

Οι Στόχοι για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη του ΟΗΕ και η Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες

Νίκος Αθανασάκης

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
athanasnikos@gmail.com

Κώστας Σκορδούλης

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
kskordul@primedu.uoa.gr

Εισαγωγή

Το 2015 δημοσιεύθηκε η Ατζέντα 2030 που περιλαμβάνει τους 17 Στόχους για την Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΣΒΑ) του ΟΗΕ (UN General Assembly 2015). Στην περιγραφή του οράματος της Ατζέντας 2030 επιβεβαιώνεται η αναγνώριση της παγκόσμιας φυσικής και πολιτιστικής πολυμορφίας και αναγνωρίζεται ότι όλες οι διαφορετικές κουλτούρες και πολιτισμοί είναι αναγκαίο να είναι σεβαστές, καθώς και ότι μπορούν συμβάλλουν καθοριστικά στη βιώσιμη ανάπτυξη. Στην ενότητα των υποστόχων για την εκπαίδευση (Στόχος 4) περιλαμβάνεται ο υποστόχος 4.7, ο οποίος προτάσσει την ανάπτυξη των γνώσεων και των ικανοτήτων που είναι απαραίτητες για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Μεταξύ άλλων αναφέρεται η σκοπιμότητα εισαγωγής της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη στα αναλυτικά προγράμματα, από την πρωτοβάθμια μέχρι την τριτοβάθμια και τη μεταπτυχιακή εκπαίδευση. Ο προσανατολισμός του συνόλου της εκπαίδευσης προς την αειφορία περιλαμβάνει όλα τα επίπεδα της τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τις διακηρύξεις, όλα τα γνωστικά αντικείμενα, οφείλουν να ασχοληθούν με θέματα σχετικά με το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Η ενασχόληση με την αειφορία απαιτεί μια διεπιστημονική προσέγγιση, η οποία οδηγεί σε σύγκλιση διαφορετικούς γνωστικούς χώρους χωρίς αυτοί να χάσουν την

χαρακτηριστική τους ταυτότητα. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στην ενδυνάμωση και στον ενδεχόμενο αναπροσανατολισμό των προγραμμάτων κατάρτισης των εκπαιδευτικών και στη διάδοση της εμπειρίας των καινοτόμων πρακτικών, καθώς και στην έρευνα για διεπιστημονικές διδακτικές μεθοδολογίες και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας σχετικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Η στάση ως προς την Αειφόρο Ανάπτυξη δεν είναι ενιαία. Διάφοροι κύκλοι, ιδίως του επιχειρηματικού κόσμου, επιμένουν να δίνουν έμφαση στην «Ανάπτυξη», ενώ οι κύκλοι των περιβαλλοντολόγων δίνουν έμφαση στην «Αειφορία», σύμφωνα με τις διακηρύξεις για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Θεσσαλονίκη 1997). Μια διαφορετική κριτική στάση επιμένει ότι δε μπορεί να υπάρξει αειφόρος ανάπτυξη με το συγκεκριμένο οικονομικό σύστημα (Σκορδούλης 2005).

Η Φλογαΐτη (2006), κινούμενη στο πλαίσιο των διακηρύξεων της διάσκεψης της Θεσσαλονίκης (1997) πρότεινε τον όρο Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ), επιζητώντας μια διαφοροποίηση από το ασφυκτικό πλαίσιο της επίσημα θεσμοθετημένης Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Σύμφωνα με την πρόταση αυτή, ο χαρακτήρας της ΕΠΑ είναι ολιστικός, συστημικός, διεπιστημονικός, εμπλέκει τη διδασκαλία αξιών και έχει πολιτικό χαρακτήρα, με την έννοια ότι προωθεί την εκπαίδευση για την ιδιότητα του πολίτη και την πολιτική συμμετοχή.

