

Σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η ιστορία και η φιλοσοφία των φυσικών επιστημών συνεισφέρουν στη διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών

Σχετικά με τη συνεισφορά της ιστορίας και της φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών στη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης των φυσικών επιστημών, έχουν αναδειχθεί ως σημαντικά τα παρακάτω σημεία

- Η εμπλοκή της ιστορίας και της φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών παρουσιάζει μία πιο εξανθρωπισμένη εικόνα του επιστημονικού εγχειρήματος, δημιουργώντας συνδέσεις με πρόσθετες διαστάσεις του όπως το ηθικό, το πολιτισμικό, κλπ.
- Ιδιαίτερα η φιλοσοφία των φυσικών επιστημών ενισχύει τις αναλυτικές και λογικές ικανότητες συμβάλλοντας στην εκλέπτυνση της κριτικής σκέψης.
- Η ιστορία και η φιλοσοφία της επιστήμης μπορούν να επενδύουν στους τύπους και στις εξισώσεις έννοιες και νοήματα, οπότε και να μη συλλαμβάνονται εντελώς εργαλειοκρατικά, ως απλοί αιτιακοί κρίκοι μίας αυστηρά λογικής δομής.
- Η ιστορία και η φιλοσοφία των φυσικών επιστημών βελτιώνουν την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, καθώς βοηθούν στην ανάπτυξη μίας πλουσιότερης και βαθύτερης κατανόησης των διαφορετικών όψεων της επιστήμης. Οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη φύση της επιστήμης που διδάσκουν επηρεάζουν τον τρόπο που τη διδάσκουν.
- Η ιστορία και η φιλοσοφία της επιστήμης μπορούν να προϊδεάσουν για πιθανές δυσκολίες στην κατανόηση διάφορων εννοιών. Στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες είναι αποδεκτός ένας επιφυλακτικός παραλληλισμός μεταξύ του τρόπου με τον οποίο οικοδομείται η επιστημονική γνώση και του τρόπου με τον οποίο οικοδομεί γνώση ο μαθητής (Nersessian 1989). Ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσε η επιστήμη την εκάστοτε δυσκολία συνδιαμορφώνει την τακτική που είναι δυνατό να ακολουθηθεί για την άρση των εναλλακτικών, ως προς το επιστημονικό, αντιλήψεων του μαθητή.

Σχετικά με τους διδακτικούς στόχους προκειμένου για την αξιοποίηση της ιστορίας της επιστήμης στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες

Η αξιοποίηση της ιστορίας της επιστήμης στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες εμπίπτει στο πεδίο έρευνας του NOS (Nature Of Science). Εντός NOS έχει αποκατασταθεί μία αποδεκτή σύγκλιση μεταξύ των ιστορικών της επιστήμης, των φιλοσόφων της επιστήμης, των επιστημόνων των φυσικών επιστημών και των εκπαιδευτών στις φυσικές επιστήμες ως προς τους επιδιωκόμενους στόχους ενός τέτοιου αντικειμένου (Lederman et.al 2002). Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι ακόλουθοι:

- Η ανάδειξη του εμπειρικού χαρακτήρα και της δημιουργικής φύσης της επιστημονικής γνώσης, όπου υπογραμμίζεται η αδυναμία άμεσης εμπειρικής παρατήρησης των φυσικών φαινομένων. Βασική διάσταση των στόχων οι οποίοι απορρέουν από το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό γνώρισμα της επιστήμης είναι η καλλιέργεια της ικανότητας των μαθητών να αποτιμούν την αλληλοεπικάλυψη της συνεισφοράς της εμπειρικής παρατήρησης και της προσωπικής τους δημιουργικής εμπλοκής στη συγκρότηση εξηγητικών σχημάτων για τον υλικό κόσμο.
- Η διάκριση μεταξύ επιστημονικών θεωριών και νόμων.
- Η ανάδειξη της δέσμευσης των παρατηρησιακών δεδομένων από τις θεωρητικές παραδοχές επάνω στις οποίες αρθρώνονται (theory ladenness of observation).
- Η ανάδειξη της αλληλεξάρτησης της παραγωγής επιστημονικής γνώσης και του κοινωνικού και πολιτισμικού πλαισίου εντός του οποίου παράγεται και το οποίο διαμορφώνει.
- Η διαχείριση του ζητήματος σχετικά με τη μοναδικότητα ή μη μίας ενιαίας και μοναδικής επιστημονικής μεθόδου.
- Ο προσωρινός χαρακτήρας της επιστημονικής μεθόδου. Συγκεκριμένα, ότι το συνονθύλευμα γεγονότων, νόμων και θεωριών υπόκειται σε διαρκείς μεταβολές.

