



Επιστήμη και Πολιτική: μια αδιαφανής σχέση που φαίνεται να επηρεάζει τη διδασκαλία-μάθηση των Φυσικών Επιστημών

Παπασωτηρίου Χ., Τσελφές Β.

ΤΕΑΠΗ, ΕΚΠΑ, gpilianidis@yahoo.gr, tselfesv@ecd.uoa.gr

Από το 2000 οι συγγραφείς του παρόντος κειμένου μαζί με συνεργάτες τους έχουν δημοσιεύσει μια σειρά από εργασίες που στηρίζονται στην ιδέα ότι τα γεγονότα/ζητήματα τα σχετικά με τη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) σχετίζονται ισχυρά τόσο με κοινωνικούς και πολιτικούς «θεσμούς»/ επιλογές, όσο και με επιστημολογικές/ φιλοσοφικές όψεις της επιστήμης. Το σχήμα αυτό υποστηρίζει και την υπόθεση της ύπαρξης ισχυρής σχέσης μεταξύ κοινωνικών/ πολιτικών «θεσμών» και επιστημολογικών/ φιλοσοφικών όψεων της επιστήμης. Τα εμπειρικά δεδομένα που υποστηρίζουν την τελευταία αυτή υπόθεση είναι περιορισμένα, τουλάχιστον στο χώρο της Διδακτικής των ΦΕ (ΔΦΕ). Παρόλα αυτά, τα τελευταία 20 χρόνια η αλληλεπίδραση Πολιτικής και Επιστήμης (με έμφαση στην επίδραση της πολιτικής σε παράγοντες που διαμορφώνουν την όψη και την εξέλιξη της Επιστήμης) έχει αρχίσει να μελετάται συστηματικά, τόσο σε σχέση με τις προωθούμενες αλλαγές στους στόχους της διδασκαλίας και μάθησης των ΦΕ, όσο και σε σχέση με τη λήξη του Ψυχρού Πολέμου (ΨΠ). Στην εργασία αυτή θεωρούμε ότι τέτοιες μελέτες ενδιαφέρουν άμεσα τη ΔΦΕ και γι' αυτό επιχειρούμε να επιλέξουμε να παρουσιάσουμε και να σχολιάσουμε ως προς την εκπαιδευτική τους διάσταση κάποια ενδιαφέροντα συμπεράσματα που έχουν δημοσιευτεί πρόσφατα σε δύο σχετικά βιβλία.

Εισαγωγή

Η ΔΦΕ είναι μια παρεμβατική «πειθαρχία»/ επιστήμη (Τσελφές 2007). Αυτό σημαίνει ότι δεν ενδιαφέρεται απλά να οικοδομεί θεωρίες που αναπαριστούν την εκπαιδευτική «πραγματικότητα» τη συνδεδεμένη με τις ΦΕ (είτε ως επιστημονικό αντικείμενο, είτε ως μέσο αγωγής και εκπαίδευσης). Ενδιαφέρεται, βέβαια, να οικοδομεί τέτοιες θεωρίες· αλλά ενδιαφέρεται περισσότερο να επιλέγει τις θεωρίες εκείνες που επιτρέπουν την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς. Και τους σκοπούς αυτούς δεν τους θέτουν εκ των προτέρων οι θεωρίες της ΔΦΕ· μάλλον, τους εξυπηρετούν εκ των υστέρων. Αυτό έχει ως συνέπεια το γεγονός ότι ο οποιοσδήποτε εκπαιδευτικός σχεδιασμός αλλά και η οποιαδήποτε διδακτική-μαθησιακή διαδικασία (που ούτως ή άλλως θα αποτελεί το πλαίσιο της όποιας επιτυχημένης, αποτυχημένης ή αδιάφορης παρέμβασης) εξελίσσεται κάτω από την πίεση τριών, εξίσου σημαντικών, κατηγοριών από πεποιθήσεις, απόψεις ή υποθέσεις (Καριώτογλου και Τσελφές 2000, Παπασωτηρίου, Τσελφές & Καριώτογλου 2002, Tselfes, Kariotooglou & Epsimos 2005, Τσελφές κ.ά. 2008).

Η μία κατηγορία περιλαμβάνει τις κυρίως διδακτικές-μαθησιακές απόψεις-υποθέσεις, όπως: απόψεις και υποθέσεις για τα γνωσιακά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά του μαθητικού πληθυσμού στον οποίο θα απευθύνεται ένα εκπαιδευτικό υλικό, τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών που υλοποιούν την παρέμβαση, τα χαρακτηριστικά της «σχολικής κουλτούρας» που επηρεάζει τη σχέση τους, κ.ο.κ. Αυτή η κατηγορία απόψεων-υποθέσεων περιλαμβάνει ένα σύνολο παραγόντων που επηρεάζουν τις όποιες σχεδιαστικές αρχές και παρεμβάσεις. Ονομάζουμε αυτούς τους παράγοντες «διδακτικούς-μαθησιακούς». Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει, κυρίως, πεποιθήσεις για τις «θεσμικές δεσμεύσεις» του σχολικού

περιβάλλοντος που μας ενδιαφέρει. Εδώ ασφαλώς περιλαμβάνονται οι ρητές θεσμικές δεσμεύσεις, όπως αυτές προκύπτουν μέσα από τα Αναλυτικά Προγράμματα (στη βάση των οποίων καλούνται να εργασθούν οι εκπαιδευτικοί και να επιτύχουν οι μαθητές). Περιλαμβάνονται όμως και «άτυπες» δεσμεύσεις, όπως αυτές που διαμορφώνουν οι ισχυρές προσδοκίες των γονέων, ως συνέπεια ευρύτερων κοινωνικών ισορροπιών. Αυτή η κατηγορία απόψεων περιλαμβάνει, επίσης, ένα σύνολο παραγόντων που επηρεάζουν σχεδιαστικές αρχές και διδακτικές παρεμβάσεις. Τους ονομάζουμε «θεσμικούς» παράγοντες. Τέλος, η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει απόψεις και πεποιθήσεις για τη «φύση» του προς διδασκαλία-μάθηση αντικειμένου. Οι απόψεις αυτές συνθέτουν έναν «επιστημολογικό» πόλο παραγόντων.

