

Αρχές σχεδιασμού προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη Φύση των Φυσικών Επιστημών

Παναγιώτης Πήλιουρας¹, Ευθύμης Σταμούλης²,
Νεκτάριος Τσαγλιώτης³ & Κατερίνα Πλακίτση⁴

^{1,2,4} Ερευνητική ομάδα @fise group, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, ppiliour@gmail.com, estamoulis@sch.gr, klakits@hotmail.com

³ Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών 9^ο Δημοτικού Σχολείου Ρεθύμνου, efepereth@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διδασκαλία της φύσης των φυσικών επιστημών (φφε) και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για αυτή θεωρείται στις μέρες μας από ερευνητές της διδακτικής των φυσικών επιστημών (φε) μια αναγκαιότητα. Στην εργασία επιχειρείται μια τεκμηρίωση της αναγκαιότητας διδασκαλίας όψεων της φφε στην εκπαίδευση των φφε από τις μικρές τάξεις του δημοτικού σχολείου, γίνεται μια ανασκόπηση των ερευνών για τις αποτελεσματικές προσεγγίσεις επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη φφε και με βάση αυτά παρουσιάζονται κάποιες αρχές σχεδιασμού προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη Φύση των Φυσικών Επιστημών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: παιδαγωγική γνώση περιεχομένου της φύσης φυσικών επιστημών, επιμόρφωση εκπαιδευτικών - αναπτυξιακή έρευνα δράσης

Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΦΦΕ

Η διδασκαλία της φφε έχει καταστεί κεντρικός στόχος της εκπαίδευσης στις φε σε πολλές χώρες. Η διδασκαλία όψεων της φφε στα σχολεία και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σχετικά με αυτή έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας της διδακτικής των φε ως μια αναντίρρητη ανάγκη (Matthews, 1998; McComas, 2005; Lederman, 2007; Seroglou & Adúriz-Bravo, 2007; Akerson et al., 2009; National Research Council 2012). Η ερευνητική εργογραφία και οι μεταρρυθμιστικές προσπάθειες στην εκπαίδευση των φε θέτουν με έμφαση το ζήτημα της διδασκαλίας της φφε ως θεμελιώδους βάσης για την προώθηση του επιστημονικού εγγραμματισμού των μαθητών (Lederman, 2007; National Research Council, 2012). Αυτή η διαδικασία είναι σημαντικό να ξεκινά από τις μικρές τάξεις του δημοτικού, καθώς ακόμη και μικροί μαθητές, όπως

υποστηρίζεται, είναι ικανοί να κατανοούν ως ένα βαθμό και να εξοικειώνονται με όψεις της φφε (Akerson et al., 2011a).

Παρά τη ρητή αναφορά της αναγκαιότητας διδασκαλίας της φφε σε αρκετά αναλυτικά προγράμματα χωρών και την εκτεταμένη ερευνητική εργογραφία για το πώς μπορεί να επιτευχθεί μια επιτυχής διδασκαλία της φφε, οι έρευνες δείχνουν ότι πολλοί εκπαιδευτικοί αποτυγχάνουν να διδάξουν αποτελεσματικά όψεις της φφε (Akerson et al., 2009; Akerson et al., 2011b). Επίσης, έρευνες έχουν δείξει ότι πολλοί εκπαιδευτικοί δεν κατέχουν τις αποδεκτές απόψεις για τη φφε (Lederman, 2007). Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι κατά τη διάρκεια του μαθήματος των φε οι εκπαιδευτικοί, συνειδητά ή ασυνειδητά (σύμφωνα με τις έρευνες τις περισσότερες φορές μη συνειδητά) παρουσιάζουν στους μαθητές τους μια συγκεκριμένη εικόνα για τις φε και γενικότερα για όψεις της φφε. Οι Clough και Olson (2004) αναδεικνύουν αυτή τη θέση αναφέροντας χαρακτηριστικά: «Επειδή οι όψεις της φφε είναι αναπόσπαστα συνδεδεμένες με το επιστημονικό περιεχόμενο και πως αυτό παρουσιάζεται στους μαθητές, όλοι οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν φε επικοινωνούν μια ιστορία στους μαθητές σχετικά με το τι είναι επιστήμη, πώς η επιστήμη λειτουργεί, και άλλα σημαντικά ζητήματα της φφε. Οι εκπαιδευτικοί δεν διδάσκουν σκόπιμα λάθος ιδέες σχετικές με τη φφε, αλλά έτσι κι αλλιώς σε κάθε διδασκαλία τους επικοινωνούν μια εικόνα για τις φε ... (σελ. 30)»

