

Ιστορική αναδρομή στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Σχέση ανταγωνισμού ή συνεργασίας; Το παράδειγμα της «Εκπαίδευσης στα Υδάτινα Περιβάλλοντα»

Αθανάσιος Μόγιας
amogias@eled.duth.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περίληψη. Εδώ και αρκετά χρόνια εμφανίζεται μια συζήτηση που αφορά στην κριτική που υφίσταται η Επιστήμη και η Τεχνολογία για τη συμμετοχή τους στα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα. Επικρίνεται η μηχανιστική – καρτεσιανή προσέγγιση, που βασιίζεται στον κατακερματισμό των επιστημονικών αντικειμένων και προτείνεται ένα νέο «παράδειγμα» ολιστικής –οικολογικής προσέγγισης της γνώσης. Ο κατακερματισμός της γνώσης γίνεται επίσης εμφανής στο χώρο της εκπαίδευσης με την έλλειψη κάθε σύνδεσης μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων. Η απάντηση της σύγχρονης παιδαγωγικής δίνεται με τη διαμόρφωση διαθεματικών και ολιστικών προσεγγίσεων. Η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) και η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) αποτελούν δύο γνωστικά πεδία με πολλά κοινά μεθοδολογικά χαρακτηριστικά, συναφείς σκοποθεσίες και με εξελικτική διαδρομή σχεδόν παρόμοια, ενώ μέσα από το νέο παράδειγμα, η σχέση τους καθίσταται περισσότερο συνεργατική. Η Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα, ως κομμάτι της ΠΕ, γεφυρώνει τα δύο πεδία, καθώς η γνωστική της κληρονομιά ανάγεται σε αντικείμενα των ΦΕ, συνδυάζοντάς τα με τις κοινωνικές/ανθρωπιστικές επιστήμες.

Λέξεις κλειδιά: Φυσικές Επιστήμες, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα, Περιβαλλοντικός εγγραμματισμός

«τα γεγονότα μάς θυμίζουν σε κάθε βήμα, πως δεν κυριαρχούμε καθόλου πάνω στη φύση, όπως ένας κατακτητής πάνω σε έναν ξένο λαό, όπως κάποιος που θα στεκόταν έξω από τη φύση, αλλά πως ανήκουμε στη φύση, με τη σάρκα, το αίμα μας και το μυαλό μας...»
(Φρίντριχ Ένγκελς “Η Διαλεκτική της Φύσης” σελ. 159)

Εισαγωγή

Ο αριθμός των κειμένων που χαρακτηρίζονται ως ορόσημα στη διεθνή βιβλιογραφία και τα οποία, με ιδιαίτερο τρόπο το καθένα, επέκριναν και εξακολουθούν να το κάνουν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, τα τεκταινόμενα της εποχής τους, υπήρξε αρκετά μεγάλος κατά το πρόσφατο παρελθόν. Μνημονεύουμε ενδεικτικά την “Σιωπηλή Άνοιξη” της Ρέιτσελ Κάρσον (1962) που, από τις αρχές της δεκαετίας του ’60, εγκαινίασε μια διαφορετική πρακτική, αυτήν της εκλαΐκευσης επιστημονικών πονημάτων με απώτερο σκοπό την καλύτερη δυνατή ενημέρωση του ευρύτερου κοινού. Σε αυτήν της την προσπάθεια, την ακολούθησαν πολλοί άλλοι, κατά τις επόμενες δεκαετίες και από τις δύο μεριές του Ατλαντικού και από το δικό τους μετερίζι ο καθένας, όπως π.χ. ο μαθηματικός Πιέρ Σάμουελ (1973), ο νομπελίστας βιολόγος, γιατρός και φιλόσοφος Κόνραντ Λόρεντς (1979), ο δικός

μας νομικός, οικονομολόγος και φιλόσοφος Κορνήλιος Καστοριάδης (1981), ο βιολόγος Μπάρνι Κόμονερ (1990), ο εφευρετικός γεωεπιστήμονας Τζέιμς Λάβλοκ (1993), για να αναφέρουμε μόνο κάποιους ενδεικτικά. Και όλοι τους συναντώνται σε μια κοινή συνισταμένη, στην προβληματική που εμφανίζεται γύρω από το ρόλο της επιστήμης και τεχνολογίας στο πλαίσιο του σύγχρονου πολιτισμού. Μάλιστα, στο μνημειώδες έργο του με τον τίτλο “Η Κρίσιμη Καμπή, Επιστήμη, Κοινωνία και απαρχή ενός νέου Πολιτισμού” ο φυσικός και φιλόσοφος Fritjof Capra (1982) καυτηριάζει και απορρίπτει τη συνεχιζόμενη προσκόλληση της σύγχρονης κοινωνίας στη θετικιστική – μηχανιστική ερμηνεία του κόσμου, όπως αυτή διατυπώθηκε από τον Καρτέσιο και τον Νεύτωνα τέσσερις αιώνες νωρίτερα και αναζητάει μια νέα πιο ουσιαστική άποψη για τον κόσμο · προτείνει, δηλαδή, ότι αυτό που χρειάζεται η σύγχρονη κοινωνία είναι ένα νέο είδος επιστήμης, στην οποία το παλιό «παράδειγμα» του κατακερματισμού της γνώσης αντικαθίσταται από ένα νέο παράδειγμα ολιστικής και οικολογικής προσέγγισής της.

Μέσα στη δίνη της οικολογικής κρίσης και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης όλων ανεξαρτήτως των φυσικών οικοσυστημάτων του πλανήτη μας, η επιστήμη και η τεχνολογία φαίνεται να έχουν βρεθεί, τις τελευταίες δεκαετίες, στο επίκεντρο συζητήσεων και επικρίσεων αναφορικά με το ρόλο που έχουν διαδραματίσει.

Η εκπαίδευση σε όλες τις μορφές της (τυπική, μη τυπική, άτυπη) δε θα μπορούσε να μείνει αμέτοχη στις εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα την περίοδο αυτή, καθώς είναι εκείνη που, υπό την επίδραση ενός πλέγματος πολιτικών, κοινωνικών, οικονομικών και επιστημονικών επιρροών, καλείται να θεραπεύσει μια σειρά από γνωστικά αντικείμενα. Ειδικότερα για την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ), τα Αναλυτικά Προγράμματα (ΑΠ) θέτουν πλέον ως σημαντική προτεραιότητα την εξοικείωση των μαθητευόμενων όλων των βαθμίδων με την τεχνολογία και επιπλέον, τα τελευταία χρόνια, με τη χρήση του διαδικτύου. Ο σχετικός όρος που επικράτησε διεθνώς και που πρέπει να εκφράζει τις απαιτήσεις αλλά και τις προσδοκίες των σύγχρονων ΑΠ είναι ο «Επιστημονικός εγγραμματισμός». Ο Lambert (2006), οριοθετεί τον παραπάνω όρο ως τη γνώση και την κατανόηση των επιστημονικών εννοιών και των διαδικασιών που απαιτούνται στη λήψη αποφάσεων και στη συμμετοχή σε πολιτικά και πολιτιστικά ζητήματα · ο όρος «κατανόηση των επιστημονικών εννοιών» προϋποθέτει το γεγονός ότι ένα άτομο μπορεί να ενοποιεί μια περίπλοκη δομή πολλών τύπων γνώσης, περιλαμβάνοντας τις ιδέες των επιστημών, τις σχέσεις μεταξύ αυτών των ιδεών και τους τρόπους χρήσης τους, καθώς και τις αιτίες αυτών των σχέσεων, έτσι ώστε να μπορούμε να προβλέπουμε άλλα φυσικά φαινόμενα και τρόπους εφαρμογής τους σε διάφορες περιπτώσεις (National Research Council, 1996). Ο Bybee (2008) συμπληρώνει, αναφορικά με τον όρο του επιστημονικού εγγραμματισμού, ότι είναι η γνώση του ατόμου και η χρήση αυτής της γνώσης ώστε να είναι σε θέση να κατανοεί επιστημονικές ερωτήσεις, να εξηγεί επιστημονικά φαινόμενα και να μπορεί να καταλήγει σε συμπεράσματα βασισμένα σε αποδείξεις για θέματα που άπτονται της επιστήμης.

