	43	Well known for mammals, reptiles and birds/5		12	12+ File S2
<b>SUBTOTAL</b>					
<b>TOTAL REGIONAL DIVERSITY<sup>3</sup></b>	<b>16848</b>		<b>626*</b>		

**Πίνακας 1:** Ταξινομική ταξινόμηση ειδών που αναφέρονται στη Μεσόγειο Θάλασσα (Amato A, Kooistra W, Levialdi Ghiron JH, Mann DG, Pröschold T, et al. 2007)

Οί μέθοδοι που διαθέτουμε αυτή τη στιγμή στα χέρια μας δεν είναι αρκετή ώστε να έχουμε κάποια σωστά αποτελέσματα για τον μικροβιακό πλούτο των θαλασσών και αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες όπως η μορφολογική μεταβλητότητα, η περιορισμένη ανάπτυξη των προκαταλήψεων καθώς επίσης και την αβεβαιότητα στον προσδιορισμό του «μικροβιακού είδους» ώστε να μπορέσει να χαράξει τη γραμμή που διαφοροποιεί ένα είδος από ένα άλλο. Οι ομάδες μικροβίων περιγράφονται από την μορφολογική μεταβλητότητα όπως είναι τα βλεφαροειδή και το μικροφυτοπλαγκτόν. Μέχρι σήμερα που μιλάμε οι έρευνες της μικροβιακής ποικιλότητας



περιορίζονταν κυρίως σε εκείνα τα taxa με αρκετά χαρακτηριστικά για να περιγραφούν κάτω από ένα οπτικό μικροσκόπιο. Μεταξύ των φυτοπλαγκτόν οι ομάδες που συζητήθηκαν περισσότερο και έχουν γίνει οι περισσότερες μελέτες είναι τα θειικά δινομαστιγώματα, τα διάτομα, τα κοκκολιθοφόρα και τα πυριτιομαστιγώματα. Μεταξύ του μικροζωοπλαγκτού, ομάδες όπως τα tintinnids, τα foraminifers ή οι radiolarians τράβηξαν την περισσότερη προσοχή. Πολύ λιγότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες για «γυμνά» αυτο- ή ετερότροφα μαστιγωτά και για μικρά είδη πικοποπλαγκτού (AmatoA, Kooistra W, Levialdi Ghiron JH, Mann DG, Pröschold T, et al.2007)

Αξίζει να σημειωθεί ότι τις τελευταίες δεκαετίες με την βοήθεια της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας έχουν γίνει μεγάλες προσπάθειες για να γίνουν οι σωστές εκτιμήσεις για τα κυρίαρχα μικροβιακά είδη στις θάλασσες της Μεσογείου και βοήθησε να μην υπάρχουν ασυνέπειες στην κατανομή ορισμένων ειδών και να εδραιωθεί η δημιουργία μιας βιογεωγραφίας πολλών πρωτιστικών κατηγοριών.Επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μοριακές τεχνικές όπως είναι η μεταγονιδιωματική ώστε να μπορέσει να γίνει η απαρίθμηση των μικροοργανισμών που υπάρχουν και έχουν αλλάξει πλήρως το πεδίο αλλάζοντας ταυτόχρονα έννοιες και ιδέες.( Massana R, Terrado R, Forn I, Lovejoy C, Pedrós-Alió C 2006)

Με βάση τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν στο Hofrichter ο αριθμός των πρωτίστων ειδών στην Μεσόγειο είναι περίπου 4.400 .Ωστόσο αυτή η εκτίμηση που έχει γίνει μπορεί να περιλαμβάνει και ένα αριθμό από πολλά άλλα μορφοειδή, περισσότερο ή λιγότερο καλά περιγραφόμενα κρυπτικών ή ψευδοκρυπτικών παραλλαγών (Schauer M, Massana R, Pedrós-Alió C 2000).

Οι μοριακές μέθοδοι αποκάλυψαν νέες πτυχές για τους οργανισμούς .Για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε όλες τις μικροβιακές κοινότητες καθώς και τον καθορισμό της κλίμακας μεταβλητότητας όλων αυτών των κοινοτήτων θα χρησιμοποιήσουμε την τεχνική των δαχτυλικών αποτυπωμάτων(Dorigo U, Volatier L, Humbert JF 2005).

Οι Schauer M, Massana R, Pedrós-Alió C (2000) αναφέρουν ότι, κατά μήκος της παράκτιας βορειοδυτικής Μεσογείου, η εποχή του έτους αποτελούσε τον σημαντικότερο παράγοντα για τον προσδιορισμό της δομής της βακτηριακής κοινότητας.

Επίσης οι Acinas SG, Rodríguez-Valera F, Pedrós-Alió C (1997)αναφέρουν ότι οι μικροβιακές κοινότητες δείχνουν να είναι παρόμοιες στην οριζόντια κλίμακα παρά στην

κατακόρυφη αλλά και ότι ίσως αυτές οι τεχνικές να μην είναι οι κατάλληλες για την σωστή καταμέτρηση των ειδών που συνυπάρχουν και σθνήθως αναφέρονται μόνο στους κυρίαρχους οργανισμούς. Η χρησιμοποίηση και εφαρμογή καινούργιων μεθοδολογιών, όπως για παράδειγμα η μεταγονιδιωματική και η αλληλουχία 454 ετικετών θα μας παρέχει στο άμεσο μέλλον πιο ακριβείς εκτιμήσεις και πιο σωστά αποτελέσματα (Ghiglione JF, Larcher M, Lebaron P 2005).

## **6.2 Αποτελέσματα από την Αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού σε μαθητές σχολείων στην πρωτοβάθμια και μέση εκπαίδευση στην Ιταλική εκπαίδευση.**

Οι μαθητές των δημοτικών σχολείων αποτελούνταν από 198 μαθητές από 7 διαφορετικά σχολεία που βρισκόταν σε απόσταση 30 χλμ μεταξύ τους, αλλά ήταν αρκετά κοντά στην Αδριατική Θάλασσα. Το 31% ανήκε 4η τάξη και τάξεις 69% έως 5η τάξη. Οι γυναίκες ήταν 42%, 86% τοις εκατό των μαθητών δήλωσαν ότι παρακολούθησαν σχολικές δραστηριότητες για τη φύση/περιβάλλον και το 76% επιβεβαίωσε ότι παρακολουθεί τηλεόραση ντοκιμαντέρ για νατουραλιστικά θέματα. Το ποσοστό των σωστών απαντήσεων στα ερωτήματα που τέθηκαν ήταν  $56,9 \pm 14,4\%$  SD, δείχνοντας ένα θετικό επίπεδο πληροφόρησης για θέματα που δεν περιλαμβάνονται στα επίσημα προγράμματα σπουδών. Επίσης αναλύοντας κάθε συγκεκριμένη ερώτηση βρήκαμε ετερογένεια όσο αφορά τις γνώσεις των μαθητών για έννοιες που αναφέρονται στη θάλασσα. Όταν τους ζητήθηκε να εκφράσουν την γνώμη τους σχετικά με τους ωκεανούς το 77% των μαθητών συμφώνησε στην καλύτερη εκπαίδευση και μόρφωση όσο αφορά την προστασία της θάλασσας και το 54% αναγνώρισε τη επαφή και την επικοινωνία που θα πρέπει να υπάρχει για την συμπεριφορά τους σε σχέση με την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας.

Το δείγμα στους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης περιελάμβανε 153 μαθητές. Το 49% αποτελούνταν από γυναίκες και όλοι ανήκαν στην 8η τάξη και όλοι οι μαθητές ήταν κοντά στην Αδριατική θάλασσα σε απόσταση 15-30 χλμ από τις ακτές. Η μέση ηλικία τους ήταν  $13,2 \pm 0,5$  SD έτη και 65% των μαθητών είχαν συμμετέχει σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες στο σχολείο. Σε ότι αφορά την απορρόφηση των γνώσεων από που προήλθε, το 96% ανέφερε το Διαδίκτυο και το 60% την οικογένεια

τους. Οι δάσκαλοι, τα βιβλία, οι φίλοι και η τηλεόραση σημείωσαν χαμηλότερη βαθμολογία.

Αναλύοντας τις ερωτήσεις, για παράδειγμα στο θέμα που τέθηκε για τον ωκεανό και την ζωή αυτού, οι μαθητές γνώριζαν ότι η ζωή πρόέρχεται από την θάλασσα αλλά απέτυχαν να καταλάβουν ότι η ζωή πρόέρχεται από την θάλασσα και είναι η κύρια πηγή οξυγόνου. Οι γνώσεις των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ήταν περίπου ίδιες με αυτές των μαθητών δημοτικού σχολείου και κατέληξαν με ποσοστό 79% στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να υπάρξει μεγαλύτερη προστασία στην θάλασσα και να υπάρχει μεγαλύτερη ατομική ευθύνη. Επίσης έγινε ερώτηση για την λεγόμενη «γαλάζια οικονομία», και έδειξε σε ποσοστό ότι σε ποσοστό (60%) θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη σημασία.