Από μία οπτική γωνία, η σύγκλιση για αυτά τα ζητήματα έχει αποδειχθεί ευεργετική, υπό την έννοια ότι έχει προωθήσει την ενσωμάτωσή τους στη διδακτική πράξη. Από μία άλλη οπτική γωνία, η συγκρότηση τέτοιων κατηγοριών έχει οδηγήσει στη δογματική αποδοχή των σημείων που τις απαρτίζουν, η οποία εδραιώνει μία στάση πλήρως αντίθετη με το πνεύμα των σκοπών που φιλοδοξεί να προωθήσει. Επίσης, έχει σημειωθεί ότι ευνοεί την εμπέδωση συγκεκριμένων διχοτομήσεων (με χαρακτηριστικότερη ίσως εκείνη του “επιστημονικού / αντιεπιστημονικού”), την ασυνάρτητη σύμπλεξη επιστημολογικών, κοινωνιολογικών, ψυχολογικών, ηθικών και άλλων ζητημάτων. Ως απάντηση σε αυτήν την τάση, έχει προταθεί η συγκρότηση ενός ευρύτερου κανονιστικού πλέγματος, το οποίο θα ενσωματώνει ένα μεγαλύτερο εύρος ζητημάτων προς διαπραγμάτευση από εκείνα που εμπίπτουν ευθέως στο NOS και το οποίο θα τα αναδεικνύει όχι ως στόχους προς επίτευξη, αλλά ως πεδία προς αντιπαράθεση. Μία τέτοια απάντηση συμπυκνώνεται στην πρόταση του *Features Of Science* (FOS), το οποίο συντηρεί τα βασικά ζητήματα γύρω από τα οποία περιστρέφεται το NOS και τα οποία είναι:

1. Εμπειρική Βάση
2. Επιστημονικές Θεωρίες και Νόμοι
3. Δημιουργικότητα
4. Εξάρτηση από τη θεωρία
5. Πολιτισμική Εγκατάσταση
6. Επιστημονική Μέθοδος
7. Προσωρινότητα

Σε αυτό το σύνολο προστίθενται ζητήματα όπως:

1. Η διεξαγωγή ιστορικών πειραμάτων
2. Η συζήτηση γύρω από τη δημιουργία και λειτουργία των μοντέλων
3. Η φύση της εμπλοκής της τεχνολογίας
4. Επιλογής μεταξύ ανταγωνιστικών θεωριών
5. Ο ρόλος της θρησκείας στην επιστήμη
6. Η αντιπαράθεση ρεαλισμού και κονστρουκτιβισμού

Το σημαντικό, ωστόσο, δεν έγκειται στο γεγονός της διεύρυνσης των ζητημάτων που εμπίπτουν στο νέο μοντέλο. Καθοριστικό είναι το γεγονός ότι τα ζητήματα αυτά δεν προβάλλονται ως προαποφασισμένοι διδακτικοί στόχοι, οι οποίοι πρέπει να έχουν επιτευχθεί στο τέλος ενός προδιαγεγραμμένου εκπαιδευτικού μονοπατιού, αλλά ως πεδία όπου ευνοείται η αντιπαράθεση απόψεων. Η οπτική αυτή του FOS έρχεται σε πλήρη συμφωνία με τη διαπραγμάτευση ζητημάτων που απορρέουν από την ιστορία της αλχημείας. Αυτό διότι για τον σύγχρονο ιστορικό της επιστήμης η αλχημεία προσλαμβάνεται ως ένα αντικείμενο διαρκώς διογκούμενο, ιδιαίτερα εύπλαστο και επιδεκτό προς διαρκείς αναθεωρήσεις και επανερμηνείες, τα όρια του οποίου παραμένουν ανοικτά στην ώσμωση με άλλα πεδία. Κατά συνέπεια, δεν μπορεί να προσλαμβάνεται δογματικά από τον εκπαιδευτικό που θα επιδιώξει να το ενσωματώσει στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.