Η εργασία αυτή υποστηρίζει ότι οι αλλαγές που θα προκύψουν από την εισαγωγή της «πράσινης προοπτικής» (ή στοιχείων της ΕΑΑ) στο αναλυτικό πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών είναι τόσο πρακτικές όσο και φιλοσοφικές, και προχωρούν πολύ πιο πέρα από την απλή προσθήκη κάποιων κεφαλαίων που θα αφορούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Επιπλέον, η σχέση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) με τις Φυσικές Επιστήμες είναι σχέση αντιφατική. Από τη μια η επιστήμη θεωρείται υπεύθυνη για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και από την άλλη απευθυνόμαστε στην επιστήμη (και στους επιστήμονες) για να συνδράμουν στη λύση του περιβαλλοντικού προβλήματος.

Στην εργασία αυτή υποστηρίζουμε ότι απαιτούνται θεμελιώδεις αλλαγές στον τρόπο σκέψης για την επιστήμη, αλλαγές που έρχονται αντιμέτωπες με τις περισσότερες από τις θεωρούμενες ως δεδομένες αρχές της σημερινής εκπαιδευτικής θεωρίας.

Από την κλασική επιστήμη στη διεπιστημονικότητα

Με την Επιστημονική Επανάσταση του 17^{ου} αιώνα εγκαινιάζεται μια νέα ιστορική συνείδηση η οποία ξεκινά από μια μηχανιστική εξεικόνιση του κόσμου, δηλαδή μια προσομοίωση του κόσμου με την ιδέα της μηχανής, η οποία παράγει και εξοικονομεί ποσότητες, δηλαδή σε τελική ανάλυση με την ιδέα της καπιταλιστικής επιχείρησης. Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου περίπου δύο αιώνων (Bernal 1982) σηματοδοτείται η ανέλιξη:

- του καπιταλισμού ως τρόπου οικονομικής και κοινωνικής οργάνωσης
- της αστικής τάξης ως συνομάδωσης με αξιώσεις ισχύος κατά τον επικείμενο κοινωνικό μετασχηματισμό και
- του πειράματος ως της νέας μεθόδου κατανόησης των φαινομένων της φύσης προκειμένου ο άνθρωπος να δώσει νόημα στο σύμπαν.

Το *Novum Organum* του F. Bacon διακηρύσσει ότι, πλέον, μόνο η οργανωμένη επιστημονική έρευνα μπορεί να επιφέρει την «υποταγή της φύσης» και την υπαγωγή των διαδικασιών της σε καθορισμένους σκοπούς, ωφέλιμους για τον άνθρωπο και χρήσιμους, προκειμένου αυτός να μεταμορφώσει τον κόσμο.

Όπως πολύ εύστοχα γράφουν οι I. Prigogine και I. Stengers (2008): «*Η κλασική επιστήμη γεννήθηκε μέσα σε μια κουλτούρα όπου κυριαρχούσε η συμμαχία μεταξύ του ανθρώπου, τοποθετημένου ανάμεσα στη θεική και στη φυσική τάξη, και του Θεού, ορθολογικού και ευνόητου νομοθέτη, επικυρίαρχου αρχιτέκτονα που είχαμε συλλάβει κατ' εικόνα μας*».

Η επιστημονική σκέψη είναι συνώνυμη του ντετερμινισμού. Τα φυσικά φαινόμενα είναι αυστηρά και πλήρως καθορισμένα. Κάθε φαινόμενο είναι το προκαθορισμένο αποτέλεσμα μιας αιτίας που διατηρείται στο αποτέλεσμα.

Η φυσική του Νεύτωνα θα επηρεάσει το φιλοσοφικό και τον επιστημονικό στοχασμό για τους επόμενους αιώνες. Η σπουδαιότητά της στην ανάπτυξη των τεχνικών εφαρμογών, στη συγκρότηση της τεχνικής ως στοιχείου αναπαραγωγής των καπιταλιστικών σχέσεων, θα εδραιώσει τη μηχανιστική κοσμοεικόνα ως έρεισμα της ιστορικής συνείδησης του κοινωνικού είναι. Η γνώση θα συνυφανθεί με την εξουσία και ο Διαφωτισμός που ακολουθεί θα θέσει τέρμα στο μύθο και θα προβάλει ως πρόταγμα τον εξορθολογισμό όχι μόνο της ανθρώπινης σκέψης αλλά και της ανθρώπινης πρακτικής.