Είναι έγκυρο να ισχυριστεί κανείς ότι οι παραπάνω, διαφορετικού τύπου παράγοντες, αλληλεξαρτώνται. Για παράδειγμα η Επιστημολογία αντιμετωπίζει ζητήματα οικοδόμησης της επιστημονικής γνώσης όπως και η ΔΦΕ. Η η ΔΦΕ λαμβάνει σοβαρά υπόψη της την κοινωνική δόμηση της γνώσης και επομένως δεν μπορεί να αδιαφορεί για τις κοινωνικές δεσμεύσεις που εισάγουν στο σχολικό πλαίσιο οι θεσμοί. Η οι θεσμοί επιλέγουν, για κοινωνικούς ή πολιτικούς λόγους, ρητά ή υπόρητα, όψεις τις επιστημονικής δραστηριότητας και παραγωγής για να τις προβάλλουν ή να τις υιοθετήσουν στο πλαίσιο της Γενικής Εκπαίδευσης κ.ο.κ.

Η αλληλεξάρτηση αυτή μπορεί να δημιουργήσει περίπλοκες καταστάσεις. Για παράδειγμα, σε μια πρόσφατη και εκτεταμένη εκπαιδευτική παρέμβαση (Τσελφές κ.ά. 2008) παρουσιάστηκε το εξής πρόβλημα: άρρητες πολιτικές πεποιθήσεις (περί διαχείρισης μειονοτήτων) διαμόρφωναν έναν ισχυρό «θεσμικό παράγοντα» (υπάρχει επίσημο ελληνόγλωσσο ΑΠ-ΦΕ από το οποίο δεν επιτρέπεται κάποιος να αποκλίνει), που ευνοούσε ευθέως συγκεκριμένη όψη του περιεχομένου (το «σωστό» περιεχόμενο είναι μοναδικό και είναι γραμμένο «με χοντρά γράμματα» στα σχολικά βιβλία)· η όψη αυτή οδηγούσε διδακτικά τους μαθητές με περιορισμένη γλωσσομάθεια στην αποτυχία και τον αποκλεισμό (στη βάση προφανών «διδασκικών-μαθησιακών παραγόντων»), γεγονός που συγκρούονταν ευθέως με την επίσημη, επίσης «θεσμική», επιλογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης (η οποία επιζητούσε την «ένταξη» αυτών των μαθητών και όχι τον αποκλεισμό τους). Εδώ, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι το συγκεκριμένο πρόβλημα λύθηκε θεσμικά (Τσελφές 2002), προέκυπταν ερωτήματα της μορφής «πόσο πολιτικά επηρεασμένες είναι οι όψεις της επιστήμης;» και η σχετική βιβλιογραφία μας ήταν εξαιρετικά φτωχή για να μας δώσει γρήγορες και αξιόπιστες απαντήσεις.

Από την άλλη μεριά, στις μέρες μας βιώνουμε την ώριμη πια φάση μιας εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης που άρχισε ταυτόχρονα με τη λήξη του Ψυχρού Πολέμου (ΨΠ), πριν από τρεις σχεδόν δεκαετίες (Τσελφές 2001). Μια εκπαιδευτική μεταρρύθμιση που ευαγγελίζεται τη λειτουργική διάχυση της επιστήμης στην κοινωνική ζωή (επιστήμη για όλους, επιστήμη για τον πολίτη, επιστήμη-τεχνολογία-κοινωνία κ.ο.κ.). Την ίδια στιγμή, η χρονική σύμπτωση της έναρξης της παγκόσμιας αυτής εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης με τη λήξη του ΨΠ δεν φαίνεται να απασχολεί ιδιαίτερα το χώρο της ΔΦΕ. Δεν υπάρχει άραγε καμία σχέση ανάμεσα στις νέες, μετα-ψυχροπολεμικές πολιτικές (που αναπόφευκτα διατρέχουν την κοινωνική δυναμική) και τις όψεις μιας Επιστήμης που θα έχει διαχυθεί στην κοινωνία;

Το καινούργιο αυτό «τοπίο», αν και φιλοδοξεί να είναι παγκόσμιο, μας βρίσκει ακόμη και σήμερα να το παρατηρούμε με μια περιορισμένη οπτική. Κατά έναν περίεργο τρόπο, η παρελθούσα θέση της χώρας μας στο παγκόσμιο σκηνικό του ΨΠ δεν μας επιτρέπει να δούμε από την άλλη μεριά ενός «παραπετάσματος» το οποίο υποτίθεται ότι δεν υπάρχει πια. Ως εκ τούτου, αν θελήσουμε να διερωτηθούμε αν και πώς η πολιτική επηρεάζει την επιστήμη (ή τουλάχιστον τις «όψεις» της) θα βρεθούμε να αναζητούμε τεκμήρια στο χώρο του τέως «δυτικού μπλοκ» (στο οποίο, π.χ. η καθυστερημένη «ανακάλυψη» του Vygotsky, μας πείθει ότι δεν ανήκαμε μόνο πολιτικά αλλά και επιστημονικά). Αυτό το εμπόδιο δηλώνουμε ότι δεν μπορούμε να το αποφύγουμε και ως εκ τούτου θα εργαστούμε μέσα στο «κλίμα» με το οποίο ο



ΨΠ περιέβαλε την ακαδημαϊκή ζωή των τέως «δυτικών» κοινωνιών. Και εδώ, θα προσπαθήσουμε να αντλήσουμε από τα κείμενα, που πρόσφατα άρχισαν να δημοσιεύονται, τεκμήρια που δείχνουν το πώς η πολιτική επηρέασε την επιστήμη και τις «όψεις» της· τεκμήρια που εκτιμούμε ότι φωτίζουν και τις σημερινές άρρητες πολιτικές διαστάσεις των εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων που αφορούν τις ΦΕ.

