



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ**

**ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ:
«ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΓΡΑΦΗ»**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Θαλάσσιος Γραμματισμός και Ψηφιακή Αφήγηση»

Κουλούρη Παναγιώτα

Επιβλέπων Καθηγητής: Θαρρενός Μπράτισης

Συν-επιβλέπων Καθηγητής: Μενέλαος Τζιφόπουλος

Ηράκλειο, Ιανουάριος, 2024

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας/δημιουργού που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης η συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας της συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Θαρρενό Μπράτιτση για την καθοδήγηση και τη βοήθεια που πρόσφερε στην εκπόνηση της εργασίας μου. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον φίλο και συνεργάτη Καθηγητή Αθανάσιο Μόγια (Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης), τη φίλη, συνάδελφο και συνεργάτιδα κ. Αργυρώ Ανδριοπούλου (Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών), τη φίλη και συνεργάτιδα κ. Μαρία Χειμωνοπούλου (Υδροβιολογικός Σταθμός Πέλλας) για την πολύτιμη βοήθειά τους και υποστήριξη, καθώς επίσης τις συναδέλφους Δρ. Μαρία Μαϊδανού και Δρ. Νότα Περιστεράκη για την συμβολή τους στις εργαστηριακές ασκήσεις. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την κατανόηση και υποστήριξη σε αυτό μου το πόνημα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της εργασίας είναι η αξιοποίησης της Ψηφιακής Αφήγησης ως εργαλείο στο πλαίσιο μιας μη τυπικής εκπαιδευτικής παρέμβασης με απώτερο στόχο την ενίσχυση του Θαλάσσιου Γραμματισμού. Στις αρχές του 2000, ο Θαλάσσιος Γραμματισμός ορίστηκε ως «η κατανόηση της επίδρασης του ωκεανού στον άνθρωπο, καθώς και της επίδρασης του ανθρώπου στον ωκεανό» αποτελώντας παράλληλα και ένα οικολογικό κίνημα. Οι πολίτες του κόσμου μας πρέπει να είναι εγγράμματοι σχετικά με τον ωκεανό, δηλαδή να γνωρίζουν και να κατανοούν τη σύνδεση μεταξύ του ανθρώπου και του ωκεανού, να επικοινωνούν για θέματα και προκλήσεις του ωκεανού και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες και υπεύθυνες αποφάσεις για την προστασία, τη διατήρηση και τη βιώσιμη χρήση των πόρων του. Η δοκιμή της αποτελεσματικότητας της μη τυπικής εκπαιδευτικής/μαθησιακής προσέγγισης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), αποτελεί επίσης μέρος αυτής της μελέτης. Το θεωρητικό μέρος περιλαμβάνει βασικά στοιχεία της Αφήγησης και της Ψηφιακής Αφήγησης, καθώς και την παρουσία και συμβολή τους στη μη τυπική εκπαιδευτική/μαθησιακή διαδικασία. Επιπλέον, περιγράφεται το πλαίσιο που σχετίζεται με τον Θαλάσσιο Γραμματισμό και την εφαρμογή του. Το ερευνητικό μέρος περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της Ψηφιακής Ιστορίας που αποτελεί μέρος της διδακτικής παρέμβασης με ομάδα μαθητών δημοτικού σχολείου (11-12 ετών) και με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και της συμβολής της. Τέλος, διατυπώνονται συμπεράσματα και προτάσεις.

Λέξεις-Κλειδιά: Αφήγηση, Ψηφιακή αφήγηση, Θαλάσσιος Γραμματισμός, Μη τυπική Εκπαίδευση

ABSTRACT

The thesis focuses on the utilization of Digital Storytelling as an educational/learning tool for non-formal educational settings in order to enhance Ocean Literacy. The Ocean Literacy is defined as “an understanding of the ocean’s influence on you, and your influence on the ocean”. Citizens of our world need to be ocean literate, i.e. to know and understand the connection between the man and the ocean, to communicate about ocean issues and challenges and make informed and responsible decisions for the protection, conservation and sustainable use of the ocean and its resources. Testing the effectiveness of the non-formal educational/learning approach, including the use of Information and Communication Technologies (ICT), is also part of this study. The theoretical part includes basic elements of Storytelling and Digital Storytelling, as well as their presence and contribution to the non-formal teaching/learning process. In addition, the Ocean Literacy framework as well the Scope & Sequence are described. The research part includes the design and development of the Digital Story which is part of the didactic intervention with a group of students of elementary school (11-12 years old) in order to investigate the effectiveness and contribution of it. Finally, conclusions and suggestions are given.

Keywords: Storytelling, Digital Storytelling, Ocean Literacy, Non-formal Education

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
ABSTRACT.....	v
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	2
1. ΑΦΗΓΗΣΗ.....	2
2. ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΦΗΓΗΣΗ.....	3
2.1. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΦΗΓΗΣΗΣ.....	3
2.2. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΦΗΓΗΣΗΣ.....	4
2.3. ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΦΗΓΗΣΗΣ.....	5
2.4. ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΦΗΓΗΣΗΣ.....	6
2.5. ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΦΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΜΗ ΤΥΠΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	6
3. ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	9
Β. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	16
4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ.....	16
4.1. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ.....	17
4.2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	19
5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	21
5.1. ΣΚΟΠΟΣ.....	22
5.2. ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ.....	22
5.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	23
5.4. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ-ΔΙΑΡΚΕΙΑ.....	27
6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	27
6.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	27
6.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	30
7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	36
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	38
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.....	44
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.....	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.....	48
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4.....	49
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5.....	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6.....	51

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εργασίας αναπτύσσεται το θεωρητικό πεδίο που περιλαμβάνει στοιχεία της Αφήγησης και της Ψηφιακής Αφήγησης, τη συμβολή τους στο πλαίσιο της μη τυπικής εκπαίδευσης καθώς και στο αντικείμενο του Θαλάσσιου Γραμματισμού. Σύμφωνα με τους Cava et al. (2005), Θαλάσσιος Γραμματισμός ορίζεται ως «η κατανόηση της επίδρασης του ωκεανού στον άνθρωπο, καθώς και της επίδρασης του ανθρώπου στον ωκεανό». Παρόλο που ο Θαλάσσιος Γραμματισμός ξεκίνησε ως ένα πλαίσιο για την απόκτηση βασικών γνώσεων για τον ωκεανό, εξελίχθηκε σε μια διεπιστημονική και διαπολιτισμική προσέγγιση, συμβάλλοντας επίσης στην ευαισθητοποίηση, σε αντιλήψεις και συμπεριφορές, στον ακτιβισμό, την επικοινωνία καθώς και την ενσυναίσθηση για το θαλάσσιο περιβάλλον (McKinley et al., 2023) αποτελώντας παράλληλα ένα οικολογικό κίνημα, μια στάση ζωής. Βασικός σκοπός αυτού του κινήματος που ξεκίνησε περίπου στις αρχές του 2000 είναι η διατήρηση και προστασία του ωκεανού μέσα από την κατανόηση της άρρηκτης σχέσης της επιβίωσης του ανθρώπου με τον ωκεανό.

Με βάση τα παραπάνω, στη συγκεκριμένη εργασία αποφασίστηκε να σχεδιαστεί μια Ψηφιακή Ιστορία για να αποτελέσει το ερέθισμα για ένα σύνολο δραστηριοτήτων που συμπεριλήφθηκαν σε μια διδακτική παρέμβαση σε μαθητές της έκτης δημοτικού η οποία πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) στο πλαίσιο ενίσχυσης του Θαλάσσιου Γραμματισμού. Μια τέτοιου είδους διδακτική παρέμβαση χαρακτηρίζεται ως μη τυπική εκπαιδευτική διαδικασία καθώς βασίζεται σε εκπαιδευτικές και μαθησιακές προσεγγίσεις που έχουν ως επίκεντρο τον μαθητή/μαθητευόμενο, εστιάζει στην εδραίωση και αύξηση της γνώσης, χωρίς εξωτερικές πιέσεις ή προσωπικές ανησυχίες του μαθητή/μαθητευόμενου, ενώ συνήθως υλοποιείται σε καθορισμένη τοποθεσία και χρόνο (Ainsworth & Eaton, 2010). Ερευνητικά κέντρα, όπως το ΕΛΚΕΘΕ, αποτελούν σημαντικούς χώρους για την κατανόηση επιστημονικών θεμάτων και επομένως για τον Επιστημονικό Γραμματισμό (Scientific Literacy) της ευρύτερης κοινωνίας (UNESCO, 2013).

Η δημιουργία της Ψηφιακής Ιστορίας της οποίας ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η δομή περιγράφονται στο ερευνητικό μέρος της συγκεκριμένης εργασίας χρησιμοποιήθηκε για να ενισχύσει την κατανόηση και ευαισθητοποίηση κρίσιμων θεμάτων που αφορούν το θαλάσσιο περιβάλλον όπως είναι η λεσσεψιανή μετανάστευση που αποτελεί επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο Θάλασσα. Περιγράφονται επίσης συνοπτικά όλες οι δραστηριότητες της διδακτικής παρέμβασης. Τέλος, καταγράφονται τα πορίσματα της χρήσης και αποτελεσματικότητάς της Ψηφιακής Ιστορίας και γενικότερα της μη τυπικής εκπαιδευτικής παρέμβασης στους μαθητές της έκτης δημοτικού που επισκέφθηκαν τις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ.

Πιο συγκεκριμένα, στο 1ο και 2ο κεφάλαιο προσεγγίζονται οι έννοιες της Αφήγησης και της Ψηφιακής Αφήγησης, ενώ καταγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά και η δομή τους. Επίσης, γίνεται ειδική αναφορά για την Ψηφιακή Αφήγηση στη μη τυπική εκπαίδευση. Στο 3ο κεφάλαιο εισάγεται ο όρος, το πλαίσιο και η εφαρμογή του Θαλάσσιου Γραμματισμού. Στο 4ο κεφάλαιο ξεκινάει το δημιουργικό μέρος με τον σχεδιασμό, τα εργαλεία και την ανάπτυξη της Ψηφιακής Ιστορίας. Στο 5ο κεφάλαιο περιλαμβάνονται οι ερευνητικές συνθήκες, δηλαδή ο σκοπός, η μεθοδολογία, τα ερωτήματα, οι συμμετέχοντες και η διάρκεια. Στο 6ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εργαλεία συλλογής δεδομένων, τα δεδομένα της παρέμβασης, η ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Στο 7ο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα/προτάσεις που απορρέουν από τη χρήση και αποτελεσματικότητα της Ψηφιακής Ιστορίας και γενικότερα της μη τυπικής εκπαιδευτικής παρέμβασης.

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΑΦΗΓΗΣΗ

Η τέχνη της αφήγησης είναι τόσο παλιά όσο η ανθρώπινη ομιλία και η ανθρώπινη ιστορία. «Από τις σπηλιές Lascaux στη Γαλλία ως τα ομηρικά έπη» οι άνθρωποι προσπαθούν να ερμηνεύσουν τον κόσμο τους μέσω των ιστοριών (Μελιάδου, 2011). Η αφήγηση μπορεί να οριστεί ως μια διαλογική και επικοινωνιακή διαδικασία που σχετίζεται με την έκθεση μιας ιστορίας, πραγματικής ή φανταστικής, γραπτής ή προφορικής (Προύσαλης, 2009). Απαρτίζεται δε από μια σειρά από γεγονότα που η σχέση μεταξύ τους είναι χρονική και αιτιώδης (Βαρελάς, 2008). Σύμφωνα με τον Μπράττιση (2014) υπάρχουν ποικίλοι ορισμοί και επεξηγήσεις για την «αφήγηση» στη βιβλιογραφία. Εντούτοις, θα καταλήγουμε πάντα στο συμπέρασμα πως η αφήγηση μιας ιστορίας είναι μια διαδικασία αλληλεπίδρασης του αφηγητή με το κοινό μέσω λέξεων και πράξεων ώστε να αποκαλυφθούν όλα τα στοιχεία και οι εικόνες της (π.χ. θέμα, χώρος, χρόνος, ήρωες, οπτική γωνία, πλοκή). Ταυτόχρονα ο αφηγητής αφουγκράζεται το κοινό ενθαρρύνοντας ταυτόχρονα τη φαντασία του. Όμως, το κοινό δεν αποτελεί απλά έναν παθητικό δέκτη. Το κοινό ζει και ενεργεί μέσα από την αφήγηση χρησιμοποιώντας όλες του τις αισθήσεις. Κάθε δε άτομο αντιλαμβάνεται διαφορετικά από τα υπόλοιπα άτομα και με μοναδικό τρόπο την ιστορία.

Ο Αριστοτέλης, μελετώντας την τραγωδία στο έργο του Περί Ποιητικής, ανέδειξε ως σημαντικότερο στοιχείο τον μύθο -αυτό που σήμερα θα ονομάζαμε πλοκή- θέτοντας τις βασικές αρχές που τον διέπουν και που είναι η αρχή, η μέση και το τέλος, με διάρκεια τόση όση χρειάζεται και υπόθεση που αξίζει να μνημονεύεται (Κιοσσές, 2018). Μιας και χαρακτηρίζει τον μύθο ως μια πράξη μίμησης της ζωής, διαβλέπει σε αυτόν μια φυσική ροή και όχι μια απλή συσσώρευση επεισοδίων που δεν έχουν συνάφεια και διαδοχική εξέλιξη (Δρομάζος, 1982). Τέλος, η περιπέτεια, η αναγνώριση και το πάθος, προκειμένου να προκληθεί συγκινησιακή φόρτιση στον θεατή, αποτελούν σημαντικά μέρη του μύθου (Κιοσσές, 2018). Σύμφωνα με τον Καψωμένο (2003), ο Genette προχώρησε στη διάκριση ανάμεσα στον μύθο που είναι η ιστορία, στο αφήγημα που είναι το ίδιο το κείμενο και στην πράξη του αφηγείσθαι που αποτελεί τον τρόπο με τον οποίο ο αφηγητής επιλέγει να εμπλέξει τα δύο προηγούμενα. Οι δε αφηγηματικές τεχνικές μπορούν να ποικίλουν ανάλογα με την παρουσία ή μη του αφηγητή στην ιστορία, τον λόγο, την εστίαση, τον χρόνο παράθεσης, την επανάληψη ή τη διάρκεια των γεγονότων. Ο Freytag μελέτησε την δομή της αφήγησης και με βάση την τρίπρακτη αριστοτελική δομή αποτύπωσε κάποια κοινά σημεία στην πλοκή των διαφορετικών ιστοριών τα οποία και ανέπτυξε σε ένα πενταμερές σχήμα (Κιοσσές, 2018). Σύμφωνα με τον Freytag, η εξέλιξη της πλοκής

ακολουθεί τα εξής: α) την έκθεση (exposition), όπου αποτελεί το πλαίσιο στο οποίο παρουσιάζεται ο ήρωας, το χωροχρονικό πλαίσιο αλλά και το γεγονός/πρόβλημα που καθορίζει τη συνέχεια της ιστορίας, β) τη δέση ή αυξανόμενη δράση (rising action), στο πλαίσιο της οποίας ο ήρωας συναντά ολοένα και περισσότερα εμπόδια που περιπλέκουν την κατάσταση, γ) την κλιμάκωση/κορύφωση (climax), ή αλλιώς το σημείο της κρίσιμης καμπής όπου συμβαίνει ένα γεγονός το οποίο χαρακτηρίζεται από τη μεγαλύτερη ένταση και είναι καίριο για τη δράση, δ) τη φθίνουσα δράση ή πτώση (falling action), όπου η ένταση μειώνεται και τα γεγονότα θα οδηγήσουν στη λύση, και τέλος ε) τη λύση/την τελική έκβαση (denouement), κατά την οποία πραγματώνεται η βασική επιδίωξη του ήρωα ή απλά επιλύεται η κατάσταση και απαντώνται τα αρχικά ερωτήματα. Η παραπάνω αφηγηματική δομή είναι γνωστή ως «Πυραμίδα του Freytag» (Κιοσσές, 2018).

Σύμφωνα με την αρχαία ρητορική, υπάρχουν τρεις τύποι αφήγησης (Πολίτης, 2006): α) Η μυθοπλαστική αφήγηση που περιλαμβάνει τους μύθους και τα παραμύθια, σχετίζεται με τη λογοτεχνία και, αν και αληθοφανής, απέχει από την πραγματικότητα. β) Η ιστορική αφήγηση που περιλαμβάνει την εξιστόρηση γεγονότων από το παρελθόν, τα οποία μπορούμε να επαληθεύσουμε μέσω της εμπειρίας μας. γ) Η ρεαλιστική αφήγηση η οποία βασίζεται στην αληθοφάνεια και διαφοροποιείται από την ιστορική ως προς τον χρόνο δράσης και την τεκμηρίωση των γεγονότων.

2. ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΦΗΓΗΣΗ

2.1. Προσέγγιση του όρου της ψηφιακής αφήγησης

Η ψηφιακή αφήγηση αποτέλεσε έργο του Joe Lambert και της Dana Atchley, των συνιδρυτών του Κέντρου Ψηφιακής Αφήγησης (CDS) στο Πανεπιστήμιο Μπέρκλεϋ της Καλιφόρνια, το 1993 (Moutafidou & Bratitsis, 2018). Το Κέντρο αυτό, βασιζόμενο σε ένα κοινό όραμα για πολιτιστική δημοκρατία και κοινωνική αλλαγή, παρέχει από τότε εκπαίδευση και βοήθεια σε άτομα που ενδιαφέρονται να δημιουργήσουν και να μοιραστούν τις προσωπικές τους αφηγήσεις. Αν και οι ψηφιακές ιστορίες, στη βάση τους, είναι απλά ιστορίες σε ψηφιακή μορφή που μοιράζονται μια άποψη, ουσιαστικά αποτελούν τρόπο προσωπικής έκφρασης με έναν απώτερο στόχο (Moutafidou & Bratitsis, 2018). Η ψηφιακή αφήγηση κατά κάποιον τρόπο παγκοσμιοποιεί την ατομική φωνή, ενώ επιδιώκει την εξισορρόπηση της δημοκρατικής πρόσβασης (τόσο στην παραγωγή όσο και στην προβολή) με τον επικοινωνιακό αντίκτυπο.

Η ψηφιακή αφήγηση είναι στην ουσία η μετάφραση του αγγλικού όρου digital storytelling. Ο όρος αυτός επιλέγεται συχνότερα στη βιβλιογραφία απ' ότι άλλοι όροι

όπως new media narrative, digitale, digital story, digital essays, transmedia storytelling computer-based narratives. Η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί τον συνδυασμό της παραδοσιακής προφορικής αφήγησης με πολυμέσα και εργαλεία επικοινωνίας (Educause, 2007). Στην ουσία αποτελεί εξέλιξη της αφήγησης, και γι' αυτό διατηρεί πολλά στοιχεία της όπως είναι το δραματικό ερώτημα, το συναισθηματικό περιεχόμενο, η οπτική γωνία, ο ρυθμός, το χάρισμα της φωνής. Διαφοροποιείται δε από αυτήν σε επιμέρους βασικά στοιχεία όπως είναι τα ηχητικά εφέ (για ατμόσφαιρα) και η μουσική (για διάθεση) καθώς και η οικονομία (π.χ. αντικατάσταση λέξεων με εικόνες). Πρόκειται για ένα είδος τέχνης που συνδυάζει την αφήγηση με ψηφιακό περιεχόμενο/υλικό, όπως εικόνες, ήχους και βίντεο, ώστε να δημιουργηθεί μια σύντομη ταινία, συνήθως με έντονη συναισθηματική συνιστώσα (Educause, 2007). Οι ψηφιακές ιστορίες μπορεί να διαφέρουν σε μήκος, αν και οι περισσότερες είναι σύντομες και αυτές που θεωρούνται «καλές» δεν διαρκούν περισσότερο από 3-5 λεπτά (Korosidou & Bratitsis, 2019). Οι ψηφιακές ιστορίες αποθηκεύονται ή αναρτώνται στο διαδίκτυο, επιτρέποντας την αναθεώρησή τους, την κρίση τους και τη συζήτηση σχετικά με αυτές, ενισχύοντας έτσι την εκπαιδευτική αξία που μπορεί να έχουν καθώς και τη διάρκεια ζωής τους.

2.2. Βασικά χαρακτηριστικά της ψηφιακής αφήγησης

Σύμφωνα με τον Lambert (2010), επτά είναι τα βασικά στοιχεία τα οποία εντοπίζονται σε μια αποτελεσματική ψηφιακή αφήγηση που είναι τα εξής:

Άποψη (A Point of View): Ο στόχος της ψηφιακής αφήγησης είναι να επιτρέψει σε έναν δημιουργό να βιώσει τη δύναμη της προσωπικής έκφρασης. Ως εκ τούτου, οι ψηφιακές ιστορίες των μαθητευόμενων πρέπει να κατασκευαστούν από τη δική τους εμπειρία και κατανόηση.

Ένα δραματικό ερώτημα (A Dramatic Question): Οι αφηγήσεις που οδηγούν τον δέκτη να επενδύσει στη συγκεκριμένη ψηφιακή αφήγηση συνήθως επιδιώκουν μια συναρπαστική ερώτηση που προκαλεί το αμείωτο ενδιαφέρον και τη δέσμευση του. Αυτό προετοιμάζει τον δέκτη για την τελική ανταμοιβή στο τέλος της ιστορίας.

Συναισθηματικό περιεχόμενο (Emotional Content): Οι πιο αποτελεσματικές ψηφιακές ιστορίες προκαλούν ένα συναίσθημα στο κοινό. Μια αποτελεσματική ψηφιακή ιστορία λειτουργεί για να επιδιώξει, να ανακαλύψει και να επικοινωνήσει μια νέα αντίληψη για το ποιο είμαστε ως άνθρωποι.

Οικονομία (Economy): Η οικονομία είναι το πιο δύσκολο στοιχείο για να επιτευχθεί, καθώς έχει διαπιστωθεί ότι η αποτελεσματική ψηφιακή ιστορία χρησιμοποιεί μόνο λίγες

εικόνες, λίγες λέξεις και ακόμη λιγότερα ειδικά εφέ για να μεταδώσει με σαφήνεια και δύναμη το επιδιωκόμενο μήνυμα.