Πράγματι, μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, η φυσική επιστήμη ασχολήθηκε αποκλειστικά με τη μελέτη των φυσικών φαινομένων, είτε μέσω της πειραματικής

διαδικασίας είτε μέσω διαδικασιών μοντελοποίησης με σκοπό την παραγωγή νόμων που θα περιγράφουν τη λειτουργία της φύσης. Και σε αυτή την ερευνητική πρακτική η επιρροή του κλασικού προτύπου της επιστήμης ήταν κυρίαρχη.

Από τα μέσα, όμως, του 20^{ου} αιώνα και μετά, η κατάσταση αλλάζει. Η ανάδειξη των περιβαλλοντικών προβλημάτων και η ενασχόληση των φυσικών επιστημών με αυτά μετασχηματίζουν και την ίδια την επιστημολογική βάση των φυσικών επιστημών.

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα δημιουργούνται από την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τη φύση. Η Περιβαλλοντική Φυσική χρησιμοποιεί πολλές και διαφορετικές περιοχές της Φυσικής για να μελετήσει αυτά τα προβλήματα. Η Περιβαλλοντική Φυσική είναι ένα ευρύ αντικείμενο. Καθώς ασχολείται με προβλήματα που προκαλούνται από την αλληλεπίδραση του ανθρώπου και της φύσης, διασυνδέεται όχι μόνο με άλλες περιοχές της Φυσικής αλλά και με πολλές από τις υπόλοιπες φυσικές επιστήμες (Χημεία, Βιολογία κλπ).

Κάποιος/α δεν μπορεί «να κάνει έρευνα» στην Περιβαλλοντική Φυσική. Οι φυσικοί επιστήμονες μπορούν να κάνουν έρευνα στη Μετεωρολογία, στη Φυσική της Ατμόσφαιρας, στην Πυρηνική Φυσική, στη Βιοφυσική κλπ. Όταν κάποιος θέλει να συνδέσει αυτή την έρευνα με τα κοινωνικά προβλήματα, τότε εισέρχεται σε ένα πεδίο έξω από την ειδικότητα των φυσικών επιστημόνων, ένα πεδίο που μπορεί να είναι έξω από τον κόσμο της επιστήμης, ένα πεδίο όπου ίσως να μην υπάρχει συγκεκριμένη μεθοδολογία. Οι φυσικοί επιστήμονες έχουν καθήκον να συζητούν τα κοινωνικά και πολιτικά συμπεράσματα της δουλειάς τους, αλλά στη συγκεκριμένη περίπτωση αυτό πρέπει να γίνεται με διαφορετικό τρόπο και με λιγότερη σιγουριά απ' ό,τι στη Φυσική. Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η Περιβαλλοντική Φυσική είναι ένα σχέδιο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Η ανάλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων με σκοπό τη λύση τους είναι ταυτόχρονα ένας τρόπος να επιλεγούν οι περιοχές της Φυσικής που έχουν τη μεγαλύτερη σχέση με την κοινωνία και τα κοινωνικά ενδιαφέροντα. Οι δεσμοί της με τις άλλες φυσικές επιστήμες κάνουν την Περιβαλλοντική Φυσική διεπιστημονική, συνθετική και αντιπροσωπευτική των περισσότερων θεμάτων που οι επαγγελματίες φυσικοί επιστήμονες θα συναντήσουν στην καθημερινή τους εργασία. Εκείνο το οποίο γίνεται φανερό είναι ότι η διαδικασία λύσης του περιβαλλοντικού προβλήματος εμπλέκει όχι μόνο τους φυσικούς επιστήμονες αλλά και κοινωνικούς επιστήμονες, οικονομολόγους, πολιτικούς επιστήμονες, νομικούς κλπ. Σε όλη αυτή τη διαδικασία εμφανίζονται συγκεκριμένα μεθοδολογικά ζητήματα.