Το ίδιο ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε επίσης στους ίδιους μαθητές και στο τέλος της σχολικής χρονιάς και το δείγμα έδειξε ότι ο μέσος όρος της βαθμολογίας των μαθητών αυξήθηκε από  $56,5 \pm 1,0$  % SE σε  $60,7 \pm 1,2$  % SE όσο αφορά σε απαντήσεις που ήταν σωστή. Η βελτίωση των μαθητών ήταν εμφανής για τους περισσότερους αλλά όχι σε όλες τις ερωτήσεις (Εικ. 4). Η επιρροή των ωκεανών στους ανθρώπους βελτιώθηκε από 34% σε 43% του δείγματος. Η καταγεγραμμένη βελτίωση είχε ως αποτέλεσμα στατιστικά σημαντική διαφορά (δοκιμή McNemar's Chi Square  $\chi^2 = 4,54$ ,  $p < 0,05$ ).

### **6.3 Αποτελέσματα από αξιολόγηση του Ωκεανικού Αλφαριθμητισμού των μαθητών Δημοτικού Σχολείου σε τρεις Μεσογειακές χώρες (Ιταλία-Ελλάδα-Κροατία): Αποτελέσματα Διαπολιτισμικής Μελέτης στην περιοχή της Μεσογείου**

Από τους 1004 μαθητές που είναι το συνολικό δείγμα της παρούσας μελέτης, το 41,2% των μαθητών ήταν από την Ελλάδα, το 35,1% των μαθητών από την Ιταλία και το 23,7% των μαθητών από την Κροατία. Η πλειοψηφία των μαθητών κατοικούσε και μεγάλωνε σε παραθαλάσσιο περιβάλλον της πατρίδας τους, καθώς τα σχολεία τους φαίνεται να βρίσκονται σε άμεση απόσταση με τη θάλασσα, όπου η μέγιστη απόσταση δεν ήταν μεγαλύτερη των 30 χλμ, ενώ μόνο μαθητές δύο ελληνικών πόλεων και ένα Ιταλικό σχολείο ήταν σε απόσταση μεγαλύτερο των 30 χλμ όπου ποσοστό στο σύνολο των μαθητών το ποσοστό αυτό αποτελούσε το 25,1% του συνολικού δείγματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο το 7,6% των συμμετεχόντων προέρχονταν αποκλειστικά από ελληνική πόλη, που μπορούσαν να έχουν άμεση επαφή σε ναυτικό ινστιτούτο ή ακόμα και σε ένα ενυδρείο. Επιπλέον, το 75,5% των μαθητών μας πληροφόρησε ότι είχαν ήδη

λάβει μέρος σε κάποια δραστηριότητα ή δράση στα σχολεία τους, ενώ σχεδόν το 60,0% από αυτούς μας ενημέρωσαν ότι έκαναν χρήση τηλεοπτικών ντοκιμαντέρ ως κύρια πηγή πληροφόρησης για γενικά περιβαλλοντικά ζητήματα.

Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου βρέθηκαν να κατέχουν ένα μέτριο επίπεδο γνώσης του περιεχομένου των επιστημών των ωκεανών που παρουσιάζουν βαθμολογίες ελαφρώς πάνω από το σημείο ισορροπίας (8,53/16), που κυμαίνονται μεταξύ 7,78 ( $\pm 2,557$ ) για το ελληνικό υποδείγμα και 9,18 ( $\pm 2,223$ ) για το ιταλικό. Πιο συγκεκριμένα, οι μέσες σωστές τιμές ήταν 57,4,% για την Ιταλία, 54,0% για την Κροατία και 48,6% για την Ελλάδα. Η ανάλυση μας έδειξε μια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ και των τριών χωρών μόνο σε τέσσερις ερωτήσεις υποδεικνύοντας σε κάποιο βαθμό ομοιότητες τόσο στα κέρδη γνώσης όσο και στις εσφαλμένες αντιλήψεις.

Question	Italy (N = 352)	Croatia (N = 238)	Greece (N = 414)	p-value
1	24.1	38.2	16.2	0.000
2	89.5	72.7	59.4	0.000
3	88.4	41.2	51.0	0.000
4	86.6	66.0	70.0	0.000
5	<b>22.4</b>	<b>20.6</b>	<b>24.9</b>	0.435
6	<b>46.6</b>	<b>44.5</b>	<b>49.3</b>	0.486
7	<b>26.1</b>	42.4	<b>27.8</b>	0.000
8	<b>18.2</b>	<b>19.7</b>	<b>20.0</b>	0.795
9	<b>47.4</b>	<b>47.1</b>	40.6	0.109
10	79.3	72.7	67.6	0.001
11	<b>55.7</b>	<b>58.4</b>	46.1	0.003
12	71.9	53.4	46.1	0.000
13	83.2	<b>67.6</b>	<b>70.5</b>	0.000
14	38.4	71.4	53.4	0.000
15	<b>79.8</b>	<b>80.7</b>	<b>75.4</b>	0.187
16	<b>60.5</b>	67.2	<b>59.4</b>	0.123
mean	57.4	54.0	48.6	

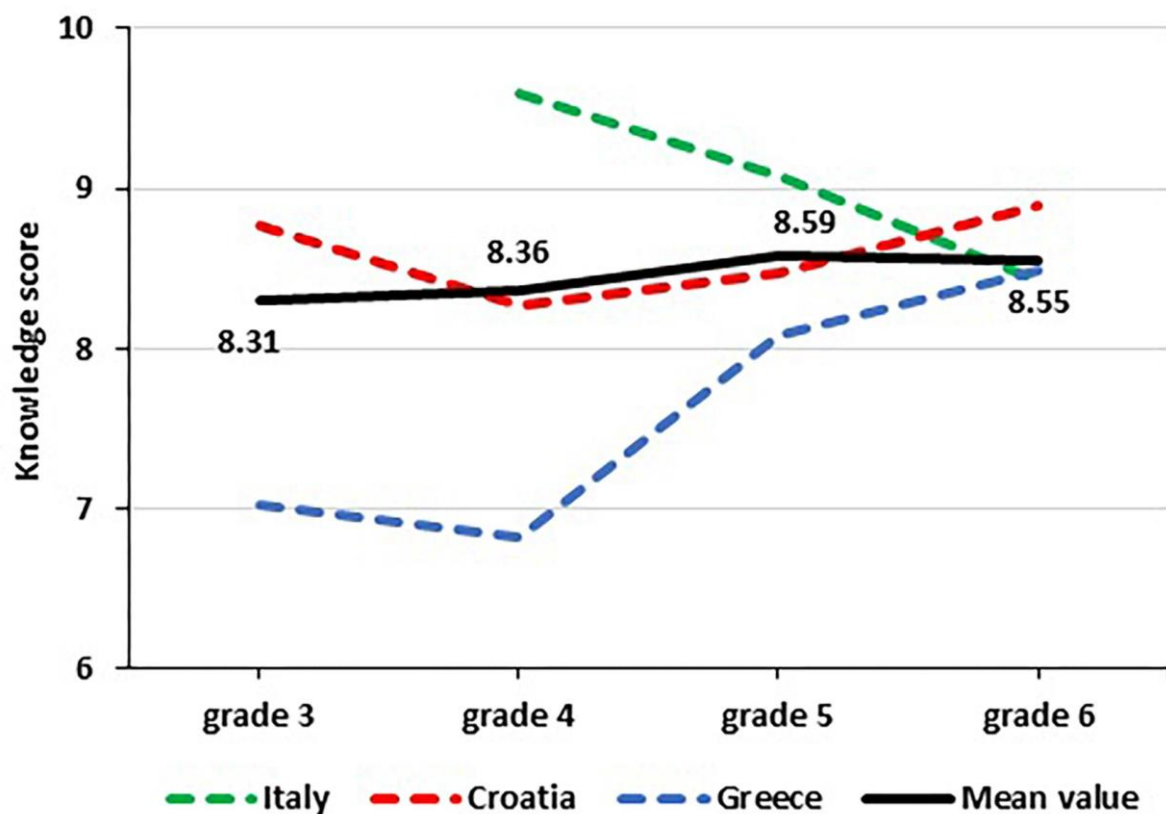
**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Σχετικές συχνότητες σωστών απαντήσεων και τιμές  $p$  ανά ερώτηση μεταξύ των τριών χωρών (τα έντονα γράμματα υποδηλώνουν μεγάλες ομοιότητες) (Boone, WJ, Townsend, JS και Staver, J. 2011).

