



## Θαλάσσια Οικοσυστήματα και Βιωσιμότητα: Διερευνητική Προσέγγιση μέσα από μία Διαπολιτισμική Ματιά

Αγγελική Γεωργοπούλου<sup>1</sup>, Σάββας Γεννίσαρης<sup>2</sup> και Μάρθα Γεωργίου<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Φοιτήτρια, <sup>2</sup>Επίκουρος Καθηγητής, <sup>3</sup>Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό,  
<sup>1,2,3</sup>Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών,  
<sup>4</sup>Μουσείο Ζωολογίας

<sup>1</sup>ang.georgop@gmail.com, <sup>2</sup>genitsar@biol.uoa.gr, <sup>3</sup>martgeor@biol.uoa.gr

### Περίληψη

Αυτή η εργασία παρουσιάζει μια διδακτική πρόταση για τη βιωσιμότητα και τα θαλάσσια οικοσυστήματα μέσα από το διερευνητικό μοντέλο σε συνδυασμό με διαπολιτισμικές προσεγγίσεις. Σκοπός είναι η ανάπτυξη μαθησιακών εμπειριών που ενισχύουν την περιβαλλοντική συνείδηση και τις δεξιότητες επιστημονικής διερεύνησης. Στο πλαίσιο αυτό, προτείνονται δραστηριότητες όπως η δειγματοληψία, η μελέτη πεδίου, η κατασκευή μοντέλων και η ανάλυση πραγματικών δεδομένων, επιδιώκοντας την κατανόηση των αλλαγών στο θαλάσσιο περιβάλλον και την καλλιέργεια θετικών στάσεων προς τη βιώσιμη διαχείριση.

**Λέξεις-κλειδιά:** Βιωσιμότητα, Διαπολιτισμική Εκπαίδευση, Διερευνητική μάθηση, Θαλάσσια Οικοσυστήματα, Περιβαλλοντική Συνείδηση

## Marine Ecosystems and Sustainability: Inquiry-based Approach Through an Intercultural Perspective

Angeliki Georgopoulou<sup>1</sup>, Savvas Gennitsaris<sup>2</sup> and Martha Georgiou<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Student, <sup>2</sup>Assistant Professor, <sup>3</sup>Laboratory Teaching Staff,  
<sup>1,2,3</sup>Department of Biology, National and Kapodistrian University of Athens  
<sup>4</sup>Museum of Zoology

<sup>1</sup>ang.georgop@gmail.com, <sup>2</sup>genitsar@biol.uoa.gr, <sup>3</sup>martgeor@biol.uoa.gr

### Abstract

This paper presents a didactic proposal for sustainability and marine ecosystems through the inquiry-based model combined with intercultural approaches. The aim is to develop learning experiences that enhance environmental awareness and scientific inquiry skills. In this context, activities such as sampling, field study, model building and real data analysis are proposed, seeking to understand changes in the marine environment and foster positive attitudes towards sustainable management.

**Keywords:** Environmental Awareness, Inquiry-based Learning, Intercultural Education, Marine Ecosystems, Sustainability

### Εισαγωγή

Τα θαλάσσια οικοσυστήματα είναι θεμελιώδους σημασίας για τη διατήρηση της περιβαλλοντικής ισορροπίας του πλανήτη, επηρεάζοντας τη σταθερότητα του κλίματος, τη βιοποικιλότητα, καθώς και τις κοινωνίες που εξαρτώνται άμεσα από αυτά. Από τις παράκτιες ζώνες έως τα μεγαλύτερα θαλάσσια βάθη, φιλοξενούν πολύτιμους φυσικούς πόρους και είδη που συμβάλλουν στην παγκόσμια περιβαλλοντική σταθερότητα. Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή σε συνδυασμό με τη ρύπανση και τις ανθρωπογενείς πιέσεις, εντείνουν την ανάγκη για

εκπαίδευση στη βιωσιμότητα, ώστε οι νέες γενιές να κατανοούν και να αντιμετωπίζουν αυτές τις προκλήσεις (Halpern et al., 2008). Η παρούσα εργασία εστιάζει στη διερευνητική προσέγγιση, ενσωματώνοντας διαπολιτισμικές προσεγγίσεις με στόχο την περιβαλλοντική συνείδηση, την καλλιέργεια κοινωνικής υπευθυνότητας και τη συμβολή στην κατανόηση της αλληλεξάρτησης μεταξύ πληθυσμών και περιβάλλοντος (Banks et al., 2005). Άλλωστε, η διερευνητική μέθοδος έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Μανδρίκας κ.ά., 2013), προσφέροντας θεμέλια για την ανάπτυξη περιβαλλοντικού γραμματισμού. Μέσω της διερευνητικής μάθησης, οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες όπως η διατύπωση ερωτήσεων, η ανάλυση δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων με στόχο τη σε βάθος κατανόηση του κόσμου (de Jong, 2006). Παράλληλα, μέσω την ενσωμάτωσης πολιτισμικών αφηγήσεων, ενισχύεται η ευαισθησία για τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων και την κατανόηση της αλληλεξάρτησης πολιτισμικών και περιβαλλοντικών ζητημάτων (Osborne, 2014).