Σήμερα, η αναγκαιότητα να κατανοεί κάποιος το περιβάλλον γύρω του, φυσικό και ανθρωπογενές, αποδεικνύεται πολύ πιο σημαντική και επιτακτική από όσο ήταν εκατό, πενήντα, ή και δέκα χρόνια πριν. Μετατρέποντας τη σκέψη αυτή με όρους εκπαίδευσης, θα λέγαμε ότι ένας «τύπος εκπαίδευσης για το περιβάλλον» είναι όσο ποτέ άλλοτε επιβεβλημένος στις μέρες μας.

Το ερώτημα που τίθεται στο σημείο αυτό είναι κατά πόσο αυτή η εκπαίδευση για το περιβάλλον είναι κάτι που έχει δοκιμαστεί, αν είναι σταθερή στο πέρασμα του χρόνου στις διάφορες επιστημολογικές και φιλοσοφικές της αναζητήσεις και κατά πόσο συνδέεται ή μπορεί να συνδεθεί με το πεδίο των ΦΕ.

Διδακτική των φυσικών επιστημών και περιβαλλοντική εκπαίδευση: η εξελικτική πορεία

Μια γρήγορη ματιά στη σύγχρονη ιστορία των δύο εκπαιδευτικών πεδίων, της Διδακτικής των ΦΕ και της ΠΕ, αφήνει να διαφανεί μια σχεδόν κοινή πορεία εξέλιξης ως προς το ρόλο που επιζητούν να διαδραματίσουν, τους σκοπούς και τους στόχους που καλούνται να εκπληρώσουν. Προσπαθώντας να ψηλαφίσουμε την νεώτερη ιστορική τους πορεία, η χρονολογία που σημαδεύει τη διδασκαλία των ΦΕ σε πολλές δυτικές χώρες μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο είναι το 1957, έτος αποστολής του σοβιετικού δορυφόρου Σπούτνικ στο διάστημα. Ο προβληματισμός στις δυτικές χώρες για την καθυστέρηση στην αποστολή «επανδρωμένου» δορυφόρου οδήγησε στην εκτίμηση ότι τα Αναλυτικά Προγράμματα (ΑΠ) σχετικά με τις ΦΕ ήταν αναποτελεσματικά και ως εκ τούτου επιχείρησαν να τα «βελτιώσουν» στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, προσανατολίζοντας τη διδασκαλία των ΦΕ στην προετοιμασία των μαθητών αποκλειστικά για πανεπιστημιακές σπουδές (Matthews, 2007). Αυτή η επιστημονοκεντρικού τύπου προσέγγιση, μολονότι επέτεινε ακόμη περισσότερο την μηχανιστική – καρτεσιανή οπτική του κόσμου, αποτέλεσε τον οδηγό στη διδακτική των ΦΕ για τις επόμενες δύο τουλάχιστον δεκαετίες. Την ίδια περίοδο αναπτύσσεται, εντός ή εκτός αναλυτικών προγραμμάτων η «Εκπαίδευση για τη Διατήρηση της Φύσης» (Παπαδημητρίου, 1998; Φλογαΐτη, 1998), η οποία ουσιαστικά αποτελεί μια ήπια μορφή εκπαίδευσης των μαθητών γύρω από τοπικά, κυρίως, θέματα του φυσικού περιβάλλοντος. Είναι η εποχή που στη χώρα μας συναντούμε το μάθημα της Πατριδογνωσίας με αντικείμενο μελέτης, μεταξύ άλλων, το άμεσο περιβάλλον του παιδιού, τη φύση και τη ζωή σε αυτό (Χριστιάς, 1998).

Στον απόηχο των περιβαλλοντικών προβλημάτων που άρχισαν να γίνονται όλο και πιο ορατά και αντιληπτά από το σύγχρονο άνθρωπο, οι στόχοι της εκπαίδευσης στις ΦΕ, έτσι όπως αυτοί είχαν τεθεί τις δεκαετίες του 1960 και 1970 για την παραγωγή περισσότερων και καλύτερων επιστημόνων, αμφισβητήθηκαν και άρχισαν να διαμορφώνονται προγράμματα ΦΕ που να απευθύνονται σε όλους του μαθητές, ανεξαρτήτως του επαγγέλματος που επρόκειτο να ακολουθήσουν, δίνοντας έμφαση όχι μόνο στην απόκτηση επιστημονικής γνώσης, αλλά και στις εφαρμογές της, καθώς και σε θέματα αξιών που διέπουν τη σχέση ΦΕ και κοινωνίας (Παπαδημητρίου, 1998). Οι Σκορδούλης και Σωτηράκου (2005) αναφέρουν, σχετικά, ότι την περίοδο αυτή η συζήτηση για τη σχέση επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας ήταν εμφανής στις συναντήσεις εκπαιδευτικών, οι οποίοι προέρχονταν από διαφορετικές αφετηρίες και ήταν επηρεασμένοι από διαφορετικές περιστάσεις· αυτός ο νέος προσανατολισμός στη σχολική επιστήμη ονομάστηκε «Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Κοινωνία (Science, Technology, Society – STS)» και ενώ τα πρώτα κείμενα χαρακτηρίζονταν από μια μονόδρομη επίδραση της επιστήμης/τεχνολογίας προς την κοινωνία, στα κείμενα της δεκαετίας του '90 εκφράζεται περισσότερο η αμοιβαία αλληλεπίδρασή τους. Αντίστοιχα, προς τα τέλη της δεκαετίας του '60, παρατηρούμε μια στροφή στη φιλοσοφία που χαρακτηρίζει την εκπαίδευση σε θέματα τα οποία σχετίζονται με το περιβάλλον. Είναι η εποχή που το σύγχρονο ενδιαφέρον για το περιβάλλον εκφράζεται στο σύνολό του από ένα ευρύ και μαζικό κοινωνικό κίνημα το οποίο ονομάζεται «οικολογικό» και προσπαθεί να «πρασινίσει» σε διάφορους τόνους τη δημόσια ζωή (Φλογαΐτη, 1998). Βεβαίως ο ρόλος μιας θετικής επιστήμης, της Οικολογίας, υπήρξε καθοριστικός, καθώς εκτιμάται, όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Μοδινός (1996), ότι χωρίς την καταφυγή του σ' αυτήν το οικολογικό κίνημα θα βρίσκονταν ακόμη σε εμβρυακή μορφή. Οι ζυμώσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω είχαν ως αποτέλεσμα την μετακίνηση του ενδιαφέροντος από τη Φύση και τα θέματα Διατήρησής της, στο Περιβάλλον και την αντιμετώπιση της οικολογικής κρίσης, καθώς θεωρήθηκε ότι ο όρος «Περιβάλλον» είναι ευρύτερος από αυτόν της «Φύσης», διότι περιλαμβάνει τον ίδιο τον άνθρωπο, τις δραστηριότητές του και γενικά όλες τις εκφάνσεις της ζωής του (Φλογαΐτη, 1998). Ως εκ τούτου, ο όρος που ξεκίνησε να

χρησιμοποιείται επίσημα από το 1969 και θα έμενε στο λεξιλόγιο και στις καρδιές των ανθρώπων, εντός και εκτός εκπαιδευτικής κοινότητας, είναι η «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση». Η δεκαετία του '70 ήταν η σημαντικότερη από τη μεριά της οριοθέτησης (πώς ορίζεται, ποιους σκοπούς καλείται να καλύψει, ποιες είναι οι αρχές και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που θα πρέπει να τη διέπουν), εγκαθίδρυσης και διάχυσης της νέας αυτής εκπαιδευτικής περιοχής. Οι πολλές και σημαντικές, σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, συναντήσεις που πραγματοποιήθηκαν καθόλη τη διάρκεια της δεκαετίας, με αποκορύφωμα τους σταθμούς του Βελιγραδίου το 1975 και της Τιφλίδας το 1977, εξυπηρέτησαν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις παραπάνω ανάγκες. Η ΠΕ εισήχθη στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση των περισσότερων χωρών του αναπτυσσόμενου κόσμου, ενώ υπήρξε λόγω του καινοτόμου χαρακτήρα της και μία από τις σημαντικότερες αιτίες διάγνωσης των άκαμπτων ΑΠ.