Ακόμη η σειρά των στοιχείων γνώσης από την Ανάλυση Rasch φαίνεται στον παρακάτω πίνακα που ακολουθεί και μας παρουσιάζει ένα ενδιαφέρον μοτίβο απαντήσεων μεταξύ των τριών χωρών. Τα στοιχεία στη βάση της κλίμακας εννοούν τα πιο δύσκολα, ενώ αυτά στην κορυφή της κλίμακας μας δείχνουν τα πιο εύκολα. Αυτές οι τοποθετήσεις στοιχείων στην κλίμακα μας φανέρωσαν ότι οι μαθητές με ορισμένες εξαιρέσεις μεταξύ των τριών χωρών, έχουν τελικά μεγαλύτερη δυσκολία στον να καταλάβουν ότι το οξυγόνο προέρχεται κυρίως από τον ωκεανό. Σε όλα τα άλλα επιμέρους δείγματα φαίνεται να κατάφεραν να δώσουν σωστές απαντήσεις σε πολύ ακόμη χαμηλότερα ποσοστά, που κυμαίνονται μετά βίας μεταξύ 18 και 20%, ενώ σχεδόν τα δύο τρίτα από αυτά επέλεξαν ξεκάθαρα τα δάση και τα λιβάδια ως κύρια πηγή οξυγόνου.

	Italy	Difficulty (logits)	Croatia	Difficulty (logits)	Greece	Difficulty (logits)
<div>Easy Items</div> <div>↑</div> <div>↓</div> <div>Difficult items</div>	Q2	-1.851	Q15	-1.310	Q15	-1.276
	Q3	-1.73	Q2	-0.845	Q13	-1.017
	Q4	-1.565	Q10	-0.845	Q4	-0.992
	Q13	-1.282	Q14	-0.780	Q10	-0.873
	Q15	-1.040	Q13	-0.595	Q2	-0.494
	Q10	-1.003	Q16	-0.575	Q16	-0.494
	Q12	-0.573	Q4	-0.516	Q14	-0.231
	Q16	-0.027	Q11	-0.181	Q3	-0.127
	Q11	0.184	Q12	0.033	Q6	-0.055
	Q9	0.533	Q9	0.296	Q11	0.080
	Q6	0.570	Q6	0.402	Q12	0.080
	Q14	0.925	Q1	0.674	Q9	0.323
	Q7	1.515	Q7	0.491	Q7	0.935
	Q1	1.625	Q3	0.545	Q5	1.094
	Q5	1.724	Q5	1.576	Q8	1.387
	Q8	1.997	Q8	1.630	Q1	1.661

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.** Δυσκολία στοιχείων (σε logit) που λήφθηκε μέσω της ανάλυσης Rasch για τα δεδομένα κάθε χώρας.

Σε αντίθεση με τις δύσκολες ερωτήσεις- απαντήσεις, στις υπόλοιπες ερωτήσεις φάνηκε γενικά εύκολο να απαντήσουν οι μαθητές. Πιο συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων μαθητών μπόρεσε εύκολα να καταλάβει ότι η έρευνα των ωκεανών αφορά και είναι η βασική προϋπόθεση για την προστασία της θάλασσας, ότι τα απολιθώματα ψαριών που έχουν βρεθεί στις ακτές της Μεσογείου προέρχονται κατά κύριο λόγο από κάποια στιγμή στο παρελθόν, ότι ο ωκεανός φιλοξενεί μεγάλη ποικιλομορφία της ζωής σε διάφορα μέρη του τεράστιου όγκου της και ότι οι ακτές διαμορφώνονται και αλλάζουν μορφή συνεχώς από τις κινήσεις του θαλάσσιου νερού και ότι το μεγαλύτερο μέρος του νερού της γης βρίσκεται στις θάλασσες και τους ωκεανούς.



**Σχήμα 1.** Βαθμοί γνώσεων για κάθε χώρα και μέσες τιμές ανά βαθμίδα

Επίσης τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι στο σύνολο του δείγματος οι άνδρες μαθητές επέδειξαν ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο γνώσεων (μέση βαθμολογία:  $8,56 \pm 2,540$ ) από τις γυναίκες ( $8,38 \pm 2,377$ ) αλλά δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά. Ενώ τα δείγματα σε ιταλικό και ελληνικό φύλο οι Κροάτες φοιτητές αποκάλυψαν πολύ μεγαλύτερες βαθμολογίες γνώσεων αλλά και ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο γνώσεων από



τις γυναίκες. Οι μαθητές που προηγουμένως είχαν συμμετάσχει σε κάποια δραστηριότητα που είχε σχέση με τη φύση στο επίσημο σχολικό περιβάλλον τους αποκάλυψαν σημαντικά υψηλότερες μέσες βαθμολογίες ( $8,66 \pm 2,453$ ) σε σύγκριση με μαθητές χωρίς τέτοια εμπειρία ( $7,91 \pm 2,414$ ) και αυτό ίσχυε για κάθε χώρα ξεχωριστά. Επιπλέον, οι μαθητές που χρησιμοποιούσαν τηλεοπτικά ντοκιμαντέρ για την απόκτηση περιβαλλοντικών πληροφοριών επέδειξαν επίσης σημαντικά υψηλότερα σκορ γνώσεων στο συνολικό δείγμα ( $8,84 \pm 2,401$ ) σε σύγκριση με τους άλλους ( $7,96 \pm 2,462$ ). Δεν καταγράφηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ειδικότερα στο υποδείγμα της Κροατίας.

Σε επίπεδο χώρας, φαίνεται ότι υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ της Ιταλίας, της Κροατίας και της Ελλάδας ( $9,18 \pm 2,223$ ,  $8,64 \pm 2,314$  και  $7,78 \pm 2,557$ , αντίστοιχα). Τέλος, εξετάστηκαν οι διαφορές στη μέση βαθμολογία μεταξύ σχολείων με άμεση πρόσβαση σε ναυτικό ινστιτούτο και ενυδρείο και σχολείων με μη τέτοια πρόσβαση. με μέσες τιμές  $9,84 (\pm 2,281)$  για την πρώτη περίπτωση και  $8,36 (\pm 2,445)$  για τη δεύτερη, μια στατιστικά σημαντική διαφορά που είναι εμφανής υπέρ των μαθητών που έχουν πρόσβαση σε τετοιού είδους μορφές δραστηριότητας.

#### **6.4 Αποτελέσματα των νέων ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση του Μεσογειακού Θαλασσινού Αλφαριθμητισμού (MSL) μαθητών γυμνασίου σε Ελλάδα και Ιταλία: Πιλοτική μελέτη**

Τα αποτελέσματα αυτών των νέων ερευνητικών εργαλείων στην πιλοτική μελέτη αποκάλυψε την υπάρξη αρκετών προβλημάτων των μαθητών του γυμνασίου στην κατανόηση θαλάσσιων όρων όπως για παράδειγμα «κατακρήμνιση», «υποθαλάσσια φαράγγια», «σχηματισμός λιμνών», «αβιοτικές μεταβλητές», «ενδημισμός», «φανερόγαμα», », «γαστερόποδα», «γοργόνιοι», «βενθικά κρεβάτια», «βάλτοι μαγγρόβια», «μεσοπαλιρροϊκοί και υποπαραθαλάσσιοι ύφαλοι», «ασβεστούχα φύκια», «ροδολίθοι», «μη αυτόχθονα είδη». Τα αποτελέσματα έδειξαν χαμηλό επίπεδο γνώσεων όσο αφορά τα θέματα της Μεσογείου με μέση τιμή των σωστών απαντήσεων να κυμαίνεται στο 40,1%.

Στις πιο εύκολες ερωτήσεις οι σωστές απαντήσεις κυμάνθηκαν σε ποσοστό 70,8% και όσο αφορά στις επιδράσεις που υπάρχουν στην Μεσόγειο από το κλίμα, την ιστορία, τον

πολιτισμό και την ευημερία των ακτοίκων οι σωστές απαντήσεις κυμάνθηκαν σε ποσοστό 66,9%.

Από την άλλη πλευρά τα ποσοστά στις πιο δύσκολες ερωτήσεις κυμάνθηκαν δυστυχώς σε πολύ χαμηλά ποσοστά. Για παράδειγμα σε ερώτηση που αφορούσε την εξάτμιση της Μεσογείου θάλασσας που σχετίζεται και με την βροχόπτωση και την απορροή των ποταμών μόλις 9,8% απάντησαν σωστά, ενώ σε άλλες ερωτήσεις όπως η υψηλή θερμοκρασία των υδάτων στην λεκάνη της Μεσογείου και για την παραγωγή οξυγόνου από τα φυτοπλαγκτόν οι σωστές ερωτήσεις κυμάνθηκαν σε ποσοστά κοντά στα 25 %.Ακόμα , για την καλύτερη απεικόνιση του γνωστικού επιπέδου των ερωτηθέντων, αξίζει επίσης να αναφερθεί το υψηλό ποσοστό του «δεν ξέρω,δεν γνωρίζω» όπου η μέση τιμή συχνότητας να φτάνει το 23,6%.