Κατ' αρχήν, υπάρχει το ζήτημα του ορισμού του περιβαλλοντικού προβλήματος. Αν κάθε διαταραχή του περιβάλλοντος που συνιστά απειλή για την ανθρώπινη υγεία και

ζωή χαρακτηρίζεται περιβαλλοντικό πρόβλημα, τότε είμαστε αναγκασμένοι να αγνοήσουμε μια πλειάδα προβλημάτων που έχουν σχέση με την απειλούμενη εξαφάνιση ειδών των οποίων η ύπαρξη δεν επηρεάζει εμφανώς στην παρούσα φάση την ανθρώπινη υγεία (κυνήγι φάλαινας, θαλάσσια χελώνα κλπ.) ή αλλοιώνουν εμφανώς το τοπίο (λατομεία).

Προφανώς η ανάδειξη ενός περιβαλλοντικού προβλήματος έχει άμεση σχέση με το αξιακό σύστημα της κοινωνίας εντός της οποίας εκδηλώνεται. Τα προβλήματα αποκτούν το στάτους προβλήματος από τη στιγμή που η κοινωνία η ίδια τα αναδεικνύει και τα αποδέχεται ως τέτοια. Ακόμα και στην περίπτωση που η επιστήμη αναδεικνύει και αξιολογεί το πρόβλημα (τρύπα όζοντος), η παραδοχή του προβλήματος και η επιλογή της λύσης είναι συνάρτηση κοινωνικών συσχετισμών. Στην περίπτωση δηλαδή των ανθρώπινων κοινωνιών, η σχέση μεταξύ κοινωνικής οργάνωσης και περιβαλλοντικού προβλήματος είναι προφανής.

Είναι γεγονός ότι έχουν συσσωρευτεί τόσα προβλήματα που μας επιτρέπουν να πούμε ότι αν το συγκεκριμένο σύστημα οργάνωσης της παραγωγής των βιομηχανικών κοινωνιών εξακολουθήσει να αναπτύσσεται με τη μορφή που σήμερα το χαρακτηρίζει, τότε ο πλανήτης θα φτάσει στα όρια μιας μείζονος οικολογικής καταστροφής, η οποία θέτει επί τάπητος και το ζήτημα της επιβίωσης του ανθρώπινου είδους. Μπροστά σε μια τέτοια προοπτική κανένας δεν μπορεί να αρνηθεί ότι η κοινωνική οργάνωση της παραγωγής αποτελεί παράγοντα ανισορροπίας στην οικόσφαιρα (Skordoulis 2020).

Και επειδή οι σχέσεις των ανθρώπων με την περιβάλλουσα φύση είναι και σχέσεις κοινωνικές, οι όροι και οι συνθήκες επιβίωσης των ανθρώπων προσδιορίζονται και από τις σχέσεις που οι ίδιοι οι άνθρωποι συνάπτουν μεταξύ τους. Το ερώτημα που τίθεται είναι κατά πόσον τα κοινωνικά γεγονότα και οι κοινωνικές διαδικασίες που συνιστούν τα αίτια της ανισορροπίας στην οικόσφαιρα μπορούν να νομιμοποιήσουν την αντιμετώπιση της ανθρώπινης κοινωνίας με το εννοιολογικό πλαίσιο μιας φυσικής επιστήμης. Το πρόταγμα της διεπιστημονικότητας προβάλλει εδώ εξαιρετικά ισχυρό. Η Διεπιστημονικότητα, δηλαδή τα περιθώρια επικοινωνίας ανάμεσα στις επιστήμες, καθορίζεται από δύο μορφές αυτονομίας: την αυτονομία του αντικειμένου κάθε επιστήμης και την αυτονομία του νοήματος του εννοιολογικού της συστήματος. Τα σύνορα, όμως, που περιγράφουν το επιστημονικό αντικείμενο δεν είναι σταθερά αλλά μετακινούνται και μετασχηματίζονται αδιάκοπα. Η δυναμική της ανάπτυξης κάθε συγκροτημένης επιστήμης διευρύνει συνεχώς το επιστημονικό αντικείμενο, εντάσσοντας σε αυτό νέα φαινόμενα και επεκτείνοντας αντίστοιχα τα σύνορά του ενώ η ίδια αυτή δυναμική οδηγεί κατά καιρούς σε θεωρητικές επαναστάσεις που

παράγουν νέες θεωρίες, οι οποίες αναδιατάσσουν συνολικά το αντικείμενο και ανασυντάσσουν τα σύνορά του.