Η ταυτότητα της έρευνας

Στο συγκεκριμένο κείμενο αντλούμε τα τεκμήριά μας από δύο βιβλία: το *How the Cold War Transformed Philosophy of Science: To the Icy Slopes of Logic* του G. A. Reisch που εκδόθηκε στην Αμερική το 2005 από το Cambridge University Press και το *Thomas Kuhn: A Philosophical History for our Times* του S. Fuller, που εκδόθηκε επίσης στην Αμερική το 2000 από το The University of Chicago Press.

Και τα δύο αυτά βιβλία αναβιώνουν το κλίμα του ΨΠ στη μεταπολεμική Αμερική, εστιάζοντας στη σχέση των πολιτικών επιλογών της συγκεκριμένης περιόδου με τη φιλοσοφική, την επιστημονική και την τεχνολογική δραστηριότητα, καθώς και με τις εκπαιδευτικές τους προεκτάσεις. Στηριγμένοι στις κυρίαρχες τάσεις αυτών των βιβλίων, θα θεωρήσουμε ως δεδομένα χαρακτηριστικά αυτού του κλίματος το διάχυτο φόβο για έναν υψηλής τεχνολογίας πυρηνικό πόλεμο «χωρίς επιστροφή» με αντίπαλο ένα ισχυρό κομμουνιστικό καθεστώς που ζητούσε να κυριαρχήσει στον κόσμο. Αυτό το κλίμα στήριζε τις τέσσερες αρχές του πολιτικού ρεαλισμού (Fuller, σ.170), που μάλλον μέχρι σήμερα εξακολουθούν να «ορίζουν» την ειρήνη ως «μη πόλεμο». Οι αρχές αυτές ήταν: α) η πολιτική αρένα περιλαμβάνει μόνο τις λίγες υπερδυνάμεις που η πραγματοποίηση των συμφερόντων τους είναι αμοιβαίως αποκλειόμενη, β) οι υπερδυνάμεις έχουν περίπου τις ίδιες δυνατότητες να προκαλέσουν καταστροφές, γ) ο συνδυασμός του αμοιβαίου ανταγωνισμού με την ικανότητα πρόκλησης καταστροφών κάνει εξαιρετικά πιθανό το γεγονός μιας ανοιχτής σύγκρουσης να εξελιχθεί και καθολικό πόλεμο και δ) η αμοιβαία έλλειψη εμπιστοσύνης καθιστά εξαιρετικά απίθανο το γεγονός της επίλυσης των διαφορών με διαπραγματεύσεις ή άλλο είδος επικοινωνίας. Οι αρχές αυτές δικαιολογούσαν τις επιμέρους ψυχροπολεμικές πρακτικές που εφαρμόζονταν στο εσωτερικό της χώρας (όπως τις περιγράφει ο Reisch): Δεδομένου ότι η Μόσχα εθεωρείτο ειδήμονας στις συγκεκαλυμμένες επιχειρήσεις, ο φόβος ότι θα μπορούσε να διεισδύσει στα αμερικανικά ινστιτούτα και να καθηλώσει τον εξαρτημένο από την επιστήμη και την τεχνολογία δυτικό καπιταλισμό χωρίς να ρίξει ούτε μια βολή, έμοιαζε δικαιολογημένος. Έτσι, οι άνθρωποι των πανεπιστημίων ή των ινστιτούτων που διάλεγαν να σταθούν ουδέτεροι στις διχοτομίες του Μακαρθισμού (κλειστή ή ανοικτή κοινωνία, δημοκρατία ή ολοκληρωτισμός, ελεύθερη αγορά ή οικονομικός έλεγχος), διάλεγαν ένα επικίνδυνο μονοπάτι· γιατί αποφεύγοντας να καταδικάσουν τον κομμουνισμό βρίσκονταν στην πλευρά των αντιπάλων. Το αποτέλεσμα ήταν ότι κρατικές και ομοσπονδιακές πολιτικές επηρέασαν όλα σχεδόν τα μεγάλα ερευνητικά ιδρύματα και έκαναν αδύνατο το να είναι κανείς φιλικός με το μαρξισμό, χωρίς πραγματικό κίνδυνο για την επαγγελματική και κοινωνική του θέση. Την κατάσταση αυτή επιδεινώνει και διεύρυνε στο χώρο της εκπαίδευσης η υπόθεση ότι οι μαθητές / φοιτητές αποτελούσαν ιδανικό στόχο της σοβιετικής προπαγάνδας. Έπρεπε λοιπόν να προστατευτούν από «κομμουνιστές» καθηγητές με κάθε τρόπο· και η μέθοδος προστασίας προέκυπτε ως αυτονόητη από τον ισχυρισμό του Hutchins: *δεν είναι αναγκαίο να απολύσεις πολλούς δασκάλους για να εκφοβίσεις τους υπόλοιπους.*

Μεθοδολογικά, επιλέξαμε να καταγράψουμε σε αυτό το κείμενο δύο γεγονότα που δικαιολογούνται από το κλίμα του ΨΠ και τα οποία έχουν σχέση με εξελίξεις στον ακαδημαϊκό χώρο αλλά και με απόψεις που συναντάμε σήμερα καθώς συζητάμε για τη θέση της επιστήμης στην εκπαίδευση. Το ένα γεγονός αφορά τη, με πολιτικά μέσα, «εξόντωση» του φιλοσοφικού

Κινήματος για την Ενότητα των Επιστημών (ΚΕΕ), το οποίο υιοθετούσε ιδέες που σήμερα επανέρχονται και καθοδηγούν την παγκόσμια εκπαιδευτική μεταρρύθμιση. Το δεύτερο σχετίζεται με την, με πολιτικά επίσης μέσα, καθιέρωση της μη πολιτικής ματιάς στην Ιστορία των Επιστημών και της συνακόλουθης επιστημολογίας των «επιστημονικών επαναστάσεων».