Ρυθμός εξέλιξης (Pacing): Ο ρυθμός εξέλιξης της ιστορίας μπορεί να είναι αργός ή γρήγορος αλλά τέτοιος που δεν θα απωθεί τον ακροατή, ενώ θα τον κρατάει προσηλωμένο. Είναι σημαντικό κατά τη διαδικασία αναθεώρησης του σεναρίου, να επιδιώκουμε έναν φυσικό ρυθμό και ποικίλη ροή κατασκευής της ψηφιακής ιστορίας.

Το χάρισμα της φωνής (The Gift of your Voice): Αποτελεί ένα από τα πιο ουσιώδη στοιχεία που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα μιας ψηφιακής ιστορίας, καθώς ο βηματισμός, η παύση και η χροιά της φωνής του αφηγητή μεταφέρουν το νόημα και την πρόθεση με πολύ προσωπικό τρόπο.

Η μουσική επένδυση (Soundtrack): Η σωστή χρήση της μουσικής μπορεί να ενισχύσει και να δώσει έμφαση στην ιστορία, προσδίδοντας πολυπλοκότητα και βάθος στην αφήγηση.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το χτίσιμο της ιστορίας είναι το βασικότερο και δυσκολότερο κομμάτι. Σύμφωνα με τους Moutafidou & Bratitsis (2018), ο Ohler αναφέρει ότι «αν δεν έχεις μια καλή ιστορία να αφηγηθείς, η τεχνολογία το κάνει ακόμα πιο προφανές». Επομένως, η δόμηση της ψηφιακής ιστορίας αποτελεί το κυριότερο αλλά και το δυσκολότερο μέρος της δημιουργίας της.

2.3. Διαδικασία δημιουργίας μιας Ψηφιακής Ιστορίας

Τα βήματα τα οποία ακολουθούνται κατά τη δημιουργία μιας Ψηφιακής Ιστορίας βασίζονται σε διάφορα μοντέλα. Σύμφωνα με το πιο γνωστό μοντέλο της Morra (2013), η δημιουργία μιας Ψηφιακής Ιστορίας περιλαμβάνει συνολικά 8 βήματα που δίνονται παρακάτω: 1) η σύλληψη μιας ιδέας, ουσιαστικά πρόκειται για την επιλογή του θέματος και τη συγγραφή μιας πρότασης, 2) η διερεύνηση και αναζήτηση πηγών, πληροφοριών και γνώσεων σχετικών με το θέμα που επιλέχθηκε, 3) η συγγραφή του σεναρίου στο οποίο καθορίζεται το περιεχόμενο, οι χαρακτήρες, το σκηνικό, η πλοκή και η δράση, 4) ο ιστοριοπίνακας, ένα από τα σημαντικότερα βήματα της όλης διαδικασίας (οπτικοποίηση της ιστορίας με εικόνες στις οποίες προστίθενται τα κείμενα της αφήγησης, η διάρκεια, η μουσική, τα οπτικά και ηχητικά εφέ καθώς και ο τρόπος μετάβασης), 5) η συλλογή και δημιουργία εικόνων, ήχων και βίντεο, 6) η σύνθεση του υλικού καθώς και η επιλογή και χρήση κάποιου ψηφιακού εργαλείου/λογισμικού, 7) η κοινοποίηση σε ένα ευρύτερο κοινό που αποτελεί τον στόχο της αφήγησης, 8) η ανατροφοδότηση και η απήχηση (σχόλια και κριτική από τους αποδέκτες).

Σύμφωνα με τον Lambert (2010), τα βήματα για τη δημιουργία μιας ψηφιακής ιστορίας είναι 7 και είναι τα εξής: 1) κατακτώντας τις γνώσεις/ιδέες σας (Owning your insights), το βήμα που περιλαμβάνει την επιλογή του θέματος, 2) κατακτώντας τα συναισθήματά σας (Owning your emotions), το βήμα που δίνει έμφαση στη συναισθηματική συνιστώσα, 3) εντοπίζοντας τη στιγμή (Finding the moment), το βήμα που εστιάζει στην οπτική του δημιουργού, 4) οπτικοποιώντας την ιστορία σας (Seeing your story), το βήμα στο οποίο διερευνάται η επιλογή και χρήση των οπτικών μέσων, 5) ακούγοντας την ιστορία σας (Hearing your story), το βήμα στο οποίο διερευνάται η επιλογή και χρήση των ακουστικών μέσων 6) σύνθεση της ιστορίας σας (Assembling your story), το βήμα αυτό αφορά τη σύνθεση των διαφορετικών συνιστωσών (κείμενο, οπτικά και ηχητικά μέσα), 7) κοινοποίηση της ιστορίας σας (Sharing your story) σε ένα κοινό-στόχο.

Οι ομοιότητες των δύο παραπάνω μοντέλων είναι αρκετά εμφανείς και μπορούν να διακριθούν σε τρεις φάσεις σύμφωνα και με τον Bratitsis (2018): 1^η Φάση πριν την παραγωγή που περιλαμβάνει τα τρία πρώτα βήματα τα οποία αφορούν τη δημιουργία της ιστορίας και περιλαμβάνουν την έμπνευση, τη σκέψη και την ανάπτυξη του σεναρίου της ιστορίας. Είναι επίσης πιθανόν να χρειάζεται να διεξαχθεί βιβλιογραφική έρευνα από τον δημιουργό προκειμένου να βρεθούν πληροφορίες σχετικές με το θέμα της ιστορίας. 2^η Φάση κατά την παραγωγή που περιλαμβάνει τα επόμενα τρία βήματα που αφορούν τη δημιουργία της ψηφιακής έκδοσης της ιστορίας δηλαδή, τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του ιστοριοπίνακα, τη συγκέντρωση του ψηφιακού υλικού και την επιλογή του κατάλληλου ψηφιακού εργαλείου/λογισμικού για τη δημιουργία της Ψηφιακής Ιστορίας. 3^η Φάση μετά την παραγωγή που περιλαμβάνει τα δυο τελευταία βήματα του μοντέλου της Mora και το τελευταίο βήμα του μοντέλου του Lambert που αφορούν την κοινή χρήση της Ψηφιακής Ιστορίας και περιλαμβάνουν την κοινοποίηση της Ψηφιακής Ιστορίας προκειμένου να αποκτήσει πρόσβαση το κοινό σε αυτήν το οποίο αποτελεί και τον τελικό αποδέκτη.

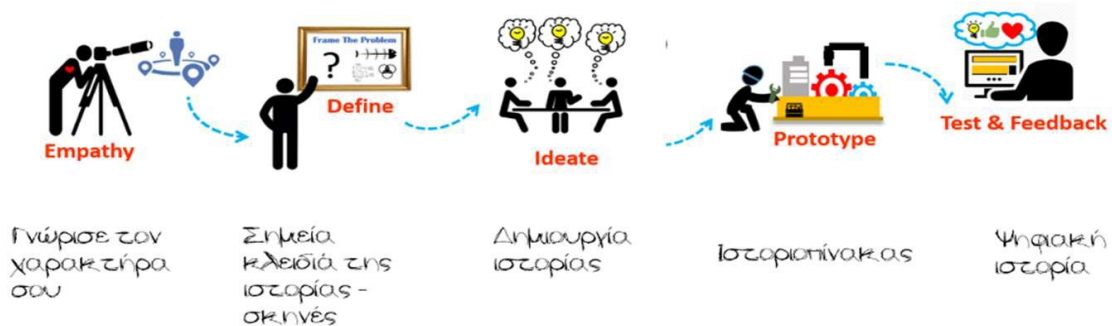
Ο Bratitsis (2018) αντιπρότεινε ένα μοντέλο 5 σταδίων προκειμένου να μελετηθεί η Ψηφιακή Ιστορία ως προϊόν Σχεδιαστικής Σκέψης (Design Thinking). Η έννοια της Σχεδιαστικής Σκέψης εισήχθη αρχικά στον επιχειρηματικό τομέα προκειμένου να επιλύσει προβλήματα μέσω στρατηγικών και μεθόδων που χρησιμοποιούν οι σχεδιαστές προϊόντων (Bratitsis, 2018). Πρόκειται για μια διαδικασία επαναληπτικών βημάτων μέσω των οποίων οι σχεδιαστές: α) δίνουν έννοια σε ένα πρόβλημα μέσω κάποιου είδους σύντομης αναπαράστασης, β) εξετάζουν ιδέες σχετικές για να βρουν πιθανές λύσεις, και γ) αναλογίζονται τα συγκεκριμένα σχέδια για να βελτιώσουν τις σχεδιαστικές τους προσπάθειες (Do & Gross, 2001). Σε αντίθεση με την αναλυτική/επιστημονική σκέψη, η Σχεδιαστική Σκέψη αφορά την ανάπτυξη ιδεών μέσω μια φάσης καταϊγισμού ιδεών χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς (Bratitsis, 2018). Με αυτόν τον τρόπο, ο φόβος της

αποτυχίας μειώνεται και τελικά οι ορίζοντες της σκέψης διευρύνονται. Ως εκπαιδευτικό εργαλείο, η Σχεδιαστική Σκέψης επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να οργανώνουν και να διευκολύνουν τις εμπειρίες της μάθησης με βάση διεπιστημονικές προσεγγίσεις, οι οποίες με τη σειρά τους υποστηρίζονται από τη μάθηση βάσει έργου και την ενίσχυση της ανάγκης ενσωμάτωσης και εφαρμογής γνώσεων από διαφορετικά πεδία μελέτης προκειμένου να παρέχουν μια κοινή λύση σε ένα δεδομένο πρόβλημα (Bratitsis, 2018).

Ένα από τα πιο γνωστά μοντέλα για τη διαδικασία της Σχεδιαστικής Σκέψης είναι το μοντέλο dSchool¹, του Πανεπιστημίου του Στάνφορντ, το οποίο περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα: ενσυναίσθηση, προσδιορισμός, ιδεασμός, πρωτότυπο και δοκιμή. Αναλυτικότερα, το πρώτο βήμα είναι να κατανοήσουμε το πρόβλημα που πρέπει να λυθεί μέσω μιας προσέγγισης της ενσυναίσθησης. Στο δεύτερο βήμα οι πληροφορίες για το πρώτο αναλύονται και συντίθενται προκειμένου να καθοριστεί το πρόβλημα που πρέπει να λυθεί. Στο τρίτο βήμα, οι ιδέες δημιουργούνται σύμφωνα με τα αποτελέσματα των προηγούμενων βημάτων. Το τέταρτο βήμα είναι η δημιουργία μιας πρωτότυπης λύσης, με βάση τα αποτελέσματα όλων των προηγούμενων βημάτων και η δοκιμασία σε περιορισμένο αριθμό χρηστών, προκειμένου να εντοπιστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και να αναπτυχθεί ένα βελτιωμένο προϊόν. Στο πέμπτο βήμα δοκιμάζεται εκτενέστερα το βελτιωμένο προϊόν. Επαναλήψεις των ενδιάμεσων βημάτων πραγματοποιούνται σε όλη τη διαδικασία της Σχεδιαστικής Σκέψης. Μια νεότερη παραλλαγή του μοντέλου dschool εισήγαγε και ένα έκτο βήμα, αυτό του διαμοιρασμού το οποίο αναφέρεται στην Εκπαίδευση (IDEAco, 2014). Σύμφωνα με τον Bratitsis (2018), τα βήματα αυτού του μοντέλου Σχεδιαστικής Σκέψης μπορούν να διακριθούν επίσης σε 3 φάσεις: 1^η Φάση πριν την παραγωγή-περιλαμβάνει την ενσυναίσθηση και τον προσδιορισμό, 2^η Φάση κατά την παραγωγή-περιλαμβάνει τον ιδεασμό και το πρωτότυπο και 3^η Φάση μετά την παραγωγή-περιλαμβάνει τη δοκιμή (και τον διαμοιρασμό).

¹ <https://dschool.stanford.edu/resources/design-thinking-bootleg>

Σύμφωνα με τον Bratitsis (2018), η διαδικασία δημιουργίας της Ψηφιακής Ιστορίας είναι στην πραγματικότητα μια διαδικασία Σχεδιαστικής Σκέψης κατά την οποία το προϊόν που παράγεται είναι μια ιστορία, ενώ τα επιμέρους βήματα έχουν αρκετές ομοιότητες. Έτσι, στο μοντέλο το οποίο προτείνεται υπάρχουν τα εξής στάδια: 1) η ενσυναίσθηση, η οποία σχετίζεται με εννοιολογικά στοιχεία της ιστορίας όπως χαρακτήρες, σκηνικό και πλαίσιο, 2) ο προσδιορισμός, ο οποίος σχετίζεται με τον ορισμό της ιστορίας περιγράφοντας με ακρίβεια τα παραπάνω στοιχεία συμπεριλαμβανομένης της οπτικής και του μηνύματος που πρέπει να μεταδοθεί, 3) ο ιδεασμός της ψηφιακής ιστορίας επισυνάπτοντας κατάλληλο οπτικοακουστικό υλικό για την ενίσχυση της γραπτής ιστορίας, 4) δημιουργία πρωτοτύπων της ψηφιακής ιστορίας με την κατασκευή του storyboard, ενός σχεδόν τελικού ψηφιακού προϊόντος, και 5) δοκιμή της ψηφιακής ιστορίας διαμοιράζοντάς την. Περισσότερες πληροφορίες στο συγκεκριμένο μοντέλο δίνονται από τον Bratitsis (2018).



Σχήμα 2.3.1. Σχηματική αναπαράσταση δημιουργίας Ψηφιακής Ιστορίας με βάση την διαδικασία της σχεδιαστικής σκέψης (Μπράτιτσης, 2021).

2.4. Είδη της ψηφιακής αφήγησης

Σύμφωνα με τον Robin (2006) οι ψηφιακές ιστορίες διακρίνονται σε τρία βασικά είδη:

α) προσωπικές ιστορίες οι οποίες περιλαμβάνουν σημαντικά περιστατικά της ζωής ενός ανθρώπου μέσα από τις οποίες οι δέκτες μπορούν να αντιληφθούν την αντιμετώπιση των δυσκολιών, να καλλιεργήσουν την ενσυναίσθηση τους ή και να αντιμετωπίσουν τυχόν δικά τους ζητήματα,

β) ιστορίες που αφορούν ιστορικά γεγονότα και που προκύπτουν με έρευνα σχετικού υλικού (π.χ. εφημερίδες, φωτογραφίες, ομιλίες ιστορικών προσώπων) που «ζωντανεύει» μια εποχή,

γ) ιστορίες που πληροφορούν ή διδάσκουν και που μπορεί να περιλαμβάνουν κάθε γνωστικό αντικείμενο όπως είναι οι φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά, η ιστορία και η τεχνολογία.

Μια ψηφιακή ιστορία μπορεί επίσης να δημιουργηθεί με συνδυασμό των παραπάνω κατηγοριών.

2.5. Ψηφιακή αφήγηση και μη τυπική εκπαίδευση

Η νέα εποχή της παγκοσμιότητας καθώς και η διαδικασία της μάθησης του 21ου αιώνα έχει επιφέρει πολλές αλλαγές σε όλα τα είδη εκπαίδευσης σε όλον τον κόσμο. Οι ζωολογικοί κήποι, τα μουσεία και άλλες παρόμοιες δομές αποτελούν χώρους μάθησης όπου η μαθησιακή εμπειρία είναι συχνά μια μοναδική εκδήλωση και αποτελεί μορφή μη τυπικής εκπαίδευσης (Davidson et al., 2010). Η μη τυπική εκπαίδευση λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ της τυπικής και της άτυπης μορφής μάθησης. Όπως περιγράφουν οι Ainsworth & Eaton (2010), η μη τυπική εκπαίδευση χαρακτηρίζεται συνήθως από κάποια μορφή οργάνωσης, αν και μπορεί να έχει επίσης περισσότερο χαλαρή μορφή. Σε αντίθεση με τις τυπικές διαδικασίες εκπαίδευσης, στην μη τυπική εκπαίδευση δεν υπάρχει σύστημα μέτρησης και αξιολόγησης της απόδοσης και επίδοσης των μαθητευομένων. Επομένως, η διαδικασία του συγκεκριμένου τύπου εκπαίδευσης μπορεί να είναι περισσότερο γνήσια και ρεαλιστική, καθώς εστιάζει στην εδραίωση και αύξηση της γνώσης, χωρίς εξωτερικές πιέσεις ή προσωπικές ανησυχίες των μαθητευομένων. Σε σύγκριση με μορφές άτυπης εκπαίδευσης που μπορεί να είναι συμπληρωματικές, η διαδικασία της μη τυπικής εκπαίδευσης συνήθως περιλαμβάνει καθορισμένη τοποθεσία και χρόνο (Ainsworth & Eaton, 2010). Σύμφωνα λοιπόν με τα χαρακτηριστικά της μη τυπικής, της άτυπης και της δια βίου μάθησης, τα μουσεία, οι ζωολογικοί κήποι, τα ενυδρεία και τα επιστημονικά/ερευνητικά κέντρα αποτελούν σημαντικούς χώρους κατάλληλους για την κατανόηση επιστημονικών θεμάτων καθώς και τη συμμετοχή του κοινού σε αυτά και επομένως για τον Επιστημονικό Γραμματισμό του (Scientific Literacy) (UNESCO, 2013). Επιπλέον, η διδασκαλία της επιστήμης σε μουσεία, ενυδρεία, επιστημονικά/ερευνητικά κέντρα και παρόμοιες δομές συνδέεται στενά με κοινωνικο-πολιτιστικές πτυχές της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Η διδακτική των Φυσικών Επιστημών διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στην ανάπτυξη του Επιστημονικού Γραμματισμού, της επιστημονικής μεθοδολογίας, των επιστημονικών εννοιών και δεξιοτήτων, της επιστημονικής διαδικασίας για τους ανθρώπους σε έναν τεχνολογικά και επιστημονικά προηγμένο κόσμο (Dewi et al., 2019).

Ο Επιστημονικός Γραμματισμός είναι σημαντικός για τον άνθρωπο του 21ου αιώνα. Θεωρείται απαραίτητος για όλους τους πολίτες και αποτελεί την ικανότητα πρόσβασης,

ανάγνωσης και κατανόησης του κόσμου από επιστημονική ή/και τεχνολογική προοπτική, προκειμένου να γίνει μια προσεκτική αξιολόγηση και χρήση αυτής της αξιολόγησης για τη λήψη τεκμηριωμένων και υπεύθυνων καθημερινών αποφάσεων (Okada, 2013). Ο Επιστημονικός και Περιβαλλοντικός Γραμματισμός (Environmental Literacy) που παρέχεται στις σύγχρονες κοινωνίες μέσα από το σχολικό περιβάλλον (καθώς επίσης δομές μη τυπικής εκπαίδευσης και διαδικασίες άτυπης εκπαίδευσης) αποτελούν ένα σύνθετο και απαιτητικό θέμα, γεμάτο προκλήσεις. Συνήθως, αυτό το είδος της μάθησης λαμβάνει χώρα σε περιβάλλοντα εκτός σχολικής τάξης, τα οποία στοχεύουν στη διδασκαλία της επιστήμης ενός ετερογενούς κοινού με ευχάριστο τρόπο (Andriopoulou et al., 2022). Μουσεία, ζωολογικοί κήποι, επιστημονικά/ερευνητικά κέντρα και άλλοι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης (π.χ. ενυδρεία) φαίνεται να είναι ιδιαίτερα κατάλληλοι για την επικοινωνία θεμάτων που σχετίζονται με την επιστήμη καθώς προσφέρουν ευκαιρίες σε ένα ευρύ κοινό να παρακολουθήσει ή/και να βιώσει επιστημονικά φαινόμενα (Gibson & Chase, 2002). Καθώς αυτές οι δομές είναι στενά συνδεδεμένες με την επιστημονική κοινότητα, παρέχουν ένα ιδανικό βήμα για επικοινωνία με άμεσο και ελκυστικό τρόπο σύγχρονων επιστημονικών θεμάτων και σημαντικών περιβαλλοντικών ζητημάτων σε ένα ευρύ κοινό. Συνήθως σε αυτές τις δομές επιλέγεται μια ποικιλία μαθησιακών προσεγγίσεων, κυρίως με βάση την βιωματική προσέγγιση όπως είναι η παρατήρηση, τα πειράματα, η εξερεύνηση, οι εκθέσεις, τα παιχνίδια κ.λπ. (Scoullios & Malotidi, 2004). Η εφαρμογή δραστηριοτήτων στις οποίες οι μαθητευόμενοι εμπλέκονται και συμμετέχουν ενεργά μέσω της βιωματικής μάθησης συνδέεται με τον πραγματικό κόσμο και επομένως οι μαθητευόμενοι βιώνουν ρεαλιστικές εμπειρίες σε σχέση με το επιστημονικό θέμα το οποίο τους είναι ωφέλιμο σε πολλαπλά πλαίσια (Andriopoulou et al., 2022). Σύμφωνα με έκθεση του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας των ΗΠΑ για την άτυπη εκπαίδευση (NRC, 2009), οι πολίτες επιλέγουν να επενδύσουν περισσότερο χρόνο σε εξωσχολικά περιβάλλοντα μάθησης με την παρακολούθηση προγραμμάτων που παρέχονται και υλοποιούνται με διάφορες άτυπες και μη τυπικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις.