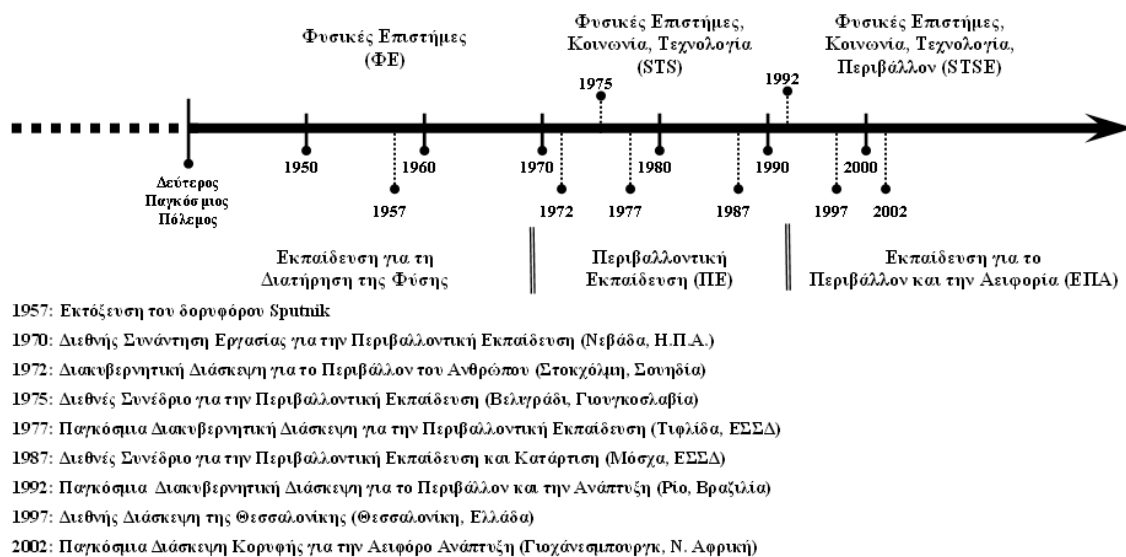
Ωστόσο, τα νέα περιβαλλοντικά δεδομένα της δεκαετίας του '80, άγνωστα μέχρι τότε στο ευρύ κοινό, κάνουν την εμφάνισή τους στο προσκήνιο, πολλές φορές με άμεσο και απειλητικό τρόπο, (π.χ. Chernobyl, μείωση του στρώματος του όζοντος, όξινη βροχή, φαινόμενο θερμοκηπίου). Υπό το πρίσμα των νέων αυτών περιβαλλοντικών και κατ' επέκταση κοινωνικοπολιτικών και οικονομικών αλλαγών, η εκπαιδευτική πραγματικότητα αναζητά νέες προτάσεις στα ΑΠ των διαφόρων χωρών. Οι ΦΕ, ως ένα από τα δυναμικότερα πεδία της εκπαίδευσης δε θα μπορούσαν να μείνουν αμέτοχες σ' αυτήν την προσπάθεια και, έτσι, διατυπώνονται προτάσεις για την ολοένα και μεγαλύτερη αναγκαιότητα εισαγωγής της περιβαλλοντικής συνιστώσας στη διδασκαλία τους (π.χ. Littledyke, 2008; Μανδρίκας κ.α., 2009). Η αλλαγή προσανατολισμού προς μια εκπαίδευση που θα χρησιμοποιεί στο χώρο των ΦΕ το περιβάλλον ως βασικό πλαίσιο μάθησης θεωρήθηκε επιτακτική για δύο βασικούς λόγους, ο ένας πρακτικός και ο δεύτερος περισσότερο θεωρητικός· πρακτικός διότι κοινή εκτίμηση όλων όσων εμπλέκονταν στη διδακτική των ΦΕ ήταν η έλλειψη ενδιαφέροντος από τους μαθητές για τα αντικείμενα που διδάσκονταν, διότι δεν μπορούσαν να ανιχνεύσουν κοινά στοιχεία με την καθημερινότητά τους, γεγονός που λειτουργούσε ως βασικός ανασταλτικός παράγοντας στο να εμπλακούν ενεργά με τις ΦΕ (Littledyke, 2008). Ο δεύτερος λόγος είναι το γεγονός ότι οι ΦΕ θεωρούνται ανεξάρτητες από προκαταλήψεις και αξίες και στηριζόμενες αποκλειστικά σε δεδομένα από τον εμπειρικό κόσμο, οδηγούν πάντα σε «ασφαλή» συμπεράσματα (Μαλανδράκης, 2005). Οι μοναδικές αξίες, σύμφωνα με τον Αθανασάκη (2004), που προβάλλονταν μέσα από τις ΦΕ για πολλά χρόνια ήταν η απόλυτη αλήθεια της επιστημονικής γνώσης, η θετικιστική όψη του κόσμου και η αντίληψη που θεωρεί ότι οι επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις μπορούν να επιλύσουν οποιοδήποτε περιβαλλοντικό πρόβλημα. Το γεγονός όμως ότι εδώ και καιρό άρχισε να αμφισβητείται η άλλοτε αδιαμφισβήτητη ηγεμονία και πρωτοκαθεδρία της επιστημονικής σκέψης (Μαλανδράκης, 2005) και να διαφαίνεται όλο και περισσότερο η άμεση επίδραση των επιστημονικών ανακαλύψεων και τεχνολογικών καινοτομιών στην κοινωνία και το περιβάλλον, οδήγησε τους ερευνητές της εκπαίδευσης στις ΦΕ να προτείνουν μια νέα προσέγγιση στη διδασκαλία των ΦΕ, που να υπογραμμίζει και να διερευνά τις σχέσεις μεταξύ επιστήμης, τεχνολογικής καινοτομίας, κοινωνικών ζητημάτων και περιβαλλοντικών προβλημάτων (Σκορδούλης & Σωτηράκου, 2005). Αυτός ο νέος προσανατολισμός των ΦΕ, που πήρε την ονομασία «Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Κοινωνία, Περιβάλλον (Science, Technology, Society, Environment – STSE)», κάνει ουσιαστικά λόγο για προσθήκη αξιών και ταυτοχρόνως τοποθετεί τον μαθητή σε ένα «οικολογικό πλαίσιο» λειτουργίας εντός των ΦΕ.

Μια αντίστοιχη εξέλιξη διαπιστώνεται από τα τέλη της δεκαετίας του '80 και στο χώρο της ΠΕ. Νέοι όροι, όπως «Αειφορία» και «Αειφόρος ανάπτυξη» και μια σειρά παραγώγων τους, έχουν εισχωρήσει στο λεξιλόγιο όλων μας, άλλοτε ευδιάκριτα και άλλοτε όχι, σε μια προσπάθεια σύνδεσης εννοιών όπως η Κοινωνία, η Οικονομία και το Περιβάλλον. Στην εκπαιδευτική πραγματικότητα, είναι η εποχή που κρίνεται η ΠΕ για το έως τότε έργο της ως

μη αποτελεσματική και εκτιμάται ότι μια νέου τύπου ΠΕ θα μπορούσε να βοηθήσει σε αυτήν την νέα εποχή που εγκαινιάζεται, την εποχή της αιφορίας. Η «Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ)» ή όπως θα προτιμούσαμε να την αποκαλούμε «Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ)», συντασσόμενοι με τη συλλογιστική των Λιαράκου και Φλογαίτη (2007), καλείται με τη διευρυμένη της ορολογία, προβληματική, σκοποθεσία και προσεγγίσεις να καλύψει τα κενά που φαίνεται ότι άφησε πίσω της η προκάτοχός της ΠΕ στην ανατολή αυτής της νέας εποχής για την εκπαίδευση.

Η σχεδόν παράλληλη διαδρομή των δύο εκπαιδευτικών πεδίων (της διδακτικής των ΦΕ και της ΠΕ), που περιγράφηκε εν συντομία παραπάνω, δίνεται παραστατικά στο Σχήμα 1 (στην περίπτωση των ΦΕ δεν υπάρχουν σαφή χρονικά σημεία διαφοροποίησης του ενός όρου από τον άλλο, όπως συμβαίνει με την ΠΕ). Εκτιμούμε ότι η «ενοποιημένη» αντιμετώπιση των ΦΕ και της ΠΕ θα βοηθήσει αποτελεσματικότερα στην επίλυση ενδογενών πρακτικών θεμάτων που διακρίνονται και στα δύο εκπαιδευτικά πεδία και τοποθετούμαστε υπέρ της φιλοσοφίας που διέπει το τρέχον Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.), τουλάχιστον στα βασικά θεωρητικά του σημεία και στους σκοπούς που αυτό θέλει να επιτελέσει. Επιδίωξη της νεωτεριστικής αυτής προσέγγισης είναι να υπερκεράσει το σκόπελο της αυτοτελούς διδασκαλίας των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων και να προσπαθήσει να εξασφαλίσει την «οριζόντια» διασύνδεση των μαθημάτων μεταξύ τους με κατάλληλη οργάνωση της διδακτέας ύλης κάθε επιμέρους γνωστικού αντικειμένου με τρόπο που να εξασφαλίζεται η επεξεργασία θεμάτων από πολλές οπτικές γωνίες, έτσι ώστε αυτά να φωτίζονται πολυπρισματικά και να επιδιώκεται η γνώση και η σχέση της με την πραγματικότητα (Π.Ι., 2003).