Επιπροσθέτως, ερευνητές της διδακτικής των φε συμφωνούν ότι η ορθή κατανόηση της φφε από τους εκπαιδευτικούς είναι απαραίτητη αλλά όχι και ικανή συνθήκη για αποτελεσματική διδασκαλία της φφε στα μαθήματα των φε (McComas et al. 1998). Επίσης, η έρευνα δείχνει ότι σπανίως οι μαθητές κατά τη διάρκεια της δωδεκάχρονης εκπαίδευσης τους συμμετέχουν σε διδακτικές-μαθησιακές εμπειρίες που συνεισφέρουν σε μια καλύτερη κατανόηση της φφε. Αντιθέτως, διαφοροποίηση υπάρχει όταν οι εκπαιδευτικοί έχουν συμμετάσχει σε στοχευόμενα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης για τη διδασκαλία της φφε και έχουν εξοικειωθεί με τη γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου της φφε (Akerson et al., 2009; Akerson et al., 2011b).

Στα νέα ελληνικά αναλυτικά προγράμματα των φε (Πλακίτση κ.ά., 2011) που πλέον λειτουργούν συμπληρωματικά με τα ισχύοντα αναλυτικά προγράμματα (ΔΕΠΠΣ, 2002) για πρώτη φορά γίνεται ρητή αναφορά στη διδασκαλία όψεων της φφε. Η εισαγωγή της φφε ως βασικού στοιχείου του επιστημονικού εγγραμματισμού των ελλήνων μαθητών δημιουργεί νέες «απαιτήσεις» για τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν το μάθημα των φε και της μελέτης περιβάλλοντος (στην οποία ενσωματώνονται ενότητες των φε στις τέσσερις πρώτες τάξεις) στο δημοτικό σχολείο για μια έννοια εντελώς νέα στο διδακτικό τους «οπλοστάσιο».

Με βάση όλα τα παραπάνω και στη χώρα μας σταδιακά αναπτύσσονται προσπάθειες που στοχεύουν εκτός των άλλων και στην αποτελεσματικότερη διδασκαλία από τους εκπαιδευτικούς όψεων της φφε (Πήλιουρας κ.ά., 2103).

ΠΟΙΕΣ ΟΨΕΙΣ ΤΗΣ ΦΦΕ ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΝΑ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

Οι Abd-El-Khalick & Lederman (2000) αναφέρονται στο πώς άλλαξαν οι αντιλήψεις στο χώρο της διδακτικής των φε για τη φφε σε φιλοσοφικό, κοινωνικό και ιστορικό

πλαίσιο. Στις αρχές του προηγούμενου αιώνα, η κατανόηση της φφε ισοδυναμούσε με την κατανόηση της επιστημονικής μεθόδου. Από το δεκαετία του 1960 άρχισε να δίνεται έμφαση στην διερεύνηση και στις επιστημονικές δεξιότητες, όπως η παρατήρηση, η μέτρηση, ερμηνεία δεδομένων, τα μοντέλα. Στη συνέχεια διάφοροι οργανισμοί άρχιζαν να ορίζουν τις όψεις που μπορεί να περιλαμβάνει η φφε.

Στις μέρες μας, επιστήμονες και ερευνητές δεν συμφωνούν απολύτως επί των όψεων της φφε που είναι επιθυμητό να προωθούνται. Υπάρχουν δυο βασικά σημεία διαφωνίας «το ένα είναι σχετικά με τη φφε και το άλλο είναι πώς αυτή διδάσκεται» (Grandy & Duschl, 2007, σελ. 155). Μεταξύ των στοιχείων που υπάρχει συμφωνία είναι η αναγκαιότητα διδάσκοντες και μαθητές να έχουν έναν ορισμένο βαθμό -ανάλογα με την ηλικία- κατανόησης της φφε και επίσης εκτίμηση της συνεισφοράς της ιστορίας και της φιλοσοφίας των φε (Matthews, 1998, McComas, 2005).