Αποτελέσματα και σχόλια

1. Το ΚΕΕ (όπως το περιγράφει και το σχολιάζει εκτενώς ο Reisch) είχε εμφανιστεί πριν το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Με θεωρητικές βάσεις στηριγμένες στο λογικό εμπειρισμό προσπαθούσε να ενοποιήσει τις «δυο κουλτούρες» (Snow 1964) των ανθρωπιστικών και θετικών επιστημών και να προωθήσει τη διάχυση της ενοποιημένης επιστημονικής γνώσης στην κοινωνία, με στόχο την ανάπτυξη της κριτικής κατανόησης ως απαραίτητης προϋπόθεσης για μια υγιή δημοκρατία. Θεμελιώδη υπόθεση του ΚΕΕ αποτελούσε η εκ των πραγμάτων -αναπόφευκτη- ενοποίηση των διαφορετικών μορφών γνώσης όταν αυτές έρχονται να εφαρμοστούν στην πράξη σε ένα πεδίο (εξωτερικό του ιδιαίτερου πεδίου άσκησης της κάθε επιστήμης) όπως το κοινωνικό. Και δηλωμένος σκοπός του ΚΕΕ ήταν η «έξοδος των επιστημών στην κοινωνία», για να θυμίσουμε τη σχέση με τους σύγχρονους παγκόσμιους στόχους της εκπαίδευσης. Για να υποστηρίξει την κατανόηση της ενότητας στην πράξη το ΚΕΕ χρησιμοποίησε τις αρχές του διαλεκτικού υλισμού· μια απόλυτα θεμιτή σε επιστημονικό πλαίσιο πρακτική, μιας και ο διαλεκτικός υλισμός συγκροτούσε μια αποδεκτή στον επιστημονικό χώρο θεωρία. Το γεγονός όμως αυτό, σε περίοδο ΨΠ, είχε ως αποτέλεσμα το κίνημα και οι υποστηρικτές του να θεωρηθούν ως επικίνδυνοι αριστεροί.

Οι εκπρόσωποι του ΚΕΕ προσπάθησαν να αποφύγουν την κατηγορία και προέβαλλαν το λογικό εμπειρισμό ως το κατάλληλο ρεύμα στη Φιλοσοφία της Επιστήμης. Ένα φιλοσοφικό ρεύμα που διευκόλυνε την κατανόηση των σχέσεων της επιστήμης με τις πολιτικές και τις κοινωνικές δυνάμεις· μια κατανόηση που μετά τον πόλεμο έδειχνε πιο επιτακτική. Για παράδειγμα, η μεταπολεμική κοινωνία κληρονομούσε προβλήματα διαχείρισης γνώσεων όπως της πυρηνικής τεχνολογίας, που ήταν ταυτόχρονα επιστημονικά, τεχνολογικά, ηθικά και πολιτικά. Την ίδια στιγμή οι ΦΕ αποτύγχαναν να διδάξουν μια καλοδουλεμένη νοητικά όψη της επιστήμης (π.χ. το 90% των βιβλίων φυσικής σε επίπεδο κολεγίου παρουσίαζε το νόμο της αδράνειας με τρόπο που το νόημά του ήταν απολύτως ασαφές) και ταυτόχρονα αποτύγχαναν να φέρουν, έστω και σε απλή θέα, την ιστορική, φιλοσοφική και πολιτιστική διάσταση της επιστήμης (Frank, 1949 στο Reisch, σελ.217). Έτσι οι ΦΕ έχαναν την ευκαιρία να διδάξουν τους μαθητές μια λογική και επιστημονική προσέγγιση για όλα τα προβλήματα. Γιατί κεντρικό πρόβλημα σε όλα τα πεδία αποτελούσε (και εξακολουθεί να αποτελεί) η σχέση ανάμεσα στην αισθητηριακή εμπειρία (π.χ. τα δεδομένα) και στα λογικά συμπεράσματα που εξάγονται από αυτή. Η πρόταση του κινήματος ήταν στην κατεύθυνση ότι ακόμη και τα στοιχειώδη μαθήματα ΦΕ έπρεπε να περιέχουν σε μεγάλο βαθμό κομμάτια από τη Φιλοσοφία της Επιστήμης. Ο ρόλος της Φιλοσοφίας, εδώ, δεν θα ήταν να προσφέρει στους μαθητές μια ιδεολογία για τη ζωή και τον κόσμο αλλά τα κριτικά εργαλεία για την ατομική και συλλογική αξιολόγηση των ανταγωνιστικών ιδεολογιών. Οι προτάσεις αυτές δεν είχαν σαν μοναδικό τους στόχο την καλύτερη κατανόηση της επιστήμης αλλά και το να κάνουν τους μαθητές καλύτερους πολίτες· πολίτες που θα ήταν ικανοί να χρησιμοποιούν τις δημοκρατικές τους ελευθερίες, να αξιολογούν κριτικά τους αρχηγούς τους και την πολιτική με τρόπο που να μην επιτρέπει στους άλλους να τους χρησιμοποιούν.