Στη σύγχρονη τεχνολογική εποχή, η χρήση ψηφιακών εργαλείων για την υλοποίηση του Επιστημονικού και Περιβαλλοντικού Γραμματισμού στην τυπική εκπαίδευση και στην εξωσχολική μάθηση (μη τυπικές και άτυπες προσεγγίσεις μάθησης) μπορεί να είναι μια αποτελεσματική παιδαγωγική στρατηγική. Οι Alessi & Trollip (1991) επισημαίνουν ότι η ικανότητα βελτίωσης της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών είναι μεγάλη όταν χρησιμοποιείται η τεχνολογία ως διδακτικό εργαλείο με στόχο την αποτελεσματική κατανόηση αφηρημένων εννοιών που χαρακτηρίζουν τις Φυσικές Επιστήμες. Επιπλέον, μέσα από αυτές τις ψηφιακές τεχνικές, πειράματα τα οποία θα ήταν επικίνδυνα να συμβούν στην πραγματική ζωή, δαπανηρά ή δύσκολα να υλοποιηθούν, μπορούν πλέον να σχεδιαστούν και να εκτελεστούν με επιτυχία. Σύμφωνα με τους Williams et al. (2000),

η χρήση της τεχνολογίας διευκολύνει την δόμηση της γνώσης και επιτρέπει στον εκπαιδευτή να παρέχει περισσότερη εξατομικευμένη προσοχή που αποτελεί ύψιστη σημασία για νέα αναδυόμενα ή επείγοντα ζητήματα για τα οποία πολλοί εκπαιδευτικοί μπορεί να μην έχουν επαρκή γνώση και κατάρτιση. Τέτοια ζητήματα αφορούν και το θαλάσσιο περιβάλλον για το οποίο η γνώση και τα δεδομένα που μπορούν να στηρίξουν αποφάσεις και να υποστηρίξουν, μέσα από τη θετική άποψη του κοινού, την εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων είναι σπάνια (π.χ. θαλάσσια απορρίμματα) (Vlachogianni et al., 2020). Επιπλέον, η χρήση πολυμέσων και διαδραστικών υλικών ευνοεί την ανάπτυξη λήψης αποφάσεων, επικοινωνίας και δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων (Robin, 2006). Ένα καινοτόμο εργαλείο για τον εμπλουτισμό της μάθησης και της διδακτικής προσέγγισης των Φυσικών Επιστημών καθώς και την αύξηση της ευαισθητοποίησης για το περιβάλλον είναι η ψηφιακή αφήγηση.

Η ψηφιακή αφήγηση βοηθάει τους μαθητευόμενους να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους για την επίλυση προβλημάτων και ενισχύει τα μαθησιακά τους κίνητρα. Επιπλέον, τους δίνει ευκαιρίες να εκφράσουν τις σκέψεις και να έχουν εμπειρίες που αφορούν διαφορετικές προσεγγίσεις (Smeda et al., 2014). Η ψηφιακή αφήγηση είναι μια καινοτόμος προσέγγιση που δίνει ευκαιρίες αναστοχασμού, ενεργητικής μάθησης και μάθησης μέσω της διασκέδασης (Bilen et al., 2019). Η συγκεκριμένη προσέγγιση επιτρέπει στους μαθητευόμενους να δημιουργήσουν μοναδικές σχέσεις μεταξύ της εμπειρίας τους και του επιστημονικού περιεχομένου μέσω της ενεργού συμμετοχής στη διδακτική διαδικασία (Lisenbee & Ford, 2018). Σύμφωνα με την Andriopoulou et al. (2022), η Barrett αναφέρει ότι η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να υποστηρίξει μαζί τέσσερις στρατηγικές μάθησης με επίκεντρο τον μαθητευόμενο: τη συμμετοχή του, τον προβληματισμό του για εμβάθυνση, τη μάθηση βάσει έργου και την ενσωμάτωση της τεχνολογίας με αποτελεσματικό τρόπο σε διαδικασίες διδασκαλίας. Με βάση τα αποτελέσματα της βιβλιογραφίας, οι εκπαιδευτές όλων των επιπέδων και στα περισσότερα μαθήματα/επιστημονικούς κλάδους μπορούν να χρησιμοποιήσουν με πολλούς τρόπους την ψηφιακή αφήγηση προκειμένου να υποστηρίξουν την εκπαίδευση των μαθητευόμενων ενθαρρύνοντάς τους να εκφράσουν τις ιδέες και τις γνώσεις τους με έναν μοναδικό και ουσιαστικό τρόπο (Robin, 2008; Hur & Suh, 2012; Anderson et al., 2018). Επιπλέον, οι ψηφιακές ιστορίες μπορούν να ανοίξουν τον δρόμο προς τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία (Ranieri & Bruni, 2013). Ενώ φαίνεται προφανές ότι η ψηφιακή αφήγηση ενισχύει τη γνώση στις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες, καθώς επίσης στη γλώσσα και τη λογοτεχνία, λειτουργεί επίσης αποτελεσματικά στις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία (Sadik, 2008). Σύμφωνα με τους Bilen et al. (2019), η μέθοδος της ψηφιακής αφήγησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα για τη διδασκαλία μαθημάτων φυσικών επιστημών ώστε να διδαχθούν με την πλοκή μιας ιστορίας ενώ η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα επιτυχημένο

μέσο προκειμένου να εξηγηθούν συγκεκριμένα και με παραδείγματα αφηρημένες έννοιες της επιστήμης. Η ενσωμάτωση προσεγγίσεων μη τυπικής διδασκαλίας σε ενότητες με θέμα το περιβάλλον ως μέρος του προγράμματος σπουδών των φυσικών επιστημών δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να αναπτύξουν ισχυρότερες προσωπικές σχέσεις με το περιεχόμενο μέσω της έκφρασης του σε πραγματικές εφαρμογές (Bilen et al., 2019).

Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης για την αειφόρο ανάπτυξη, η αφήγηση έχει θεωρηθεί ως αποτελεσματική στρατηγική διδασκαλίας σε περιπτώσεις όπου η άμεση εμπειρία είναι αδύνατη ή αδιαμεσολάβητη, καθώς και σε περιπτώσεις όπου οι συνέπειες της εμπειρίας μας είναι αρνητικές ή ανεπιθύμητες (Hadzigeorgiou et al., 2010). Επιπλέον, η αφήγηση μπορεί να θεωρηθεί μια αποτελεσματική στρατηγική στο πρόγραμμα σπουδών, ειδικά όταν ο εκπαιδευτικός στόχος είναι η αύξηση της ευαισθητοποίησης των νέων μαθητών για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη (Hadzigeorgiou et al., 2010) και η προετοιμασία των μαθητών για την περαιτέρω συμμετοχή τους στις φυσικές επιστήμες.

3. ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ο ωκεανός κυριαρχεί στο 70% της επιφάνειας της Γης. Παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των καιρικών συνθηκών και του κλίματος, παρέχει ένα μεγάλο ποσοστό του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, υποστηρίζει μια τεράστια ποικιλία ειδών ζωής και παρέχει τροφή στον άνθρωπο (Cava et al., 2005). Εντούτοις, η εντατική εκμετάλλευση των ωκεάνιων πόρων, η παράκτια αστικοποίηση, η κλιματική αλλαγή και η ρύπανση, έχουν υποβαθμίσει ή/και καταστρέψει πολλά θαλάσσια οικοσυστήματα, με αποτέλεσμα τη γενικότερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας (UNEP/MAP, 2015).

Προκειμένου να διασφαλιστεί η βιώσιμη εκμετάλλευση των θαλάσσιων πόρων, είναι απολύτως αναγκαία η υιοθέτηση νέων πολιτικών, κανόνων και στρατηγικών διαχείρισης με στόχο την ανάπτυξη μιας υπεύθυνης ατομικής συμπεριφοράς από πολίτες που θα έχουν ικανοποιητικό επίπεδο βασικών γνώσεων σχετικά με τα θέματα και τους σύγχρονους προβληματισμούς των θαλάσσιων επιστημών, θα κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο νέες νοοτροπίες και αξίες μπορούν να επηρεάζουν τη διατήρηση και προστασία του ωκεανού ενώ θα μπορούν και θα θέλουν να αναλάβουν πρωτοβουλίες και δράσεις προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση (Strang et al., 2007).

Το 1996, δημοσιεύτηκαν τα Κριτήρια που αφορούν τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών (National Science Education Standards) στο εθνικό σύστημα εκπαίδευσης των ΗΠΑ. Η δημοσίευση αυτή ανέδειξε την έλλειψη θεμάτων που αφορούν ζητήματα των

υδάτινων οικοσυστημάτων (Schoedinger et al., 2010). Παράλληλα, και σύμφωνα με σχετικές έρευνες που διεξήχθησαν εκείνη την εποχή, η γνώση των Αμερικάνων πολιτών σχετικά με τον τρόπο με το οποίο ο ωκεανός επηρεάζει την καθημερινότητα τους καθώς και την καθημερινή ζωή των ανθρώπων στον υπόλοιπο πλανήτη ήταν επιφανειακή (US Commission on Ocean Policy, 2004). Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω ήταν, στις αρχές του 2000, η έναρξη μιας χρονοβόρας διαδικασίας εποικοδομητικών συζητήσεων, στις οποίες συμμετείχαν επιστημονικά και ερευνητικά ιδρύματα, διεθνείς οργανισμοί προστασίας του υδάτινου περιβάλλοντος και ομάδες εκπαιδευτικών των ΗΠΑ, καθώς και η γέννηση ενός κινήματος, αυτού του «Θαλάσσιου Γραμματισμού», όπως αποδίδεται στην ελληνική γλώσσα ο όρος «Ocean Literacy», που ορίστηκε ως «η κατανόηση της επίδρασης του ωκεανού στον άνθρωπο, καθώς και της επίδρασης του ανθρώπου στον ωκεανό» (Cava et al., 2005). Βασικός σκοπός αυτού του κινήματος είναι η διατήρηση και προστασία του ωκεανού μέσα από την κατανόηση της άρρηκτης σχέσης της επιβίωσης του ανθρώπου με τον ωκεανό.

Προκειμένου ο άνθρωπος να κατανοήσει αυτή την ιδιαίτερη σχέση, να είναι δηλαδή εγγράμματος σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον, πρέπει να γνωρίζει κάποιες βασικές σχετικές αρχές και έννοιες. Η ανάπτυξη αυτών των αρχών (Πίνακας 3.1) και εννοιών² ολοκληρώθηκε το 2005 από μια μεγάλη ομάδα εκπαιδευτικών και επιστημόνων στις ΗΠΑ και δημοσιεύτηκε με τον τίτλο «Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences K-12», καθορίζοντας τις γνώσεις που πρέπει να αποκτήσουν οι μαθητές μέχρι την αποφοίτησή τους από το σχολείο ώστε να θεωρούνται εγγράμματοι ως προς τον ωκεανό.

Οι βασικές αρχές και οι θεμελιώδεις έννοιες του «Θαλάσσιου Γραμματισμού» έχουν γίνει πια αποδεκτές παγκόσμια και ανάλογες πρωτοβουλίες έχουν ήδη αναληφθεί για διάφορες γεωγραφικές περιοχές (π.χ. Μεγάλες Λίμνες ΗΠΑ-Καναδά, Μεσόγειος Θάλασσα) και από διάφορες χώρες (π.χ. Πορτογαλία).

² Οι 45 θεμελιώδεις έννοιες του Θαλάσσιου Γραμματισμού δίνονται στα ελληνικά στον ιστότοπο https://utopia.duth.gr/~amogias/Ocean_Literacy/Principles.pdf

Πίνακας 3.1. Οι επτά Βασικές Αρχές του Θαλάσσιου Γραμματισμού
(https://utopia.duth.gr/~amogias/Ocean_Literacy/Principles.pdf)

Αρχές

1. Η Γη έχει έναν μεγάλο ωκεανό με πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα
 2. Ο ωκεανός και η ζωή στον ωκεανό διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά της Γης
 3. Ο ωκεανός επιδρά σημαντικά στον καιρό και το κλίμα
 4. Ο ωκεανός κατέστησε τη Γη κατοικήσιμη
 5. Ο ωκεανός υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλομορφία ζωής και οικοσυστημάτων
 6. Ο ωκεανός και οι άνθρωποι είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι μεταξύ τους
 7. Ο ωκεανός σε μεγάλο βαθμό είναι ανεξερεύνητος
-

Εντούτοις, ήταν κατανοητό ότι ήταν δύσκολο για τους εκπαιδευτικούς να αποφασίσουν αυτά που έπρεπε να συμπεριληφθούν ως γνωστικό αντικείμενο στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών για κάθε αρχή και έννοια και για κάθε σχολική τάξη, προκειμένου οι μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις επαρκείς για τον ωκεανό πριν ολοκληρώσουν τη σχολική τους διαδρομή. Αποτέλεσμα των παραπάνω ήταν, το 2006, να ξεκινήσει η ανάπτυξη ενός Πλαισίου Εφαρμογής (Scope & Sequence) σχετικού με τον Θαλάσσιο Γραμματισμό προκειμένου να δίνει οδηγίες για τις αρχές και τις έννοιες που πρέπει να διδαχθούν σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να διδαχθούν (Σχήμα 3.1). Η συγκεκριμένη διαδικασία είχε ολοκληρωθεί το 2010 (Schoedinger et al., 2010).

1	Η Γη έχει έναν μεγάλο ωκεανό με πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα			
	N-2	3-5	6-8	9-12
1.1	x	x	XX	XX
1.2	x	XX	XX	XX
1.3	XX	XX	XX	XX
1.4			x	XX
1.5	x	x	XX	XX
1.6	x	XX	x	
1.7	x	XX	XX	
1.8				x

2	Ο ωκεανός και η ζωή στον ωκεανό διαμορφώνουν χαρακτηριστικά της Γης			
	N-2	3-5	6-8	9-12
2.1		XX	XX	XX
2.2			XX	x
2.3	XX	XX	XX	XX
2.4	x	XX	XX	x
2.5	x		XX	XX

3	Ο ωκεανός επιδρά σημαντικά στον καιρό και το κλίμα			
	N-2	3-5	6-8	9-12
3.1	x	XX	XX	XX
3.2	XX	XX	XX	XX
3.3			XX	XX
3.4	x	x	x	x
3.5			XX	XX
3.6			XX	XX
3.7			x	XX

4	Ο ωκεανός καθιστά τη Γη κατοικήσιμη			
	N-2	3-5	6-8	9-12
4.1		x	XX	XX
4.2		x	XX	XX
4.3				

5	Ο ωκεανός υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλομορφία ζωής και οικοσυστημάτων			
	N-2	3-5	6-8	9-12
5.1	x	x	XX	XX
5.2		x	XX	XX
5.3	x	x	XX	XX
5.4	x	XX	XX	XX
5.5		XX	x	x
5.6	x	XX	XX	XX
5.7	x	x	x	x
5.8			XX	XX
5.9		x	x	x

6	Ο ωκεανός και οι άνθρωποι είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι μεταξύ τους			
	N-2	3-5	6-8	9-12
6.1	x	x	XX	x
6.2	x	XX	XX	XX
6.3	x	x	x	x
6.4	x	XX	XX	XX
6.5	XX	XX	XX	XX
6.6	x	x	XX	XX
6.7	XX	XX	XX	XX

7	Ο ωκεανός σε μεγάλο βαθμό είναι ανεξερεύνητος			
	N-2	3-5	6-8	9-12
7.1		XX	XX	XX
7.2	x	x	XX	XX
7.3	x	x	XX	
7.4		XX	XX	XX
7.5				XX
7.6	x	XX	XX	XX

Κενό	=καμία συμφωνία
x	=απλή αναφορά
XX	=αναφορά σε βάθος

Αντιστοιχία τάξεων
N-2: Νηπιαγ. - Β' Δημ.
3-5: Γ' Δημ. - Ε' Δημ.
6-8: Στ' Δημ. - Β' Γυμν.
9-12: Γ' Γυμν. - Γ' Λυκ.

Σχήμα 3.1. Πίνακες κατάταξης των 7 βασικών αρχών και 45 θεμελιωδών εννοιών του Θαλάσσιου Γραμματισμού σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα (Χειμνοπούλου κ.α., 2020)

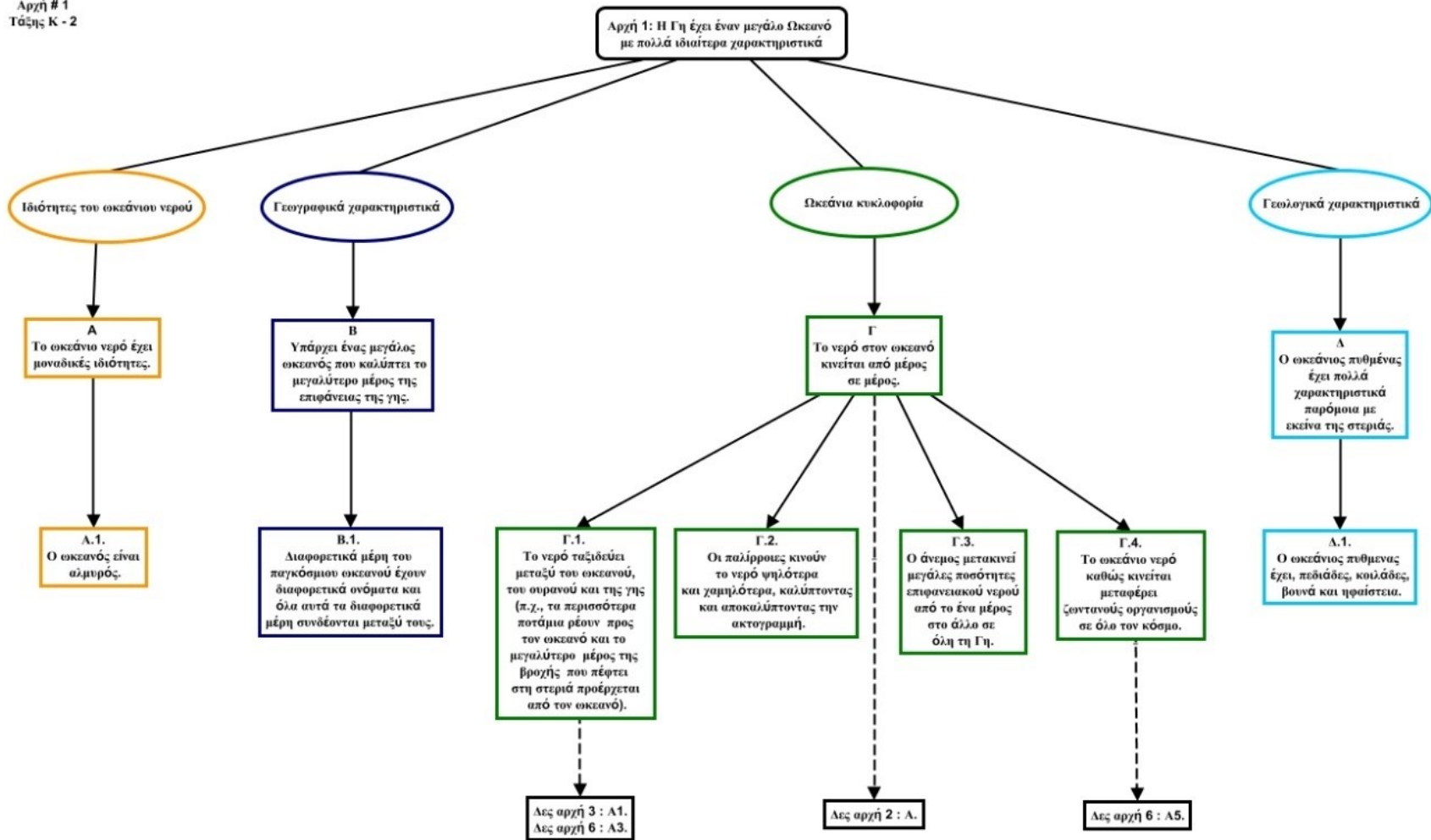
Σχετικοί πίνακες (Σχήμα 3.1) και διαγράμματα προτάθηκαν για κάθε αρχή και εκπαιδευτική βαθμίδα προκειμένου να διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Στον

Πίνακα 3.2 και στο Σχήμα 3.2 δίνονται σχετικές πληροφορίες για την 1η αρχή του Θαλάσσιου Γραμματισμού.