Σύμφωνα με τον Lederman (2007), μεταξύ των χαρακτηριστικών των ΦΕ που υπάρχει συμφωνία είναι ότι η επιστήμη είναι δυναμική, βασίζεται σε εμπειρικά στοιχεία, είναι υποκειμενική/βασίζεται σε θεωρητικά πιστεύω, περιέχει τις διαδικασίες του συμπερασμού, της φαντασίας και της δημιουργικότητας και είναι κοινωνικά και πολιτισμικά πλαισιοθετημένη. Δυο επιπλέον σημαντικές όψεις της είναι η διάκριση παρατήρησης και συμπεράσματος και η σχέση μεταξύ των θεωριών και των νόμων.

Σύμφωνα με τον McComas (2005), μερικές από τις ουσιώδεις ιδέες της φφε, οι οποίες είναι κατάλληλες για την ενσωμάτωσή τους στα αναλυτικά προγράμματα, στη διδασκαλία και στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών είναι οι ακόλουθες: α) η επιστήμη προϋποθέτει και βασίζεται στα εμπειρικά δεδομένα, η επιστημονική γνώση έχει αβέβαιο χαρακτήρα, χαρακτηρίζεται από διάρκεια και προσανατολισμό προς την ανάπτυξη πιο εκλεπτυσμένης γνώσης, β) η επιστήμη περιέχει ένα υποκειμενικό στοιχείο, γ) υπάρχουν ιστορικές, πολιτισμικές και κοινωνικές επιδράσεις στις πρακτικές και στις κατευθύνσεις της επιστήμης, δ) επιστήμη και τεχνολογία επηρεάζουν η μια την άλλη, αλλά δεν ταυτίζονται, ε) η επιστήμη και οι μέθοδοί της δεν μπορούν να απαντήσουν όλα τα ερωτήματα.

Τέλος, σύμφωνα με τα Next Generation Science Standards (NGSS) που βασίστηκαν στην αναφορά “Ένα πλαίσιο για την K-12 εκπαίδευση στις φε: πρακτικές, βασικές έννοιες και ουσιώδεις ιδέες” του National Research Council (2012) η κατανόηση της φφε περιλαμβάνει οκτώ θέματα:

- Οι επιστημονικές έρευνες χρησιμοποιούν ποικιλία μεθόδων.
- Η γνώση βασίζεται σε εμπειρικά αποδεικτικά στοιχεία.
- Η επιστημονική γνώση είναι ανοικτή στην αναθεώρηση με την ανάδυση νέων αποδεικτικών στοιχείων.
- Τα επιστημονικά μοντέλα, οι νόμοι, οι μηχανισμοί, οι θεωρίες εξηγούν τα φυσικά φαινόμενα.
- Η επιστήμη είναι ένα τρόπος γνώσης.
- Η επιστημονική γνώση υποθέτει ότι υπάρχει τάξη και συνέπεια στα φυσικά συστήματα.
- Η επιστήμη είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα.

- Η επιστήμη προσπαθεί να απαντήσει σε ερωτήματα σχετικά με το φυσικό και τον υλικό κόσμο.

Η ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΦΦΕ

Έρευνες έχουν επιβεβαιώσει ότι οι μαθητές δεν αναπτύσσουν το επιθυμητό επίπεδο κατανόησης όψεων της φφε από την τυπική διδασκαλία στο μάθημα των φε (e.g. Lederman 1999; Akerson & Abd-El-Khalick 2003; Akerson et al. 2011a).

Στο πλαίσιο των προσπαθειών βελτίωσης των επίπεδων κατανόησης της φφε από τους μαθητές, οι τρέχουσες έρευνες εστιάζουν στο πώς θα εφοδιάσουν υποψήφιους και ενεργεία εκπαιδευτικούς με μια επαρκή κατανόηση της φφε (Akerson, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Akerson et al., 2009) αλλά όχι μόνο. Η ερευνητική εργογραφία υποδεικνύει ότι είναι απαραίτητες στοχευμένες δράσεις που θα βοηθούν τους εκπαιδευτικούς πώς να διδάξουν αποτελεσματικά όψεις της φφε (Kim et al., 2005).