Ο Frank, ένας από τους εκπροσώπους του ΚΕΕ στην Αμερική, εξηγούσε ότι η «σχετικότητα της αλήθειας», που τόσο συχνά συνδέεται με την θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν, είναι ένα γενικό χαρακτηριστικό της προοδευτικής διανοητικής και πολιτιστικής αλλαγής. Η ανάπτυξη στις ΦΕ παρουσιάζει ένα τυπικό μοτίβο όπου προτάσεις που κάποτε θεωρούνταν «απόλυτες»



εξειδικεύονται μέσα από πνευματικές και κοινωνικές αλλαγές και ταιριάζουν σε συγκεκριμένα πλαίσια. Έδινε έμφαση στο ότι αυτή η διαδικασία σχετικισμού σε τίποτε δεν αμφισβητεί την αντικειμενικότητα· δεν προτείνει ότι κατά κάποιον τρόπο η επιστημονική γνώση εξαρτάται από το προσωπικό καπρίτσιο. Αντίθετα είναι μια αδιαμφισβήτητη όψη της αυξανόμενης γνώσης για τον κόσμο και τον εαυτό μας. Ο Frank υποστήριζε επίσης, τη σημαντικότητα του εγχειρήματος για σύνδεση ανάμεσα στα διάφορα πεδία γνώσης. Γιατί, όπως έλεγε, όταν η εκπαίδευση στις ΦΕ αποτυγχάνει να παρέχει κάποιες γέφυρες για την σύνδεση της επιστήμης με άλλες όψεις της ζωής και της σκέψης, οι μαθητές γίνονται εύκολα θύματα προπαγάνδας· μπορούν, για παράδειγμα, να πιστέψουν εύκολα ανθρώπους που συνδέουν την επιστήμη με κάποια άλλη ψευδοφιλοσοφία (βλέπε για παράδειγμα το ναζισμό και τη φυλετική θεωρία του).

Πολλοί λόγοι συντέλεσαν στην παρακμή του κινήματος. Ωστόσο ο πιο βασικός, που συνδέεται με το ψυχροπολεμικό κλίμα, είναι ότι το κίνημα κατηγορήθηκε πως είχε ολοκληρωτικό χαρακτήρα και αριστερίζουσες τάσεις. Η επιδίωξη της ενοποίησης των επιστημών στην κοινωνική πράξη παρομοιάστηκε (με βάση το εμφανώς αντιεπιστημονικό ιδεολόγημα: ενοποίηση = ολοκληρωτισμός) με τις επιδιώξεις των ναζιστών. Παρόλο που η κατηγορία ήταν αβάσιμη αποδυνάμωσε την ισχύ του κινήματος, που δεν είχε ούτε την υποστήριξη των αριστερών επιστημόνων. Έτσι η προσπάθεια του ΚΕΕ να συνδεθούν οι θετικές επιστήμες με τις ανθρωπιστικές αντιμετωπίστηκε ως μια τάση ολοκληρωτισμού και ανεπίτρεπτης πολιτικοποίησης της επιστήμης. Το ΚΕΕ έχανε έδαφος και μαζί την ευκαιρία να ωφεληθεί από έναν συλλογικό, δημοκρατικό διάλογο μεταξύ των διαφόρων επιστημονικών πεδίων· ένα διάλογο που μάλλον θα αντιστέκονταν στις ολοκληρωτικές τάσεις προς τις οποίες επί της ουσίας έτειναν οι πρακτικές αποκλεισμού και η φιλοσοφία του ΨΠ.

Ας έρθουμε τώρα στην εποχή μας, όπου τα αιτήματα που αφορούν τη θέση των Επιστημών στην εκπαίδευση των μη επιστημόνων πολιτών δεν φαίνονται να είναι και πολύ διαφορετικά απ' αυτά του ΚΕΕ. Μήπως οι απαντήσεις στα ερωτήματα που ακολουθούν κρύβουν, κάποια τουλάχιστον, κομμάτια από το ψυχροπολεμικό παρελθόν μας;

Γιατί η Φιλοσοφία (γενικότερα) και η Φιλοσοφία της Επιστήμης (ειδικότερα) είναι τόσο υποβαθμισμένες, έως απύσυχες από τα Αναλυτικά Προγράμματα της Γενικής Εκπαίδευσης;

Γιατί αυτό συμβαίνει και στη χώρα (την Ελλάδα) που «γέννησε» τη Φιλοσοφία και ιδιαίτερα τη Φυσική Φιλοσοφία (ακόμη και του Αριστοτέλη);

Γιατί ενώ διδάσκουμε εκτεταμένα περιεχόμενα από τις ΦΕ επιμένουμε σε κείμενα εγχειριδίων που παραμένουν νοητικά, αισθητικά και γλωσσικά κακοδουλεμένα;

Γιατί δεν συνδέουμε το επιστημονικό περιεχόμενο με την Ιστορία των Επιστημών;

Γιατί ακόμη κι όταν διδάσκουμε Ιστορία των Επιστημών δεν την συνδέουμε με τη Φιλοσοφία ή την Επιστημολογία, τη στιγμή που η Ιστορία μάλλον δεν μπορεί να διαβαστεί αν δεν στηριχθεί σε φιλοσοφικές ή επιστημολογικές υποθέσεις;