Η καινοτόμος αυτή προσπάθεια της οριζόντιας διασύνδεσης επιμέρους αντικειμένων βρίσκει μια πολύ καλή και επιτυχή εφαρμογή στη σχέση της διδακτικής των ΦΕ με την ΠΕ. Η νέα φιλοσοφία στις ΦΕ, έτσι όπως περιγράφεται μέσα από το κίνημα του STSE, διαθέτει πολλά κοινά σημεία με την ΠΕ και κυρίως με την σημερινή της μορφή (Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία) σε περιεχόμενο (σκοποθεσία, χαρακτηριστικά, αρχές) και διδακτικές προσεγγίσεις. Επισημαίνεται ότι κοινός στόχος και των δύο εγχειρημάτων είναι η προπαρασκευή του πολίτη με έντονο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη απόμων με γνώσεις των κοινωνικών θεμάτων, ικανότητες για διερεύνηση, αξιολόγηση και επίλυση αυτών των θεμάτων και διάθεση να το κάνουν (Volk, 1984).

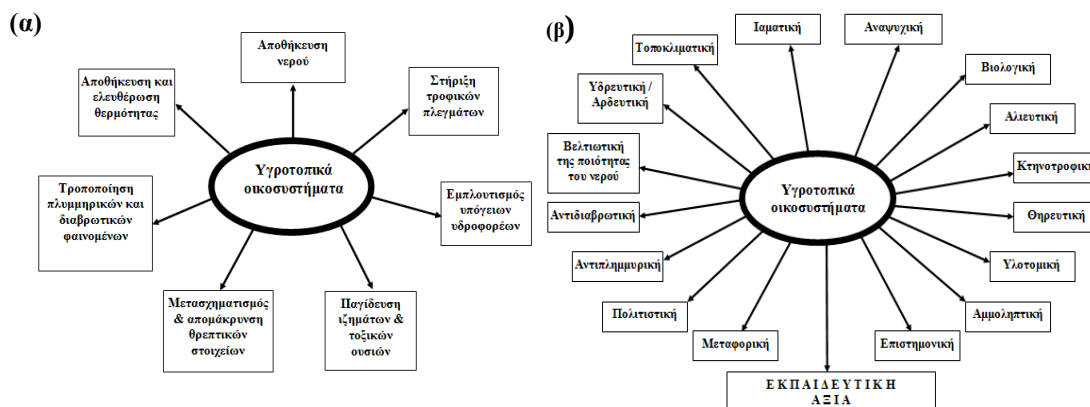


Σχήμα 1. Η πορεία «συν-εξέλιξης» των ΦΕ και της ΠΕ κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα

Οι Bennett και Bennett (2004) προσθέτουν ότι και τα δύο εγχειρήματα είναι προσανατολισμένα στην επίλυση προβλημάτων, απαιτούν διεπιστημονική σκέψη, συνδέουν την επιστήμη με την κοινωνία, δίνουν έμφαση στη συνειδητοποίηση των προβλημάτων σε παγκόσμια κλίμακα, περιλαμβάνουν ως βασική αρχή την αποσαφήνιση των αξιών και εμπλέκουν τους μαθητές τους σε προγράμματα δράσης. Ειδικότερα για τις διδακτικές προσεγγίσεις που εφαρμόζονται και στα δύο πεδία, από μια σύντομη ματιά στα σχετικά γενικού περιεχομένου εγχειρίδια, που αφορούν σε θέματα ΦΕ και ΠΕ, διαφαίνονται κοινές πρακτικές σε πολύ μεγάλο βαθμό: η βιωματική μάθηση, η επίλυση προβλήματος, η πειραματική μέθοδος, η έρευνα προσανατολισμένη στη δράση, η εργασία πεδίου, η αποσαφήνιση αξιών, η κριτική και δημιουργική σκέψη είναι κάποιες από αυτές που χρησιμοποιούνται συστηματικά. Οι Βαβουγιός κ.α. (2005), εστιάζοντας στη διαμόρφωση νέων ΑΠ, υποστηρίζουν πως αν επιθυμούμε να εντοπίσουμε την ουσιαστική αλληλεπίδραση των ΦΕ με την ΠΕ θα πρέπει να οδηγηθούμε σε ΑΠ που να υιοθετούν και να υποστηρίζουν: (α) την ουσιαστική άσκηση της πειραματικής διδασκαλίας, (β) τη διεπιστημονική αντιμετώπιση των προβλημάτων, (γ) την επίλυση προβλημάτων μέσω κριτικής και δημιουργικής σκέψης, (δ) τη διδασκαλία εποικοδομητικού τύπου και (ε) την ενεργητική μάθηση, στηριγμένη στο βίωμα, με συνεργασίες και αλληλεπιδράσεις.

Εκπαίδευση στα υδάτινα περιβάλλοντα

Ο πλανήτης μας διαθέτει έναν τεράστιο όγκο υδάτων, σε τέτοια ποσότητα που αν το γνώριζαν οι προγενέστεροί μας θα τον αποκαλούσαν «Ωκεανό» και όχι «Γαία». Εξάλλου, αυτός είναι και ο λόγος που τον καθιστά μοναδικό ως προς τη ζωή, καθώς μέσα στο υδάτινο περιβάλλον πρωτοεμφανίστηκε η ζωή πριν 3,5 δις χρόνια και σ' αυτό αποκλειστικά εξελίσσονταν για τα επόμενα 3 δις χρόνια. Ειδικότερα για τα υγροτοπικά οικοσυστήματα, τις φυσικές ή τεχνητές, δηλαδή, υδατοσυλλογές με διαρκές ή προσωρινό, στάσιμο ή τρεχούμενο γλυκό ή αλμυρό νερό, περιλαμβανομένων και τμημάτων της θάλασσας με μικρό βάθος (Κούκουρας κ.α., 1986), το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν είναι πολύπλευρο, ενώ οι λειτουργίες και οι αξίες που απορρέουν από αυτά (Σχήμα 2) είναι ποικίλες (π.χ. Μόγιας κ.α., 2005; Γεράκης κ.α., 2007). Ταυτοχρόνως, όμως, η αντιμετώπισή τους μέχρι σχετικά πρόσφατα ως χώρων εύκολης διοχέτευσης και απόθεσης των απορριμμάτων, καθώς και η παντελής έλλειψη κάθε γνώσης σχετικής με τις λειτουργίες που επιτελούν και τις αξίες που απορρέουν από αυτά, οδήγησε σε μία διαφορετική οπτική αντίληψη η οποία αναδεικνύεται στο χώρο της εκπαίδευσης μέσα από το πεδίο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.



Σχήμα 2: Λειτουργίες (α) και αξίες (β) που απορρέουν από τα υγροτοπικά οικοσυστήματα.

Η έννοια ενός τύπου εκπαίδευσης για τον υδάτινο κόσμο δεν είναι καινούρια, μολονότι εμφανίζεται επισήμως τα τελευταία 35 περίπου χρόνια, καθώς πάντοτε υπήρχαν σχετικά στοιχεία στα ΑΠ διαφόρων χωρών. Οι Fortner και Wildman (1980) αναφέρουν ότι η εκπαίδευση για τον υδάτινο κόσμο αποτελούσε μέρος μιας ευρύτερης κίνησης για πολλές δεκαετίες κάτω από τη σημαία της «Εκπαίδευσης για τη Διατήρηση», την «Εκτός Σχολείου Εκπαίδευση» και πρόσφατα την «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση». Τη δεκαετία του '70, περίοδο δηλαδή οριοθέτησης και εγκαθίδρυσης της ΠΕ, βρίσκει την ευκαιρία να αναπτυχθεί και να εξελιχθεί και η ίδια. Είναι η εποχή που οι διαστημικές αποστολές στέλνουν τις πρώτες φωτογραφίες του πλανήτη μας, οι οποίες τον εμφανίζουν για πρώτη φορά στα μάτια μας ως έναν γαλάζιο πλανήτη και ταυτοχρόνως ως έναν πλανήτη με συγκεκριμένες και περιορισμένες δυνατότητες. Υπό το πρίσμα της ολοένα και μεγαλύτερης πίεσης που υφίσταται ο υδάτινος κόσμος, κυρίως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες της τελευταίας πεντηκονταετίας, η αναγκαιότητα να κατανοήσουμε το υδάτινο περιβάλλον και πώς αυτό λειτουργεί γίνεται επιτακτική και αφορά όχι μόνο τους επιστήμονες και τα κέντρα λήψης πολιτικών αποφάσεων, αλλά και το ευρύ κοινό και κυρίως τους σημερινούς μαθητές – αουριανούς πολίτες.