Δυο βασικές κατευθύνσεις επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη φφε είναι οι υπόρρητες (implicit) και οι ρητές (explicit) επιμορφωτικές δράσεις (Abd-El-Khalick & Lederman 2000):

- Υπόρρητες προσπάθειες (implicit attempts), που υιοθετούν τις επιμορφωτικές στρατηγικές της ανάπτυξης επιστημονικών δεξιοτήτων ή της ενασχόλησης και εμπλοκής με διερευνητικές επιστημονικές δραστηριότητες με στόχο να βελτιώσουν τις απόψεις των επιμορφούμενων ή των μανθάνοντων για τη φφε.
- Ρητές προσπάθειες (explicit attempts) για την επίτευξη του ίδιου στόχου, που εστιάζουν, όμως, στην «άμεση» διδασκαλία όψεων της φφε και/ή υιοθετούν προσεγγίσεις που αξιοποιούν στοιχεία από την ιστορία των Φυσικών Επιστημών.

Η ανασκόπηση των ερευνών δείχνει ότι οι ρητές προσπάθειες έχουν αποδειχτεί πιο αποτελεσματικές (Abd-El-Khalick & Lederman 2000; Lederman, 2007). Οι ρητές προσπάθειες βελτιώνουν τις πρακτικές των εκπαιδευτικών ως προς τη διδασκαλία της φφε, καθώς βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να είναι ενήμεροι και να αναστοχάζονται επί της δικής τους κατανόησης για τη φφε και των δικών τους διδακτικών πρακτικών για την προώθησή της (Akerson & Volrich, 2006). Συνεπώς, οι τρέχουσες δράσεις επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών περιλαμβάνουν προσπάθειες υποστήριξης των εκπαιδευτικών να μετασχηματίσουν σταδιακά τις παιδαγωγικές πρακτικές τους που αφορούν τη διδασκαλία της φφε από υπόρρητες σε ρητές και αναστοχαστικές, να εξοικειωθούν με την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθητών τους σε σχέση με όψεις της φφε και να βελτιώσουν τις ικανότητες τους ενσωμάτωσης όψεων της φφε στο γνωστικό περιεχόμενο των φε (Kim et al., 2005). Επιπλέον, η έρευνα για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ως προς τη φφε, έχει δείξει, ότι είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να υποστηρίζονται στη βελτίωση των πρακτικών στις τάξεις τους, να σχεδιάζουν σε συνεργασία μαθήματα, να μοιράζονται ιδέες να προσφέρουν ανατροφοδότηση ο ένας στον άλλο (Kim et al., 2005, Akerson et al., 2009).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι μολονότι έχει επιτευχθεί κάποια βελτίωση στα επίπεδα κατανόησης όψεων της φφε από τους εκπαιδευτικούς, η επιτυχής υποστήριξη των

εκπαιδευτικών να διδάξουν αποτελεσματικά τη φφε έχει αποδειχτεί μεγαλύτερη πρόκληση (Hanuscin et al. 2011). Οι Kim et al. (2005) στο πλαίσιο του ICAN project, στο οποίο στόχος ήταν να μελετηθεί πώς K-12 εκπαιδευτικοί που διδάσκουν το μάθημα των φε ενσωματώνουν όψεις της φφε στη διδασκαλία τους, διαπίστωσαν ότι όλοι οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί μπορούσαν να ταξινομηθούν στα ακόλουθα τρία επίπεδα:

- Επίπεδο 1 - υπόρρητο: υπόρρητη διδασκαλία της φφε
- Επίπεδο 2 - διδακτικό: ρητή διδασκαλία της φφε αλλά μη συνδεδεμένη με τη διδασκαλία του επιστημονικού περιεχομένου
- Επίπεδο 3: - ρητό και αναστοχαστικό: ρητή και αναστοχαστική διδασκαλία της φφε συνδεδεμένη με το επιστημονικό περιεχόμενο που λαμβάνει υπόψη της τις απόψεις των μαθητών για όψεις της φφε