2. Ας ρίξουμε μια ματιά σε όσα γράφει και ο Fuller. Ο ΨΠ βασίστηκε στο δόγμα του von Moltke (1880-1891) ότι ένα έθνος χρειάζεται να είναι σε μια «συνεχή κατάσταση έκτακτης ανάγκης». Εάν λοιπόν περιμένει μια επίθεση «υψηλής τεχνολογίας», διακινδυνεύει αν περιμένει την επίθεση για να κατασκευάσει μια αποτελεσματική άμυνα. Επομένως, η ανάπτυξη της έρευνας και της τεχνολογίας είναι αποφασιστικής σημασίας για να κερδηθεί ένας ενδεχόμενος πόλεμος· και θα είναι πάντα εθνικά συμφέρον να εμπλέκεται ένα κράτος σε καιρό ειρήνης με την έρευνα και την ανάπτυξη πολεμικών μέσων που προεξοφλούν τη νίκη και αποθαρρύνουν πιθανούς εχθρούς. Αυτή είναι η ψυχροπολεμική λογική της «ετοιμότητας», που κινητοποίησε την έρευνα στη διάρκεια του ΨΠ. Ο στρατός έγινε ο κύριος εξωτερικός χρηματοδότης της βασικής έρευνας, με το 30% των επιστημόνων των ΗΠΑ να δουλεύουν, το 1970, σε έρευνα που σχετίζονταν με την άμυνα. Στην περίπτωση της ατομικής βόμβας αυτοί που την κατασκεύασαν ανέπτυξαν και τη θεωρία της ατομικής φυσικής. Ωστόσο για να το καταφέρουν εξασφάλισαν με

τη μεσολάβηση των πολιτικών χρήματα και χώρο για να δουλέψουν. Το αποτέλεσμα ήταν η εγκαθίδρυση μιας βαθιάς σχέσης μεταξύ της πρωτοπορίας της επιστημονικής δραστηριότητας και έξω-επιστημονικών θεσμικών παραγόντων. Η σχέση αυτή επηρέασε και τη μεταπολεμική εκπαιδευτική μεταρρύθμιση στις ΗΠΑ· μεταρρύθμιση που κινήθηκε σε δυο μέτωπα: από τη μια μεριά εξαπλώθηκαν εκπαιδευτικές ευκαιρίες στον ευρύτερο κοινωνικό χώρο ενώ από την άλλη καθιερώθηκαν εκπαιδευτικά διαπιστευτήρια που διαφοροποίησαν και στρωματοποίησαν τα επαγγέλματα. Η διδασκαλία των ΦΕ κέρδισε έδαφος, μιας και η επιτυχία του εγχειρήματος της ατομικής βόμβας τοποθέτησε τους επιστήμονες στην πρώτη γραμμή της φαντασίας του κόσμου. Μέσα σε αυτό το κλίμα αναπτύχθηκαν οι επιστημολογικές θέσεις που εκφράστηκαν με το έργο του Kuhn. Ο Kuhn δεν ήταν κατά κάποιο τρόπο ο πρώτος που μίλησε για το «παράδειγμα» και την επιστημονική αλλαγή. Τα πιο γνωστά χαρακτηριστικά από το μοντέλο του είχαν προηγηθεί στο μοντέλο του Frank. Η αντίληψη του «παραδείγματος» ήταν περίπου ομόλογη με την ιδέα της «αναλογίας» / «μοτίβου» του Frank (στο Reisch, σ.230). Το αποτέλεσμα της αλλαγής αναλογίας / μοτίβου ήταν για τον τελευταίο η επιστημονική επανάσταση. Και ο Frank και ο Kuhn παρήγαγαν μοντέλα επιστημονικής αλλαγής όπου τα αποδεκτά πιστεύω έρχονται σε αντίθεση με τις συσσωρευμένες ερευνητικές μαρτυρίες και τελικά ξεπερνιούνται μέσα από νέες θεωρητικές κατασκευές. Και οι δυο υποστήριζαν ότι οι επιστημονικές ασυνέχειες και οι περίοδοι ραγδαίων αλλαγών είναι οι καταλληλότερες για να περιγράψουν τη φύση της επιστήμης. Ωστόσο για τον Frank η Επιστήμη και η Φιλοσοφία της Επιστήμης είχαν και πολιτικό ενδιαφέρον, με την έννοια ότι συνδέονταν με τη δημοκρατία και το διαφωτιστικό σκεπτικισμό. Και για τον Kuhn η έννοια της επιστημονικής επανάστασης είχε κάποιες πολιτικές επιπτώσεις· δεν έδινε όμως τόση έμφαση στις πολιτικές και τις πολιτιστικές επιπτώσεις όση ο Frank. Επιπλέον, για τον Kuhn η ιστορική εικόνα της επιστήμης προέκρινε την ανάγκη για επαγγελματισμό και εξειδίκευση στις φυσιολογικές περιόδους που αποτελούσαν τον κανόνα. Μόνο σε περιόδους κρίσης ο επιστήμονας θα έπρεπε να ανατρέχει στη Φιλοσοφία και την Ιστορία της Επιστήμης. Αντίθετα για τον Frank, η Ιστορία και η Φιλοσοφία της Επιστήμης πάνε αναπόφευκτα μαζί με την επιστήμη σε κάθε χώρο: στο εργαστήριο, στην αίθουσα διδασκαλίας, το δημόσιο βίο· και η σύνδεσή τους παρέχει πνευματικά, πολιτιστικά και πολιτικά οφέλη. Κατά τον Kuhn η παιδαγωγική / διδακτική προσέγγιση των ΦΕ οφείλει να είναι μη ιστορική. Η Ιστορία των Επιστημών αποτελεί ένα αυτοτελές γνωστικό αντικείμενο που μπορεί να εισάγεται ως τέτοιο στα ΑΠ. Και αυτό, γιατί η Ιστορία της Επιστήμης «never looks back», δεν έχειπισωγυρίσματα· και με τη λογική αυτή δεν διδάσκει τίποτα χρήσιμο για το φυσιολογικό παρόν της επιστημονικής δραστηριότητας. Ο Kuhn επικυρώνει τον αποκλεισμό της ιστορικότητας των ΦΕ από την παιδαγωγική / διδακτική τους, λέγοντας ότι τα σημεία όπου η Ιστορία περιγράφει κάτι αξιόλογο είναι εκείνα όπου συντελούνται τα επαναστατικά επεισόδια. Τα επεισόδια όμως αυτά είναι από μόνα τους μικρής διάρκειας και συγκροτούνται από μια «ρουτίνα» γεγονότων που δεν μπορεί να κωδικοποιηθεί με τη μορφή μιας κανονικότητας (που θα ενδιέφερε την επιστήμη). Αντίθετα η λεπτομερής διαδοχή των γεγονότων των επαναστατικών επεισοδίων παραπέμπει στη λογική αφήγησης, όπου η σημασία των γεγονότων γίνεται κατανοητή εκ των υστέρων και είναι σημαντική μόνο στο τοπικό πλαίσιο της αφήγησης και όχι έξω ή μετά απ' αυτό. Έτσι κατά τον Kuhn, ο σκοπός της εκπαίδευσης στις ΦΕ καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν την επιστήμη (το είδος της αιτιολόγησης που χρησιμοποιεί, τα οφέλη της κ.ο.κ.) χωρίς να επηρεάζονται από την εικόνα της επιστήμης ως παραγωγικής δραστηριότητας. Η παιδαγωγική / διδακτική «συνταγή» στην κατεύθυνση αυτή είναι το να διδάσκονται στους εκπαιδευόμενους μελέτες περιπτώσεις με παλιά θέματα (για παράδειγμα από τη Χημεία ή τον Ηλεκτρισμό), που δίνουν μια συνεκτική εικόνα της επιστήμης. Πηδώντας μέσα σε αιώνες