Τα σύνορα που περιορίζουν το επιστημονικό αντικείμενο δεν είναι μόνο ασταθή ως προς τα φαινόμενα που περικλείουν, είναι συγχρόνως και ασαφή ως προς τις επιστήμες που διαχωρίζουν. Αυτή η δυναμική είναι που ορίζει τη βασική κατηγορία των διεπιστημονικών σχέσεων. Αυτή η επικοινωνία ανάμεσα στις επιστήμες επιτυγχάνεται χωρίς να διαλύεται το κοινωνικό στο φυσικό (όπως κάνει π.χ. η Κοινωνιοβιολογία) και χωρίς η φύση να αποκτά μυστικιστικές ιδιότητες που την τοποθετούν πέρα από την προσέγγιση της ανθρώπινης κατανόησης και της έλλογης ενόρασης. Η Διεπιστημονική προσέγγιση ριζοσπαστικοποιεί την κατανόηση των φυσικών φαινομένων αμφισβητώντας τη μονομερή (μονοδιάστατη) εικόνα της φύσης. Επιπλέον, σε συνδυασμό με μια κριτική ιστορικότητα, τοποθετεί τον άνθρωπο μέσα σε ένα πλαίσιο το οποίο διερευνά με τους όρους της ίδιας της φυσικής του ιστορίας, έτσι ώστε οι βίαιοι διαχωρισμοί μεταξύ υποκειμένου και αντικειμένου, κοινωνίας και φύσης να υπερπηδηθούν. Με τη μέθοδο της ξεπερνά τους παραδοσιακούς δυϊσμούς μιας τυπικής φορμαλιστικής λογικής κυρίαρχης στη δυτική σκέψη και κουλτούρα.

Με αυτόν τον τρόπο, ανασυγκροτείται μια διαδικασία μέσα στην οποία άνθρωπος και φύση μεταβάλλονται παράλληλα, και η αντιπαράθεση μεταξύ ιστορικού ανθρώπου και ανιστόρητης φύσης χάνει τη σημασία της. Ο άνθρωπος δημιουργεί τη δική του ιστορία, ταυτόχρονα όμως μέσω της αλληλεπίδρασής του γράφει και την ιστορία της φύσης, δίνει στη φύση ιστορική διάσταση.

Στους άξονες τους οποίους περιγράψαμε είναι κυρίαρχο το αξιακό στοιχείο. Στο πλαίσιο μιας συνθετικής επιστήμης, η φύση δεν μπορεί παρά να αποτελεί ένα κόσμο συμμετοχής και αλληλεπίδρασης των μορφών ζωής, που οι πλέον ξεχωριστές ιδιότητές του είναι η γονιμότητα, η δημιουργικότητα, η συμπληρωματικότητα και όχι ο ανταγωνισμός και ταυτόχρονα αποτελεί το υπόβαθρο για μια νέα ηθική της ελευθερίας.

Το ζήτημα των αξιών στην Εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών

Είναι γεγονός ότι βρισκόμαστε σε μια εποχή μετάβασης. Η μετάβαση αυτή αφορά και τη μετάβαση από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) αλλά και την υπό διαμόρφωση σχέση των Φυσικών Επιστημών με την ΕΑΑ. Σε κάθε περίπτωση, για την εξαγωγή έστω και πρώτων

συμπερασμάτων απαιτείται η εξέταση της ήδη διαμορφωμένης κατάστασης μεταξύ της ΠΕ και της Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, αφού οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν σήμερα οι εκπαιδευτικοί της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) και οι εκπαιδευτικοί των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) όσον αφορά τις διαφοροποιήσεις και τις αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ των δυο κλάδων είναι πολλές (Meichtry & Zint 2001).