Τέλος, πολλές έρευνες έχουν επισημάνει τη σημασία της εξέτασης των λόγων των εκπαιδευτικών στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών καθώς είναι γενικά αποδεκτό ότι αυτοί οι λόγοι επηρεάζουν καθοριστικά τη μάθηση των μαθητών (Mortimer & Scott 2003; Ryder & Leach, 2007). Μια βασική επιμορφωτική στρατηγική είναι να δίνονται ευκαιρίες στους εκπαιδευτικούς μέσω συμμετοχικών προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης ποικίλων μορφών ερευνών δράσης, να συζητούν τις διδασκαλίες τους, να αναλύουν με την υποστήριξη ειδικών-ερευνητών τις πρακτικές λόγου τους και να εντοπίζουν σε αυτούς τους λόγους στοιχεία αποτελεσματικής διδασκαλίας της φφε (Πήλιουρας κ.ά. 2013). Οι Ryder και Leach (2008) έχουν προτείνει δυο χαρακτηριστικές όψεις της συζήτησης στην τάξη για αποτελεσματική διδασκαλία της επιστημολογίας της επιστήμης και συνεπώς της φφε: 1. τη ρητή και ξεκάθαρη ανάδειξη των στόχων που αφορούν τη φφε στους μαθητές, 2. τη συχνή εναλλαγή μεταξύ πλαισιοθετημένης και μη πλαισιοθετημένης αναφοράς όψεων της φφε κατά τη διάρκεια του μαθήματος των φφε.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΦΦΕ

Με βάση όλα τα παραπάνω ερευνητικά δεδομένα μπορούμε να διατυπώσουμε μια σειρά από αρχές-βασικές κατευθύνσεις που καλό είναι να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη φφε.

Περιεχόμενο της επιμόρφωσης στη φφε

Στόχος ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης διδασκαλίας της φφε θα πρέπει να είναι οι εκπαιδευτικοί εκτός της *εξοικείωσης με όψεις της φφε*, να αποκτήσουν ακόμη *καλύτερη γνώση του περιεχομένου* και μια *πολύ καλή παιδαγωγική γνώση της διδασκαλίας της φφε*. Δηλαδή, στόχος των επιμορφωτικών δράσεων θα πρέπει να είναι συνολικά η ανάπτυξη αυτού που οι ερευνητές (π.χ. Abd-El-Khalick and Lederman, 2000) έχουν αποκαλέσει *παιδαγωγική γνώση περιεχομένου της φφε*. Η παιδαγωγική γνώση περιεχομένου της φφε περιλαμβάνει (Schwartz & Lederman 2002, σελ. 232): α) γνώση της φφε, β) γνώση του επιστημονικού περιεχομένου, και γ) παιδαγωγική γνώση της διδασκαλίας των φε ως διερεύνησης και κατάλληλες στρατηγικές λόγου για τη ρητή διδασκαλία όψεων της φφε.

Ενώ, σύμφωνα με τους Abd-El-Khalick και Lederman (2000) η παιδαγωγική γνώση περιεχομένου της φφε ενός εκπαιδευτικού που διδάσκει το μάθημα των φε περιλαμβάνει: “... γνώση ενός εύρους σχετικών παραδειγμάτων, δραστηριοτήτων παρουσιάσεων και ιστορικών παραδειγμάτων. Αυτά τα δομικά στοιχεία θα καταστήσουν έναν εκπαιδευτικό ικανό να οργανώνει, να αναπαριστά και να παρουσιάζει τα θέματα της διδασκαλίας με ένα τρόπο που κάνουν τους στόχους της φφε προσβάσιμους στους μαθητές... Αυτοί οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει με άνεση να συζητούν όψεις της φφε, να σχεδιάζουν διδακτικές ακολουθίες που βοηθούν τους μαθητές τους να κατανοούν αυτές τις όψεις, και να ενσωματώνουν στη διδασκαλία όψεων της φφε παραδείγματα και αφηγήσεις από την ιστορία των φε (σελ. 692-693).