#### **6.5 Αποτελέσματα της έρευνας-μελέτης της Γαλλικής Εκπαίδευσης «Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στην εικονική εξωτική βιοποικιλότητα έναντι της τοπικής βιοποικιλότητας»**

Συνολικά, οι μαθητές δήλωσαν ότι παρατήρησαν αυτοπροσώπως το 61,1% των ειδών που εμφανίζονται στις έγχρωμες πινακίδες. Όπως ήταν αναμενόμενο, τα τοπικά είδη παρατηρήθηκαν συχνότερα από τα εξωτικά είδη με ποσοστά 71% στα τοπικά θαλάσσια ζώα έναντι 40% των διάφορων εξωτικών θαλάσσιων ζώων. Σημειώνουμε ότι τα αποτελέσματα αυτά αποκάλυψαν μεγάλο επίπεδο ειλικρίνειας και κατανόησης των παιδιών, ενισχύοντας έτσι την αξιοπιστία των ευρημάτων.

Συλλέξαμε περίπου τον ίδιο αριθμό ειδών τόσο μέσω των απαντήσεων των παιδιών στις ανοιχτές ερωτήσεις (N = 166 είδη, από 1151 ονόματα που αναφέρονται) όσο και με το διαδίκτυο (N = 184 είδη, από 1185 εικόνες).

Συνολικά, οι μαθητές μπόρεσαν να αναγνωρίσουν το 43,1% των ειδών που εμφανίζονται στις εικόνες σε ένα σχετικά ακριβές ταξινομικό επίπεδο.Μια εξαίρεση που σημειώθηκε ήταν ότι εντοπίσαμε μια διαφορά στα ποσοστά αναγνώρισης μεταξύ των τοπικών και εξωτικών ειδών που εμφανίζονται στις φωτογραφίες με τα τοπικά είδη να αναγνωρίζονται λιγότερο συχνά από τα εξωτικά ( $\chi^2 = 33,62$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ , 39,9% των τοπικών ειδών έναντι 46,4 % των εξωτικών ειδών που ταυτοποιήθηκαν σε ένα σωστό ταξινομικό επίπεδο)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα δεδομένα της βιβλιογραφικής μας ανασκόπησης, στο πρώτο σκέλος προκύπτει ότι η εκτίμησή μας για την θαλάσσια βιοποικιλότητα στη Μεσόγειο φτάνει τα 1.000 είδη και σε σύγκριση με τις εκτιμήσεις του 1992 ,το πλήθος των θαλάσσιων ειδών έχει αυξηθεί σημαντικά. Σύμφωνα με πρόσφατες προσπάθειες που έγιναν τα τελευταία χρόνια(μετά το 2002), με βελτιώσεις σε αναλυτικές μεθόδους και όργανα, οι εκτιμήσεις έχουν αλλάξει και μας δείχνουν κατά κύριο λόγο την ανοδική αναθέωρηση των θαλάσσιων ειδών ειδικά στα ασπόνδυλα και τους πρωτιστές.

Η Δυτική Μεσόγειος παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές πλούτου των διαφόρων ειδών, και αυτό οφείλεται στην εισροή των ειδών του Ατλαντικού και του ευρέος φάσματος φυσικοχημικών συνθηκών. Οι θάλασσες που έχουν τις μεγαλύτερες τιμές σε πλήθος ειδών είναι η κεντρική Μεσόγειος, η Αδριατική και μετά το Αιγαίο (Fredj G, Bellan-Santini D, Meinardi M 1992). Εάν όμως θέλουμε να δούμε και να πούμε την αλήθεια ο κυριότερος λόγος που δεν μπορούμε να δώσουμε ακριβή στοιχεία για την λεκάνη της Μεσογείου είναι η μεγάλη έλλειψη δεδομένων σε αρκετές ανατολικές και νότιες περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Δυστυχώς, όλα αυτά τα στοιχεία μας οδηγούν συχνά σε λάθος αποτελέσματα όσον αφορά και τα χωρικά μοτίβα, επομένως οι γενικεύσεις πρέπει να γίνουν προσεκτικά. Η θαλάσσια έρευνα στη Μεσόγειο ήταν περιφερειακά προκατειλημμένη, αντανακλώντας τις αραιές προσπάθειες κατά μήκος του νότιου και ανατολικότερου χείλους. Έχει μάλιστα προταθεί ότι ο σχετικός πλούτος ειδών διαφορετικών ταξινομικών κατηγοριών ανά τομέα της Μεσογείου είναι ο καλύτερος δείκτης του επιπέδου της ερευνητικής προσπάθειας παρά του πραγματικού πλούτου των ειδών (Bellan-Santini D 1990).

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι κυριότερες τρεις κατηγορίες που εξηγούν τους παράγοντες της βιοποικιλότητας στη βαθιά Μεσόγειο είναι πρώτον οι βαθυμετρικές κλίσεις, οι οποίες σχετίζονται με την αύξηση της πίεσης και τη μείωση της διαθεσιμότητας τροφής σε

βαθύτερα ιζήματα, δεύτερον τα γεωγραφικά και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι υπεύθυνα για την κλίση βορρά-βορειοδυτικά-νοτιοανατολικά σε τροφικές συνθήκες και τρίτον, η περιβαλλοντική ετερογένεια όπως για παράδειγμα η κατανομή μεγέθους κόκκων, η πολυπλοκότητα ενδιαιτημάτων και η κατανομή εισροών τροφίμων (Etter RJ, Grassle JF 1992). Επίσης αυτή η μελέτη μας δείχνει ότι η μία από τις πιο σημαντικότερες θαλάσσιες δραστηριότητες που έχουν αποτελέσει απειλή για την ποικιλομορφία είναι η ανθρώπινη εκμετάλλευση των θαλάσσιων πόρων. Οι άνθρωποι γύρω από τη Μεσόγειο έχουν εκμεταλλευτεί τους θαλάσσιους πόρους από τους αρχαίους χρόνους. Ίσως δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι οι αρνητικές επιπτώσεις της εκμετάλλευσης της θαλάσσιας βιοποικιλότητας της Μεσογείου πλέον είναι εμφανής σε επίπεδο που δεν μπορεί να ελεγχτεί και θα πρέπει να παρθούν σημαντικές αποφάσεις και δράσεις.

Η κλιματική αλλαγή έχει οδηγήσει σε σημαντική επίδραση στη θαλάσσια βιοποικιλότητα της Μεσογείου μέσω της θέρμανσης του θαλασσινού νερού. Η μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας του θαλασσινού νερού έχει οδηγήσει σε ανεξέλεγκτη κατανομή και αφθονία των ιθαγενών και των ξένων ειδών και καταγράφονται άμεσες και έμμεσες συνέπειες στα ασπόνδυλα αλλά και στα ψάρια. Η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού στη Μεσόγειο μεταβάλλει επίσης τη δυναμική του πληθυσμού των ειδών της Μεσογείου (Molinero JC, Buecher E, Lučić D, Malej A, Miloslavice M 2009).

Τέλος, θέλοντας να κάνουμε μια γενική σύνοψη του πρώτου σκέλους της βιβλιογραφικής ανασκόπησης συμπεραίνουμε ότι η Μεσόγειος είναι μια πολυσύνθετη περιοχή όπου οι οικολογικές και οι ανθρώπινες επιρροές συναντώνται και αλληλεπιδρούν έντονα μεταξύ τους θέτοντας ένα μεγάλο και αυξανόμενο δυνητικό αντίκτυπο στη θαλάσσια βιοποικιλότητα. Αν και πολλά είναι γνωστά για μεμονωμένες απειλές, δυστυχώς η γνώση είναι πολύ περιορισμένη για το πώς θα αλληλεπιδράσουν πολλαπλές επιπτώσεις. Άρα υπάρχει άμεση ανάγκη ανάπτυξης ολοκληρωμένης ανάλυσης των πρωτοβουλιών διατήρησης και διαχείρισης της μεσογειακής βιοποικιλότητας.