Αν και η διδασκαλία της ΠΕ παραδοσιακά συνδέεται με τις ΦΕ, υπάρχει μια συνεχής και κατανοητή ανησυχία της ΠΕ στο πώς να αυτοκαθοριστεί διαφοροποιούμενη σε σχέση με την Εκπαίδευση στις ΦΕ. Οι εκπαιδευτικοί της ΠΕ χρησιμοποιούν ως επιχείρημα ότι οι στόχοι τους υπερβαίνουν την παραδοσιακή εστίαση της Εκπαίδευσης στις ΦΕ, κυρίως δε την διστακτικότητά της να προσανατολιστεί πέρα από το εργαστήριο σε ζητήματα ηθικά, συναισθηματικά, πολιτικά κλπ. Οι εκπαιδευτικοί της ΠΕ δεν θέλουν οι προσπάθειες τους να απορροφηθούν από την κυρίαρχη τάση της Εκπαίδευσης στις ΦΕ και αντιδρούν στην πρόταση ότι το αποτέλεσμα της δουλειάς τους θα βελτιωθεί αν δώσουν περισσότερη έμφαση στην ορθολογική επιστημονική έρευνα και στις νέες τεχνολογίες.

Πράγματι, η στάση της κλασικής επιστήμης είναι ασυμβίβαστη με αυτό που οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί της ΠΕ θεωρούν σημαντικότερο στοιχείο στη δουλειά τους, τα ζητήματα που έχουν να κάνουν με την κοινωνική ευαισθητοποίηση, την πολιτική ενεργοποίηση και τις ηθικές αξίες (Σκορδούλης 2020). Είναι εύκολο να καταλάβει κανείς γιατί η ΠΕ έχει υιοθετήσει μια λογική αμυνόμενου σε σχέση με τις ΦΕ και τους εκπαιδευτικούς της λειτουργούς.

Παρά το γεγονός ότι η Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να συμβάλει στην ΠΕ, είτε εμβαθύνοντας στη μάθηση των οικολογικών εννοιών είτε διδάσκοντας τις διαδικασίες επιστημονικής έρευνας οι οποίες χρησιμοποιούνται για να θέσουμε ερωτήματα για τις λειτουργίες του φυσικού κόσμου, υποστηρίζουμε την άποψη ότι υπάρχουν πολλά τα οποία μπορούν να μάθουν οι εκπαιδευτικοί των Φυσικών Επιστημών από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για τη φύση της επιστήμης και το ζήτημα των αξιών.

Τα τελευταία χρόνια, όμως, και από το χώρο της Εκπαίδευσης στις ΦΕ έχει αρχίσει μια πραγματικά αξιοσημείωτη παραγωγή εργασιών που έχουν να κάνουν με ζητήματα αξιών και πολιτικής ενεργοποίησης (Slay 2001, Hodson 1999, Hodson 2003).

Οι εκπαιδευτικοί της ΠΕ θεωρούν σταθερή υποχρέωσή τους να διδάσκουν θέματα περιβάλλοντος μόνο μέσα σε ένα γενικότερο πλαίσιο το οποίο δίνει έμφαση στις ανθρώπινες αξίες, τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και δράσης: θεματικές που αναγνωρίστηκαν στα διεθνή συνέδρια του Βελιγραδίου, της Τιφλίδας και της Θεσσαλονίκης. Οι αξίες και οι κοινωνικές ή/και πολιτιστικές δεσμεύσεις –και ο ρόλος

τους στην ανάλυση θεμάτων και στην ανάληψη δράσης— είναι κεντρικές στη διαμόρφωση του περιβαλλοντικού γραμματισμού. Ο κριτικός περιβαλλοντικός γραμματισμός υποστηρίζει ότι η βαθύτερη εννοιολογική κατανόηση δεν απαιτεί την «κάθαρση» της ΠΕ από αξιακές θεωρήσεις.