Επιπλέον, οι Carps και Crawford (2012) υποστηρίζουν ότι για να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να ενσωματώνουν στις διδακτικές τους προσεγγίσεις στο μάθημα των φε πρακτικές, όπως η διερεύνηση και η ρητή διδασκαλία της φφε, χρειάζεται να αναπτύξουν: 1) μια επαρκή κατανόηση για τη διερεύνηση και τη φφε, (2) τις δικές τους ικανότητες να πραγματοποιούν διερευνήσεις, (3) τις απαραίτητες παιδαγωγικές δεξιότητες να διδάσκουν τις φε ως διερεύνηση και να διδάσκουν όψεις της φφε, και (4) την πρόθεση να διδάσκουν με αυτό τον τρόπο.

Σε ένα ενδεχομένως πρόγραμμα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη φφε, που θα απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης βασιζόμενοι και στα ερευνητικά δεδομένα (Appleton, 2006; Akerson et al., 2011a) θα μπορούσαμε να εστιάζουμε σε συγκεκριμένες όψεις της φφε, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: α) ο εμπειρικός χαρακτήρας της επιστημονικής γνώσης, β) η φύση της παρατήρησης και του συμπεράσματος και η διαφορά μεταξύ τους, γ) η φύση της μέτρησης, δ) ο ρόλος της δημιουργικότητας και της φαντασίας στη δημιουργία επιστημονικών μοντέλων και η φύση των μοντέλων, ε) ο μη βέβαιος χαρακτήρας της επιστημονικής γνώσης, στ) ο υποκειμενικός χαρακτήρας της, ζ) η ποικιλία μεθόδων που ακολουθούνται στις επιστημονικές έρευνες για την απάντηση ερωτημάτων σχετικών με το φυσικό και τον υλικό κόσμο, η) οι ιστορικές, πολιτισμικές και κοινωνικές επιδράσεις στις πρακτικές και στις κατευθύνσεις της επιστήμης, δ) η αλληλεπίδραση επιστήμης και τεχνολογίας.

Φύση της επιμόρφωσης στη φφε

Η φύση ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης διδασκαλίας της φφε θα πρέπει έχει ρητό και αναστοχαστικό χαρακτήρα. Θα πρέπει δηλαδή οι εκπαιδευτικοί μέσα από κατάλληλες επιμορφωτικές δράσεις να καταστούν ικανοί να εμπλέκουν τους μαθητές τους στο μάθημα των φε μέσω ρητών και αναστοχαστικών διδακτικών στρατηγικών και πρακτικών διδασκαλίας όψεων της φφε, συνδέοντας τις λειτουργικά με το επιστημονικό περιεχόμενο και λαμβάνοντας υπόψη τους τις απόψεις των μαθητών για όψεις της φφε.

Υπηρετώντας την κατεύθυνση του ρητού και αναστοχαστικού χαρακτήρα, ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών θα πρέπει να είναι εστιασμένο στην *ανάλυση των λόγων και των πρακτικών των εκπαιδευτικών από τους ίδιους σε σχέση με τα νοήματα για τη φφε που επικοινωνούν στους μαθητές τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος των φε.*

Η πρότασή μας αφορά τη χρήση και αξιοποίηση της ανάλυσης λόγου, ως επιμορφωτικής στρατηγικής «ρητής φύσης». Μια βασική στρατηγική προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός είναι να δίνεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς-ερευνητές που συμμετέχουν σε ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος των φε να συζητούν τις διδασκαλίες τους, να αναλύουν με την υποστήριξη ερευνητών-επιμορφωτών τις πρακτικές λόγου τους και να εντοπίζουν σε αυτούς τους λόγους στοιχεία αποτελεσματικής διδασκαλίας της φφε. Ένα ενδεικτικό περιγραφικό πλαίσιο ανάλυσης των λόγων των εκπαιδευτικών από τους ίδιους με την καθοδήγηση ερευνητών-επιμορφωτών παρουσιάζεται στον πίνακα 1 που ακολουθεί

Πίνακας 1: Οδηγός ανάλυσης λόγου για τον εντοπισμό στοιχείων γνώσης παιδαγωγικού περιεχομένου της φφε (προσαρμοσμένο, με πηγή τον Lau 2011, σελ. 193-194)