Πίνακας 3.2. Γνωστικές περιοχές που περιλαμβάνει η 1η Αρχή και που προτείνονται για διδασκαλία σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα στο Πλαίσιο Εφαρμογής που αφορά τον Θαλάσσιο Γραμματισμό (Χειμωνοπούλου κ.α., 2020)

Αρχή #1 <i>Η Γη έχει έναν μεγάλο ωκεανό με πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα</i>				
Τάξεις	Ιδιότητες του ωκεάνιου νερού	Γεωγραφικά και Γεωλογικά χαρακτηριστικά	Ωκεάνια κυκλοφορία	Στάθμη της θάλασσας
Νηπιαγωγείο- Β΄ Δημοτικού	1. Ο ωκεανός είναι αλμυρός	1. Ωκεάνιες λεκάνες 2. Χαρακτηριστικά του ωκεάνιου πυθμένα 3. Ένας ωκεανός	1. Παλίρροιες 2. Μεταφορά ζώντων οργανισμών 3. Λεκάνες απορροής 4. Ρεύματα που προκαλούνται από τους ανέμους	
Γ΄ - Ε΄ Δημοτικού	1. Ρεύματα που προκαλούνται από την πυκνότητα 2. Αλατότητα 3. Θερμοκρασία 4. Που βρίσκεται το γλυκό νερό; 5. Που βρίσκεται το αλμυρό νερό;	1. Υψηλότερο βουνό στη Γη 2. Χαμηλότερο σημείο στη Γη 3. Ωκεάνιες λεκάνες 4. Χαρακτηριστικά του ωκεάνιου πυθμένα	1. Ρεύματα 2. Ένας ωκεανός 3. Παλίρροιες 4. Μεταφορά ζώντων οργανισμών 5. Κύκλος νερού 6. Λεκάνες απορροής 7. Κύματα	
Στ΄ Δημοτικού – Β΄ Γυμνασίου	1. Πυκνότητα 2. Ρεύματα που προκαλούνται από την πυκνότητα 3. Σημείο πήξης αλμυρού νερού 4. Πώς έγινε αλμυρός ο ωκεανός 5. pH 6. Αλατότητα 7. Θερμοκρασία	1. Αλλαγή στο γεωλογικό χρόνο 2. Διάδοση θερμότητας 3. Δημιουργία του φλοιού της γης 4. Κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών 5. Ωκεάνιες λεκάνες 6. Χαρακτηριστικά του ωκεάνιου πυθμένα 7. Υπερ-ήπειρος	1. Ρεύματα που προκαλούνται από την πυκνότητα 2. Μόνο ένας ωκεανός 3. Ανύψωση της στάθμης της θάλασσας 4. Παλίρροιες 5. Μεταφορά ζώντων οργανισμών 6. Λεκάνες απορροής 7. Ρεύματα που προκαλούνται από τον άνεμο 8. Αναβλύσεις	
Γ΄ Γυμνασίου – Γ΄ Λυκείου	1. Πυκνότητα 2. Επίδραση στις διαδικασίες της ζωής 3. pH 4. Αλατότητα 5. Θερμοκρασία	1. Δημιουργία του φλοιού της γης 2. Κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών 3. Ωκεάνιες λεκάνες 4. Χαρακτηριστικά του ωκεάνιου πυθμένα 5. Τεκτονικές δραστηριότητες	1. Επίδρασεις της δύναμης Coriolis 2. Ρεύματα 3. Ρεύματα που προκαλούνται από την πυκνότητα 4. Δυνάμεις Eckman 5. Επίδραση στο κλίμα 6. Στρόβιλοι 7. Επικρατούντες άνεμοι 8. Παλίρροιες 9. Μετακίνηση ζώντων οργανισμών 10. Αναβλύσεις 11. Κύκλος νερού 12. Κύματα 13. Ρεύματα που προκαλούνται από τον άνεμο	1. Ατμοσφαιρική πίεση 2. Αλλαγές σε σχέση με τον χρόνο 3. Επίδραση στα ρεύματα 4. Αλλαγή της παγκόσμιας θερμοκρασίας 5. Κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών 6. Επικρατούντες άνεμοι 7. Διαφορές σε τοπικό επίπεδο

Αρχή # 1
Τάξης Κ - 2



Σχήμα 3.2. Διάγραμμα εννοιολογικής ροής που αφορά την 1η Αρχή από το Νηπιαγωγείο έως τη Β' Δημοτικού σύμφωνα με το Πλαίσιο Εφαρμογής που αφορά τον Θαλάσσιο Γραμματισμό (Χειμωνοπούλου κ.α., 2020)

Προς αυτή την κατεύθυνση επίσης, η δεκαετία 2021-2030 έχει ανακηρυχτεί ως η Δεκαετία των Επιστημών της Θάλασσας για την Αειφόρο Ανάπτυξη από τα Ηνωμένα Έθνη. Η δε Ατζέντα 2030 για την Αειφόρο Ανάπτυξη περιλαμβάνει, μεταξύ των 17 στόχων της, έναν στόχο (Sustainable Development Goal 14) που εστιάζει αποκλειστικά στον ωκεανό (United Nations, 2017). Στην Παγκόσμια Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για τον «Ωκεανό», που έλαβε χώρα στην Νέα Υόρκη το 2017, συμφωνήθηκε (άρθρο 13α) ότι θα πρέπει να υιοθετηθούν από τα κράτη-μέλη «...σχέδια στήριξης για την προώθηση της εκπαίδευσης που σχετίζεται με το θαλάσσιο περιβάλλον,... με σκοπό την ανάπτυξη του Θαλάσσιου Γραμματισμού και μιας κουλτούρας διατήρησης, αποκατάστασης και βιώσιμης χρήσης του». Συνεπώς, αναδεικνύεται πως είναι εξίσου σημαντικό να εντατικοποιηθούν και διευρυνθούν οι γνώσεις των ανθρώπων σχετικά με τον ωκεανό και όχι μόνο να λαμβάνονται μέτρα προστασίας και διαχείρισης.

Το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών των ΗΠΑ (US. National Science Foundation) έχει επενδύσει τα τελευταία χρόνια περισσότερα από 40 εκατομμύρια δολάρια σε δραστηριότητες «Θαλάσσιου Γραμματισμού», ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν ήδη χρηματοδοτηθεί στο πλαίσιο του «Horizon 2020» τα πρώτα ερευνητικά προγράμματα όπως το ResponSEable και το SeaChange (Fauville et al., 2018). Ο Θαλάσσιος Γραμματισμός αναγνωρίζεται ως ένα σημαντικό πεδίο κοινής δράσης για την ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ επιστημόνων που ασχολούνται με το θαλάσσιο περιβάλλον από την Διατλαντική Συμφωνία μεταξύ Καναδά, ΗΠΑ και Ευρωπαϊκής Ένωσης (Costa & Caldeira, 2018). Η δημιουργία του US National Marine Educators Association (NMEA) αποτέλεσε την αρχή ανάλογων Ενώσεων στον Καναδά (Canadian Network for Ocean Education-CaNOE), την Ευρώπη (European Marine Science Educators Association-EMSEA) και την Ασία (Asia Marine Educators Association-AMEA) κ.α. Η δε δημιουργία μια Ευρωπαϊκής Σύμπραξης (EU4Ocean Coalition) που υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με απώτερους στόχους: α) τον γραμματισμό των Ευρωπαίων πολιτών ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον, β) τη συμβολή της στην ευαισθητοποίηση και τη δέσμευση όλων των μερών που εμπλέκονται στη βιώσιμη διαχείριση των πόρων του ωκεανού, γ) την υποστήριξη των μελών της ώστε να γίνουν υποστηρικτές της προστασίας του ωκεανού στον δικό τους τομέα/ρόλο/περιοχή και φορείς μετάβασης προς πιο βιώσιμες πρακτικές, περιλαμβάνει τρεις συνιστώσες: α) την Πλατφόρμα (Eu4Ocean Platform, <https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/en/frontpage/1483>) στην οποία συμμετέχουν δημόσιοι και ιδιωτικοί επιστημονικοί και ερευνητικοί φορείς, μη κυβερνητικές οργανώσεις που ασχολούνται με τη διατήρηση και προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και επιχειρήσεις σχετικές με τη γαλάζια ανάπτυξη, β) τον Τόπο δημόσιας συζήτησης για τον ωκεανό των Νέων (Youth4Ocean Forum, <https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/en/frontpage/1484>) γ) το Ευρωπαϊκό Δίκτυο των Μπλε Σχολείων (EU Blue Schools Network,

<https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/en/frontpage/1485>) στόχος του οποίου είναι να υποστηρίξει και να πιστοποιήσει την ανάπτυξη νέων σχολικών οικοσυστημάτων με σκοπό την καλλιέργεια γνώσεων, δεξιοτήτων και θετικών στάσεων για τον ωκεανό, ανεξαρτήτου χιλιομετρικής απόστασης από τον ωκεανό με ενίσχυση της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας και της ενεργού μάθησης μέσω «projects» και με βάση 10 ευέλικτα κριτήρια (5 υποχρεωτικά και 5 επιλογής προκειμένου να αποκτήσει ένα σχολείο το πιστοποιητικό και να γίνει μέλος του Δικτύου). Τα κριτήρια αυτά είναι τα εξής: 1) ανάπτυξη ενός έργου με αλληλένδετες δραστηριότητες, 2) παραγωγή ενός σαφούς παραδοτέου, 3) ενεργοποίηση και συμμετοχή όλων των μαθητών, 4) συνεργασία με έναν τοπικό εταίρο, 5) κοινοποίηση των αποτελεσμάτων του έργου, 6) παροχή αυθεντικών μαθησιακών εμπειριών, 7) δια-θεματική εργασία, 8) κινητοποίηση και άλλων εκτός τάξης, 9) ανάδειξη της αλληλεπίδρασης ξηράς και θάλασσας, 10) ευρωπαϊκή διάσταση του έργου.

Ειδικότερα, η προώθηση ενός καινοτόμου Πλαισίου για τον «Θαλάσσιο Γραμματισμό» στους μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης κρίνεται ως εξαιρετικά σημαντική καθώς τα παιδιά είναι οι μελλοντικοί πολίτες, που με τις γνώσεις τους, τις αντιλήψεις τους και τις συμπεριφορές τους, θα επηρεάσουν τις οικογένειες τους, τους οικείους τους και την ευρύτερη κοινωνία και θα λάβουν αποφάσεις που αναπόφευκτα θα έχουν επίδραση στο θαλάσσιο περιβάλλον (Hartley et al., 2015). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι μαθητές διάφορων εκπαιδευτικών βαθμίδων και πολιτιστικών πλαισίων εξακολουθούν να κατανοούν θέματα γενικής φύσης των επιστημών της θάλασσας σε έναν μικρό έως μέτριο βαθμό (π.χ. Guest et al., 2015). Οι πιο πολλές από αυτές τις μελέτες έχουν διεξαχθεί στις ΗΠΑ, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να δημοσιεύονται σχετικές πληροφορίες και στην Ελλάδα (π.χ. Boubonari et al., 2013, Mogias et al., 2015). Σε πρόσφατες μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε μαθητές της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας από διάφορες περιοχές της Μεσογείου αναδεικνύεται το περιορισμένο επίπεδο γνώσεων που αφορούν θέματα του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Mogias et al., 2019; Koulouri et al., 2022; Cheimonoπούλου et al., 2022), αποτέλεσμα που φαίνεται να συμβαδίζει με τη διεθνή εμπειρία και από άλλες χώρες (Ballantyne, 2004; Hartley et al., 2015). Σύμφωνα με τις συγκεκριμένες μελέτες και ειδικότερα σε ότι αφορά τους μαθητές των ελληνικών σχολείων, οι περιορισμένες γνώσεις των μαθητών μπορούν να αποδοθούν στο ότι τα θέματα του Θαλάσσιου Γραμματισμού δεν αποτελούν μέρος των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Στα εγχειρίδια των σχολείων υπάρχουν κάποιες αναφορές στα υδάτινα οικοσυστήματα και την ανθρωπογενή επίδραση σε αυτά, ωστόσο η προσέγγιση των θεμάτων αυτών είναι επιφανειακή και κατακερματισμένη (Mogias et al., 2022). Επιπλέον, τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και εκπαιδευτικοί που διεξάγουν με ενθουσιασμό σχετικά περιβαλλοντικά

προγράμματα, δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες για μια ουσιαστική εκπαίδευση θεμάτων που αφορούν το υδάτινο περιβάλλον. Σύμφωνα πάντα με τις ίδιες μελέτες, τα υψηλά ποσοστά σωστών απαντήσεων από μαθητές που τα σχολεία τους βρίσκονται κοντά σε επιστημονικά/ερευνητικά κέντρα με αντικείμενο τη θάλασσα υποδηλώνουν τον σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν οι επισκέψεις σε τέτοια κέντρα, αλλά και σε ενυδρεία και ζωολογικούς κήπους (π.χ. Falk & Adelman, 2003).

B. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

Η Ψηφιακή Ιστορία η οποία σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της συγκεκριμένης μελέτης σχετίζεται με τον Θαλάσσιο Γραμματισμό και ειδικότερα με το θέμα της λεσσεψιανής μετανάστευσης, που αποτελεί επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο Θάλασσα. Η επιλογή του θέματος έγινε με βάση μακροχρόνιες έρευνες που έχουν διεξαχθεί στο θαλάσσιο περιβάλλον της Κρήτης και πολυάριθμες παρατηρήσεις, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, θαλάσσιων τροπικών ειδών που έχουν εισβάλει στη Μεσόγειο Θάλασσα μέσω της Διώρυγας του Σουέζ. Επιπλέον, το θαλάσσιο οικοσύστημα της Ελούντας, στο οποίο ζει ο πρωταγωνιστής της Ψηφιακής Ιστορίας, αποτελεί ένα περιβάλλον κοντά στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ, εύκολα προσβάσιμο (ρηχός ημίκλειστος όρμος που προσεγγίζεται από την ξηρά με αυτοκίνητο και μικρό σκάφος) το οποίο προσφέρεται για χαμηλού κόστους εργασίες πεδίου.

Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι οι μακροχρόνιες παρατηρήσεις, καθώς και η συλλογή δεδομένων και πληροφοριών σε τακτά χρονικά διαστήματα για το περιβάλλον της Ψηφιακής Ιστορίας που τελικά επιλέχτηκε. Το απαραίτητο υλικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε για να «χτιστεί» η Ψηφιακή Ιστορία συγκεντρώθηκε από τις παραπάνω δραστηριότητες. Επιπλέον, ο μπλε κάβουρας (λεσσεψιανός μετανάστης) που είναι ο πρωταγωνιστής της Ψηφιακής Ιστορίας έχει παρατηρηθεί να έχει εισβάλει τα τελευταία χρόνια στον Όρμο της Ελούντας και αποτελεί ένα θέμα που απασχολεί και προβληματίζει την τοπική κοινωνία. Πρόκειται λοιπόν για μια ιστορία που πληροφορεί και περιλαμβάνει ένα γνωστικό αντικείμενο όπως αυτό της θαλάσσιας βιολογίας. Παράλληλα, πρόκειται για μια ιστορία η οποία προσπαθεί να προκαλέσει τη συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών μέσα από τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο πρωταγωνιστής. Κατά την υλοποίηση συγγραφής του σεναρίου καθορίστηκαν επίσης, πέρα από το περιεχόμενο και το σκηνικό, ο χαρακτήρας και η πλοκή. Στη συνέχεια επιλέχθηκαν τα στιγμιότυπα της Ψηφιακής Ιστορίας στα οποία εισάγονται συγκεκριμένες εικόνες, φωτογραφίες, διαγράμματα, τίτλοι και υπότιτλοι, κατάλληλη μουσική υπόκρουση και ήχος της φωνής της αφηγήτριας. Για τη σύνθεση της ψηφιακής ιστορίας χρησιμοποιήθηκαν 18 φωτογραφίες, 10 εικόνες και 9 διαγράμματα προκειμένου να συμβάλουν στη σύνθεση 19 διαφανειών, ενώ η διάρκειά της Ψηφιακής Ιστορίας φτάνει δεν ξεπερνάει τα 5 λεπτά.

Με βάση τα παραπάνω, δημιουργήθηκε μια Ψηφιακή Ιστορία με στόχο να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών και παράλληλα να μεταδώσει βασικές πληροφορίες, απλά και με σαφήνεια, σχετικές με τη λεσσεψιανή μετανάστευση και ειδικότερα την εισβολή του

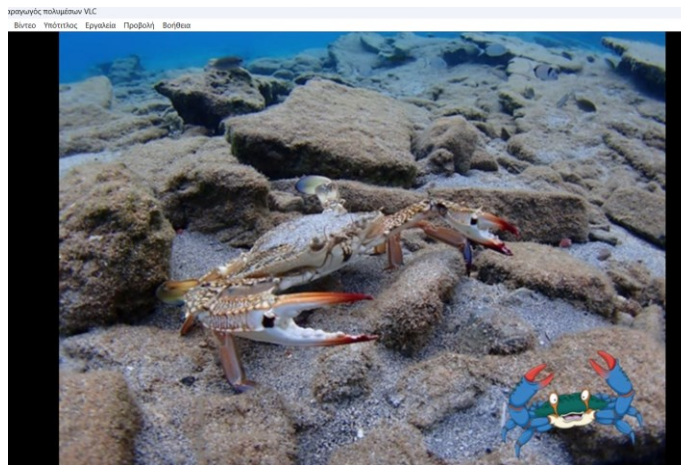
μπλε κάβουρα (*Portunus segnis*) στον κόλπο της Ελούντας στην Κρήτη. Η επιλογή της αφηγηματικής δράσης που θα μετατρέπονταν σε Ψηφιακή Ιστορία, έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι άμεση, εύληπτη, να προκαλέσει το ενδιαφέρον και να δημιουργήσει το αίσθημα περιέργειας στους μαθητές. Για τους παραπάνω λόγους χρησιμοποιήθηκε η πρωτοπρόσωπη αφήγηση από τον μπλε κάβουρα ώστε να εξοικειωθούν μαζί του, να τον συμπαθήσουν και να μην τον αντιμετωπίσουν εχθρικά και με φόβο.

Επιπλέον έγινε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για να αναζητηθούν ψηφιοποιημένες αφηγηματικές δράσεις σχετικές με τον Θαλάσσιο Γραμματισμό και ειδικότερα τη λεσσεψιανή μετανάστευση, που αποτελεί επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο Θάλασσα, και διαπιστώθηκε η ελλιπής παρουσία σχετικού υλικού με εξαίρεση μια δημοσίευση που αφορά τη δημιουργία ψηφιακής αφήγησης (βίντεο των 10 περίπου λεπτών) που λειτουργεί ως εφαλτήριο για την προσέγγιση του θέματος της θαλάσσια ρύπανσης από πλαστικά (Andrioroulou et al., 2022). Στο διαδίκτυο υπάρχει μια ποικιλία εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχετικά με τον Θαλάσσιο Γραμματισμό, ενώ βρέθηκαν 6 ψηφιακές αφηγήσεις των 2 περίπου λεπτών για ξενικά είδη (<https://imbriw.hcmr.gr/category/video-library/>) που έχουν αναπτυχθεί με τη συνεργασία της Εκπαιδευτικής Μονάδας του ΕΛΚΕΘΕ, και του Ελληνικού Δικτύου για τα Υδρόβια Ξενικά είδη στο πρόγραμμα 4ALIEN με στόχο την οικονομική αξιοποίηση αυτών των ειδών από τις ελληνικές θάλασσες.

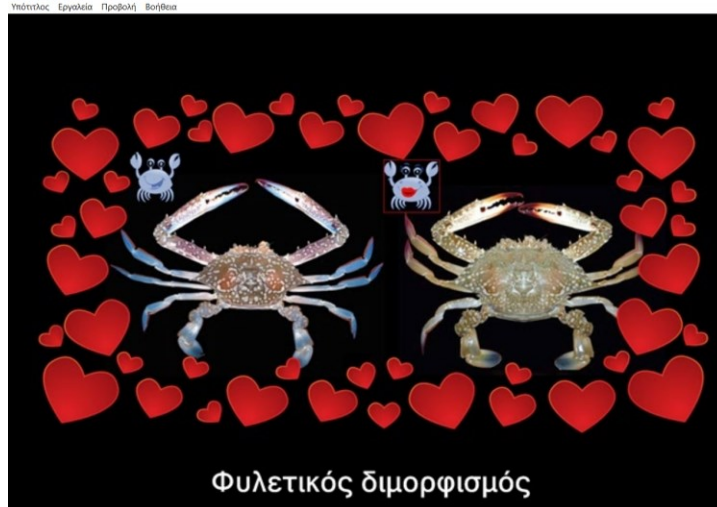
4.1. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

Η ιστορία της Ψηφιακής Αφήγησης αφορά την εισβολή ενός είδους καβουριού στη Μεσόγειο Θάλασσα, του *Portunus segnis* (κοινώς μπλε κάβουρας). Ο πρωταγωνιστής της Ψηφιακής Αφήγησης είναι ο μπλε κάβουρας. Περιγράφει ο ίδιος κάποια βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του (π.χ. ασπόνδυλο, δεκάποδο, μορφολογικές διαφορές θηλυκού και αρσενικού ατόμου), αναφέρεται στον κύκλο ζωής του (π.χ. στάδια προνυμφών), την προέλευσή του (π.χ. τροπικές θάλασσες) καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αλιεύεται στις θαλάσσιες περιοχές στις οποίες συνήθως διαβιεί (π.χ. παγίδες) γιατί αποτελεί εδώδιμο είδος (σχεδόν εφάμιλλο του αστακού στη γεύση). Αναλύει επίσης το φαινόμενο της λεσσεψιανής μετανάστευσης που πρόκειται για την είσοδο θαλάσσιων ειδών οργανισμών που έχουν εισβάλει στη Μεσόγειο Θάλασσα μέσω της Διώρυγας του Σουέζ από τις τροπικές θάλασσες. Εξηγεί επίσης τον βασικό λόγο για τον οποίο υλοποιήθηκε το έργο της διάνοιξης της διώρυγας του Σουέζ το 1869 από τον Φερντινάνδο Λεσσέψ (Γάλλος διπλωμάτης και αρχιτέκτονας, 1805-1894). Τα τελευταία χρόνια το φαινόμενο της λεσσεψιανής μετανάστευσης έχει αυξηθεί λόγω της διαπλάτυνσης της Διώρυγας και των αυξημένων θερμοκρασιών που παρατηρούνται στη

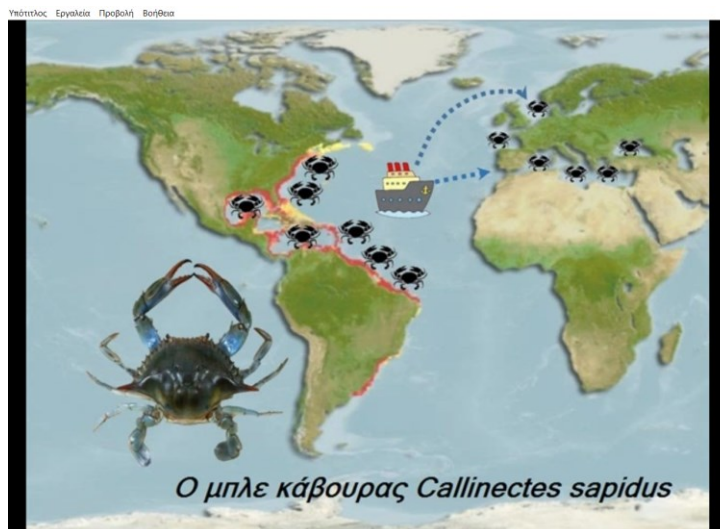
Μεσόγειο Θάλασσα και που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή. Οι λεσσεψιανοί μετανάστες προέρχονται από τροπικές περιοχές στις οποίες η θερμοκρασία είναι σχετικά υψηλή. Λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας στη Μεσόγειο Θάλασσα βρίσκουν ένα περιβάλλον το οποίο είναι ευνοϊκό για την επιβίωσή και εγκατάστασή τους, ενώ ταυτόχρονα δεν υπάρχουν εχθροί-θηρευτές για να μειώσουν τους πληθυσμούς τους. Ο μπλε κάβουρας παρουσιάζει και άλλα λεσσεψιανά είδη οργανισμών (π.χ. λεοντόψαρο, λαγοκέφαλος, γερμανός). Τέλος, δείχνει τη γεωγραφική κατανομή και εξάπλωση του στις ακτές της Μεσογείου και μιλάει για την παρουσία και εγκατάσταση ενός σχετικά μεγάλου πληθυσμού του για πρώτη φορά σε μια ελληνική θαλάσσια περιοχή, στον κόλπο της Ελούντας που βρίσκεται στο Κρητικό Πέλαγος. Σε αντιπαράθεση, παρουσιάζει και ένα άλλο είδος καβουριού, το *Callinectes sapidus*, το οποίο ονομάζεται επίσης «μπλε κάβουρας» ή αλλιώς «δεινός κολυμβητής» και αποτελεί ξενικό είδος για τη Μεσόγειο αλλά όχι λεσσεψιανό μετανάστη. Η περιοχή προέλευσης του *Callinectes sapidus* είναι ο Ατλαντικός Ωκεανός και έχει εξαπλωθεί στη Μεσόγειο μέσω των στενών του Γιβραλτάρ. Τα είδη τα οποία προέρχονται από τον Ατλαντικό Ωκεανό παρατηρούνται σε δυτικότερες και βορειότερες περιοχές της Μεσογείου όπου οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες. Υπάρχουν ερευνητές που αναζητούν περιοχές συμβίωσης των δυο καβουριών για να μελετήσουν τη συμπεριφορά τους. Το σενάριο της Ψηφιακής Ιστορίας δίνεται στο Παράρτημα 1.