Οι Goodwin και Schaadt (1978) στην προσπάθειά τους να συμπεριλάβουν στον ορισμό αυτής της νέας εκπαιδευτικής περιοχής όλους τους τύπους υδάτινων οικοσυστημάτων (ωκεανούς, θάλασσες, λίμνες, ποτάμια, εκβολές), χρησιμοποίησαν το σύνθετο όρο «Marine & Aquatic Education (MAE)». Με το γενικό όρο «Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα», ο οποίος περιλαμβάνει τις εκπαιδευτικές δράσεις που πραγματοποιούνται σε γλυκά, υφάλμυρα και θαλασσινά νερά, αποδίδουμε στη γλώσσα μας τον παραπάνω όρο (Μόγιας, 2005; Μόγιας κ.α., 2005). Παράλληλα με την ΠΕ, της οποίας αποτελεί τμήμα (Fortner & Mayer, 1989), η Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα ακολούθησε μια αντίστοιχη πορεία ωρίμανσης, μέσα από σειρά συναντήσεων τη δεκαετία του '70 με σκοπό την ύπαρξη συναίνεσης αναφορικά με τη φύση και το περιεχόμενό της και προκειμένου να καθοριστούν οι κατευθυντήριες γραμμές για την μελλοντική της ανάπτυξη. Τα ιδρυτικά κείμενα στα οποία κατέληξαν αυτές οι συναντήσεις (π.χ. Goodwin & Schaadt, 1978; Fortner & Mayer, 1989) δε θα μπορούσαν παρά να έχουν αρκετά κοινά σημεία, τόσο με τους διάφορους ορισμούς που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί στους κόλπους της ΠΕ, όσο και με τους στόχους που έχουν κατά καιρούς καταγραφεί (Πίνακας 1). Η μεγάλη ώθηση που παρατηρήθηκε στην Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα την εποχή αυτή σχετίζεται άμεσα με το έντονο ενδιαφέρον της κοινωνίας προς το υγρό στοιχείο και τις επιστημονικές μελέτες σχετικά με τους άγνωστους, ωστόσο ιδιαίτερα ενδιαφέροντες, οργανισμούς που ζουν τόσο στην υδάτινη στήλη όσο και στον πυθμένα των περιβαλλόντων αυτών.

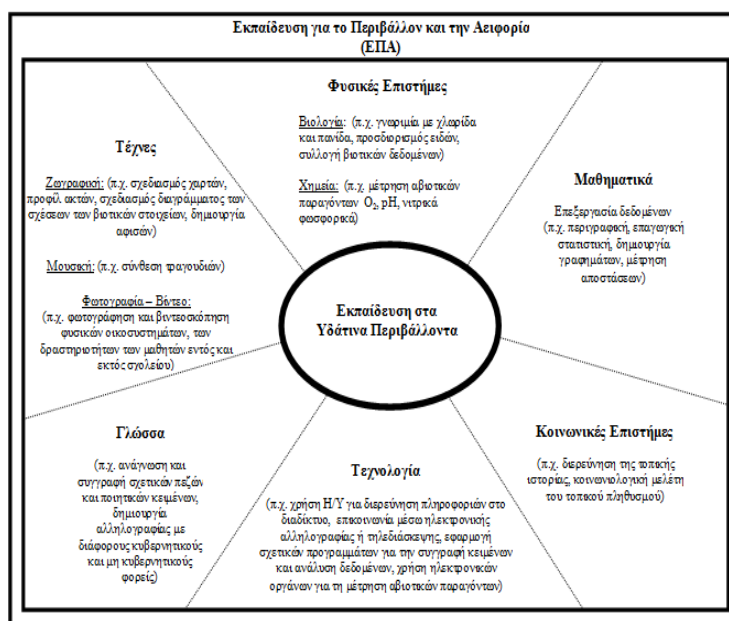
Πίνακας 1. Ορισμός και στόχοι της Εκπαίδευσης στα Υδάτινα Περιβάλλοντα (σύμφωνα με τους Goodwin & Schaadt, 1978)

Ορισμός	Στόχοι
Η εκπαίδευση στα Υδάτινα περιβάλλοντα αναφέρεται σε εκείνο το κομμάτι της συνολικής εκπαιδευτικής διαδικασίας που καθιστά ικανούς τους ανθρώπους ώστε να ευαισθητοποιηθούν και να κατανοήσουν συνολικά το ρόλο που διαδραματίζουν τα ύδατα (θαλάσσια και γλυκά) στα ανθρώπινα ζητήματα, καθώς και τον αντίκτυπο της κοινωνίας πάνω στα Υδάτινα περιβάλλοντα	1. να καταστήσουν τους πολίτες ικανούς να κατανοούν τα δομικά συστατικά των υδάτινων περιβαλλόντων ως μέρος του συνολικού περιβάλλοντος και τη σημασία που έχουν για την κοινωνία 2. να δημιουργήσουν πολίτες με επίγνωση και αίσθημα υπευθυνότητας απέναντι στον υδάτινο κόσμο, να αναπτύξουν μια νέα ηθική υιοθετώντας τη σωστή χρήση, την προστασία και τη διατήρηση των θαλασσών, των παράκτιων ζωνών και του πλούτου των γλυκών νερών 3. να δώσει κίνητρα στους ανθρώπους να συμμετέχουν σε αποφάσεις που αφορούν στα υδάτινα περιβάλλοντα, ενώ ταυτόχρονα να τους εξοπλίσει με τις απαραίτητες αρχές και πληροφόρηση προκειμένου να είναι σε θέση να αξιολογούν τα προβλήματα και τις δυνατότητες που τους δίνονται για δράση.

Οι συνθήκες ήταν ιδανικές για τη γρήγορη εγκαθίδρυση και ανάπτυξη της, κυρίως στην δυτική πλευρά του Ατλαντικού. Ιδρύθηκε σχετική Ένωση των Εκπαιδευτικών (National Marine Educators Association) που εμφάνισαν έντονο ενδιαφέρον να δουλέψουν πάνω σε θέματα που άπτονται του υδάτινου κόσμου, ενώ ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του '60 καταρτίστηκε ένα μεγαλόπνοο σχέδιο, γνωστό ως Sea Grant College Program, το οποίο αφορά στη συστηματική χρηματοδότηση, κυρίως Ιδρυμάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, προκειμένου να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν προγράμματα και υλικό τόσο στο χώρο της καθαρής επιστημονικής έρευνας όσο και της εκπαίδευσης. Το πρόγραμμα αυτό, το οποίο πραγματοποιείται ανελλιπώς τα τελευταία 40 χρόνια σε περισσότερες από 30 πολιτείες των ΗΠΑ, όπως εξάλλου και άλλα προγράμματα όπως το Project COAST (Coastal Oceanic Awareness Studies), το Project WET (Worldwide Water Education), καθώς και σχετικά δίκτυα όπως το Δίκτυο GREEN (Global Rivers Environmental Education Network), παρέχουν τα απαραίτητα κίνητρα και κατευθύνσεις για τη γρήγορη και ευρεία εξέλιξη αυτής της καινοτόμου εκπαιδευτικής περιοχής.