## Μεθοδολογία

Η διδακτική πρόταση-παρέμβαση βασίζεται στη διερευνητική μάθηση ενώ παράλληλα ενσωματώνει διαπολιτισμικές προσεγγίσεις. Σχεδιάστηκε για να υλοποιηθεί σε μαθητές Γ' Γυμνασίου στο πλαίσιο του μαθήματος Βιολογίας. Στηρίζεται στις αρχές της διερευνητικής μάθησης σε συνδυασμό με στοιχεία διαπολιτισμικής εκπαίδευσης και περιλαμβάνει τρεις δραστηριότητες, που αλληλοσυμπληρώνονται. Στις δραστηριότητες εφαρμόζονται τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου δηλ. η διατύπωση υποθέσεων, η συλλογή δεδομένων, ην ερμηνεία του αποτελέσματος και η εξαγωγή συμπερασμάτων (Chang et al., 2003).

Αναφορικά με την αξιολόγηση, μπορεί να γίνει ξεχωριστά στο τέλος κάθε δραστηριότητας ή εναλλακτικά μετά το πέρας και των τριών εάν δεν υπάρχουν σοβαρές χρονικές αποκλεισεις μεταξύ τους. Ερωτηματολόγια ποικίλων ερωτήσεων, απευθείας παρατήρηση της αλληλεπίδρασης των μαθητών και ανάλυση των έργων τους μπορούν να συμβάλουν ώστε να γίνει πολυεπίπεδη αξιολόγηση αλλά και οι ανάλογες βελτιωτικές τροποποιήσεις εάν αυτό κριθεί απαραίτητο.

## Προτεινόμενες Δραστηριότητες

### Δραστηριότητα 1: Μελέτη Περιπτώσεων Θαλάσσιας Ρύπανσης και Βιοποικιλότητας

Χρησιμοποιώντας πραγματικά παραδείγματα θαλάσσιας ρύπανσης, όπως την πετρελαιοκηλίδα στον Κόλπο του Μεξικού ή την πετρελαιοκηλίδα στον Σαρωνικό Κόλπο (2017), οι μαθητές μελετούν τις επιπτώσεις της ρύπανσης στη βιοποικιλότητα των θαλάσσιων οικοσυστημάτων στο πλαίσιο κοινωνικοεπιστημονικών ζητημάτων (Georgiou & Mavrikaki, 2013, Georgiou et al., 2020a, 2020b, Georgiou, 2024, Sá-Pinto et al., 2022).

Σε πρώτο στάδιο, οι μαθητές εισάγονται στο θέμα μέσω οπτικού υλικού, όπως εικόνες, βίντεο και διαφάνειες, και ενθαρρύνονται να διατυπώσουν ερωτήματα, π.χ., «Πώς επηρεάζει η πετρελαιοκηλίδα τη θαλάσσια ζωή;» και «Ποιες είναι οι συνέπειες για την αλιεία και τον τουρισμό;». Στη συνέχεια, διατυπώνουν τις αντίστοιχες αρχικές τους υποθέσεις και έπειτα μέσω ψηφιακών προσομοιώσεων ή/και ανάλυσης δεδομένων, όπως χημική ανάλυση του νερού, μελετούν τις επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων στους οργανισμούς (π.χ. πλαγκτόν, τα ψάρια, πτηνά). Ακολουθεί σύγκριση ευρημάτων-υποθέσεων προς εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων. Τέλος, αναπτύσσουν στην ολομέλεια προτάσεις για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος και στρατηγικές πρόληψης παρόμοιων φαινομένων στο μέλλον.

### Δραστηριότητα 2: Μελέτη Πεδίου στις Ακτές και τα Θαλάσσια Οικοσυστήματα

Η δραστηριότητα οργανώνεται στο πλαίσιο μίας εκπαιδευτικής επίσκεψης στις ακτές ή θαλάσσιες περιοχές με σκοπό τη μέτρηση δεικτών του οικοσυστήματος, (θερμοκρασία νερού, η πυκνότητα βλάστησης). Περιλαμβάνει μία διδακτική ώρα προετοιμασίας, δύο ώρες εργασίας στο πεδίο και μία ώρα αναστοχασμού, όπου αναλύονται τα δεδομένα και εξαγονται

συμπεράσματα σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και της ανθρώπινης δραστηριότητας στα θαλάσσια οικοσυστήματα (Halpern et al., 2008).