Σύμφωνα με τα δεδομένα της βιβλιογραφικής μας ανασκόπησης όσο αφορά το δεύτερο σκέλος και το κομμάτι των ερευνών σε εκπαιδευτικά ιδρύματα μεταξύ των Μεσογειακών χωρών προκύπτουν τα παρακάτω. Σύμφωνα με την μελέτη που οργανώθηκε από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα των τριών Μεσογειακών χωρών (Ελλάδα-Ιταλία-Κροατία) οι

μαθητές δημοτικών σχολείων στις τάξεις 3-6 από τις τρεις μεσογειακές χώρες που προαναφέραμε μαζί αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 65% της συνολικής ακτογραμμής της Μεσογείου και βρέθηκε ότι έχουν μέτρια γνώση των θεμάτων της επιστήμης όσον αφορά την γνώση τους για την βιοποικιλότητα της Μεσογείου. Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες που η κατοικία τους είναι κοντά σε παράκτιες περιοχές απέδειξαν ότι οι γνώσεις τους για το θαλάσσιο περιεχόμενο προήλθαν κυρίως από σχολικές περιβαλλοντικές εκδηλώσεις και τηλεοπτικά ντοκιμαντέρ. Πιο συγκεκριμένα, οι Ιταλοί μαθητές έχουν υψηλότερα επίπεδα γνώσεων από άλλους μαθητές, αλλά υπάρχει μια ελαφρά πτωτική τάση στις ανώτερες τάξεις. Αυτό δεν ίσχυε για τους Έλληνες μαθητές, οι οποίοι, αν και φαινόταν να έχουν τις λιγότερες γνώσεις από τις τρεις χώρες, οι γνώσεις τους για την Μεσόγειο σταδιακά αυξάνονταν με τους βαθμούς τους. Οι Κροάτες μαθητές ακολουθούν ένα αρκετά παρόμοιο μοτίβο με τους Έλληνες (Brody and Koch, 1986). Η μέτρια γνώση των συμμετεχόντων μαθητών θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι κανένα από τα προαναφερόμενα εκπαιδευτικά συστήματα (Ιταλίας, Κροατίας, Ελλάδας) δεν έχει συμπεριλάβει στο βασικό μέρος του εκπαιδευτικού συστήματος προγράμματα και δράσεις που αφορούν την βιοποικιλότητα και την προστασία του Μεσογειακού περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, στο Ιταλικό εκπαιδευτικό σύστημα δεν υπάρχει καμιά αναφορά στην θαλάσσια επιστήμη και στην επιστήμη της θαλάσσιας βιοποικιλότητας αποκαλύπτοντας από την παρούσα μελέτη ένα μεγάλο κενό στο πρόγραμμα σπουδών σε θέματα της θάλασσας και της Μεσογείου γενικά. Το πρόγραμμα σπουδών των επιστημών του δημοτικού σχολείου της Κροατίας είναι πολύ πιο προσανατολισμένο και οργανωμένο στη θάλασσα, καθώς αναφέρετε και υπάρχει μια προσέγγιση περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για το νερό και τη θάλασσα, με προδιαγραφές για το νερό και τη ζωή, τον κύκλο του νερού, το παράκτιο τοπίο και την Αδριατική Θάλασσα. Σύμφωνα με το ελληνικό πρόγραμμα σπουδών, γίνεται αναφορά σε πολύ λίγα σημεία και δεν υπάρχουν εκτενείς αναφορές όσο αφορά τον κύκλο του νερού, της θάλασσας και δυστυχώς δεν υπάρχουν καθόλου αναφορές για την Μεσόγειο θάλασσα παρά μόνο πολύ λίγες αναφορές για το Αιγαίο Πέλαγος. Αν και η παρούσα μελέτη δεν μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικό κομμάτι για ολόκληρο τον πληθυσμό των μαθητών δεν μπορεί να επιτρέψει άνευ όρων γενικεύσεις, όμως τα αποτελέσματα δυστυχώς μπορούν να μας δώσουν μια γενική εκτίμηση του επιπέδου των μαθητών και τα αποτελέσματα έχουν πιθανές επιπτώσεις σε διαφορετικές κατευθύνσεις εντός της

επίσημης εκπαίδευσης, συγκεκριμένα σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών, συγγραφείς σχολικών βιβλίων, εκπαιδευτικοί συνεχούς λειτουργίας (Strang 2008).

Επίσης στην μελέτη που αναφέραμε για την σημασία του ωκεανικού αλφαριθμητισμού στην περιοχή της Μεσογείου που πραγματοποιήθηκε στο Ιταλικό εκπαιδευτικό σύστημα συμπεραίνουμε ότι από τα αποτελέσματα οι μαθητές εμφανίζονται μέτριοι και δυστυχώς κυμαίνονται στα όρια του 50% των σωστών ερωτήσεων. Σε ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκε ποσοτική αξιολόγηση γνώσεων, οι μέσες βαθμολογίες κυμαίνονταν από 38% έως 57% των σωστών απαντήσεων (Fortner & Mayer, 1983). Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρχε μεγάλη παρανόηση σε πολλές ερωτήσεις κάτι που δημιούργησε ερωτήματα και μεγάλο προβληματισμό για το επίπεδο των μαθητών. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρχε επίδειξη καλής γνώσης σε θέματα όπως ωκεανός, θαλάσσια ζωή, βιοποικιλότητα και οι μαθητές αποκάλυψαν την παρουσία διάχυτων παρανοήσεων όταν απαντούσαν στα ερωτηματολόγια μας. Κάποιες παρανοήσεις αφορούσαν την σύνδεση των θαλασσών, την προέλευση του οξυγόνου καθώς και την παγκόσμια διάσταση του κύκλου του νερού (Phillips, 1991; Henriques). Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των διδακτικών δραστηριοτήτων, καταγράψαμε στατιστικά σημαντική βελτίωση γνώσεων στις τάξεις των δημοτικών σχολείων παρά στις μεγαλύτερες τάξεις όπως στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο. Αυτό το εύρημα ενδέχεται να αποδοθεί στην διαφορετική οργάνωση διδασκαλίας στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σε αντίθεση με το γυμνάσιο, στο δημοτικό το πρόγραμμα σπουδών οργανώνεται σε «θεματικά πεδία» (πολυθεματικά μπλοκ) που διαχειρίζεται ο ίδιος δάσκαλος.

Εάν κάνουμε μια σύνοψη όλων των μελετών και τις βιβλιογραφικές μας ανασκόπησης βλέπουμε δυστυχώς ότι το επίπεδο των γνώσεων των μαθητών- εκπαιδευτικών είναι μέτριο και δυστυχώς στις πιο πολλές περιπτώσεις κάτω του μετρίου. Η έλλειψη συνεργασίας, οργάνωσης, κοινών στόχων και ίσως αδιαφορίας μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτό δεν θα αλλάξει άμεσα παρόλο που υπάρχει πλέον μεγάλη κοινοποίηση από πολλούς Ευρωπαίους φορείς. Γίνεται πλέον μεγάλη προσπάθεια συσπείρωσης όλων των αρμόδιων φορέων όπως Υπουργεία Παιδείας, τοπικές εκπαιδευτικές Πρωτοβάθμιες και Δευτεροβάθμιες βαθμίδες, Περιφέρειες, Δήμοι αλλά και διάφοροι τοπικοί φορείς ώστε όλοι μαζί να μας οδηγήσουν σε ένα ασφαλές μέλλον

. Σε αυτό το μέλλον πρωτεργάτες πρέπει να είναι οι μαθητές που από πολύ μικρή ηλικία σχεδόν νηπιακή ηλικίας θα μπουνε στην νοοτροπία ,στην συνήθεια αλλά και στη καθημερινή προστασία του περιβάλλοντος μεταδίδοντας τις γνώσεις τους και στους γονείς του .

Επίσης με βάση επίσης την βιβλιογραφική ανασκόπηση μας, φαίνεται ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών, δεν γνωρίζει τα δομικά στοιχεία της βιοποικιλότητας. Επιπλέον, οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς που ερωτήθηκαν, κυρίως εκείνοι που απασχολούνται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δεν μπόρεσαν να κατανοήσουν την έννοια της βιοποικιλότητας και ως εκ τούτου δεν ήταν σε θέση να προσδιορίσουν τις δομικές της διαστάσεις. Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν ανέφερε τις τρεις δομικές συνιστώσες της βιοποικιλότητας και οι περισσότεροι δάσκαλοι έδωσαν άσχετες απαντήσεις σε αυτή την ερώτηση. Με άλλα λόγια, κανένας από τους δασκάλους δεν ανέφερε τη γενετική ποικιλότητα, ούτε την ποικιλομορφία των οικοσυστημάτων που θεωρείται ευρύτερα γνωστή. (Lude 2010), Megat Jiwa & Esa Structural Components (2015), Nuraeni et al. (2017) και Summers et al. (2000). Δυστυχώς η έλλειψη βασικών γνώσεων στους εκπαιδευτικούς και η έλλειψη ενός προγράμματος σπουδών από το εκάστοτε Μεσογειακό εκπαιδευτικό σύστημα δημιουργεί μεγάλο κενό σε περιβαλλοντικές δράσεις και στην ανάπτυξη της Αειφορίας γενικά. Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα πρέπει να εντάξουν άμεσα προγράμματα σπουδών ,δράσεις, εκδηλώσεις και σεμινάρια στους εκπαιδευτικούς όπου μέσα από τα εκάστοτε μαθήματα,βασικά και μη , να δημιουργούν τις συνθήκες και την νοοτροπία στους μαθητές για την προστασία του περιβάλλοντος ,και να νοιάζονται παραπάνω για την Μεσογειακή βιοποικιλότητα. Άρα φτάνοντας πλέον στο παιδαγωγικό και διδακτικό κομμάτι και εξετάζοντας τις διδακτικές πρακτικές στις οποίες προσφεύγουν οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων προκειμένου να εντρυφήσουν τόσο οι ίδιοι όσο και το μαθητικό τους δυναμικό, την έννοια της βιοποικιλότητας κρίνεται αναγκαίο να αρχίσουν να δημιουργούνται οι βάσεις για ένα καλύτερο και φιλικό προς το περιβάλλον εκπαιδευτικό σύστημα με καθημερινές δράσεις ,με βίντεο και εκδρομές-δράσεις που θα βοηθήσουν στην αλλαγή νοοτροπίας μαθητών-εκπαιδευτικών και στο καθημερινό ενδιαφέρον για τη προστασία του περιβάλλοντος.