Συχνά, οι επιστήμονες αισθάνονται άβολα με την έκταση των κοινωνικών αξιών που πιθανόν να παρεισφρήσουν στην επιστημονική πρακτική. Παρ' όλο που αναγνωρίζουν τη σημασία των δομικών αξιών στην επιστήμη (όπως, π.χ., το να αναφέρουν τα δεδομένα με ειλικρίνεια), η Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες έχει λίγα να πει για τον τρόπο που οι *αξίες του πλαισίου* (contextual values) της ευρύτερης κοινωνίας διαμορφώνουν τα ερευνητικά προγράμματα και την επιστημονική εργασία. Επίσης, ο καθορισμός κριτηρίων οριοθέτησης μεταξύ του επιστημονικού και του μη επιστημονικού παραμένει ένα ανοιχτό ζήτημα για το αναλυτικό πρόγραμμα ενώ η σχέση μεταξύ επιστήμης και εξωτερικών αξιών (π.χ. αντιλήψεις σχετικές με το φύλο, το θρήσκευμα ή την εθνότητα) υποτίθεται ότι αφορά στο επίπεδο «Επιστήμη και Κοινωνία» (Σκορδούλης & Κατσιαμπούρα 2019).

Θα πρέπει, όμως, να έχουμε υπόψη μας ότι η επιστήμη συνεχώς καθορίζει και επανακαθορίζει τα όριά της μέσα στην κοινωνία, αναδιοργανώνοντας τα όρια του γνωστικού της αντικειμένου. Η άποψη ότι η επιστήμη κατακτά την αντικειμενικότητα με μεθόδους που είναι απομονωμένες από τους κοινωνικούς κανόνες και τα κοινωνικά συμφέροντα είναι απλώς λανθασμένη και η διαιώνισή της μέσω του αναλυτικού προγράμματος πιθανώς να λειτουργεί μόνο υπονομευτικά για την εμπιστοσύνη του κοινού στην επιστήμη.

Ένας άλλος και πιο σημαντικός λόγος του να τεθούν οι αξίες επί τάπητος στην Εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών είναι ότι αυτή η στρατηγική προσφέρει μια δυνατότητα για βελτίωση της ίδιας της Εκπαίδευσης στις ΦΕ. Συγκεκριμένα, η Helen Longino (1990) έχει προτείνει αυτό που η ίδια ονομάζει συναφές πλαισιακό εμπειριστικό μοντέλο διερεύνησης, στο οποίο οι αξίες που επηρεάζουν τον επιστημονικό διάλογο δεν συσκοτίζονται. Απεναντίας, ανάγονται σε ρητούς παράγοντες κατά τη συγκριτική μελέτη ανταγωνιστικών ισχυρισμών. Η θεωρία η οποία είναι προϊόν μιας ανοιχτής περιεκτικής επιστημονικής κοινότητας είναι καλύτερη από άλλη η οποία είναι προϊόν μιας κλειστής κοινότητας, αν κατά τα άλλα είναι ισάξιες. Είναι καλύτερη όχι στη βάση μιας ανεξάρτητα προσπελάσιμης πραγματικότητας (ρεαλιστική προοπτική) αλλά λόγω τού ότι ανταποκρίνεται καλύτερα στις γνωστικές ανάγκες μιας δημοκρατικής κοινωνίας. Αυτό καταδεικνύει ότι το πρόβλημα της ανάπτυξης ενός νέου είδους επιστήμης είναι ταυτόχρονα το πρόβλημα της δημιουργίας μιας νέας κοινωνικής και πολιτικής πραγματικότητας. Αυτή η

πραγματικότητα μπορεί να περιλαμβάνει μια άποψη για την επιστήμη ως ιστορικά, πολιτιστικά, πολιτικά και οικονομικά εγκατεστημένης (Κατσιαμπούρα 2020).

Η περιβαλλοντική συνιστώσα στο αναλυτικό πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών

Η εργασία αυτή, με αφορμή την προτεινόμενη εισαγωγή της περιβαλλοντικής συνιστώσας στο αναλυτικό πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών (environment in science curriculum), υποστηρίζει ότι είναι απαραίτητες θεμελιώδεις αλλαγές στον τρόπο που αντιμετωπίζουμε την επιστήμη, την εκπαιδευτική θεωρία αλλά και τις περισσότερες από τις θεωρούμενες ως δεδομένες αξίες της σημερινής κυρίαρχης κοσμοθεωρίας.