**Προπαρασκευαστικό Στάδιο.** Εισαγωγή στη μεθοδολογία της μελέτης πεδίου μέσω συζήτησης και παρουσίασης. Συζητούνται έννοιες όπως η θερμοκρασία του νερού, η πυκνότητα της βλάστησης και άλλοι βασικοί δείκτες του οικοσυστήματος που αναλαμβάνει να μελετήσει ομάδα μαθητών και να διατυπώσει υποθέσεις σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής/της ανθρώπινης δραστηριότητας.

**Εκπαιδευτική επίσκεψη.** Κατά την εκπαιδευτική επίσκεψη-εργασία στο πεδίο, οι μαθητές μετρούν επιτόπου δεδομένα, όπως η θερμοκρασία του νερού, η πυκνότητα βλάστησης και η παρουσία ρύπανσης με ανάλογη καταγραφή.

**Στάδιο αναστοχασμού.** Ανάλυση δεδομένων στην τάξη, σύγκριση ευρημάτων-υποθέσεων, διατύπωση συμπερασμάτων. Κάθε ομάδα παρουσιάζει τις παρατηρήσεις της και προτείνει λύσεις για τη βιώσιμη διαχείριση του οικοσυστήματος που μελέτησε.

### **Δραστηριότητα 3: Ανάπτυξη Διαπολιτισμικών Αφηγήσεων**

Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στην καλλιέργεια της διαπολιτισμικής κατανόησης και της ευαισθησίας για το περιβάλλον, μέσω της αξιοποίησης αφηγήσεων και παραδόσεων διαφορετικών πολιτισμών που σχετίζονται με τη θάλασσα. Μέσω αυτών των πολιτισμικών αφηγήσεων, οι μαθητές συνδέουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα με την πολιτισμική κληρονομιά και ενισχύουν τη διαπολιτισμική τους ευαισθητοποίηση (Ajibola et al., 2012).

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και κάθε ομάδα ερευνά τις αφηγήσεις ενός πολιτισμού που συνδέονται με τη θάλασσα, χρησιμοποιώντας υλικό από βιβλία κλπ. Παραδείγματα περιλαμβάνουν (α) Αρχαία Ελλάδα: αφηγήσεις για τον Θεό Ποσειδώνα και τη σημασία της θάλασσας, (β) Βικινγκς: Ταξίδια και η θέση της θάλασσας στην μυθολογία τους, (γ) Ινδικός Ωκεανός: Πολιτισμικές παραδόσεις χωρών όπως η Ινδία και η Σρι Λάνκα. Αφού ολοκληρώσουν την έρευνα, κάθε ομάδα δημιουργεί μια αφήγηση που εμπνέεται από τα στοιχεία του πολιτισμού που μελέτησε και συνδέει την παράδοση με ένα σύγχρονο περιβαλλοντικό ζήτημα, όπως η ρύπανση, η κλιματική αλλαγή ή η απώλεια βιοποικιλότητας. Για παράδειγμα, η ομάδα που μελέτησε την ελληνική μυθολογία μπορεί να παρουσιάσει μια ιστορία όπου ο Ποσειδώνας επισκέπτεται τις θάλασσες του 21ου αιώνα και αντιμετωπίζει περιβαλλοντικές απειλές, όπως η ρύπανση/υπεραλίευση, προτείνοντας λύσεις (π.χ. μείωση πλαστικών, η υποστήριξη διεθνών συμφωνιών για την προστασία των ωκεανών). Οι αφηγήσεις παρουσιάζονται με διαφορετικές μορφές, όπως γραπτές ιστορίες (Georgiou et al., 2020c), θεατρικά δρώμενα ή ψηφιακές παρουσιάσεις. Στο τέλος, κάθε ομάδα εξηγεί πώς η παράδοση που μελέτησε συνδέεται με τη σύγχρονη περιβαλλοντική πρόκληση και συζητά πώς οι πολιτισμικές αξίες μπορούν να εμπνεύσουν λύσεις για τη διατήρηση του περιβάλλοντος.