Εικόνα 4.1.1. Στιγμιότυπο Ψηφιακής Ιστορίας με τον μπλε κάβουρα *Portunus segnis*



Εικόνα 4.1.2. Στιγμιότυπο Ψηφιακής Ιστορίας που αναφέρεται στον φυλετικό διμορφισμό του μπλε κάβουρα



Εικ. 4.1.3. Στιγμιότυπο Ψηφιακής Ιστορίας που δείχνει τη μετανάστευση του άλλου είδους μπλε κάβουρα *Callinectes sapidus*

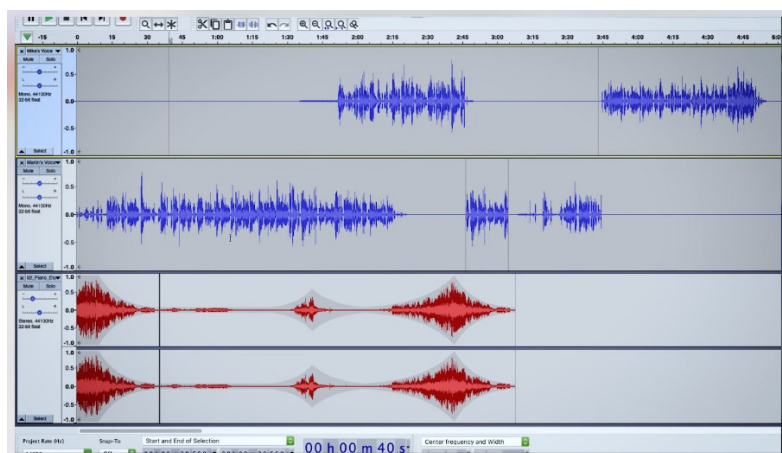
4.2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία της Ψηφιακής Ιστορίας είναι: α) το πρόγραμμα Photo Story 3 για Windows, β) το Gimp για την επεξεργασία των εικόνων/φωτογραφιών, και γ) το πρόγραμμα Audacity για την ακουστική/μουσική επένδυση καθώς επίσης την εγγραφή και την επεξεργασία του ήχου το οποίο

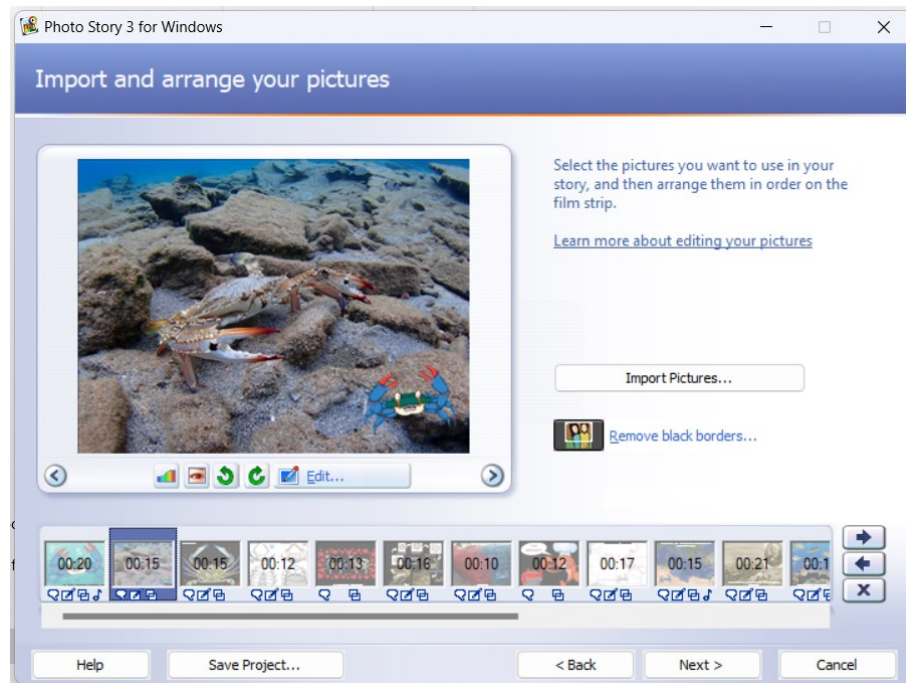
χρησιμοποιείται σε ποικίλα λειτουργικά συστήματα όπως Windows, macOS κτλ. Όλα τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν αποτελούν ιδιαίτερα εύχρηστα εργαλεία για τον εκάστοτε αρχάριο χρήστη και διατίθενται δωρεάν για λήψη από το διαδίκτυο. Πρώτα χρησιμοποιήθηκε το GIMP, (Εικόνα 4.2.1) για την επεξεργασία των εικόνων. Η επεξεργασία του ήχου (ηχογράφηση φωνής και μουσικής) έγινε στο πρόγραμμα Audacity (Εικόνα 4.2.2). Στη συνέχεια έγινε επεξεργασία της Ψηφιακής Ιστορίας με τη χρήση του Photo Story 3 για τη δημιουργία οπτικοακουστικών προβολών (Εικόνα 4.2.3). Επίσης, προστέθηκαν τίτλοι, οπτικά εφέ, μουσική και η αφήγηση από την δημιουργό. Τα αρχεία του συγκεκριμένου προγράμματος μπορούν να είναι τόσο μικρά σε μέγεθος ώστε να σταλούν και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το βίντεο αποθηκεύεται σε μορφή mp4.



Εικόνα 4.2.1. Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα Gimp



Εικόνα 4.2.2. Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα Audacity



Εικόνα 4.2.3. Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα Photo Story 3 για Windows

5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) είναι ένας ερευνητικός φορέας υπό την εποπτεία της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Καινοτομίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων, έχοντας τους εξής στόχους: 1) τη διατήρηση της υγείας της των υδάτινων οικοσυστημάτων προκειμένου να παρέχουν υπηρεσίες με ορθολογιστική διαχείριση στις μελλοντικές γενιές, 2) την προώθηση της εκμετάλλευσης των θαλάσσιων πόρων της βιώσιμης γαλάζιας ανάπτυξης, 3) την υποστήριξη της ανάπτυξης σε περιφερειακό επίπεδο, 4) την προώθηση των υδατοκαλλιεργειών με βιώσιμο τρόπο, 5) την ευαισθητοποίηση του κοινού για θέματα σχετικά με τη διατήρηση και προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων, και 6) την παροχή γνωμοδοτήσεων/συμβουλών σε περιφερειακό, εθνικό, μεσογειακό και ευρωπαϊκό επίπεδο για θέματα βιωσιμότητας και διαχείρισης του υδάτινου περιβάλλοντος. Η Εκπαιδευτική Μονάδα του ΕΛΚΕΘΕ αποτελεί μια σημαντική λειτουργική μονάδα του Κέντρου που στόχο έχει την ανάπτυξη και διάδοση της γνώσης σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον, εστιάζοντας κυρίως στην λεκάνη της ανατολικής Μεσογείου. Η ανάπτυξη δραστηριοτήτων μη τυπικής εκπαίδευσης σχετικών με το θαλάσσιο θαλάσσιο περιβάλλον, αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους του ΕΛΚΕΘΕ.

5.1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της μελέτης ήταν ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας μιας Ψηφιακής Ιστορίας ως εκπαιδευτικού/μαθησιακού εργαλείου σε ένα ερευνητικό κέντρο, όπως είναι το ΕΛΚΕΘΕ το οποίο πέρα από την έρευνα που διεξάγει αποτελεί και έναν κόμβο μη τυπικής εκπαίδευσης, προκειμένου να ενημερωθούν μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για το θέμα της λεσσεψιανής μετανάστευσης και της εισβολής ενός είδους καβουριού, του *Portunus segnis* (κοινώς μπλε κάβουρας), στον κόλπο της Ελούντας καθώς είναι σημαντικό να αναδεικνύονται κρίσιμα παγκόσμια ζητήματα όπως είναι αυτό της κλιματικής αλλαγής μέσα από τοπικού χαρακτήρα μελέτες και εμπειρίες (Scoulllos et al., 2017).

Οι επιμέρους στόχοι είναι: 1) η διερεύνηση του επιπέδου του Θαλάσσιου Γραμματισμού των μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε θέματα που αφορούν την λεσσεψιανή μετανάστευση που αποτελεί επίπτωση της κλιματικής αλλαγής, με απώτερο στόχο την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων του, 2) η διάχυση και προβολή της θαλάσσιας έρευνας που διεξάγεται στο ΕΛΚΕΘΕ, ενταγμένης στο πλαίσιο των αρχών του Θαλάσσιου Γραμματισμού και μέσα από την υιοθέτηση καινοτόμων και πρωτότυπων προσεγγίσεων όπως αυτή της Ψηφιακής Αφήγησης, 3) η μελέτη της επίδρασης των δράσεων διάχυσης και προβολής της θαλάσσιας έρευνας των μαθητών-επισκεπτών του ΕΛΚΕΘΕ.

5.2. ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν, αφορούν την αποτελεσματικότητα και παιδαγωγική/μαθησιακή αξία της Ψηφιακής Αφήγησης σε σχέση με την ενίσχυση του Επιστημονικού, Περιβαλλοντικού και Θαλάσσιου Γραμματισμού των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν αυτό συνδυάζεται με βιωματικές δραστηριότητες.

Αναλυτικά, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα ακόλουθα:

1. Μπορεί να συμβάλει η Ψηφιακή Αφήγηση στην ενίσχυση του Θαλάσσιου Γραμματισμού των μαθητών σε σχέση με σύγχρονα ζητήματα που αφορούν το θαλάσσιο περιβάλλον;
2. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί η Ψηφιακή Αφήγηση ως παιδαγωγικό εργαλείο σε μια μη τυπική εκπαιδευτική εμπειρία σε ένα ερευνητικό κέντρο;
3. Μπορεί η Ψηφιακή Ιστορία να συμβάλει στη διάδοση της επιστημονικής γνώσης όταν συνδυάζεται με βιωματικές δραστηριότητες (π.χ. εργαστηριακές ασκήσεις);

5.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η κεντρική ιδέα της ιστορίας βασίζεται σε ένα σύγχρονο επιστημονικό πρόβλημα της θαλάσσιας έρευνας, την εισβολή των θαλάσσιων τροπικών ειδών στη Μεσόγειο Θάλασσα μέσω της διώρυγας του Σουέζ (λεσσεψιανή μετανάστευση), τη διερεύνηση των επιπτώσεων στο μεσογειακό οικοσύστημα και την αναζήτηση διαχειριστικών παρεμβάσεων. Ειδικά μετά από τα έργα διαπλάτυνσης της Διώρυγας από την Αίγυπτο, σε συνδυασμό και με την εμφάνιση σχετικά υψηλών θερμοκρασιών στη Μεσόγειο Θάλασσα που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή, ο αριθμός των ειδών που έχουν εισβάλει στη Μεσόγειο έχει αυξηθεί δραστικά βάζοντας σε άμεσο κίνδυνο τη μοναδική βιοποικιλότητα της Μεσογείου, την αλιεία και τη δημόσια υγεία. Οι λόγοι είναι οι εξής: α) τα λεσσεψιανά είδη ανταγωνίζονται σε τροφή τα αυτόχθονα (μεσογειακά) είδη οργανισμών, β) τα ετερόχθονα αυτά είδη αποτελούν θηρευτές πολλών αυτόχθονων ειδών, γ) τα συγκεκριμένα είδη δεν έχουν συνήθως εχθρούς (θηρευτές) στη Μεσόγειο Θάλασσα, δ) τα ψάρια τροπικής προέλευσης (λεσσεψιανά) συλλέγονται με τα δίχτυα των ψαράδων εκτοπίζοντας τα παραδοσιακά είδη-στόχους της αλιείας και αλλάζοντας με αυτόν τον τρόπο τη σύνθεση των αλιευμάτων, ενώ πολλά από αυτά δεν συνηθίζεται να τρώγονται ή είναι επικίνδυνο να καταναλωθούν, ε) κάποια από αυτά τα είδη καταστρέφουν τα αλιευτικά εργαλεία των ψαράδων (π.χ. λαγοκέφαλος), στ) κάποια από αυτά διαθέτουν τοξίνες και είναι βλαβερά είτε κατά την επαφή τους με τον άνθρωπο (π.χ. λεοντόψαρο, γερμανός) είτε κατά την κατανάλωσή τους από αυτόν (π.χ. λαγοκέφαλος).

Ήταν σημαντικό να μεταφερθεί στους μαθητές το μήνυμα ότι τα είδη τα οποία εισβάλουν στη Μεσόγειο Θάλασσα δεν είναι «εχθροί» μας. Στο βίντεο της Ψηφιακής Αφήγησης ο μπλε κάβουρας αφηγείται σε πρώτο πρόσωπο, ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν μαζί του, να τον συμπαθήσουν, να μπουν στη θέση του, να δουν την κατάσταση που επικρατεί με τη δική του ματιά και επομένως να μην τον αντιμετωπίσουν εχθρικά και με φόβο. Οι δραστηριότητες των ανθρώπων (π.χ. περαιτέρω διαπλάτυνση της Διώρυγας) είναι αυτές που έχουν προκαλέσει και εξακολουθούν να προκαλούν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον στο οποίο ζουν. Επομένως οι δικές τους δραστηριότητες είναι αυτές που απειλούν την ίδια τους την επιβίωση. Από την άλλη μεριά, ο άνθρωπος αποτελεί μέρος του οικοσυστήματος και επομένως για να επιβιώσει και να έχει μια καλή ποιότητα ζωής χρειάζεται να δραστηριοποιείται και να αναπτύσσεται (π.χ. θέσεις εργασίας) αλλά με έναν βιώσιμο τρόπο (π.χ. 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης που έχουν τεθεί από τα Ηνωμένα Έθνη) και μέσω ορθολογιστικής διαχείρισης (π.χ. θετικοί στη διάνομιξη της Διώρυγας για τη διέλευση των πλοίων αλλά με ορθολογιστική διαχείριση για την περαιτέρω διαπλάτυνσή της ώστε να μην είναι μοναδικός στόχος το μεγαλύτερο και μη βιώσιμο κέρδος).

Οι διαχειριστικές παρεμβάσεις που έχουν προταθεί μέχρι τώρα για την παρουσία κάποιων εισβολικών λεσσεψιανών ειδών, κυρίως ψαριών αλλά και ασπονδύλων (π.χ. κάβουρες, γαρίδες, δίθυρα μαλάκια), είναι να δοθούν κίνητρα και ενδεχομένως και νέοι τύποι αλιευτικών εργαλείων (π.χ. χρήση παγίδων για αποφυγή της καταστροφής των διχτυών) στους ψαράδες να τα ψαρεύουν, με απώτερο στόχο τη μείωση (ρύθμιση) των πληθυσμών τους. Τα είδη αυτά είτε μπορούν να καταναλωθούν και επομένως θα πρέπει να προωθηθούν στο ευρύ κοινό (π.χ. καμπάνιες προώθησης κατανάλωσης τροπικών ειδών ψαριών και άλλων οργανισμών) είτε μπορούν να αξιοποιηθούν με άλλους τρόπους (π.χ. ιχθυάλευρα για υδατοκαλλιέργειες αφού αφαιρεθούν οι τοξίνες τους). Σε κάθε περίπτωση αποτελεί ένα πρόβλημα το οποίο έχουμε οι ίδιοι οι άνθρωποι προκαλέσει και θα πρέπει να μάθουμε να το διαχειριζόμαστε και να ζούμε με αυτό. Καλό όμως θα ήταν γενικότερα να ενεργούμε προληπτικά και όχι παρεμβατικά σε θέματα που αφορούν το θαλάσσιο περιβάλλον, όπως και σε άλλα θέματα που αφορούν τις ανθρώπινες κοινωνίες.

Η διδακτική παρέμβαση η οποία πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ (αμφιθέατρο και εργαστήρια) χαρακτηρίζεται ως μη τυπική εκπαίδευση καθώς βασίστηκε σε εκπαιδευτικές και μαθησιακές προσεγγίσεις που έχουν ως επίκεντρο τον μαθητή/μαθητευόμενο (π.χ. συμμετοχική και με επίκεντρο τον μαθητευόμενο, πειραματική, εστίαση στη βιωματική μάθηση, ζητήματα πραγματικής ζωής) σύμφωνα με Council of Europe (2001) και Ainsworth & Eaton (2010) και περιλάμβανε τα εξής:

A) το βίντεο της Ψηφιακής Αφήγησης το οποίο παρουσιάστηκε αρχικά στους μαθητές και τις μαθήτριες αξιοποιήθηκε ως ερέθισμα και υποστήριξη για το σύνολο των δραστηριοτήτων που περιλάμβανε η παρέμβαση (το σενάριο της Ψηφιακής Ιστορίας δίνεται στο Παράρτημα 1 και στιγμιότυπα του βίντεο στο υποκεφάλαιο 4.1).

B) μια παρουσίαση του θαλάσσιου περιβάλλοντος στο οποίο έχει παρατηρηθεί η εισβολή του μπλε κάβουρα και δίνει συμπληρωματικές πληροφορίες αποτέλεσε την «παραδοσιακή προσέγγιση διδασκαλίας» που ακολουθείται σε διαλέξεις/σεμινάρια που δίνονται κατά καιρούς σε μαθητές, φοιτητές ή και στο ευρύ κοινό από ερευνητές του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών με όσο το δυνατόν απλή γλώσσα και εξηγώντας τους περισσότερους επιστημονικούς όρους όπου πρέπει να αναφερθούν (Παράρτημα 2).

Πιο συγκεκριμένα, η παρουσίαση περιλαμβάνει μια σύντομη γνωριμία με το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών, την περιοχή μελέτης που είναι ο κόλπος της Ελούντας, τα όργανα και τις μεθόδους επιτόπιων μετρήσεων και δειγματοληψιών που χρησιμοποιούμε σε παράκτιες περιοχές για την ανάλυση αβιοτικών και βιοτικών

παραμέτρων, τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, λεσσεψιανά είδη οργανισμών (επισημαίνονται με κόκκινο στην παρουσίαση), είδη που απειλούνται με εξαφάνιση (επισημαίνονται με κίτρινο στην παρουσίαση), τη μεθοδολογία που ακολουθούμε στα εργαστήρια για την ανάλυση των μικρότερων ειδών οργανισμών, μια απλοποιημένη θαλάσσια τροφική αλυσίδα στον κόλπο της Ελούντας που στην πραγματικότητα είναι ένα πολύπλοκο θαλάσσιο τροφικό πλέγμα. Οι μαθητές μπορούσαν να παρεμβαίνουν με ερωτήσεις και σχόλια κατά τη διάρκεια της παρουσίασης. Στο τέλος της παρουσίασης δόθηκε χρόνος και βήμα για περισσότερες ερωτήσεις και σχόλια τους με την καθοδήγηση και των εκπαιδευτικών τους.

Γ) στη συνέχεια, και προτού προχωρήσουν στον χώρο των εργαστηρίων για το βιωματικό μέρος της μαθησιακής δράσης, ακολούθησε ένα παιχνίδι με πλαστικοποιημένες κάρτες φωτογραφιών διαφορετικών ειδών οργανισμών από τον κόλπο της Ελούντας (συμπεριλαμβανομένου του μπλε κάβουρα) και ζητήθηκε από τους μαθητές να «κατασκευάσουν» με τα διαφορετικά είδη οργανισμών «κρίκους» μιας θαλάσσιας τροφικής αλυσίδας (Παράρτημα 3). Με τον τρόπο αυτό έγινε μια προσπάθεια εμπέδωσης των τροφικών σχέσεων των διαφορετικών ειδών οργανισμών σε ένα θαλάσσιο οικοσύστημα όπως είναι αυτό του κόλπου της Ελούντας ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν την πολυπλοκότητα των σχέσεων αυτών.

Δ) στο χώρο των εργαστηρίων και προκειμένου οι μαθητές να εξοικειωθούν με τις επιστημονικές μεθόδους και τεχνικές καθώς και με τον επιστημονικό εξοπλισμό, χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες που επικεντρώθηκαν στα εξής: 1) σε μικρότερα είδη ζωικών οργανισμών (π.χ. μακρο- και μεγα-πανιδικοί οργανισμοί όπως είναι δίθυρα μαλάκια, σκουλήκια, καρκινοειδή, εχινόδερμα) που αποτελούν σημαντικό συστατικό του θαλάσσιου οικοσυστήματος του κόλπου της Ελούντας και πολλά από αυτά αποτελούν τροφή του μπλε κάβουρα, 2) στο εισβολικό λεσσεψιανό είδος του μπλε κάβουρα (*Portunus segnis*), 3) σε ένα άλλο εισβολικό λεσσαψιανό είδος ψαριού, το λεοντόψαρο.