Η εισαγωγή κοινωνικά κριτικών διαστάσεων στο αναλυτικό πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών αναδεικνύει ζητήματα, τα οποία στοχεύουν απευθείας στην διδασκαλία ως ηθικό και πολιτικό εγχείρημα. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να συμμετάσχουν στις αλλαγές ακριβώς γιατί «φέρουν» και νομιμοποιούν κυρίαρχες πολιτισμικές αξίες. Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη, μια εκπαίδευση όπου θα ενθαρρύνονται προκειμένου να εξετάσουν κριτικά τις πολιτισμικές τους πρακτικές, να αναπτύξουν ικανότητες ώστε να οραματιστούν και να εφαρμόσουν εναλλακτικούς πολιτισμικούς προσανατολισμούς.

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αναζητήσουν μια βαθύτερη κατανόηση του πώς και γιατί οι επιστημονικές, τεχνολογικές και καλλιτεχνικές δραστηριότητες δομούνται όχι μόνο ιστορικά και πολιτισμικά αλλά και ηθικά, ότι, πέρα από προσωπικές και κοινωνικές ηθικές αρχές, καθετί που θεωρούμε συμβατό με το καλό του πλανήτη από εδώ και στο εξής θα είναι και περιβαλλοντικά ηθικό. Για το λόγο αυτόν η κριτική και χειραφετημένη γνώση για τον πλανήτη δεν μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά στην κατανόηση της επιστημονικής θεωρίας αλλά θα πρέπει να δίνεται έμφαση και σε όλα τα είδη κατανόησης των περιβαλλοντικών θεμάτων που ενθαρρύνουν τους μαθητές και τις μαθήτριες να δράσουν.

Σε ένα διευρυμένο αναλυτικό πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών, πέρα από τον λειτουργικό και πολιτισμικό αλφαριθμητισμό, μόνο ο κριτικός επιστημονικός αλφαριθμητισμός μπορεί να συμβάλει στη λύση των σύγχρονων κοινωνικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων μέσα από την εκπαίδευση μιας νέας γενιάς επιστημονικά και πολιτικά εγγράμματων πολιτών που θα συμμετέχουν ενεργά στις κοινωνικές διεργασίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Bernal, J.** (1982). *Η Επιστήμη στην Ιστορία*. Αθήνα: Δαίδαλος (Ζαχαρόπουλος)
- Φλογαΐτη, Ε.** (2006), *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Hodson, D.** (1999), "Going Beyond Cultural Pluralism: Science Education for Sociopolitical Action", *Science Education* 83: 775-796
- Hodson, D.** (2003), "Time for Action: Science Education for an Alternative Future", *International Journal of Science Education* 25(6): 645-670
- Κατσιαμπούρα, Γ.** (2020), *Επιστήμες και Πολιτική Δέσμευση: Ιστορίες του 20ού αιώνα*. Αθήνα: Προπομπός
- Longino, H.E.** (1990), *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press
- Meichtry, Y., Zint, M.** (2001), *Relations between Science Education and Environmental (Science) Education*, A NARST Symposium, Strand 08 (History, Philosophy, Epistemology), March 27
- Prigogine, I., Stengers, I.** (2008), *Τάξη μέσα από το Χάος*. Αθήνα: Κέδρος
- Σκορδούλης, Κ.** (2005), "Ριζοσπαστικές Οικολογικές Θεωρίες και Επιστήμη", *Κριτική Επιστήμη και Εκπαίδευση* 2: 3-14
- Σκορδούλης, Κ., Κατσιαμπούρα, Γ.** (2019), "Πολιτισμικές και Κριτικές Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις των Φυσικών Επιστημών", *Παιδαγωγική Επιθεώρηση* 68: 178-193
- Skordoulis, C.D.** (2020), "Critical Environmental Education with an Ecosocialist Vision", in Gkiolmas, A.S., Skordoulis, C.D. (eds), *Towards Critical Environmental Education*. Critical Studies of Education, vol 14. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50609-4_3
- Σκορδούλης, Κ.** (2020), *Από την Περιβαλλοντική Ηθική στην Πολιτική Οικολογία: Η Οικοσοσιαλιστική Προοπτική*. Αθήνα: Προπομπός
- Slay, J.** (2001), "Research Perspectives on Culturally Sensitive Science Education", *Intercultural Education* 12(2): 173-184
- UN General Assembly** (2015), "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development".