Επίσης αντιλαμβάνομαστε όλοι μας ότι είναι σημαντικό οι περισσότερες από τις δραστηριότητες που αφορούν το περιβάλλον να εκτυλίσσονται εκτός σχολικής αίθουσας

ενώ είναι σημαντικό να αναφέρουμε και την χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητα της βιωματικής προσέγγισης του θέματος της βιοποικιλότητας. Αυτό που ανακαλύψαμε ιδιαίτερα στην Ελλάδα και όχι τόσο πολύ στις άλλες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες είναι ότι κατά την υλοποίηση ενός προγράμματος για τη βιοποικιλότητα οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί μας δείχνουν ως «εμπόδιο» τη δυσκολία μετακίνησης της εκπαιδευτικής ομάδας στον τόπο έρευνας και μελέτης και ότι δεν υπάρχει καποιά συνεννόηση με τους τοπικούς φορείς αλλά ούτε και με τις αρμόδιες εκπαιδευτικές βαβμίδες. Οι λόγοι δυσκολίας έχουν να κάνουν κυρίως με το κόστος της μετακίνησης, με την απόσταση, την ασφάλεια των μαθητών και κυρίως την έλλειψη συμπαράστασης και υποστήριξης. Άλλα προβλήματα που αναφέρονται από τους εκπαιδευτικούς αφορούν την δυσκολία εύρεσης κατάλληλου υλικού για την ηλικία των παιδιών, τη δυσκολία του θέματος και τη χρηματοδότηση της εκπαιδευτικής αποστολής. Κάποιοι εκπαιδευτικοί αναφέρονται και στην έλλειψη βοήθειας και υποστήριξης ακόμα και από τους γονείς. Αυτό που υπάρχει κοινό σχεδόν σε όλες τα Μεσογειακά Ευρωπαϊκά Κράτη είναι ότι κανένας εκπαιδευτικός δεν ανέφερε επικείμενες συνεργασίες με εκπαιδευτικούς άλλων βαθμίδων ή με μέλη της οικογένειας, ιδρύματα ή ειδικούς σε υπάρχοντα ιδρύματα κάτι που μας οδηγεί προβληματισμό σε ότι αφορά τις συνεργασίες μεταξύ των ανθρώπων αλλά και τους κοινούς στόχους που πρέπει να έχουν οι εκπαιδευτικοί μεταξύ τους αλλά και οι γονείς, παραμερίζοντας προσωπικές διαφορές στην άκρη για το καλό όλων. Επιπλέον, κανένας δάσκαλος δεν ασχολήθηκε σχετικά με βιωματικές μεθόδους με τη μορφή εργαστηρίων ή δημιούργησε κάποιες ψηφιακές δομές που θα επέτρεπαν την πρόσβαση σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες και διάφορες άλλες συνεργατικές πλατφόρμες από τις οποίες αντλείται υλικό.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Συμπερασματικά, από τα υπάρχοντα δεδομένα της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε ότι η βιοποικιλότητα αποτελεί έναν παράγοντα πρωταρχικής και ζωτικής σημασίας που είναι απαραίτητος τόσο για την επιβίωση του ανθρώπινου είδους αλλά και για την πολιτισμική μας ανάπτυξη. Αυτό σημαίνει ότι η επιστημονική κοινότητα μπορεί και αναγνωρίζει πλέον μια εγγενή αξία σε κάθε είδος οργανισμού ανεξάρτητα από τον οικολογικό του ρόλο στο οικοσύστημα. Επιπλέον, τόσο η σύσταση όσο και η καταγραφή των διαφόρων Εκθέσεων και Συνελεύσεων που προαναφέρθηκαν στην ΜΔΕ, όσο και ο μεγάλος αριθμός των

βιβλιογραφιών που ασχολούνται και αναφέρονται στην μεσογειακή βιοποικιλότητα καταδεικνύουν την ανάγκη εκπαίδευσης των πολιτών ενός προγράμματος δράσης που θα θέτει ως στόχο την αειφόρο ανάπτυξη και θα εστιάζει στα οφέλη που προκύπτουν από την διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας, θέτοντας ως στόχο την ανάγκη προώθησης της εκπαίδευσης ώστε ο πολίτης να αλλάξει νοοτροπία. Υποστηρίζεται πια σθεναρά ότι η εκπαίδευση των πολιτών θα ενεργήσει σαν τη μόνη λύση η οποία μπορεί να επιφέρει και την αλλαγή στη νοοτροπία τους απέναντι στο περιβάλλον και την αειφόρο. Για να επιτευχθεί αυτό είναι απαραίτητο να ενταχθούν στο ωρολόγιο πρόγραμμα των Δημοτικών, Γυμνασίων και Λυκείων, μαθήματα με περιβαλλοντικό χαρακτήρα που θα αφορούν όχι μόνο τους μαθητές αλλά και τους εκπαιδευτικούς.

Κατά συνέπεια, η Περιβαλλοντική αγωγή θα πρέπει να λειτουργήσει ως βαρόμετρο για την εκπαιδευτική κοινότητα. Η απόκτηση της περιβαλλοντικής συνείδησης από όλους τους πολίτες κρίνεται αναγκαία και αυτό προϋποθέτει την απόκτηση γνώσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα. Η θέση της Ελλάδας αποτελεί ένα σημαντικό προνόμιο για τη βιωματική διερεύνηση του περιβαλλοντικού πλούτου και της Μεσογειακής βιοποικιλότητας. Ας μη ξεχνάμε ότι η λεκάνη της Μεσογείου διαθέτει ένα μεγάλο αριθμό χλωρίδας και πανίδας καθιστώντας την έτσι ως ένα ασύγκριτο αντικείμενο βιωματικές διδασκαλίας και μάθησης. Παρόλα αυτά, η έλλειψη περιβαλλοντικής παιδείας και εκπαίδευσης για την αδιαφορία και τη διαχείριση της απειλεί την Ελλάδα, ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες καθώς το οικοσύστημα είναι ιδιαίτερα τρωτό στις κλιματικές αλλαγές σε σχέση με τις άλλες χώρες.

Αυτό σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να γίνουν γνωστές τόσο οι άμεσες όσο και οι έμμεσες αξίες διατήρησης της βιοποικιλότητας σε παγκόσμιο επίπεδο και να στηρίζονται από τους αντίστοιχους οργανισμούς.

Συμπερασματικά, η αειφορία ως όρος αλλά και η αειφορική ανάπτυξη ως πράξη πρέπει να αποκτήσουν ταυτότητα μέσα από μια εκπαιδευτική στρατηγική κι ένα κοινό όραμα για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

## **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ξένη**

Acinas SG, Rodríguez-Valera F, Pedrós-Alió C (1997) Spatial and temporal variation in marine bacterioplankton diversity as shown by RFLP fingerprinting of PCR amplified 16S rDNA. *FEMS Microbiology Ecology* 24: 27–40.

Aguado M.T., San Martin A. (2007) Syllidae (Polychaeta) from Lebanon with two new reports for the Mediterranean Sea. *Cahiers de Biologie Marine*, 207– 224.