Η πρώτη ομάδα είχε τη δυνατότητα να εξοικειωθεί με το στερεοσκόπιο και το μικροσκόπιο τα οποία χρησιμοποιούνται για τη διάκριση και ταυτοποίηση των μικρότερων ειδών οργανισμών (μακροπανίδα τάξης μεγέθους μερικών χιλιοστών, 0.5-20mm) τα οποία αποτελούν την τροφή του μπλε κάβουρα και να κάνει τις σχετικές παρατηρήσεις. Επίσης, χρησιμοποίησαν τον μεγεθυντικό φακό για τη διαλογή των ειδών οργανισμών από το ίζημα του θαλάσσιου πυθμένα (π.χ. άμμος, λάσπη, τραγάνα) και παρατήρησαν τα μεγαλύτερα είδη οργανισμών (π.χ. μεγαπανίδα τάξης μεγέθους μερικών εκατοστών). Στο συγκεκριμένο βιωματικό εργαστήριο χρησιμοποιήθηκαν επίσης λαβίδες, πιπέττες, αντικειμενοφόρες πλάκες, απαγωγοί κ.α. Τέλος, τους δόθηκε ένα φυλλάδιο στο οποίο καταγράφονται οι επιτόπιες μετρήσεις και η συλλογή

δειγμάτων για την ανάλυση των περιβαλλοντικών παραμέτρων καθώς επίσης και ένα φυλλάδιο καταγραφής των διαφορετικών ειδών οργανισμών, της αφθονίας και της βιομάζας τους σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας (Παράρτημα 4) για τα οποία τους δόθηκαν εξηγήσεις.

Η δεύτερη ομάδα είχε τη δυνατότητα να έρθει σε επαφή και να πιάσει φρέσκα άτομα του μπλε κάβουρα τα οποία είχαν αλιευθεί από τοπικούς ψαράδες ώστε να εξοικειωθεί με τον συγκεκριμένο οργανισμό, να διακρίνει τα αρσενικά από τα θηλυκά άτομα τα οποία διαφέρουν μορφολογικά, να ζυγίσει σε ζυγό ακριβείας μερικά άτομα, να μετρήσει με παχύμετρο τις διαστάσεις διάφορων χαρακτηριστικών του (π.χ. κεφαλοθώρακας, μήκος και πάχος δαγκάνας). Όλες αυτές οι μετρήσεις παίζουν σημαντικό ρόλο για να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για τα στάδια ανάπτυξης του και τον κύκλο ζωής του και επομένως να προταθούν διαχειριστικά μέτρα για τη ρύθμιση του πληθυσμού του. Στο συγκεκριμένο βιωματικό εργαστήριο δόθηκαν στους μαθητές και τις μαθήτριες φυλλάδια με ένα σχεδιάγραμμα του μπλε κάβουρα στο οποίο επισημαίνονταν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά οι μετρήσεις των οποίων είναι σημαντικές για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τα παραπάνω καθώς επίσης ένα φυλλάδιο καταγραφής των συγκεκριμένων μετρήσεων για κάθε άτομο ξεχωριστά (Παράρτημα 5).

Η τρίτη ομάδα παρατήρησε τα είδη λείας με τα οποία τρέφεται το λεοντόψαρο κάνοντας ανάλυση του στομαχικού περιεχομένου του καθώς και τους ωτόλιθους που βρίσκονται στην περιοχή του εγκεφάλου του και από τους οποίους μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την ηλικία του ατόμου. Επίσης, συζητήθηκε η δυνατότητα κατανάλωσης του συγκεκριμένου είδους ψαριού για το οποίο έχει γίνει και σχετική καμπάνια με στόχο την ρύθμιση των πληθυσμών του συγκεκριμένου είδους στο θαλάσσιο περιβάλλον της Μεσογείου καθώς επίσης οδηγίες στην περίπτωση τσιμπήματος από λεοντόψαρο, αφαίρεση αγκυθίων του με ασφάλεια, κατασκευή συσκευής για ασφαλή συλλογή λεοντόψαρων με ψαροντούφεκο (<https://lionhare.hcmr.gr/elementor-13108/>).

Παρακάτω παρατίθενται μερικοί σύνδεσμοι που δόθηκαν μετά την επίσκεψη στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές και τις μαθήτριες τους για περαιτέρω πληροφορίες και μελέτη:

A. <https://greece.inaturalist.org/taxa/765083-Portunus-segnis>

B. <https://www.sealifebase.ca/summary/Portunus-segnis>

Γ. <https://iucn-medmis.org/en/species/portunus-segnis>

5.4. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ-ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Η μη τυπική εκπαιδευτική δράση έγινε με 34 μαθητές (15) και μαθήτριες (19) ηλικίας 11-12 χρονών (έκτη τάξη δημοτικού) συνοδευόμενους από 3 εκπαιδευτικούς και διήρκεσε περίπου δυο ώρες. Η όλη δράση αποτέλεσε μέρος του θέματος της τροφικής αλυσίδας που εντάσσεται στο πρόγραμμα σπουδών της έκτης δημοτικού και υλοποιήθηκε σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς τους.

6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

6.1. Μεθοδολογία

Προκειμένου να διερευνηθούν οι γνώσεις των μαθητών για θέματα των θαλάσσιων επιστημών σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο³ (Παράρτημα 6) σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία (Mogias et al., 2015), τις 7 αρχές του Θαλάσσιου Γραμματισμού και το Πλαίσιο Εφαρμογής (Scope & Sequence) το οποίο περιλαμβάνει οδηγίες σχετικά με τις γνώσεις που απαιτούνται από τους μαθητές τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευσης (National Marine Educators Association, 2010; National Oceanic & Atmospheric Administration, 2013). Το ίδιο ερωτηματολόγιο δόθηκε και αμέσως μετά τη μη τυπική εκπαιδευτική διαδικασία κατά την προγραμματισμένη επίσκεψη στο ΕΛΚΕΘΕ με στόχο τη μελέτη της επίδρασης της Ψηφιακής Αφήγησης αλλά και της συνολικής παρέμβασης στο επίπεδο των γνώσεων των μαθητών με δυνατότητα αξιολόγησής και βελτίωσής τους (Παράρτημα 6). Αναλυτικότερα, το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε δημογραφικά στοιχεία (π.χ. ηλικία, φύλο, πηγή πληροφόρησης περιβαλλοντικών θεμάτων, πρώτο μέρος) και 9 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών (δεύτερο μέρος) οι οποίες εστιάζουν στις Βασικές Αρχές 5 και 6 (Principles 5 and 6) του Θαλάσσιου Γραμματισμού προσαρμοσμένου για τη Μεσόγειο Θάλασσα (Mokos et al., 2020) που περιλαμβάνουν θεμελιώδεις έννοιες (concepts) σχετικές με τη βιοποικιλότητα (concept J of Principle 5) και την εισαγωγή τροπικών ειδών στη Μεσόγειο λόγω της κλιματικής αλλαγής (concept D of Principle 6).

³ Η συμπλήρωση των σχετικών ερωτηματολογίων για την αποτύπωση των γνώσεων των μαθητών/τριών πριν και μετά την προγραμματισμένη επίσκεψή τους στο ΕΛΚΕΘΕ διατηρεί την ανωνυμία των συμμετεχόντων και τα μη-ευαίσθητα δεδομένα που συλλέχθηκαν δεν θεωρούνται κατά κανένα τρόπο «προσωπικά δεδομένα» σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (EU General Data Protection Regulation 679/2016, άρθρο 4, παράγραφος 1). Επιπλέον, δόθηκε φόρμα συναίνεσης που συμπληρώθηκε και υπογράφηκε από τους γονείς/κηδεμόνες των μαθητών/τριών.

Το 2015 και με αφορμή το 3ο Ευρωπαϊκό Συνέδριο Εκπαιδευτών για το Θαλάσσιο Περιβάλλον που πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του Ενυδρείου του ΕΛΚΕΘΕ στην Κρήτη, δημιουργήθηκε μια ομάδα εργασίας του European Marine Science Educators Association (EMSEA) για την περιοχή της Μεσογείου. Στην ομάδα αυτή ενσωματώθηκαν ερευνητές και εκπαιδευτικοί από χώρες της Μεσογείου (π.χ. Ελλάδα, Ιταλία, Κροατία, Μάλτα, Ισπανία) με στόχο τη προσαρμογή των γενικών αρχών και εννοιών του Θαλάσσιου Γραμματισμού της Μεσογείου. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του συγκεκριμένου οδηγού ξεκίνησε το 2016 και ολοκληρώθηκε το 2017 από την μεσογειακή ομάδα του EMSEA. Ο οδηγός περιλαμβάνει 7 αρχές (Πίνακας 6.1.1) και 43 έννοιες (Mokos et al., 2020). Στόχος του συγκεκριμένου οδηγού είναι να προσφέρει γνώσεις σχετικές με θέματα της θάλασσας της Μεσογείου σε εκπαιδευτικούς, αρμόδιους κυβερνητικούς και τοπικής αυτοδιοίκησης φορείς, επιστήμονες, υδατοκαλλιεργητές, αλιείς, πλοιοκτήτες και εργαζόμενους στον κλάδο της ναυτιλίας κ.α., έτσι ώστε να υπάρξει κατανόηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, της επίδρασης της Μεσογείου Θάλασσας στην ανθρώπινη διαβίωση και του τρόπου συμβολής στη στήριξη της γαλάζιας βιώσιμης ανάπτυξης στην ευρύτερη περιοχή. Στο πλαίσιο του ίδιου δικτύου έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί ερωτηματολόγια που χρησιμοποιούνται σήμερα για την αποτύπωση του επιπέδου του Θαλάσσιου Γραμματισμού μαθητών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες της Μεσογείου όπως είναι η Ιταλία, η Κροατία, η Μάλτα, η Ισπανία, η Κύπρος και η Αίγυπτος (Mogias et al., 2019; Cheimonopoulou et al., 2019a;b; 2022; Koulouri et al., 2022).

Πίνακας 6.1.1. Οι 7 βασικές αρχές του Γραμματισμού ως προς τη Μεσόγειο Θάλασσα (<https://www.emsea.eu/ocean-literacy/publications>)

-
- 1^η Η Μεσόγειος θάλασσα, μια ημίκλειστη θάλασσα ανάμεσα σε τρεις ηπείρους (Ευρώπη, Αφρική και Ασία), έχει πολλά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και συνδέεται με τον ένα μεγάλο ωκεανό της Γης
 - 2^η Η Μεσόγειος θάλασσα και οι οργανισμοί της διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής, καθώς και των παρακείμενων ηπειρωτικών περιοχών
 - 3^η Η Μεσόγειος θάλασσα επηρεάζει σημαντικά το κλίμα και τον καιρό της ευρύτερης μεσογειακής περιοχής
 - 4^η Η Μεσόγειος θάλασσα, λόγω της ποικιλότητας των μορφών ζωής που την χαρακτηρίζει, κατέστησε την μεσογειακή περιοχή κατοικήσιμη και κοιτίδα του δυτικού πολιτισμού
 - 5^η Η Μεσόγειος θάλασσα αποτελεί θαλάσσια περιοχή με μεγάλη βιοποικιλότητα, και υψηλό βαθμό ενδημισμού
 - 6^η Ο πολιτισμός, η ιστορία, η οικονομία, ο τρόπος ζωής, η υγεία και η ευζωία των κατοίκων της λεκάνης της Μεσογείου συνδέονται άρρηκτα με τη θάλασσα
 - 7^η Παρά το γεγονός ότι η Μεσόγειος Θάλασσα έχει εξερευνηθεί για αιώνες, εξακολουθεί να παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητη
-

Να σημειωθεί ότι οι απαντήσεις των 5 από τις 9 ερωτήσεις του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου περιλαμβάνονται στην Ψηφιακή Ιστορία. Όλες οι ερωτήσεις περιλάμβαναν πέντε διακριτές απαντήσεις. Το ερωτηματολόγιο που δόθηκε μετά την προγραμματισμένη επίσκεψη περιλάμβανε δυο πρόσθετα μέρη (Παράρτημα 6). Το ένα (τρίτο μέρος) αφορούσε θέματα όπως είναι η εξοικείωση των μαθητών με την Ψηφιακή Αφήγηση, την αξιολόγηση χρήσης της Ψηφιακής Αφήγησης ως εκπαιδευτικού εργαλείου για την περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση καθώς και τη συμβολή του συγκεκριμένου εργαλείου σε αυτού του είδους την εκπαίδευση. Τέλος, περιλάμβανε την αξιολόγηση της συγκεκριμένης περιβαλλοντικής δράσης και συνολικά της προγραμματισμένης επίσκεψης στο ΕΛΚΕΘΕ (5-βάθμια κλίμακα τύπου Likert).

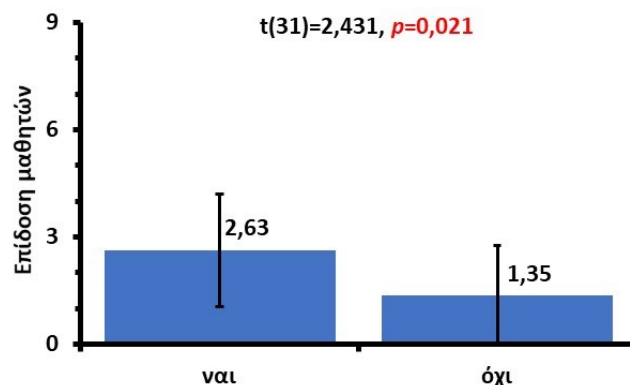
Παρόλο που ο Θαλάσσιος Γραμματισμός ξεκίνησε ως ένα πλαίσιο για την απόκτηση βασικών γνώσεων για τον ωκεανό, είναι παράλληλα και ένα κίνημα και μια στάση ζωής η οποία εξελίχθηκε σε μια διεπιστημονική και διαπολιτισμική προσέγγιση, συμβάλλοντας επίσης στην ευαισθητοποίηση, σε αντιλήψεις και συμπεριφορές, στον ακτιβισμό, την επικοινωνία την ενσυναίσθηση κ.α. για το θαλάσσιο περιβάλλον (McKinley et al., 2023). Με βάση τα παραπάνω, το τελευταίο μέρος (τέταρτο) του

ερωτηματολογίου (Παράρτημα 6) περιλάμβανε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, προκειμένου να εκφραστούν ελεύθερα οι μαθητές για αυτά που δεν ήξεραν και έμαθαν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης (διάσταση γνώσης), για αυτά που θα ήθελαν να κάνουν στο μέλλον προκειμένου να μάθουν περισσότερα και να προστατέψουν το θαλάσσιο περιβάλλον (διάσταση ακτιβισμού), για τα συναισθήματά ή/και τις ιδέες τους που έχουν για το θαλάσσιο περιβάλλον (διάσταση συναισθήματος). Οι απαντήσεις των παραπάνω ερωτήσεων δίνονται σε word cloud με χρήση του ελεύθερου λογισμικού Word Cloud Generator (www.wordart.com).

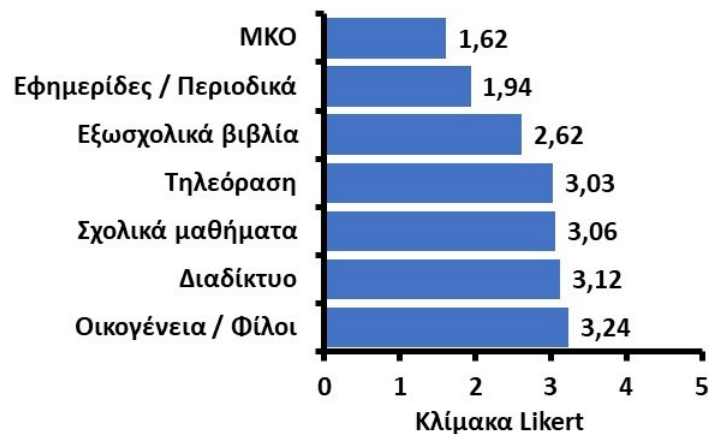
Για τις ανάγκες της ανάλυσης των δεδομένων, εφαρμόστηκε περιγραφική και επαγωγική στατιστική (κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα, μονοπαραγοντική ανάλυση διακύμανσης) για να αξιολογηθεί η πιθανή επίδραση των δημογραφικών παραγόντων στο επίπεδο των γνώσεων των μαθητών. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το SPSS v.23. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $\alpha=0.05$.

6.2. Αποτελέσματα

Από το σύνολο των 34 μαθητών και μαθητριών που συμμετείχαν στην έρευνα, μεγαλύτερο ποσοστό, στατιστικώς σημαντικό, δήλωσε ότι είχε συμμετάσχει σε περιβαλλοντικές δράσεις πριν την επίσκεψη στο ΕΛΚΕΘΕ (Εικόνα 6.2.1), ενώ οι περισσότεροι ενημερώνονται για ζητήματα του περιβάλλοντος πρωτίστως από φίλους και οικογένεια, το διαδίκτυο και ακολουθούν τα σχολικά μαθήματα και η τηλεόραση (Εικόνα 6.2.2).



Εικόνα 6.2.1. Μέση τιμή, τυπική απόκλιση και βαθμός στατιστικής σημαντικότητας της επίδοσης των μαθητών/μαθητριών ως προς τη συμμετοχή τους σε περιβαλλοντικές δράσεις πριν την επίσκεψη στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ στην Κρήτη.

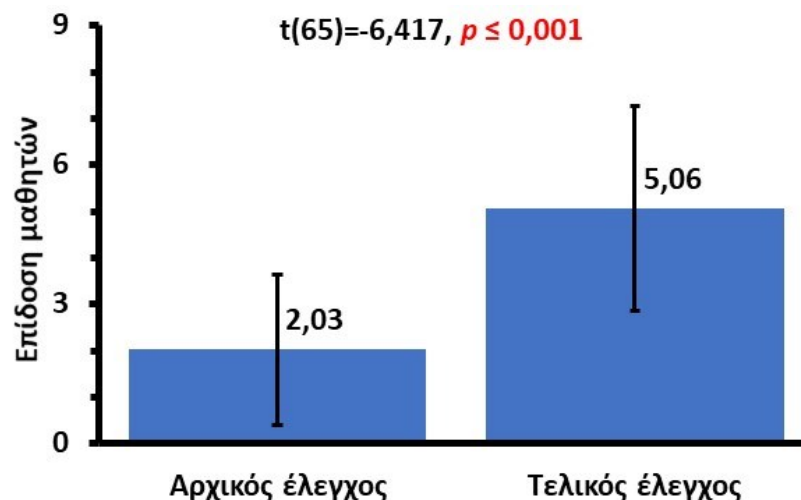


Εικόνα 6.2.2. Μέσες τιμές ως προς τις πηγές πληροφόρησης των μαθητών/τριών

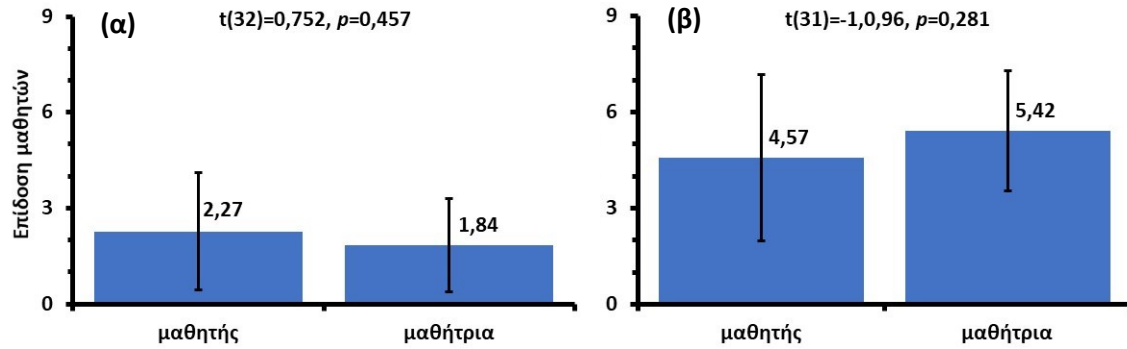
Οι σχετικές συχνότητες (%) των σωστών απαντήσεων των μαθητών και μαθητριών πριν και μετά τη μη τυπική εκπαιδευτική παρέμβαση δίνονται στον Πίνακα 6.2.1. Η συνολική επίδοση των μαθητών/τριών αυξάνεται σημαντικά μετά τη διδακτική παρέμβαση (Εικόνα 6.2.3), ενώ δεν φαίνεται να υπάρχουν διαφορές στην επίδοση όσον αφορά τα δυο φύλα (Εικόνα 6.2.4). Πιο συγκεκριμένα, οι σχετικές συχνότητες των σωστών απαντήσεων αυξάνονται σημαντικά μετά την παρέμβαση (Ερωτήσεις 1, 3, 6, 7, 8, 9) και ιδιαίτερα εκείνων που περιλαμβάνονται στην ψηφιακή αφήγηση (Ερ. 3, 6, 7, 8, 9). Πιο συγκεκριμένα, πριν την παρέμβαση φαίνεται να είναι ελάχιστοι οι συμμετέχοντες που γνωρίζουν για τη λεσσεψιανή μετανάστευση (~6%) και για το ότι ο μπλε κάβουρας ζει στις τροπικές θάλασσες, ταξιδεύει πλέον στη Μεσόγειο και ψαρεύεται με παγίδες και δίχτυα (~9%), ενώ λιγότεροι γνωρίζουν για χαρακτηριστικά του μπλε κάβουρα όπως τον φυλετικό διμορφισμό (~18%) και αρκετά περισσότεροι για τον χιτινώδη εξωσκελετό (35%) και για το ότι είναι νόστιμος και τρώγεται (56%). Όλες αυτές οι πληροφορίες δίνονται στην Ψηφιακή Ιστορία. Μετά την μαθησιακή παρέμβαση πολύ περισσότεροι είναι οι συμμετέχοντες που πλέον γνωρίζουν τις συγκεκριμένες πληροφορίες (Πίνακας 6.2.1) και τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά ιδιαίτερα όσον αφορά τη λεσσεψιανή μετανάστευση (64%) και τον φυλετικό διμορφισμό (70%). Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι τόσο ο φυλετικός διμορφισμός όσο και ο χιτινώδης εξωσκελετός είναι χαρακτηριστικά του κάβουρα που εξηγούνται αναλυτικά και στην εργαστηριακή άσκηση.