επιστημονικής δραστηριότητας τα μαθήματα αυτά δίνουν την εντύπωση ότι είναι δυνατόν να κατανοήσει κάποιος την αλλαγή του επιστημονικού νου ανεξάρτητα από τον τόπο και τον χρόνο.

Την ίδια εικόνα προωθεί ο Kuhn και στο έργο του «Η Δομή των Επιστημονικών Επαναστάσεων». Διαβάζοντάς το κάνεις, σε καμιά περίπτωση δεν υποπτεύεται ότι τα επιστημονικά εργαλεία, τεχνήματα κλπ, κοστίζουν χρήματα, ότι τα ερευνητικά προγράμματα χρειάζονται υποστήριξη από κάποιο ίδρυμα και κίνητρα για να πραγματοποιηθούν και ότι όλα αυτά έχουν επακόλουθες και μη συνέπειες στην κοινωνία. Αυτός είναι ίσως και ο λόγος που η ερευνά στην επιστήμη και την τεχνολογία που ήταν εμπνευσμένη από τη φιλοσοφία του Kuhn είχε δυσκολία να ενσωματώσει γενικότερες κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές θεωρίες και ιδιαίτερα αυτές που είχαν κριτικό χαρακτήρα.

Από την άλλη μεριά, η «hands-on» εκπαιδευτική προσέγγιση της επιστήμης είναι κάτι που επίσης προωθήθηκε την ίδια εποχή και από τους ίδιους ανθρώπους στα ΑΠ για τις ΦΕ. Η προσέγγιση αυτή εξυπηρετούσε, σύμφωνα με τον Conant (μέντορα του Kuhn), το να έχουν οι πολίτες τη δυνατότητα να εκτιμήσουν την καθημερινότητα της επιστημονικής δουλειάς και να μην έχουν εξωπραγματικές ελπίδες ή φόβους συνδεδεμένους μ' αυτή. Πρόκειται για μια προσπάθεια αποσύνδεσης του αποτελέσματος της επιστημονικής δουλειάς από την ίδια της επιστημονική εργασία, κάτω από το πνεύμα «αφήστε τους επιστήμονες να κάνουν την δουλειά τους όπως θα θέλατε και οι άλλοι να αφήνουν εσάς να κάνετε τη δική σας»· μια προσπάθεια, δηλαδή, που παλεύει ανάμεσα σε δυο αντικρουόμενες κατευθύνσεις: από τη μια το να είναι η επιστήμη ανοιχτή και από την άλλη να μη λογοδοτεί.

Θυμίζω άραγε τίποτα τα παραπάνω σε μας, που σήμερα μας απασχολεί η διδασκαλία και η μάθηση των ΦΕ στην Ελληνική Γενική Εκπαίδευση (μαθητές, εκπαιδευτικούς, ειδικούς της διδακτικής και της παιδαγωγικής);

Συζήτηση

Όσα συλλέξαμε και παρουσιάσαμε σύντομα στα αποτελέσματά μας και όσα υπαινιχθήκαμε στο σχολιασμό τους, νομίζουμε ότι πείθουν πως ο «θεσμικός» και ο «επιστημολογικός» πόλος του μοντέλου μας (που παρουσιάσαμε στην εισαγωγή) έχουν μια ισχυρή συσχέτιση, την οποία εγκαθιδρύει και η πολιτική. Οι ισορροπίες αυτής της συσχέτισης φαίνεται να επηρεάζουν αποφασιστικά και το «διδασκτικό» πόλο του μοντέλου που κυρίως μας απασχολεί στο χώρο της ΔΦΕ.