- Akoumianaki I., Hughes J.A. (2004) The distribution of macroinfauna along a Mediterranean submarine cave with sulphur springs. *Cahiers de Biologie Marine*, 45, 355–364.
- Alongi G., Cormaci M., Furnari G., Catra M. (2012) Floristic macroalgal diversity in selected submarine caves located within two marine protected areas off Lampedusa Island and Sicily (Italy). *Botanica Marina*, 387–397.
- Amato A, Kooistra W, Levialdi Ghiron JH, Mann DG, Pröschold T, et al. (2007) Reproductive isolation among sympatric cryptic species in marine diatoms. *Protist* 158: 193–207.
- Balduzzi A., Bianchi C.N., Boero F., Cattaneo-Vietti R., Pansini M., Sarà M. (1989) The suspension-feeder communities of a Mediterranean Sea cave. *Scientia Marina*, 387–395.
- Ballesteros E. (2006) Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review*, 123–195.
- Ballouard JM (2005) Education à l'environnement en milieu scolaire et conservation de la biodiversité : une expérience autour des serpents dans le Niortais (στα γαλλικά)
- Bazairi H., Sghaier Y.R., Benamer I., Langar H., Pergent G., Bourass E.M., Verlaque M., Ben Soussi J., Zenetos A. (2013) Alien marine species of Libya: first inventory and new records in El-Kouf National Park (Cyrenaica) and the neighbouring areas. *Mediterranean Marine Science*, 451–462.
- Bellan-Santini D, Fredj G, Bellan G (1992) Mise au point sur les connaissances concernant le benthos profond méditerranéen. *Oebalia* 17: 21–36.
- Ben Rais Lasram F, Guilhaumon F, Mouillot D (2009) Fish diversity patterns in the Mediterranean Sea: Deviations from a mid-domain model. *Marine Ecology Progress Series* 376: 253–267
- Benedetti-Cecchi L., Airoidi L., Abbiati M., Cinelli F. (1996) Exploring the causes of spatial variation in an assemblage of benthic invertebrates from a submarine cave with sulphur springs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 153–168.
- Boone, WJ, Townsend, JS και Staver, J. (2011). Χρήση της θεωρίας rasch για την καθοδήγηση της πρακτικής ανάπτυξης ερευνών και ανάλυσης δεδομένων έρευνας στην επιστημονική εκπαίδευση και για ενημέρωση των προσπαθειών επιστημονικής μεταρρύθμισης: ένα παράδειγμα που χρησιμοποιεί δεδομένα αυτο-αποτελεσματικότητας του STEBI. *Sci. Εκπαίδευση*. 95,
- Bouchet P (2006) The magnitude of marine biodiversity. In: Duarte CM, editor. *The exploration of marine biodiversity scientific and technological challenges*. Bilbao: Fundación BBVA. pp. 31–64.

Bouchet P, Taviani M (1992) The Mediterranean deep-sea fauna: Pseudopopulations of Atlantic species? *Deep-Sea Research I* 39: 169–184.

Briggs JC (2007) Marine longitudinal biodiversity: Causes and conservation. *Diversity and Distributions* 13: 544–555.

Brody, M. (1996). Μια αξιολόγηση των περιβαλλοντικών γνώσεων των μαθητών της 4ης, 8ης και 11ης τάξης σχετικά με τους θαλάσσιους πόρους του Όρεγκον. *J. Environ. Εκπαίδευση*. 27, 21–27

Brody, M., and Koch, H. (1986). Αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών 4ης, 8ης και 11ης τάξης που σχετίζονται με τις θαλάσσιες επιστήμες και τα θέματα φυσικών πόρων. Orono, ME: Πανεπιστήμιο του Maine.

Bucciarelli G, Golani D, Bernardi G (2002) Genetic cryptic species as biological invaders: The case of a Lessepsian fish migrant, the hardyhead silverside *Atherinomorus lacunosus*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 273: 143–149.

Cava, F., Schoedinger, S., Strang, C., and Tuddenham, P. (2005). Επιστημονικό περιεχόμενο και πρότυπα για τον αλφαριθμητισμό των ωκεανών: Μια αναφορά για τον αλφαριθμητισμό των ωκεανών.

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> (Accessed 12 January 2021)

Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Kaschner K, Ben Rais Lasram F, Aguzzi J, et al. (2010) The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE* 5(8): e11842.

Colwell RK (2006) Εκτίμηση: Στατιστική εκτίμηση του πλούτου των ειδών και των κοινών ειδών από δείγματα. Έκδοση 8. Μόνιμη διεύθυνση URL

Compagno LJV (2001) *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of the shark species known to date. Volume 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes).*

- Cummins, S., and Snively, G. (2000). Η επίδραση της διδασκαλίας στη γνώση των παιδιών για τη θαλάσσια οικολογία, τη στάση απέναντι στον ωκεανό και τη στάση απέναντι σε θέματα θαλάσσιων πόρων. Μπαρό. J. Environ. Εκπαίδευση. 5, 305–324.
- Danovaro R, Corinaldesi C, Luna G, Magagnini M, Manini E, et al. (2009) Prokaryote diversity and viral production in deep-sea sediments and seamounts. *Deep-Sea Research Part II* 56: 738–747.
- Danovaro R, Gambi C, Dell'Anno A, Corinaidesi C, Fraschetti S, et al. (2008) Exponential decline of deep-sea ecosystem functioning linked to benthic biodiversity loss. *Current Biology* 18: 1–8.
- Danovaro R, Gambi C, Lampadariou N, Tselepides A (2008) Deep-sea nematode biodiversity in the Mediterranean basin: Testing for longitudinal, bathymetric and energetic gradients. *Ecography* 31: 231–244.
- Dorigo U, Volatier L, Humbert JF (2005) Molecular approaches to the assessment of biodiversity in aquatic microbial communities. *Water Research* 39: 2207–2218.
- Dromgool-Regan, C., Burke, N., and McClouglin, TJJ (2017). «Marine deficit disorder: marine literacy in the Δημοτικού μαθητές εκπαιδευτικοί», στο Proceedings of the ESERA 2017 Conference , Dublini.
- Faccia I, Alyakrinsky A, Bianchi CN (2009) The crab that came in from the cold: First record of *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) in the Mediterranean Sea. *Aquatic Invasions* 4: 381–384.
- Fishelson L, Galil BS (2001) Gonad structure and reproductive cycle in the deep-sea hermaphrodite tripodfish, *Bathypterois mediterraneus* (Chlorophthalmidae, Teleostei). *Copeia* 2: 556–560.
- Fuhrman JA, Steele JA, Hewson I, Schwalbach MS, Brown MV, et al. (2008) A latitudinal diversity gradient in planktonic marine bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 7774–7778.
- Gaertner JC, Bertrand JA, Relini G, Papaconstantinou C, Mazouni N, et al. (2007) Spatial pattern in species richness of demersal fish assemblages on the continental shelf of the northern Mediterranean Sea: A multiscale analysis. *Marine Ecology Progress Series* 341: 191–203.

- Gaertner JC, Bertrand JA, Relini G, Papaconstantinou C, Mazouni N, et al. (2007) Spatial pattern in species richness of demersal fish assemblages on the continental shelf of the northern Mediterranean Sea: A multiscale analysis. *Marine Ecology Progress Series* 341: 191–203
- Gage JD, Tyler PA (1992) *Deep-sea biology: A natural history of organisms at the deep-sea floor*: Cambridge University Press. 504 p.
- Galil BS (2009) Taking stock: Inventory of alien species in the Mediterranean Sea. *Biological Invasions* 11: 359–372.
- Galil BS, Goren M (1994) The deep sea Levantine Fauna.-New records and rare occurrences. *Senckenbergiana Maritima* 25: 41–52.
- Gambi C, Vanreusel A, Danovaro R (2003) Biodiversity of nematode assemblages from deep-sea sediments of the Atacama Slope and Trench (South Pacific Ocean). *Deep-Sea Research Part I* 50: 103–117.
- Gerovasileiou V., Sini M.I., Poursanidis D., Koutsoubas D. (2009) Contribution to the knowledge of Coralligenous Communities in the NE Aegean Sea. *Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the Conservation of the Coralligenous and Other Calcareous Bio-Concretions*. UNEP-MAP-RAC/SPA, Tunis: 205– 207.
- Gewing M.-T., Rothman S., Raijman Nagar L., Shenkar N. (2014) Early stages of establishment of the non-indigenous ascidian *Herdmania momus* (Savigny, 1816) in shallow and deep water environments on natural substrates in the Mediterranean Sea. *BioInvasions Records*, 3, 77– 81.
- Ghiglione JF, Larcher M, Lebaron P (2005) Spatial and temporal scales of variation in bacterioplankton community structure in the NW Mediterranean Sea. *Aquatic Microbial Ecology* 40: 229–240.
- Gooday AJ, Bett BJ, Shires R, Lamshead PJD (1998) Deep-sea benthic foraminiferal species diversity in the NE Atlantic and NW Arabian sea: A synthesis. *Deep-Sea Research Part 2 Topical Studies in Oceanography* 45: 165–201.
- Gough, A. (2017). Εκπαίδευση για το θαλάσσιο περιβάλλον: προκλήσεις για σχολεία και επιστήμονες. *Mar. Pollut. Ταύρος*, 124, 633–638. doi: 10.1016/j.marpolbul.
- Gray JS (2000) The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 250: 23–49