Πίνακας 6.2.1. Σχετικές συχνότητες (%) σωστών απαντήσεων των μαθητών και μαθητριών πριν και μετά την επίσκεψη στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ στην Κρήτη

α/α	Δήλωση	Αρχικός έλεγχος	Τελικός έλεγχος
1	Τα θαλάσσια φανερόγαμα (π.χ. Ποσειδώνια) είναι ανώτερα φυτά	8,8	42,4
2	Οι θαλάσσιοι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί μπορεί να αποτελούν μέρος του βένθους, του πλαγκτού και της βενθοπελαγικής ζώνης	17,6	36,4
3	Οι λεσσεψιανοί μετανάστες είναι θαλάσσιοι οργανισμοί τροπικής προέλευσης που έχουν εισβάλει στη Μεσόγειο μέσω της Διώρυγας του Σουέζ	5,9	63,6
4	Τα ψάρια μπορεί να είναι χορτοφάγα, πλαγκτονοφάγα και σαρκοφάγα	41,2	63,6
5	Η θαλάσσια τροφική αλυσίδα στην πραγματικότητα είναι τροφικό πλέγμα	11,8	36,4
6	Ο μπλε κάβουρας έχει εξωσκελετό από χιτίνη	35,3	72,7
7	Στον μπλε κάβουρα υπάρχει φυλετικός διμορφισμός, δηλαδή τα αρσενικά διαφέρουν από τα θηλυκά άτομα σε μέγεθος και χρώμα	17,6	69,7
8	Ο μπλε κάβουρας ζει στις ζεστές τροπικές θάλασσες, ταξιδεύει στη Μεσόγειο και ψαρεύεται με παγίδες και δίχτυα	8,8	39,4
9	Ο μπλε κάβουρας τρώγεται και είναι νόστιμος	55,9	81,8



Εικόνα 6.2.3. Μέση τιμή, τυπική απόκλιση και βαθμός στατιστικής σημαντικότητας της συνολικής επίδοσης των μαθητών/τριών πριν και μετά την επίσκεψη στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ



Εικόνα 6.2.4. Μέση τιμή, τυπική απόκλιση και βαθμός στατιστικής σημαντικότητας της επίδοσης του δείγματος ως προς το φύλο πριν (α) και μετά (β) την επίσκεψη στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ

Στον Πίνακα 6.2.2 δίνονται οι μέσες τιμές και οι σχετικές συχνότητες ως προς τις δηλώσεις αξιολόγησης τόσο της εξοικείωσης με την έννοια της Ψηφιακής Αφήγησης όσο και με τη χρήση της ως παιδαγωγικού/εκπαιδευτικού εργαλείου και συμβολή της στην περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση. Αν και τα μεγαλύτερα παιδιά έρχονται σε επαφή με πληθώρα ψηφιακών αφηγήσεων στην καθημερινότητά τους μέσα από διάφορα κοινωνικά μέσα δικτύωσης (π.χ. facebook, tik tok, Instagram), εντούτοις, από τις απαντήσεις τους φάνηκε ότι δεν ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένα με την έννοια της Ψηφιακής Αφήγησης, τουλάχιστον με τη μορφή που τους παρουσιάστηκε στο πλαίσιο της παρέμβασης. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να ανταποκριθούν θετικά στη χρήση της Ψηφιακής Αφήγησης ως εκπαιδευτικού/παιδαγωγικού εργαλείου στην περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση και την ουσιαστική συμβολή του σε αυτήν. Δήλωσαν δε πολύ έως πάρα πολύ ικανοποιημένα με την όλη περιβαλλοντική δράση στην οποία συμμετείχαν κατά τη διάρκεια της επίσκεψής τους στις εγκαταστάσεις του ΕΛΚΕΘΕ στην Κρήτη.

Πίνακας 6.2.2. Μέση τιμή (τ.α.: τυπική απόκλιση) και σχετικές συχνότητες ως προς τις δηλώσεις αξιολόγησης

	Μέση τιμή	τ.α.	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Πόσο εξοικειωμένος/η είσαι με την έννοια της Ψηφιακής Αφήγησης;	2,77	1,203	15,2	21,2	36,4	15,2	3,0
Η Ψηφιακή Αφήγηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παιδαγωγικό / εκπαιδευτικό εργαλείο για την περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση;	3,71	1,039	-	12,1	27,3	33,3	18,2
Η Ψηφιακή Αφήγηση μπορεί να συμβάλει στην περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση;	3,71	1,071	3,0	6,1	30,3	33,3	18,2
Πόσο ικανοποιημένος/η είσαι από τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική δράση;	4,19	1,327	6,1	9,1	6,1	15,2	54,5
Πόσο ικανοποιημένος/η είσαι από την επίσκεψή σου στο ΕΛΚΕΘΕ;	4,52	0,890	3,0	3,0	12,1	15,2	60,6

Οι απαντήσεις στην ερώτηση ανοιχτού τύπου «Πες μας κάτι που δεν ήξερες και που έμαθες από τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική δράση» (διάσταση γνώσης) δίνονται στην Εικόνα 6.2.5 και περιλαμβάνουν, με σειρά περισσότερων αναφορών, πληροφορίες για: τον **μπλε κάβουρα** (18), περισσότερα πράγματα (10), το **λεοντόψαρο** (9), **διάφορα είδη ψαριών** (4), **εσωτερικά όργανα ψαριού** (4), διαφορά αρσενικών και θηλυκών καβουριών (3), μικροοργανισμούς (2), γερμανό (1), θαλάσσια φυτά (1), φύκη (1), μικροσκόπιο (1), σκορπιό που τρώγεται (1), τροφική αλυσίδα (1).



Εικόνα 6.2.6. Απαντήσεις στην ερώτηση ανοιχτού τύπου «Πες μας τι θα ήθελες να κάνεις περισσότερο στο μέλλον για να μάθεις για το θαλάσσιο περιβάλλον και να βοηθήσεις στην προστασία του» (διάσταση ακτιβισμού)

Οι απαντήσεις στην ερώτηση ανοιχτού τύπου «Εάν το επιθυμείς, μπορείς να εκφράσεις τα συναισθήματα/τις ιδέες σου για τη θάλασσα» (διάσταση συναισθήματος) δίνονται στην Εικόνα 6.2.7 και περιλαμβάνουν, με σειρά περισσότερων αναφορών, τα εξής: πέρασα πολύ ωραία και ικανοποιήθηκα που έμαθα νέα πράγματα (4), **ελευθερία, αγάπη** και προστασία για τη θάλασσα (3), συλλογή σκουπιδιών (3), **εμπειρία θάλασσας** και θαλάσσιων ζώων (2), ενδιαφέρουσα εμπειρία (2), εξαιρετική δουλειά (1), φανταστικά (1), τέλεια (1), έκπληξη (1), χαρά (1), ακόμα και **ένα ποίημα!**

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν επίσης ότι η Ψηφιακή Αφήγηση μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στη βελτίωση του επιπέδου ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης ενός κοινού που δεν είναι εξοικειωμένο με θέματα και κρίσιμα ζητήματα του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Μελέτες έχουν δείξει ότι ο δυναμικός τρόπος επικοινωνίας της επιστήμης μέσα από την αφήγηση μπορεί να αλλάξει στάσεις και συμπεριφορές καθώς επίσης να προωθήσει συμμετοχικές διαδικασίες και να διεγείρει την περιέργεια του κοινού που επισκέπτεται ερευνητικά και επιστημονικά κέντρα (Anderson et al., 2016). Στη συγκεκριμένη μελέτη, υλοποιήθηκε μια μη τυπική εκπαιδευτική παρέμβαση που συνδύασε την ψηφιακή αφήγηση με τις βιωματικές δράσεις προκειμένου να ενισχύσει τον Θαλάσσιο Γραμματισμό με απώτερο στόχο την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, την ορθολογιστική διαχείριση των πόρων του καθώς και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ο συνδυασμός χρήσης οπτικοακουστικών και βιωματικών μεθόδων σε τέτοιου είδους παρεμβάσεις έχει αποδειχθεί ότι παράγει θετικά αποτελέσματα, καθώς οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται καλύτερα την πραγματικότητα και αισθάνονται την αναγκαιότητα αλλαγής αντιλήψεων και συμπεριφορών (Anderson et al., 2016). Ιδιαίτερα τα παιδιά είναι οι μελλοντικοί πολίτες που με τις γνώσεις, τις αντιλήψεις και τις συμπεριφορές τους, θα επηρεάσουν τις οικογένειές τους, τους οικείους τους και την ευρύτερη κοινωνία και θα λάβουν αποφάσεις που αναπόφευκτα θα έχουν επίδραση στο θαλάσσιο περιβάλλον (Hartley et al., 2015).

Η προτεινόμενη υιοθέτηση και προσαρμογή στις μεσογειακές συνθήκες των αρχών και εννοιών του διεθνούς Πλαισίου του «Θαλάσσιου Γραμματισμού» και του ευέλικτου σχήματος του θεσμού του Ευρωπαϊκού Δικτύου των Μπλε Σχολείων μέσα από την παραγωγή εξειδικευμένου οπτικοακουστικού και εκπαιδευτικού υλικού, τη χρήση σύγχρονων επιστημονικών οργάνων και εκπαιδευτικών εργαλείων, καθώς επίσης και την εφαρμογή καινοτόμων και πρωτότυπων επιμορφωτικών προσεγγίσεων ειδικά προσαρμοσμένων για τη διάχυση της πληροφορίας ακόμα και σε απομακρυσμένες από την παράκτια ζώνη καθώς και απομονωμένες γεωγραφικά περιοχές (εξ αποστάσεως μάθηση), μπορεί να τύχουν ευρείας απήχησης από την κοινότητα των εκπαιδευτικών και τη σχολική κοινότητα γενικότερα αλλά και την ευρύτερη κοινωνία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ainsworth, H.L. & Eaton, S.E. (2010). *Formal, non-formal and informal learning in the sciences*. Calgary: Onate Press.

Alessi, S.M. & Trollip, S.R. (1991). *Computer-based instruction: Methods and Development*. 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Anderson, A.G., Grose, J., Pahl, S., Thompson, R.C. & Wyles, K.J. (2016). Microplastics in personal care products: exploring perceptions of environmentalists, beauticians and students. *Marine Pollution Bulletin*, 113, 454-460.

Anderson, J., Chung, Y.-C. & Macleroy, V. (2018). Creative and critical approaches to language learning and digital technology: Findings from a multilingual digital storytelling project. *Language and Education*, 32(3), 195-211.

Andriopoulou, A., Giakoumi, S., Kouvarda, T., Tsabaris, C., Pavlatou, E. & Scoullou, M. (2022). Digital storytelling as an educational tool for scientific, environmental and sustainable development literacy on marine litter in informal education environments (Case study: Hellenic Center for Marine Research). *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 327–337.

Ballantyne, R. (2004). Young students' conceptions of the marine environment and their role in the development of aquaria exhibits. *GeoJournal*, 60, 159-163.

Bilen, K., Hostut, M. & Bóyókcengiz, M. (2019). The Effect of Digital Storytelling Method in Science Education on Academic Achievement, Attitudes, and Motivations of Secondary School Students. *Pedagogical Research*, 4(3), 1-12.

Boubonari, T., Markos, A. & Kevrekidis, T. (2013). Greek pre-service teachers' knowledge, attitudes, and environmental behavior toward marine pollution. *Journal of Environmental Education*, 44, 232-251.

Bratitsis, T. (2018). Storytelling digitalization as a Design Thinking process in educational context. Στο A. Moutsios-Rentzos, A. Giannakouloupoulos, M. Meimaris (Eds), *Proceedings of the International Digital Storytelling Conference – «Current Trends in Digital Storytelling: Research & Practices»* (pp 309-320). 21-23 September 2018, Zante, Greece.

Cava, F., Schoedinger, S., Strang, C. & Tuddenham, P. (2005). *Science content and standards for ocean literacy: A report on ocean literacy*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από http://coexploration.org/oceanliteracy/documents/OLit200405_Final_Report.pdf

Cheimonopoulou M., Mogias A., Realdon G., Mokos M., Koulouri P., Previati M., et al., (2019a). Mediterranean middle school students' knowledge, attitudes, and behaviours towards ocean-

related topics: An EMSEA-Med pilot study. *7th European Marine Science Educators Association Conference 2019*, 16-20 September 2019, São Miguel, Azores.

Cheimonopoulou M., Realdon G., Mogias A., Koulouri P., Mokos M., Previati M., et al. (2019b). Ocean literacy intervention activities: a case study from a European Maritime Day (EMD) event in mainland Greece. *7th European Marine Science Educators Association Conference 2019*, 16-20 September 2019, São Miguel, Azores.

Cheimonopoulou, M., Koulouri, P., Previati, M., Realdon, G., Mokos, M. & Mogias, A. (2022). Implementation of a new research tool for evaluating Mediterranean Sea Literacy (MSL) of high school students: A pilot study. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 302–309.

Costa S. & Caldeira R. (2018). Bibliometric analysis of ocean literacy: An underrated term in the scientific literature. *Marine Policy*, 87, 149-157.

Council of Europe, 2001. *Symposium on non-formal education*. 13-15 October 2000, Strasbourg.

Davidson, S., Passmore, C. & Anderson, D. (2010). Learning on Zoo Field Trips: The Interaction of the Agendas and Practices of Students, Teachers, and Zoo Educators. *Science Education*, 94(1), 122-141.

Dewi, N.R., Maghfiroh, L., Nurkhalisa, L. & Dwijayanti, I. (2019). The Development of Contextual-Based Science Digital Storytelling Teaching Materials to Improve Students' Critical Thinking on Classification Theme. *Journal of Turkish Science Education*, 16(3), 364-378.

Do, E.Y-L. & Gross, M.D. (2001). Thinking with diagrams in architectural design. *Artificial Intelligence Review*, 15, 135–149.

EDUCAUSE (2007). Learning Initiative. 7 things you should know about digital storytelling. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <https://library.educause.edu/resources/2007/1/7-things-you-should-know-about-digital-storytelling>.

Falk, J.H. & Adelman, L.M. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 163–176.

Fauville, G., Strang, C., Cannady, M. & Chen, Y. F. (2018). Development of the international ocean literacy survey: measuring knowledge across the world. *Environmental Education Research*, 25 (2) 238-263.

Gibson, H.L. & Chase, C. (2002). Longitudinal Impact of an Inquiry-Based Science Program on Middle School Students' Attitudes toward Science. *Science Education*, 86, 693-705.

Guest, H., Lotze, H.K. & Wallace, D. (2015). Youth and the sea: Ocean literacy in Nova Scotia, Canada. *Marine Policy*, 58, 98-107.

Hadzigeorgiou, Y., Prevezanou, B., Kabouroπούλου, M. & Konsolas, M., 2010. Teaching about the importance of the trees. A study with young children. *Environmental Education Research*, 17, 519-536.

Hartley, B., Thompson, R.C. & Pahl, S. (2015). Marine litter education boosts children's understanding and self-reported actions. *Marine Pollution Bulletin*, 90, 209-217.

Hur, J.W. & Suh, S. (2012). Making learning active with interactive whiteboards, podcasts, and digital storytelling in ELL classrooms. *Computers in the Schools*, 29(4), 320-338.

IDEAco (2014). The City X Project. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2018, από <http://www.cityxproject.com/>

Korosidou, E. & Bratitsis, T. (2019). Infusing Multimodal Tools and Digital Storytelling in Developing Vocabulary and Intercultural Communicative Awareness of Young EFL Learners. *International Conference Games and Learning Alliance*.

Koulouri, P., Mogias, A., Mokos, M., Cheimonopoulou, M., Realdon, G., Boubonari, T., et al. (2022). Ocean Literacy across the Mediterranean Sea basin: Evaluating Middle School Students' Knowledge, Attitudes, and Behaviour towards Ocean Sciences Issues. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 289-301.

Lambert, J. (2010). *Digital Storytelling Cookbook*. Digital Diner Press. Ανακτήθηκε <https://wrds.as.uky.edu/sites/default/files/cookbook.pdf>

Lisenbee, P.S. & Ford, C.M. (2018). Engaging students in traditional and digital storytelling to make connections between pedagogy and children's experiences. *Early Childhood Education Journal*, 46(1), 129-139.

McKinley E., Burdon D. & Shellock R.J., 2023. The evolution of ocean literacy: A new framework for the United Nations Ocean Decade and beyond. *Marine Pollution Bulletin*, 186, 114467.

Mogias, A., Boubonari, T., Markos, A. & Kevrekidis, T. (2015). Greek pre-service teachers' knowledge of ocean sciences issues and attitudes toward ocean stewardship. *Journal of Environmental Education*, 46, 251-270.

Mogias A., Boubonari T., Realdon G., Previati M., Mokos M., Koulouri P., et al. (2019). Evaluating Ocean Literacy of Elementary School Students: Preliminary Results of a Cross-Cultural Study in the Mediterranean Region. *Frontiers in Marine Science*, 6, 396.

Mogias, A., Boubonari, T. & Kevrekidis, T. (2022). Tracing the occurrence of ocean sciences issues in Greek secondary education textbooks. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 310-320.

Mokos, M., Cheimonopoulou, M.T., Koulouri, P., Previati, M., Realdon, G., Santoro, F., et al. (2020). Mediterranean Sea Literacy: When Ocean Literacy becomes region-specific. *Mediterranean Marine Science*, 21(3), 592–598.

Morra, S. (2013). The 8 steps to great digital storytelling, Transform Learning written by Samantha Morra. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <https://bit.ly/3b6hb19>

Moutafidou A. & Bratitsis T. (2018). Digital storytelling: giving voice to socially excluded people in various contexts. *DSAI '18: Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*, June 2018, 219–226.

National Marine Educators Association (2010). *Ocean Literacy Scope and Sequence for Grades K-12, published in the National Marine Educators Association, U.S.A. Special Report #3 on The Ocean Literacy Campaign Featuring the Ocean Literacy Scope and Sequence for Grades K-12, and on*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <http://www.oceanliteracy.net>

National Oceanic and Atmospheric Administration (2013). *Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/39086>

NRC (National Research Council), 2009. *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits. Committee on Learning Science in Informal Environments*. Washington DC: The National Academies Press.

Okada, A. (2013). Scientific Literacy in the digital age: tools, environments and resources for co-inquiry. *European Scientific Journal*, 4, 263-274.

Ranieri, M. & Bruni, I. (2013). Mobile storytelling and informal education in a suburban area: a qualitative study on the potential of digital narratives for young second-generation immigrants. *Learning, Media and Technology*, 38(2), 217-235.

Robin, B. (2006). The Educational Uses of Digital Storytelling. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. Willis (Eds), *Proceedings of SITE 2006--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 709-716). Orlando, Florida, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024 από <https://www.learntechlib.org/primary/p/22129/>.

Robin, R. (2008). Digital storytelling: a powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into Practice*, 47, 220-228.

Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development*, 56 (4), 487-506.

Schoedinger, S., Tran, L. U. & Whitley, L. (2010). From the principles to the scope and sequence: A brief history of the ocean literacy campaign. *NMEA Special Report*, 3, 3-7.

Scoullou, M. & Malotidi, V. (2004). *Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable Development. MIO-ECSDE*. Ανακτήθηκε 24 Ιανουαρίου, 2024, από <https://mio-ecsde.org/project/scoullou-m-malotidi-v-handbook-on-methods-used-in-environmental-education-and-education-for-sustainable-development-mio-ecsde-athens-2004/>

Scoullou, M., Malotidi, V., Lindroos, P. & Suomalainen, S. (2017). Learning for and about sustainability in higher education – a regional perspective based on experiences from the Baltic and the Mediterranean. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(6), 877-893.

Smeda, N., Dakich, E. & Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: a comprehensive study. *Smart Learning Environments*, 1(6), 1-21.

Strang, C., DeCharon, A. & Schoedinger, S. (2007). Can you be science literate without being ocean literate? *Current: The Journal of Marine Education*, 23(1), 7-9.

U.S. Commission on Ocean Policy (2004). *An Ocean Blueprint for the 21st Century. Final Report*. Washington, DC. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από https://govinfo.library.unt.edu/oceancommission/documents/full_color_rpt/000_ocean_full_report.pdf

United Nations (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning objectives. Paris: United Nations Educational and Cultural Organization*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

UNEP/MAP (2015). *Marine litter assessment in the Mediterranean 2015. UN Environment /Mediterranean Action Plan*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7098/MarineLitterEng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UNESCO (2013). *Education for Sustainable Development in Biosphere Reserves and other Designated Areas. A resource book for Educators in South-Eastern Europe and the Mediterranean*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219946>.

Vlachogianni, T., Skocir, M., Constantin, P., Labbe, C., Orthodoxou, D., Pematoglou I., et al. (2020). Plastic pollution on the Mediterranean coastline: Generating fit-for-purpose data to support decision-making via a participatory-science initiative. *Science of the Total Environment*, 711, 135058.

Williams, D., Coles, L., Wilson, K., Richardson, A. & Tuson, J. (2000). Teachers and ICT: Current use and future needs. *British Journal of Educational Technology*, 31(4), 307-320.

Βαρελάς, Λ., Γαραντούδης, Ε., Καρατάσου, Κ., Νάτσινα, Α., Πατερίδου, Γ., Πολυκανδριώτη, Ο. & Καγιαλής, Τ. (2008). *Γράμματα ΙΙ. Νεοελληνική Φιλολογία (19ος και 20ός αιώνας). Νεότερη Ελληνική Λογοτεχνία (19ος και 20ός αιώνας)*. Εγχειρίδιο Μελέτης (σσ. 39-52). Πάτρα: ΕΑΠ.

Δρομάζος, Σ. (1982). *Αριστοτέλους Ποιητική*. Αθήνα: Κέδρος.

Καψωμένος, Ε. (2003). *Αφηγηματολογία, Θεωρία και μέθοδοι ανάλυσης της αφηγηματικής πεζογραφίας*. Αθήνα: Πατάκης.

Κιοσσές, Σ. (2018). *Εισαγωγή στη δημιουργική ανάγνωση και γραφή του πεζού λόγου, Η συμβολή της αφηγηματολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Μελιάδου, Ε., Νάκου, Α., Γκούσκος, Δ. & Μειμάρης, Μ. (2011). Ψηφιακή Αφήγηση, Μάθηση και Εκπαίδευση. Στο *6ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Εναλλακτικές μορφές Εκπαίδευσης*, (σσ. 615-627), 4-6 Νοεμβρίου 2011, Λουτράκι.