Έτσι, το γεγονός ότι η δουλειά μέσα στα εκπαιδευτικά ιδρύματα δεν είναι μονωμένη και προστατευμένη από παράλογα και απρόβλεπτα γεγονότα που πηγάζουν από την πολιτική δύναμη ή τις κοινωνικές τάσεις (Schrecker 1989, στο Reisch σ.370), φαίνεται να επηρεάζει τις διδακτικές μας πρακτικές και θεωρίες από δύο πλευρές. Η πρώτη προβλέπεται στο μοντέλο μας με την απευθείας σύνδεση των «θεσμικών» παραγόντων που μορφοποιούνται από την πολιτική και τις κοινωνικές τάσεις. Η δεύτερη είναι λιγότερο ευδιάκριτη αλλά αυτό δεν νομίζουμε ότι την καθιστά λιγότερο σημαντική. Οι περιπτώσεις που εξετάσαμε δείχνουν ότι η πολιτική εγκαθιδρύει θεσμούς («θεσμικός» πόλος) που επηρεάζουν και την εικόνα της επιστήμης («επιστημολογικός» πόλος) και μέσω αυτής το περιεχόμενο της ίδιας της επιστήμης που διαχειριζόμαστε σε εκπαιδευτικό επίπεδο: η ψυχροπολεμική πολιτική απέρριψε την ιδέα της ενότητας των επιστημών και της διάχυσής τους στην κοινωνία και υπέβαλε στο χώρο της διδασκαλίας-μάθησης ένα θετικιστικό περιεχόμενο «καθαρής» επιστήμης, στηριγμένο σε επιλεγμένες ιστορικές καταγραφές, που μάλλον το καθιστούν ακατάλληλο για διάχυση στην κοινωνία.

Εδώ αναδύεται και η δική μας (κατά Fuller) ευθύνη. Θα πρέπει οι μαθητές να αποδέχονται την τρέχουσα επιστημονική άποψη ως ιδεολογία που (στο πνεύμα του «παραδείγματος» του Kuhn) αρνείται τη νομιμότητα σε οποιοδήποτε άλλο σύστημα αξιών διεισδύει στη σχολική τάξη; Ή θα πρέπει οι μαθητές να μάθουν πως να ενσωματώνουν την επιστήμη στα συστήματα αξιών τους, αναγνωρίζοντας σημεία συμβατότητας, αντίθεσης αλλά και πιθανές κατευθύνσεις προσωπικής επιλογής ή και αισθητικής; Εάν είμαστε υπέρ της τελευταίας, τότε θα πρέπει οι «διδασκτικοί μετασχηματισμοί του περιεχομένου» να μην αφορούν μόνο τις δυνατότητες κατανόησης του περιεχομένου από τους μαθητές. Θα πρέπει να αφορούν και τα συστήματα αξιών των μαθητών, που στις σύγχρονες πολυπολιτισμικές κοινωνίες τείνουν να αυξάνονται.

Βιβλιογραφία

- Καριώτογλου, Π. & Τσελφές, Β. (2000). Αναλυτικά Προγράμματα Φυσικών Επιστημών: Επιστημολογική, Διδακτική και Θεσμική προσέγγιση. *Επιθεώρηση Φυσικής*, 31, 19-28.
- Παπασωτηρίου, Χ., Τσελφές, Β. και Καριώτογλου, Π. (2002). Τι είναι Τεχνολογία; Επιστημολογική ανάλυση των κειμένων που αναγράφονται στις λεζάντες του Τεχνικού Μουσείου Θεσσαλονίκης. *Proceedings of the 2nd International Conference on Science Education*, Nicosia: The Cyprus Pedagogical Institute, 205-216.
- Τσελφές, Β. (2001). 2000+: Αλλαγή Παραδείγματος στη Διδακτική των Φυσικών επιστημών; Στο Π. Κόκκοτας και Ι. Βλάχος (επιμ), *Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στις αρχές του 21^{ου} αιώνα: Προβλήματα και προοπτικές*, Αθήνα: Γρηγόρης, 47-54.
- Τσελφές, Β. (2002). Η αναγκαιότητα των πρόσθετων ωρών διδασκαλίας στα μαθήματα των φυσικών επιστημών, στα Πρακτικά του Συνεδρίου «Ομοιότητες και διαφορές: Αναζητώντας νέους δρόμους στην εκπαίδευση», Κομοτηνή: ΥΠΕΠΘ, Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004, 125-132.
- Τσελφές, Β. (2007). Διδακτική και διδασκαλία-μάθηση Φυσικών Επιστημών: Αναπαράσταση έναντι παρέμβασης; Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος και Γ. Τσαπαρλής (Επιμ.), *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής ΦΕ και ΝΤ στην εκπαίδευση*, Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 42-54.
- Τσελφές, Β., Αντωνιάδου, Ν., Έψιμος, Γ., Καριώτογλου, Π., Πατσαδάκης, Μ., Φασουλόπουλος, Γ. & Ψύλλος, Δ. (2008). Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία-μάθηση φυσικών επιστημών σε μειονοτικούς μαθητές των γυμνασίων της Θράκης. Στο, Θ. Δραγώνα & Α. Φραγκουδάκη (επιμ), *Πρόσθεση, όχι αφαίρεση. Πολλαπλασιασμός, όχι διαίρεση*. Αθήνα: Μεταίχμιο, 327-348.
- Fuller, S. (2000). *Thomas Kuhn. A Philosophical History for our Times*, The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Reisch, G. (2005). *How the Cold War Transformed Philosophy of Science: To the Icy Slopes of Logic*, Cambridge University Press, New York.
- Snow, C. (1964). *The two Cultures and a Second Look*. Cambridge University Press, Cambridge
- Tselfes, V., Kariotoglou, P. & Epsimos, G. (2005). Developing a three-pole framework for studying Science Curricula. In *proceedings of ESERA '05: Contributions of research to enhancing students' interest in learning science*, Barcelona: ESERA (ISBN 689-1129-1), 70-73.