- Groombridge B, Jenkins M (2002) World atlas of biodiversity. Berkeley, Calif: University of California Press. 340 p
- Guest, H., Lotze, H.K., Wallace, D., 2015. Youth and the sea: Ocean literacy in Nova Scotia, Canada. *Marine Policy*, 58, 98-107.
- Hill, Jr., T. E., *Ideals of Human Excellence and Preserving Natural Environments. Environmental Ethics*, vol. 5, 1983, pp. 211-224
- Kaschner K, Watson R, Trites AW, Pauly D (2006) Mapping worldwide distributions of marine mammals using a relative environmental suitability (RES) model. *Marine Ecology Progress Series* 316: 285–310
- Kelly, R., Evans, K., Alexander, K., Bettiol, S., Corney, S. et al. 2021. Connecting to the oceans: supporting ocean literacy and public engagement. *Reviews in Fish Biology and Fish-eries*. (Accessed 20 January 2022)
- Krijgsman W, Hilgen FJ, Raffi I, Sierro FJ, Wilson DS (1999) Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature* 400: 652–655.
- Lambshead PJD, Brown CJ, Ferrero TJ, Mitchell NJ, Smith CR, et al. (2002) Latitudinal diversity patterns of deep-sea marine nematodes and organic fluxes: A test from the central equatorial Pacific. *Marine Ecology Progress Series* 236: 129–135.
- Lampadariou N, Tselepides A (2006) Spatial variability of meiofaunal communities at areas of contrasting depth and productivity in the Aegean Sea (NE Mediterranean). *Progress in Oceanography* 69: 19–36.
- Levin L, Etter R, Rex M, Gooday A, Smith C, et al. (2001) Environmental influences on regional deep sea species diversity. *Annual Reviews Ecology and Systematics* 32: 51–93
- Macpherson E (2002) Large-scale species-richness gradients in the Atlantic Ocean. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 269: 1715.
- Magurran AE (2004) Μέτρηση της βιολογικής ποικιλότητας. Μπλάκγουελ
- Massana R, Terrado R, Forn I, Lovejoy C, Pedrós-Alió C (2006) Distribution and abundance of uncultured heterotrophic flagellates in the world oceans. *Environmental Microbiology* 8: 1515–1522.

Pedrós-Alió C (2006) Marine microbial diversity: Can it be determined? *Trends in Microbiology* 14: 257–263.

Pérès JM (1985) History of the Mediterranean biota and the colonization of the depths. In: Margalef R, editor. *Western Mediterranean*. Oxford: Pergamon Press. pp. 198–232.

Quignard JP, Tomasini JA (2000) Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea* 7: 1–66

Quignard JP, Tomasini JA (2000) Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea* 7: 1–66.

Schauer M, Massana R, Pedrós-Alió C (2000) Spatial differences in bacterioplankton composition along the Catalan coast (NW Mediterranean) assessed by molecular fingerprinting. *FEMS Microbiology Ecology* 33: 51–59.

White R (2004) Η σχέση των μικρών παιδιών με τη φύση: Η σημασία της για την ανάπτυξη των παιδιών και το μέλλον της Γης. White Hutchinson Leisure & Learning

Whittaker RH (1960) Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs* 26

Winter C, Kerros ME, Weinbauer MG (2009) Seasonal changes of bacterial and archaeal communities in the dark ocean: Evidence from the Mediterranean Sea. *Limnology and Oceanography* 54: 160–170.

Yakimov MM, La Cono V, Denaro R, D'Auria G, Decembrini F, et al. (2007) Primary producing prokaryotic communities of brine, interface and seawater above the halocline of deep anoxic lake L'Atalante, Eastern Mediterranean Sea. *The ISME Journal* 1: 743–755.

Yavetz, B., Goldman, D., Pe'er, S., 2009. Environmental literacy of pre-service teachers in Israel: a comparison between students at the onset and end of their studies. *Environmental Education Research*, 15 (4), 393-415.

## Ελληνική

Γεωργόπουλος, Α. (2014). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Ζητήματα ταυτότητας*. Αθήνα: Gutenberg.

- Καραμέρης, Α., Ράγκου, Π. & Παπανικολάου Α. (2006). Διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών Α/θμιας και Δ/θμιας Εκπαίδευσης σχετικά με την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης. Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Συνεδρίου Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αθήνα.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (1989). Δημιουργική Σκέψη και Κριτική. *Παιδαγωγική και Ψυχολογική Εγκυκλοπαίδεια*, τ. 3. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Λιαράκου, Γ. & Φλογαΐτη Ε. (2007). *Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη - Προβληματισμοί, Τάσεις και Προτάσεις*. Αθήνα: Νήσος.
- Λιαράκου, Γ., & Φλογαΐτη, Ε. (2007). *Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη*. Αθήνα: νήσος.
- Ματσαγγούρας, Η. (2007). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας (τ. Β΄) - Στρατηγικές Διδασκαλίας - Η Κριτική Σκέψη στη Διδακτική Πράξη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Ξανθάκου, Γ. (1998). *Η δημιουργικότητα στο σχολείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ξωχέλλης, Π., (1994). *Παιδαγωγική του σχολείου* Αφοί Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη
- Παπαδημητρίου, Β. (2005). Ο κονστρουκτιβισμός στις Φυσικές Επιστήμες και στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Στο Α. Γεωργόπουλος (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση - ο νέος πολιτισμός που αναδύεται*. Αθήνα: Gutenberg.
- Τσακίρη Δ. & Καπετανίδου Μ. (2007). Θεωρίες μάθησης και δημιουργική - κριτική σκέψη. Στο Β. Κουλαϊδής (Επιμ.), *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την ανάπτυξη Κριτικής – Δημιουργικής Σκέψης, για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ο.Ε.Π.ΕΚ.
- Τσακίρη Δ. & Καπετανίδου Μ. (2007). Τεχνικές για την ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης Ι. Στο Β. Κουλαϊδής (Επιμ.), *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την ανάπτυξη Κριτικής – Δημιουργικής Σκέψης, για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ο.Ε.Π.ΕΚ.
- Τσαμπούκου – Σκαναβή, Κ. (2004). *Περιβάλλον και Κοινωνία. Μια σχέση σε αδιάκοπη εξέλιξη*. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.
- Φλογαΐτη, Ε. (2009). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Φράγκος, Χ. (1984). *Ψυχοπαιδαγωγική, Θέματα παιδαγωγικής ψυχολογίας, παιδείας, διδακτικής και μάθησης*. Αθήνα: Gutenberg.
- Χαντζηγεωργίου, Γ. (2000). *Γνώθι το curriculum*. Αθήνα: Ατραπός.

Χρυσαφίδης, Κ. (2003). Η αγωγή στην εποχή του μεταμοντέρνου. Στο Κ. Χρυσαφίδης (Επιμ.), *Παιδοκεντρική διάσταση στη μάθηση, Ανοιχτό σχολείο-Εναλλακτικό σχολείο-Σχολείο της κοινωνίας-Σχολείο του Reggio*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Χρυσαφίδης, Κ. (2006). *Βιωματική-Επικοινωνιακή Διδασκαλία. Η Εισαγωγή της Μεθόδου Project στο Σχολείο*. Αθήνα: Gutenberg.

#### **Ηλεκτρονική**

[https://ypen.gov.gr/wpcontent/uploads/legacy/Files/Perivallon/Diaxeirisi%20Fysikoy%20Perivallontos/Biopoikilotita/20200323\\_ethniki\\_strathgiki\\_biodiversity.pdf](https://ypen.gov.gr/wpcontent/uploads/legacy/Files/Perivallon/Diaxeirisi%20Fysikoy%20Perivallontos/Biopoikilotita/20200323_ethniki_strathgiki_biodiversity.pdf)

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0011842#pone-0011842-g001> The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/maec.12268?casa\\_token=-6GiKI0G4cIAAAAA%3AqQG7pWpsKBMz4X2NW5U7ZmrK1gPx2aeZ1XjxUWGauIQilI4gvw7Iir-8PTMXIEvyOhT0hnMsw30Bgg0](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/maec.12268?casa_token=-6GiKI0G4cIAAAAA%3AqQG7pWpsKBMz4X2NW5U7ZmrK1gPx2aeZ1XjxUWGauIQilI4gvw7Iir-8PTMXIEvyOhT0hnMsw30Bgg0)

[http://coexploration.org/oceanliteracy/documents/OLit200405\\_Final\\_Report.pdf](http://coexploration.org/oceanliteracy/documents/OLit200405_Final_Report.pdf)

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0011842#s3>

[www.whitehutchinson.com/children/articles/outdoor.shtml](http://www.whitehutchinson.com/children/articles/outdoor.shtml)

Nie NH, Erbring L (2000) Internet and Society, μια προκαταρκτική έκθεση. Stanford Institute for the Quantitative Study of Society (SIQSS), Πανεπιστήμιο Stanford.

[http://users.sch.gr/organopoulos/kpe/kpe\\_ana\\_perifereia.htm](http://users.sch.gr/organopoulos/kpe/kpe_ana_perifereia.htm).

([www.pi.ac.cy/pi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=200&Itemid=159&lang=el](http://www.pi.ac.cy/pi/index.php?option=com_content&view=article&id=200&Itemid=159&lang=el)).