### **Συμπεράσματα**

Η εκπαίδευση που συνδυάζει τη βιωσιμότητα, τα θαλάσσια οικοσυστήματα και την διαπολιτισμική προσέγγιση συμβάλλει στη διαμόρφωση μίας ολιστικής κατανόησης του περιβάλλοντος και της αλληλεξάρτησής του με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και πολιτισμούς. Μέσα από δραστηριότητες που συνδέουν τη θεωρία με την πράξη, όπως η μελέτη πεδίου, η δημιουργία πολιτισμικών αφηγήσεων, η αξιοποίηση ψηφιακών περιβαλλόντων (Γεωργίου κ.ά., 2022) (και άλλες που θα παρουσιαστούν στο συνέδριο), οι μαθητές επιδιώκεται να αναπτύξουν περιβαλλοντική συνείδηση, επιστημονική σκέψη και κοινωνική ευθύνη. Η προσέγγιση αυτή ενισχύει τη συμμετοχή μαθητών με διαφορετικά μαθησιακά και πολιτισμικά υπόβαθρα και καλλιεργεί δεξιότητες που κρίνονται απαραίτητες για την βιώσιμη διαχείριση και αντιμετώπιση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προκλήσεων.

## Βιβλιογραφία

- Γεωργίου Μ., Ζιώγκα Κ., & Γαλάνη Λ. (2022). Κριτική προσέγγιση του χώρου διερευνητικής μάθησης (Inquiry Learning Space- ILS) της ψηφιακής πλατφόρμας Go-Lab. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 329–338. <https://doi.org/10.12681/cetpe.3653>
- Μανδρίκας, Α., Ψωμάδης, Π., Χαλκίδης, Α., Στούμπα, Α., Κυριακού, Κ., Γκιόλας, Α., & Σκορδούλης, Κ. (2013). Διδάσκοντας την Περιβαλλοντική Επιστήμη: Η πρόκληση. *Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, 4(49).
- Ajibola, M. O., Adewale, B. A., & Ijase, K. C. (2012). *Effects of Urbanisation on Lagos Wetlands. International Journal of Business and Social Science*, 3(17), 310-318.
- Banks, J. A. (2008). *Diversity and Citizenship Education: Global Perspectives*. Jossey-Bass.
- Braund, M. (2004). Using freshwater habitats. Στο M. Braund, & M. J. Reiss (Επιμ.), *Learning Science Outside the Classroom* (σ. 30-46). Routledge.
- Chang, E., Sung, T., & Lee, L. (2003). Web-based collaborative inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(1), 56–69.
- de Jong, T. (2006). Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312(57), 523–533.
- Georgiou, M., & Mavrikaki, E. (2013). Greek students' ability in argumentation and informal reasoning about socio-scientific issues related to biotechnology. Στο C. P. Constantinou, N. Papadouris, & A. Hadjigeorgiou (Επιμ.), *Proceedings of the 10th Conference of the European Science Education Research Association* (σ. 1158-1166).
- Georgiou, M., Mavrikaki, E., & Constantinou, C. P. (2020a) Is teaching biology through socio-scientific issues enough for the development of argumentation skills? Στο B. Puig, P. B. Anaya, M. J. G. Quilez, & M. Grace (Επιμ.), *Biology education research. Contemporary topics and directions* (σ. 177-186). Servicio de Publicaciones [Publications Service], Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/uz.978-84-16723-97-3>
- Georgiou, M., Mavrikaki, E., Halkia, K., & Papassideri, I. (2020b). Investigating the impact of the duration of engagement in socioscientific issues in developing Greek students' argumentation and informal reasoning skills. *American Journal of Educational Research*, 8(1), 16-23. <https://doi.org/10.12691/education-8-1-3>
- Georgiou, M., Ziogka, K., & Galani, L. (2020c). Are Pre-Service Teachers Ready to Write Stories in the Sciences? *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(4), e2220. <https://doi.org/10.29333/ijese/8421>
- Gray, J. S. (1997). Marine biodiversity: Patterns, threats, and conservation needs. *Biodiversity & Conservation*, 6(1), 153-175.
- Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J. F., Casey, K. S., Ebert, C., Fox, H. E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H. S., Madin, E. M. P., Perry, M. T., Selig, E. R., Spalding, M., Steneck, R., & Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 319(5865), 948-952.
- Hoffer, J., Mayama, S., Lingle, K., Conroy, K. & Julius, M. (2011). *SimRiver: Environmental modeling software for the secondary science classroom. Science Scope*, 34(5), 29-33.
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 177-196.
- Sá-Pinto, X., Bennierman, A., Børsen, T.H., Georgiou, M., Jeffries, A., Pessoa, P., Soussa, B. and Zeidler, D. (2022) *Learning Evolution through socioscientific issues*. Aveiro, Portugal: UA Editora. <https://doi.org/10.48528/4sjc-kj23>