Αποτέλεσμα αυτής της εξέλιξης, κατά την τελευταία δεκαετία, αποτελεί και η αντίστοιχη μετεξέλιξη του όρου "Marine & Aquatic Education" σε "Ocean literacy" (όρο που θα μπορούσαμε να αποδώσουμε στη γλώσσα μας ως «Εγγραμματισμό στα θαλάσσια περιβάλλοντα»). Σημαντικός σταθμός για την μετεξέλιξη αυτή υπήρξαν οι ίδιες οι ΦΕ (αιτιολογώντας για μια ακόμη φορά τη αδιάκοπη αλληλεπίδραση των δύο πεδίων) και ειδικότερα, η επιτυχής προσπάθεια, στις ΗΠΑ, δημιουργίας Εκπαιδευτικών Κριτηρίων στις ΦΕ (National Science Education Standards) (National Research Council, 1996) και τα οποία κριτήρια αφορούν στο ελάχιστο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα που θα πρέπει να επιτευχθεί από τους μαθητές μέχρι το τέλος της παραμονής τους στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Είναι εξάλλου και η εποχή που καθιερώνεται και διαδίδεται γρήγορα ο όρος «επιστημονικός εγγραμματισμός». Είναι όμως και η περίοδος που οι θαλάσσιοι επιστήμονες και οι εκπαιδευτικοί που εμπλέκονται με αντίστοιχες θεματολογίες, διαπιστώνουν ότι στα Κριτήρια γίνεται πολύ μικρή αναφορά σε θέματα που τους αφορούν και ως εκ τούτου αυτά θα συνεχίζουν να παραμένουν στο περιθώριο των ΑΠ (Strang, 2008; Schoedinger et al., 2010). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την άμεση κινητοποίησή τους και με σημαία το γνωμικό ότι «δεν μπορεί κανείς να είναι επιστημονικά εγγράμματος αν δεν είναι πρώτα εγγράμματος στα θαλάσσια περιβάλλοντα» (Strang et al., 2007), συνδέοντας άμεσα τις αξίες και λειτουργίες των ωκεανών/θαλασσών με την ίδια τη ζωή, ξεκίνησε από τις αρχές της δεκαετίας του 2000 μια συντονισμένη προσπάθεια δημιουργίας αντίστοιχων Κριτηρίων. Αυτά έγιναν γνωστά ως οι 7 Θεμελιώδεις Αρχές των Θαλάσσιων Επιστημών για την Α/θμια και Β/θμια Εκπαίδευση, οι οποίες επιπρόσθετα περιέχουν μια σειρά από 44 επιμέρους βασικές έννοιες, ανάλογες με εκείνες των κριτηρίων στις ΦΕ, οι οποίες και προσδιορίζουν το γνωστικό περιεχόμενο που θα πρέπει να κατέχει ένας εγγράμματος στα θαλάσσια περιβάλλοντα μαθητής όταν τελειώνει το Λύκειο (Schoedinger et al., 2010).

Η Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα χρησιμοποιεί ως γνωστικό υπόβαθρο μια πολύ δυνατή κληρονομιά, εκείνη των θαλάσσιων επιστημών, που προηγήθηκαν κατά έναν αιώνα περίπου και μπορεί πολύ εύκολα να συνδεθεί με τις ΦΕ τόσο μέσα στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης όσο και έξω από αυτό. Η επίδραση που έδειξε να έχουν οι ΦΕ και οι εκπαιδευτικοί που εμπλέκονται στο χώρο των ΦΕ στην Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα γίνεται εμφανής από τα πρώτα κιόλας βήματά της. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί των ΦΕ υπήρξαν πρωτοπόροι, όχι μόνο στο συγκεκριμένο πεδίο της εκπαίδευσης που ασχολείται με τον υδάτινο κόσμο αλλά και στην ίδια την ΠΕ, την οποία και αποκλειστικά αυτοί υπηρέτησαν κατά τα πρώτα τουλάχιστον βήματά της.



Σχήμα 3. Παράδειγμα γνωστικών περιοχών του ΑΠ που μπορούν να συνεισφέρουν σε ένα πρόγραμμα ΠΕ με αντικείμενο τα Υδάτινα Περιβάλλοντα στο πλαίσιο της διαθεματικής προσέγγισης

Πίνακας 2. Επίπεδα γνωστικών στόχων διασφάλισης ενός πετυχημένου Προγράμματος Σπουδών (σύμφωνα με τους Hungerford και Volk, 1990, καθώς και τους Ramsey et al., 1992)

Επίπεδο I : Οικολογική θεμελίωση	τα δύο πρώτα επίπεδα αφορούν στη γνώση και συνειδητοποίηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων
Επίπεδο II : Εννοιολογική συνειδητοποίηση	
Επίπεδο III : Διερεύνηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών ζητημάτων	τα δύο επόμενα επίπεδα αφορούν στην ανάπτυξη και εφαρμογή των δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη διερεύνηση, αξιολόγηση και επίλυση των ζητημάτων αυτών
Επίπεδο IV : Ανάπτυξη και εφαρμογή δεξιοτήτων ανάληψης περιβαλλοντικής δράσης	

Η εφαρμογή προγραμμάτων ΠΕ με σχετική θεματολογία μπορεί να πραγματοποιείται στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, είτε δι-επιστημονικά, με αυτοτελή και ανεξάρτητα προγράμματα, είτε με τη μέθοδο του εμβολιασμού (πολύ-επιστημονικά) (π.χ. Fortner & Wildman, 1980; Picker, 1980) σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα εντός ενός σύγχρονου διαθεματικού αναλυτικού προγράμματος (Σχήμα 3), εστιάζοντας, όμως, σοβαρά -πέραν των υπολοίπων στόχων που όλοι μαζί πρέπει να αποτελούν βασική επιδίωξη μιας σύγχρονης ΠΕ και να οδηγούν σε μια ολιστική και κριτική προσέγγιση του συγκεκριμένου ζητήματος- στα τέσσερα επίπεδα γνωστικών στόχων, που προτείνονται από τους Hungerford και Volk (1990), καθώς και τους Ramsey et al. (1992) (Πίνακας 2). Η ενσωμάτωση των παραπάνω γνωστικών στόχων κρίνεται επιτακτική και στα Προγράμματα Σπουδών της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης και κυρίως των Τμημάτων εκείνων που έχουν ως αντικείμενο την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών. Τα γνωστικά αντικείμενα που καλούνται να θεραπεύσουν τα Τμήματα αυτά, στο πλαίσιο ενός σύγχρονου Προγράμματος Σπουδών, θα πρέπει να κινούνται προς την κατεύθυνση της προετοιμασίας περιβαλλοντικά εγγράμματων φοιτητών - μελλοντικών δασκάλων, εστιάζοντας στο μοντέλο που προτείνεται παραπάνω, καθώς σχετικές μελέτες (π.χ. Paraskevoudou et al., 1998), έχουν δείξει την έλλειψη βασικών οικολογικών γνώσεων μεταξύ των Ελλήνων εκπαιδευτικών και, κατ' επέκταση, των ελληνικών μαθητών.

Εκτιμούμε ότι για τις ανάγκες της εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών σε θέματα ΠΕ, ο υδάτινος κόσμος και ειδικότερα τα παράκτια και εκβολικά περιβάλλοντα, μπορούν να επιλεγούν και να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς ως πεδίο αναφοράς και δράσης. Οι Παράραναγου et al. (2005) αναφέρουν, σχετικά, ότι τα υγροτοπικά οικοσυστήματα παρέχουν την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να εμπλέξουν μαθητές σε σημαντικά θέματα, όπως η βιοποικιλότητα, η διατήρηση και διαχείριση οικοσυστημάτων κ.ά. Η άποψη ότι η εκπαίδευση σε θέματα ΦΕ και ΠΕ στέφεται από μεγαλύτερη επιτυχία όταν λαμβάνει χώρα σε πραγματικές – αυθεντικές συνθήκες μάθησης εκτός τάξης, εντρυφώντας σε αληθινές διαδικασίες και μεθόδους, όπως αυτές που χρησιμοποιούν οι ίδιοι οι επιστήμονες (απόκτηση επιστημονικής νοοτροπίας) (Κόκκοτας, 2008; Ζόγκζα, 2009), θα πρέπει να αποτελεί τον κεντρικό άξονα εκπαίδευσης γύρω από τον οποίο επικεντρώνονται τα Τμήματα αυτά. Με μαθήματα που μπορούν και πρέπει να πραγματοποιούνται συνδυαστικά (θεωρητικές διαλέξεις, εργαστηριακές ασκήσεις, μετακινήσεις στο πεδίο) οι μελλοντικοί δάσκαλοι είναι σε θέση άλλοτε να αναζητούν και άλλοτε να κατασκευάζουν οι ίδιοι τη γνώση, που αποτελεί την απαρχή μιας εποικοδομητικής διαδικασίας με απώτερο στόχο την συναισθηματική τους εμπλοκή και τελικώς την τροποποίηση ή ενδυνάμωση ενός προσωπικού κώδικα συμπεριφοράς φιλικότερου προς το περιβάλλον.