Μπράτιτσης, Θ. (2014). Εμπειρίες από σεμινάρια ψηφιακής αφήγησης σε εκπαιδευτικούς. Η περίπτωση της Ελλάδας. Στο *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, (σσ. 661-668), 3-5 Οκτωβρίου 2014, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Μπράτιτσης, Θ. (2021). Καθοδηγούμενος σχεδιασμός ψηφιακών ιστοριών από μαθητές σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στο *1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο. Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες. Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις – Αντιλήψεις – Σενάρια – Προοπτικές – Προτάσεις*, (σσ. 310-320), 3-5 Ιουλίου 2020, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Πολίτης, Π. (2006). *Αντικείμενο της αφήγησης, η εξιστόρηση*. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2024, από http://www.greek-language.gr/greekLang/studies/discourse/2_1_3/index.html.

Προύσαλης, Δ. (2009). Ανιχνεύοντας τα κρυμμένα μονοπάτια της ανθρώπινης ψυχής: σκέψεις, εκτιμήσεις και προβληματισμοί ενός Δασκάλου-Παραμυθά για τη δύναμη της αφήγησης λαϊκών παραμυθιών μέσα κι έξω από το Σχολείο. Στο Πουρκός, Μ. (Επιμ.), *Τέχνη, Παιχνίδι, Αφήγηση. Ψυχολογικές και Ψυχοπαιδαγωγικές Διαστάσεις*. Αθήνα: Τόπος.

Χειμωνοπούλου, Μ., Μόγιας, Α., Μπουμπόναρη, Θ., Κεβρεκίδης, Θ., Ντούνας, Κ., 2020. Γραμματισμός ως προς το Ωκεάνιο Περιβάλλον και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Η περίπτωση της Μεσογείου Θάλασσας. *8ο Συνέδριο της Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με τίτλο «Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής»*. 11-13 Σεπτεμβρίου 2020, Πάτρα (διαδικτυακά).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. ΨΗΦΙΑΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ (ΣΕΝΑΡΙΟ)

1. Γεια σας, παιδιά! Με λένε *Portunus segnis*. Πρόκειται για το επίσημο λατινικό όνομα που μου έχουν δώσει οι επιστήμονες. Κατά τα άλλα είμαι απλά και μόνο ένας μπλε κάβουρας και ζω στη θάλασσα. Είμαι και ασπόνδυλος. Όχι σαν τα ψάρια που έχουν σπονδυλική στήλη (33’’).
2. Σαν κάβουρας που είμαι φοράω «πανοπλία» για να αντιμετωπίζω τους εχθρούς μου. Η πανοπλία μου που επιστημονικά λέγεται εξωσκελετός αποτελείται από μια ουσία, τη χιτίνη (25’’).
3. Έχω συγγένεια με τα έντομα και ανήκω στην ομάδα των δεκαπόδων γιατί έχω δέκα πόδια. Ξαδέρφια μου είναι οι γαρίδες και οι αστακοί (23’’).
4. Τα αγόρια και τα κορίτσια του είδους μου διαφέρουμε σε χρώμα, μέγεθος και άλλα μορφολογικά χαρακτηριστικά (16’’).
5. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται και σε άλλους οργανισμούς. Εσείς οι άνθρωποι το ονομάζετε φυλετικό διμορφισμό (15’’).
6. Το θηλυκό του είδους μου γεννάει αυγά. Τα αυγά εκκολάπτονται και τα μικρά καβουράκια περνούν από διάφορα στάδια προνυμφών που διαφέρουν μορφολογικά από τα ενήλικα άτομα (26’’).
7. Οι ψαράδες στα μέρη που ζω με κυνηγούν για να με πιάσουν χρησιμοποιώντας παγίδες... Μπορείτε να φανταστείτε γιατί; (18’’)
8. Δυστυχώς για μένα, εσείς οι άνθρωποι με τρώτε γιατί με θεωρείτε πολύ νόστιμο. Τόσο νόστιμο όσο και τον αστακό (19’’).
9. Μέχρι πρόσφατα τα μέρη στα οποία ζούσα ήταν οι ζεστές τροπικές θάλασσες του Ινδικού και Ειρηνικού Ωκεανού όπου βρίσκονται χώρες όπως η Ινδία και η Αυστραλία (26’’).
10. Τα τελευταία χρόνια ταξιδεύω και στη Μεσόγειο. Παλαιότερα δεν πήγαινα. Τα νερά της ήταν κρύα για μένα. Κάποια στιγμή όμως κατάλαβα ότι είχαν ζεσταθεί και μου άρεσε (27’’).
11. Άκουσα ότι στο παρελθόν ένας Γάλλος διπλωμάτης και αρχιτέκτονας, ο Φερντινάνδος Λεσσέψ, είχε αναλάβει το έργο της διάνοιξης της Διώρυγας του Σουέζ. Με αυτό το έργο τα πλοία που ταξιδεύουν στη Μεσόγειο και σε αυτές τις τροπικές θάλασσες γλυτώνουν χρόνο (40’’).
12. Από τότε αρκετά τροπικά θαλάσσια είδη άρχισαν να επισκέπτονται τη Μεσόγειο. Τα τελευταία χρόνια είναι όλο και πιο πολλά. Οι άνθρωποι έχουν μεγαλώσει το πλάτος της Διώρυγας και η θερμοκρασία της θάλασσας έχει αυξηθεί εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής (39’’).
13. Άλλοι λεσσεψιανοί μετανάστες που έχουν ταξιδέψει και ζουν πλέον στη Μεσόγειο, όπως εγώ, είναι τα τροπικά ψάρια λεοντόψαρο, λαγοκέφαλος και γερμανός (21’’).

14. Υπάρχει και ένα άλλο είδος μπλε κάβουρα, ο *Callinectes sapidus*. Αυτός ζει σε ψυχρότερες περιοχές του Ατλαντικού Ωκεανού, αλλά έχει εξαπλωθεί και αυτός στη Μεσόγειο μέσω των στενών του Γιβραλτάρ (30’’).
15. Η είσοδος και εξάπλωσή του στη Μεσόγειο δεν έχει να κάνει με την κλιματική αλλαγή. Παρατηρείται σε δυτικότερες και βορειότερες περιοχές της Μεσογείου όπου οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες (28’’).
16. Εδώ και 3 περίπου χρόνια ένας μεγάλος πληθυσμός του είδους μου εγκαταστάθηκε για πρώτη φορά στα ελληνικά νερά και πιο συγκεκριμένα στον κόλπο της Ελούντας, στην Κρήτη (27’’).
17. Οι επιστήμονες του Ελληνικού Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών προσπαθούν να καταλάβουν γιατί μου αρέσει τόσο πολύ το συγκεκριμένο μέρος (18’’).
18. Η αλήθεια είναι ότι στον κόλπο της Ελούντας βρίσκω άφθονη τροφή και δεν έχω εχθρούς να με κυνηγούν για να με φάνε εκτός από εσάς τους ανθρώπους (27’’).
19. Οι επιστήμονες προβληματίζονται γιατί πληθαίνω και τρώω τα πάντα στο πέρασμά μου. Μπορείτε να με βοηθήσετε να βρούμε τρόπους να ζήσουμε μαζί (22’’);

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ



Το θαλάσσιο οικοσύστημα του κόλπου της Ελούντας

Δρ. Γιολάντα Κουλούρη

Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας & Υδατοκαλλιεργειών (ΙΘΑΒΒΥΚ)
Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.)

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛΚΕΘΕ)



1. Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας (έδρα Αττική)
2. Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων (έδρα Αττική)
3. Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας & Υδατοκαλλιεργειών (έδρα Κρήτη)
4. Ενωδρεία (Κρήτη, Ρόδος)


3 Ερευνητικά σκάφη, 1 βαθυσκάφος, 4 ROVs



Κόλπος Ελούντας



Εργαλείο εύρεσης γεωγραφικής θέσης με τη βοήθεια δορυφόρου (Geographic Position System, GPS)



Μετρήσεις (in situ) υδρογραφικών παραμέτρων στη στήλη του νερού (π.χ. θερμοκρασία, θολρότητα, pH, O₂)



Συλλογή δειγμάτων νερού για ανάλυση...

...χημικών παραμέτρων (π.χ. θρεπτικά άλατα, οργανικός άνθρακας, χλωροφύλλη-α)

...микροβιολογικών παραμέτρων (π.χ. κολοβακτηρίδια, στρεπτόκοκκοι)




Συλλογή δειγμάτων ιζήματος για ανάλυση...

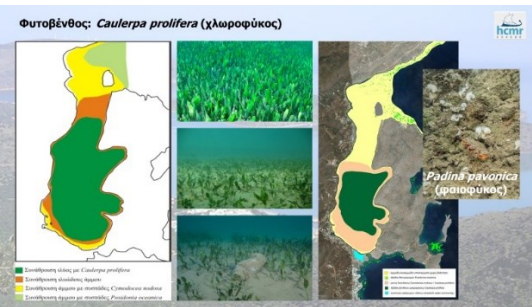
...χημικών παραμέτρων (π.χ. θρεπτικά άλατα, οργανικός άνθρακας, χλωροφύλλη-α)

...βιολογικών παραμέτρων (π.χ. ζωβένθος)

Πειραματική τράτα



Φυτοβένθος: *Caulerpa prolifera* (χλωροφύκος)



Posidonia praevalis (πραιαυλίς)

Φυτοβένθος: Φανερόγαμα (άνωτερα φυτά)

Posidonia oceanica

Cymodocea nodosa

Σιγανός (κ. γερμανός)

Siganus luridus

Πελαγική και βενθική ιχθυοπανίδα

γάδια

σαλιάρια

μπαρμιάουνοι



Ζωοβένθος

σκουλήκια

σκληρακτίνια

αχινόδες

ανεμώνη

ολοθούριο

σπόγγος





Ενδεικτική Βιβλιογραφία

Koulouri P., Kalogirou S., Maidanou M., Koutsoubas D., Dounas C., 2016. Fish and cephalopod assemblage structure of green alga *Caulerpa prolifera* (Chlorophyta) meadow in the eastern Mediterranean Sea (Elounda Bay, Crete Island). *Regional Studies in Marine Science*, 3: 33-41.

Koulouri P., Psochiou E. & C. Dounas, 2016. Measures for the conservation and management of marine biological resources of Elounda Bay (Crete Island). *Rapports et procès-verbaux des réunions Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée*, 41, 527.

Maidanou M., Koulouri P., Arvanitidis C., Koutsoubas D., Dounas C., 2017. Macrobenthic assemblage structure associated with a *Caulerpa prolifera* meadow in the eastern Mediterranean Sea (Elounda bay, Crete Island). *Regional Studies in Marine Science*, 14: 1-14.

Maidanou M., Koulouri P., Karachle P.K., Arvanitidis C., Koutsoubas D., Dounas C., 2021. Trophic Diversity of a Fish Community Associated with a *Caulerpa prolifera* (Forsskål) Meadow in a Shallow Semi-Enclosed Embayment. *Journal of Marine Science & Engineering*, 9, 165.

Mancinelli G., Dailianis T., Dounas C., Kasapidis P.; Koulouri, P., Skouradakis G., Bardelli R., Di Muri C., Guerra M.T., Vizzini S., 2022. Isotopic Niche and Trophic Position of the Invasive Portunid *Portunus segnis* Forskål, (1775) in Elounda Bay (Crete Island, Eastern Mediterranean). *Sustainability*, 14, 15202.

Skouradakis G., Dounas C., Androulakis D.N., Papadaki M., Koulouri P., Pavlidis M.A., 2022. Study of *Arca noae* (Linnaeus, 1758) in Elounda Bay, Crete, Eastern Mediterranean. *Journal of Marine Science & Engineering*, 10, 673.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΚΩΝ ΑΛΥΣΙΔΩΝ



α)

β)

γ)

δ)

Εικ. 4.1. α) και β) Φυτοπλαγκτόν (αυτότροφοι οργανισμοί, παραγωγοί, ζουν στη στήλη του νερού, μικρού μεγέθους), γ) και δ) Ζωοπλαγκτόν (ζουν στη στήλη του νερού, ετερότροφοι οργανισμοί, πρωτογενείς καταναλωτές, τρέφονται με φυτοπλαγκτόν ή οργανικά θρύμματα)



α)

β)

γ)

Εικ. 4.2. α) γόπες (πλαγκτονοφάγα ψάρια, ζουν στη στήλη του νερού, ετερότροφοι οργανισμοί, δευτερογενείς καταναλωτές, τρέφονται με ζωοπλαγκτόν), β) τρομπέτα (ιχθυοφάγο ψάρι, ζει στη στήλη του νερού, ετερότροφος οργανισμός, τριτογενής καταναλωτής), γ) *Caulerpa prolifera* (μακροφύκος, χλωροφύκος, αυτότροφος οργανισμός, παραγωγός)

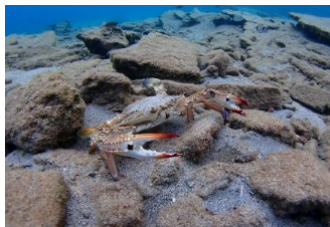


α)

β)

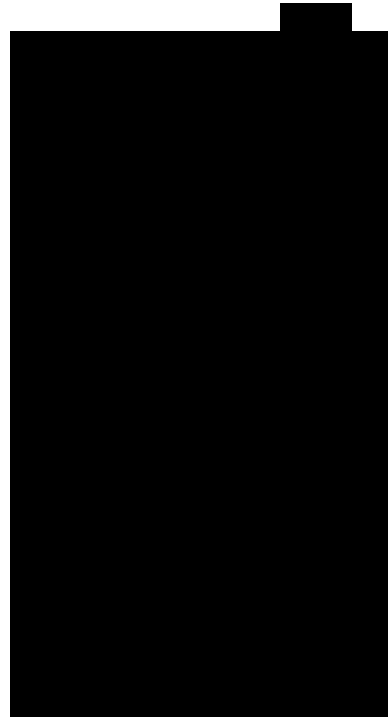
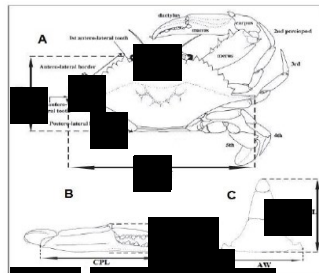
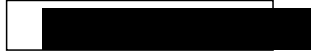
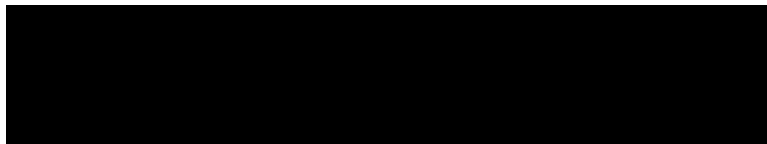
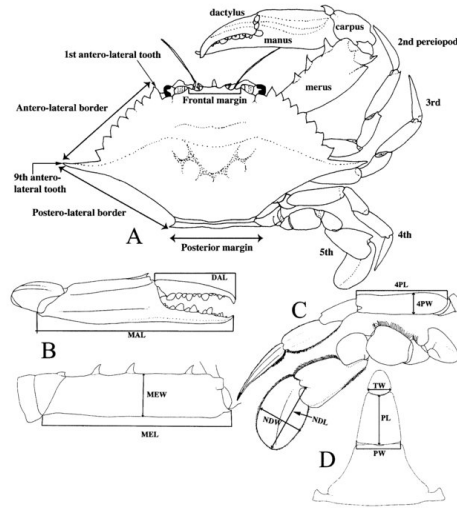
γ)

Εικ. 4.3. α) γερμανός (φυτοφάγο ψάρι, ετερότροφος οργανισμός, πρωτογενής καταναλωτής), β) πολύχαιτος (σκουλήκι, ζει στον θαλάσσιο πυθμένα, ετερότροφος, τρέφεται με οργανικά θρύμματα και μικρότερους ζωικούς οργανισμούς), γ) μπαρμπούνι (ιζηματοφάγο ψάρι, ετερότροφος, τρέφεται με οργανικά θρύμματα και μικρότερους ζωικούς οργανισμούς του ιζήματος, ζει στον θαλάσσιο πυθμένα)



Εικ. 4.4. Μπλε καβούρι (ετερότροφος, κορυφαίος καταναλωτής, τρέφεται με οργανικά θρύμματα και ζωικούς οργανισμούς, ζει στον θαλάσσιο πυθμένα)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΠΛΕ ΚΑΒΟΥΡΑ



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ (με έντονα μαύρα γράμματα επισημαίνονται οι σωστές απαντήσεις)

Μέρος 1 – Γενικές Πληροφορίες

1. **Τάξη:** _____
2. **Φύλο:** κορίτσι αγόρι προτιμώ να μην αναφέρω
3. **Ηλικία:** _____ χρονών
4. **Συμμετείχες ποτέ σε κάποια δράση για τη φύση και τη θάλασσα πριν από αυτό το πρόγραμμα;**
 Ναι Όχι
5. **Σε τι βαθμό ενημερώνεσαι για τη φύση και τη θάλασσα από τις παρακάτω πηγές;**

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Βιβλία	1	2	3	4	5
Εφημερίδες / Περιοδικά	1	2	3	4	5
Τηλεόραση	1	2	3	4	5
Διαδίκτυο	1	2	3	4	5
Οικογένεια / Φίλοι	1	2	3	4	5
Μαθήματα σε Σχολείο / Πανεπιστήμιο	1	2	3	4	5
Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις	1	2	3	4	5

Μέρος 2 – Ερωτήσεις γνώσεων

1. **Τα θαλάσσια φανερόγαμα (π.χ. Ποσειδώνια) είναι**
 - α) πράσινα φύκη
 - β) καφέ φύκη
 - γ) ανώτερα φυτά**
 - δ) βακτήρια
 - ε) Δε γνωρίζω
2. **Οι θαλάσσιοι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί μπορεί να αποτελούν μέρος**
 - α) του βένθους
 - β) του πλαγκτού
 - γ) της βενθοπελαγικής ζώνης

δ) όλα τα παραπάνω

ε) Δεν γνωρίζω

3. Οι λεσσειφιανοί μετανάστες είναι

α) θαλάσσιοι οργανισμοί τροπικής προέλευσης που έχουν εισβάλει στη Μεσόγειο μέσω της Διώρυγας του Σουέζ

β) θαλάσσιοι οργανισμοί που έχουν εισβάλει στη Μεσόγειο μέσω των στενών του Γιβραλτάρ

γ) άνθρωποι που έρχονται στη Μεσόγειο από άλλες περιοχές του πλανήτη

δ) θαλάσσιοι οργανισμοί που δεν διαταράσσουν την ισορροπία των οικοσυστημάτων της Μεσογείου

ε) Δεν γνωρίζω

4. Τα ψάρια μπορεί να είναι

α) χορτοφάγα

β) πλαγκτονοφάγα

γ) σαρκοφάγα

δ) όλα τα παραπάνω

ε) Δεν γνωρίζω

5. Η θαλάσσια τροφική αλυσίδα

α) στην πραγματικότητα είναι τροφικό πλέγμα

β) περιλαμβάνει μόνο πρωτογενείς και δευτερογενείς καταναλωτές

γ) δεν έχει καμία σχέση με την τροφή του ανθρώπου

δ) σημαίνει ότι το μικρό ψάρι τρώει το μεγάλο

ε) Δεν γνωρίζω

6. Ο μπλε κάβουρας έχει

α) σπονδυλική στήλη

β) εξωσκελετό από χιτίνη

γ) οκτώ (8) πόδια

δ) σχέση με τα ερπετά

ε) Δεν γνωρίζω

7. Στον μπλε κάβουρα υπάρχει φυλετικός διμορφισμός, δηλαδή...

α) ... υπάρχουν πολλές μορφές του

β) ...τα αρσενικά δε διαφέρουν σε τίποτα από τα θηλυκά άτομα

γ) ... τα αρσενικά διαφέρουν από τα θηλυκά άτομα σε μέγεθος και χρώμα

δ) ...δεν υπάρχουν θηλυκά και αρσενικά άτομα, είναι ερμαφρόδιτο

ε) Δεν γνωρίζω

8. Ο μπλε κάβουρας

α) ζει στις ζεστές τροπικές θάλασσες

- β) ταξιδεύει στη Μεσόγειο
- γ) ψαρεύεται με παγίδες και δίχτυα
- δ) όλα τα παραπάνω**
- ε) Δεν γνωρίζω

9. Ο μπλε κάβουρας

- α) τρώγεται, είναι νόστιμος**
- β) δεν τρώγεται, είναι δηλητηριώδης
- γ) είναι επικίνδυνος για τους ανθρώπους
- δ) έχει πολλούς εχθρούς στη Μεσόγειο
- ε) Δεν γνωρίζω

Μέρος 3 – Δηλώσεις αξιολόγησης

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Πόσο εξοικειωμένος/η είσαι με την έννοια της Ψηφιακής Αφήγησης;	1	2	3	4	5
Η Ψηφιακή Αφήγηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παιδαγωγικό / εκπαιδευτικό εργαλείο για την περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση;	1	2	3	4	5
Η Ψηφιακή Αφήγηση μπορεί να συμβάλει στην περιβαλλοντική/θαλάσσια εκπαίδευση;	1	2	3	4	5
Πόσο ικανοποιημένος/η είσαι από τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική δράση;	1	2	3	4	5
Πόσο ικανοποιημένος/η είσαι από την επίσκεψή σου στο ΕΛΚΕΘΕ;	1	2	3	4	5

Μέρος 4 – Εκφράσου ελεύθερα

Πες μας κάτι που δεν ήξερες και που έμαθες από τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική δράση

.....

.....

.....

.....

.....

Πες μας, τι θα ήθελες να κάνεις περισσότερο στο μέλλον για να μάθεις για το θαλάσσιο περιβάλλον και να βοηθήσεις στην προστασία του

.....

.....

.....

.....

.....

Εάν το επιθυμείς, μπορείς να εκφράσεις τα συναισθήματα / τις ιδέες σου για τη θάλασσα (Μπορεί να είναι ένα σχέδιο, ένα ποίημα, μια ανάμνηση από τη θάλασσα. Μπορείς επίσης να σκεφτείς ένα νέο πρόγραμμα ή μια νέα ιδέα!)