Οι σημερινοί φοιτητές – αυριανοί δάσκαλοι αναγνωρίζουν ότι οι αφορμές που θα τους δοθούν, προκειμένου να δημιουργήσουν με τη σειρά τους προς τους δικούς τους μαθητές προϋποθέσεις ενεργής οικοδόμησης όλων αυτών των γνώσεων που θα εισπράξουν από ένα Πρόγραμμα Σπουδών με κατευθύνσεις όπως αυτές περιγράφηκαν παραπάνω, θα είναι πάμπολλες στην εκπαιδευτική τους καριέρα, καθώς θα κληθούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε έναν τόπο που χαρακτηρίζεται από την απεραντοσύνη των ακτογραμμών της και τα πάμπολλα υγροτοπικά οικοσυστήματα, τα περισσότερα από τα οποία εντάσσονται και προστατεύονται από μια σειρά διεθνών Συνθηκών και Συμβάσεων, όπως π.χ. η Συνθήκη Ramsar, η Σύμβαση της Βαρκελώνης, το Δίκτυο Natura 2000 κ.ά.

Αντί επιλόγου

Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται ως μια χώρα με πλούσιες περιβαλλοντικές αξίες· περιλαμβάνει πολλά διαφορετικά είδη οικοσυστημάτων, κατέχει έναν υψηλό δείκτη βιοποικιλότητας και επιπλέον σε αυτήν συναντώνται πολλά προστατευόμενα είδη (Μινώτου κ.α., 2007).

Η Gough (2002) περιγράφει την αναγκαιότητα που υπάρχει στον προσανατολισμό μαθητών και φοιτητών στη δημιουργία πολιτών με οικολογική σκέψη. Η Εκπαίδευση στα Υδάτινα Περιβάλλοντα μπορεί να αποτελέσει τη γνωστική γέφυρα μεταξύ των δύο εκπαιδευτικών περιοχών, των ΦΕ και της ΠΕ. Με γνωστικό υπόβαθρο τις Θαλάσσιες επιστήμες, τη Βιολογία, την Οικολογία, τη Χημεία, τη Φυσική και τις Γεωεπιστήμες, αλλά ταυτοχρόνως με αναζητήσεις που κινούνται σε πολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις, κάνει έντονες προσπάθειες να ξεπεράσει τη διεπιστημονική της φύση εντός των τειχών των φυσικών και περιβαλλοντικών επιστημών, προς μια κατεύθυνση, όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Γεωργόπουλος (2007) υπέρβασης των ορίων ανάμεσα στις φυσικές/ περιβαλλοντικές και τις κοινωνικές/ανθρωπιστικές επιστήμες. Αυτή η συνεχής προσπάθεια συνάντησης και ίσης μεταχείρισης μέσα στο χώρο της επίσημης εκπαίδευσης του «Γνωστικού» στοιχείου με το «Αξιακό» αποτελεί και το μεγάλο ζητούμενο μιας σύγχρονης διαθεματικής εκπαίδευσης. Σημαντικό, ωστόσο, κρίνεται μέσα στο χώρο των ΦΕ ότι θα πρέπει να αξιοποιείται η κοινωνική και φιλοσοφική διάστασή τους, στο πλαίσιο της ενοποιημένης θεώρησης της γνώσης για το πως η φύση και η τεχνολογία λειτουργούν και να εφαρμοσθούν τεχνολογίες που να διερευνούν τις αλληλεπιδράσεις με το ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Δημητρίου, 2009), ενώ την ίδια στιγμή θα πρέπει η ΠΕ, η οποία

υπήρξε για πολλά χρόνια προσαρτημένη στο θετικιστικό μοντέλο έρευνας (με τη μία και μοναδική αλήθεια και την προσαρμογή των μαθητών σε αυτή), να μπορέσει να αποτινάξει από πάνω της τον μονοδιάστατο χαρακτήρα της και να κινηθεί προς μια προοπτική περισσότερο ερμηνευτική και ρεαλιστική (Δημητριάδης & Φακάζη, 2009).

Μολονότι η διδακτική των ΦΕ και η ΠΕ διαφαίνονταν να ταυτίζονται σε αρκετά μεγάλο βαθμό από τα αρχικά κίολας στάδια εξέλιξής τους, δεν αποτέλεσαν ποτέ το ίδιο σύνολο. Οι ΦΕ έτειναν να καλύψουν την ανάγκη για τη φυσική περιέργεια των μαθητών, αλλά η κάλυψη των πολιτικο-οικονομικών και κοινωνικών διαστάσεων, καθώς και η προσθήκη στην εκπαιδευτική πραγματικότητα αξιακά φορτισμένων ζητημάτων αποτελούσε αντικείμενο της ΠΕ. Οι σύγχρονες παιδαγωγικές αντιλήψεις κατάφεραν να αλλάξουν (σε θεωρητικό επίπεδο αρχικά) τη φιλοσοφία αυτών των δύο πεδίων. Υπό το νέο πρίσμα των ΦΕ (ΦΕ-Τεχνολογία-Κοινωνία-Περιβάλλον) αλλά και της ΠΕ (Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία) διαφαίνεται ότι τόσο στην πρώτη περίπτωση όσο και στη δεύτερη, χρειάζονται η μία την άλλη. Οι πρώτες χρησιμοποιούν τη δεύτερη για να επαναβεβαιώσουν τη θέση τους στα νέα αναλυτικά διαθεματικά προγράμματα και για να τις κάνει πιο προσίτες σε ένα ευρύτερο αριθμό μαθητών, ενώ και η ΠΕ χρειάζεται τις ΦΕ, προκειμένου να υποστηρίξει την επίτευξη των σκοπών της, καθώς η τελευταία της παρέχει τη δυνατότητα μέσα σε ένα οργανωμένο πλαίσιο, όπως αυτό των ΑΠ, να πραγματοποιήσει τους στόχους της, οι οποίοι μάλλον δύσκολα θα μπορούσαν να επιτευχθούν από το περιθώριο όπου βρίσκεται σήμερα (Dillon & Scott, 2002; Gough, 2002).

Ολοκληρώνοντας, θα υπενθυμίσουμε τα λόγια του Φ. Ένγκελς (2008) από τη «Διαλεκτική της Φύσης» με τα οποία ξεκινήσαμε, ότι δηλαδή το ανθρώπινο είδος δεν κυριαρχεί πάνω στη φύση αλλά ότι ανήκει σε αυτήν, για να συμπληρώσουμε εμείς ότι η επίσημη εκπαίδευση θα πρέπει, καταρχάς, να αποδεχτεί την παραπάνω θέση, εν συνεχεία την αποδοχή αυτή να την εκφράσει μέσω της διαμόρφωσης σύγχρονων διαθεματικών και ολιστικών αναλυτικών προγραμμάτων, ώστε να είναι σε θέση να την μετακυλήσει με τη σειρά της σε δασκάλους και μαθητές όλων των βαθμίδων και όλων των τύπων εκπαίδευσης.

Αναφορές

- Bennett, S. K., & Bennett, D. B. (2004). Paul F-Brandwein 2004 lecture: Regarding the ecology of science education: connections to environmental and distance education. *Journal of Science Education & Technology*, 13, 137-146.
- Bybee, R.W. (2008). Scientific literacy, environmental issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture. *Journal of Science Education & Technology*, 17, 566-585.
- Capra, F. (1984). *Η Κρίσιμη Καμπή. Επιστήμη, κοινωνία και απαρχή ενός νέου πολιτισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Ωρόρα.
- Dillon, J., & Scott, W. (2002). Editorial - perspectives on environmental education-related research in science education. *International Journal of Science Education*, 24, 1111-1117.
- Goodwin, H. L., & Schaadt, J. G. (1978). *A statement on the need for marine and aquatic education to inform Americans about the world of water. National Sea Grant Policy for Marine Education Project*. Delaware Sea Grant College Program, University of Delaware, Newark.
- Gough, A. (2002). Mutualism: a different agenda for environmental and science education. *International Journal of Science Education*, 24, 1201-1215.
- Fortner, R. W., & Jenkins, D. B. (2009). Simulated sampling of Estuary plankton. *Science Activities*, 46, 26-32.
- Fortner, R. W., & Mayer, V. J. (1989). Marine and Aquatic Education - A challenge for science educators. *Science Education*, 73, 135-154.
- Fortner, R. W., & Wildman, T. M. (1980). Marine education: Progress and promise. *Science Education*, 64, 717-723.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behaviour through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 21, 8-21.
- Lambert, L. (2006). High school marine science and scientific literacy: The promise of an integrated science course. *International Journal of Science Education*, 28, 633-654.
- Littledyke, M. (2008). Science education for environmental awareness: approaches to integrating cognitive and affective domains. *Environmental Education Research*, 14, 1-17.

- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- Papapanagou, E., Tiniakou A., & Georgiadis, T. (2005). Environmental education in wetland ecosystems. *Journal of Biological Education*, 40, 25-30.
- Paraskevopoulos, S., Padelidou, S., & Zafiropoulos, K. (1998). Environmental knowledge of elementary school students in Greece. *The Journal of Environmental Education*, 29, 55-60.
- Picker, L. (1980). What is marine education?. *Science & Children*, 18, 10-11.
- Ramsey, J. M., Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1992). Environmental education in the K-12 curriculum: Finding a niche. *Journal of Environmental Education*, 23, 35-45.
- Schoedinger, S., Uyen Tran, L., & Whitley, L. (2010). From the principles to the scope and sequence: a brief history of the ocean literacy campaign. *National Marine Educators Association, Special Report*, 3, 3-7.
- Strang, C. (2008). Education for ocean literacy and sustainability: Learning from elders, listening to youth. *Current: The Journal of Marine Education*, 24, 6-10.
- Strang, C., DeCharon, A., & Schoedinger, S. (2007). Can you be science literate without being ocean literate? *Current: The Journal of Marine Education*, 23, 7-9.
- Volk, T. L. (1984). Project synthesis and environmental education. *Science Education*, 68, 23-33.
- Αθανασάκης, Α. Μ. (2004). *Η Περιβαλλοντική Αγωγή σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης*. Αθήνα: Δαρδανός.
- Βαβουγιός, Δ., Ξανθάκου, Γ., & Καίλα, Μ. (2005). Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Η διερεύνηση μιας κρίσιμης σχέσης. Στο Μ. Καίλα, Ε. Θεοδοροπούλου, Α. Δημητρίου, Γ. Ξανθάκου & Ν. Αναστασάτος (επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Ερευνητικά δεδομένα & Εκπαιδευτικός σχεδιασμός* (σ. 237-263), Αθήνα: Ατραπός.
- Γεράκης, Π. Α., Τσιούρης, Σ., & Τσιαούση, Β. (2007). Υδάτινο καθεστώς και βιωτή υγροτόπων. *Προτεινόμενη ελάχιστη στάθμη λιμνών και παροχή ποταμών Μακεδονίας και Θράκης*. Θεσσαλονίκη: Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας & Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων.
- Γεωργόπουλος, Α. (2007). Επί τέλους, πόσο διεπιστημονική καταφέραμε να κάνουμε την ΠΕ;. *Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου «Εκπαίδευση για την Αειφορία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Κοινωνία-Οικονομία-Περιβάλλον-Πολιτισμός»*, Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2009 από http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe/2_kpe/Georgopoulos.pdf.
- Δημητριάδης, Γ., & Φακάζη, Ε. (2009). Η στρατηγική της δημόσιας αντιπαράθεσης (Debate) στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου και Α. Ζουπιδής (επιμ.), *Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών* (σ. 319-326). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας. Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2011 από <http://www.uowm.gr/kodifeet>.
- Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Επίκεντρο.
- Ένγκελς, Φ. (2008). *Η διαλεκτική της φύσης*. Αθήνα: Σύγχρονη Εποχή.
- Ζόγκζα, Β. (2009). *Θέματα Διδακτικής της Βιολογίας. Διδασκαλία και Μάθηση βιολογικών εννοιών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κάρσον, Ρ. (1981). *Σιωπηλή Άνοιξη*. Αθήνα: Κάκτος.
- Καστοριάδης, Κ., & Κον-Μπέντιτ, Ν. (1981). *Από την οικολογία στην αυτονομία*. Αθήνα: Κέδρος.
- Κόκκοτας, Π. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Μέρος II. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των ΦΕ*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Κόμονερ, Μ. (1990). *Ο κύκλος που κλείνει*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής.
- Κούκουρας, Θ., Αριανούτσου, Μ., & Γεράκης, Π. Α. (1986). *Ερμηνευτικό Λεξικό Οικολογικών και Συναφών όρων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνης.
- Λάβλοκ, Τ. (1993). *Γαία, μια νέα θεώρηση στη ζωή του πλανήτη*. Αθήνα: Aquarius-Novapress.
- Λιαράκου, Γ., & Φλογαίτη, Ε. (2007). *Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Προβληματισμοί, τάσεις και προτάσεις*. Αθήνα: Νήσος.
- Λόρεντς, Κ. (1979). *Το 8 θανάσιμα αμαρτήματα του πολιτισμού μας*. Αθήνα: Θυμάρι.
- Μαλανδράκης, Γ. (2005). Σχέσεις Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες: μια αναπόφευκτη και συνάμα εποικοδομητική συνεργασία. Στο Α. Γεωργόπουλος (επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ο νέος πολιτισμός που αναδύεται* (σ. 437-457). Αθήνα: Gutenberg.
- Μανδρίκας, Α., Χαλκίδης, Α., Σταύρου, Α., & Σκορδούλης, Κ. (2009). Φυσικές Επιστήμες και Περιβάλλον: διδάσκοντας για τον άνεμο. Στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου, και Α. Ζουπιδής (επιμ.), *Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών* (σ. 530-537). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας. Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2011 από <http://www.uowm.gr/kodifeet>.
- Matthews, M. R. (2007). Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες. Ο ρόλος της ιστορίας και της φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Αθήνα: Επίκεντρο.
- Μινώτου, Χ., Παντής, Ι., Μνιέστρης, Α., & Παρασκευόπουλος, Σ. (2007). Η ακουστική οικολογία και η εκπαίδευση για την προστασία και διατήρηση βιολογικών συστημάτων (conservation education) ως εργαλεία περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και εξοικείωσης με οικοσυστήματα και ηχοτοπία για ΑΜΕΑ. Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (επιμ.), *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών*

- Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση* (σ. 935-938). Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2010 από http://www.kodipheet.gr/fifth_conf/pdf_synedriou/teyxos_B/6_periv_ekp/9_PERIV-15-telikiFNea.pdf.
- Μόγιας, Α. (2005). *Οικολογική μελέτη λιμνοθαλασσών των εκβολών του ποταμού Έβρου και αξιοποίηση στοιχείων της δομής και λειτουργίας του λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος στη συγκρότηση εκπαιδευτικού υλικού*. Διδακτορική Διατριβή. Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Μόγιας, Α., Κεβρεκίδης, Θ., & Μπουμπόνιρη Θ. (2005). Η συγκρότηση του εκπαιδευτικού υλικού «Η Λιμνοθάλασσα». *Πρακτικά ΙΑ' Διεθνούς Συνεδρίου «Το Σχολείο στην Κοινωνία της Πληροφορίας και της Πολυπολιτισμικότητας»* (σ. 359-367). Ρόδος: Παιδαγωγική Εταιρεία Ελλάδος.
- Μοδινός, Μ. (1996). *Αρχαιολογία της ανάπτυξης. Πράσινες προοπτικές*. Πανεπιστημιακές Ηράκλειο: Εκδόσεις Κρήτης.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2011 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.
- Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο. Μια διαχρονική θεώρηση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Σάμουελ, Π. (1973). *Οικολογία: χαλάρωση ή δαιμονικός κύκλος*. Αθήνα: Βέργος.
- Σκορδούλης, Κ., & Σωτηράκου, Μ. (2005). *Περιβάλλον, Επιστήμη και Εκπαίδευση*. Αθήνα: Leader Books.
- Φλογαΐτη, Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Χριστιάς, Ι. (1998). *Από την Πατριδογνωσία στη Μελέτη Περιβάλλοντος. Η παιδαγωγική και τα προβλήματα του Δημοτικού Σχολείου*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Αναφορά στο άρθρο ως: Μόγιας, Α. (2012). Ιστορική αναδρομή στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Σχέση ανταγωνισμού ή συνεργασίας; Το παράδειγμα της «Εκπαίδευσης στα Υδάτινα Περιβάλλοντα». *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 113-125.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>