Κατηγορίες	Στοιχεία αποτελεσματικής διδασκαλίας όψεων της φφε
Όψεις της φφε που διδάσκονται στο μάθημα	Στοχευόμενες όψεις της φφε διδάσκονται με ακρίβεια.
Επιστημονικό περιεχόμενο που διδάσκεται στο μάθημα	<p>Ο εκπαιδευτικός έχει μια ακριβή κατανόηση του επιστημονικού περιεχομένου που διδάσκει.</p> <p>Ο εκπαιδευτικός έχει μια στέρεη γνώση του περιεχομένου της ιστορίας της επιστήμης</p> <p>Οι προϋπάρχουσες και αναπτυσσόμενες απόψεις των μαθητών για τη φφε ενδείκνυται και αξιοποιούνται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας</p> <p>Ο εκπαιδευτικός προωθεί ρητά τα χαρακτηριστικά της διερεύνησης.</p>
Διευκόλυνση από τον εκπαιδευτικό της μάθησης της φφε (γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου)	<p>Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει την κατανόηση όψεων τη φφε από τους μαθητές αλληλεπιδρώντας διαλογικά μαζί τους</p> <p>Ο εκπαιδευτικός αναλύει τις όψεις της φφε και προσφέρει ευκαιρίες στους μαθητές του να σκεφτούν και να συζητήσουν για αυτές (ρητή προσέγγιση)</p> <p>Ο εκπαιδευτικός εισάγει όψεις της φφε που είναι προσαρμοσμένες με το συγκεκριμένο επιστημονικό περιεχόμενο.</p> <p>Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τους στόχους της φφε ρητά και ξεκάθαρα στους μαθητές</p> <p>Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές να ασστοχάζονται επί της σκέψης και των λόγων τους σε σχέση με όψεις τη φφε.</p>

Μεθοδολογία της επιμόρφωσης στη φφε

Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών έχει τυπικά ακολουθήσει ένα μοντέλο από πάνω προς τα κάτω. Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτές οι επιμορφωτικές προσπάθειες δεν είναι αρκετά αποτελεσματικές (Appleton, 2006). Η ερευνητική εργογραφία της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στην εκπαίδευση των φφε δείχνει ότι το κλειδί για αποτελεσματικές επιμορφωτικές δράσεις είναι ο ίδιος ο εκπαιδευτικό (Kim et al., 2005; Appleton, 2006). Γι' αυτό ως ευρύτερο πλαίσιο επαγγελματικής ανάπτυξης την εκπαιδευτικών στις μέρες μας προκρίνονται *οι αναπτυξιακές έρευνες δράσης μέσης και μακράς διάρκειας που έχουν ένα συμμετοχικό, συνεργατικό, ερευνητικό, αναστοχαστικό χαρακτήρα και αντιμετωπίζουν τους επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς ως ερευνητές των δικών και όχι μόνο διδακτικών πρακτικών*

Ακολουθεί ένα ενδεικτικό σχέδιο μιας τέτοιας δράσης που αποδείχτηκε αρκετά αποτελεσματική (Πήλιουρας κ.ά. 2013). Το ετήσιας διάρκειας ερευνητικό-επιμορφωτικό πρόγραμμα περιελάμβανε μια σειρά από δράσεις με στόχο οι δυο συμμετέχοντες ερευνητές-εκπαιδευτικοί σταδιακά να εξοικειωθούν με την παιδαγωγική γνώση περιεχόμενου της φφε.

Οι τέσσερις δράσεις ήταν οι ακόλουθες:

Δράση 1: Εξοικειωνόμαστε με όψεις της φφε και μελετάμε ποια πλαίσια είναι κατάλληλα για τη διδασκαλία της.

Δράση 2: Εξετάζουμε στοιχεία όψεων της φφε που «επικοινωνούμε» κατά τη διάρκεια του μαθήματος των φφε

Δράση 3: Εξοικειωνόμαστε σταδιακά με την παιδαγωγική γνώση περιεχομένου για να διδάσκουμε τις φφε ως διερεύνηση και να χρησιμοποιούμε κατάλληλες στρατηγικές λόγου που εισάγουν ρητά όψεις της φφε

Δράση 4: Βελτιώνουμε τις στρατηγικές λόγου μας που αφορούν την παιδαγωγική γνώση περιεχομένου της διδασκαλίας της φφε, εξετάζουμε τις αναδυόμενες επιθυμητές επικοινωνιακές πρακτικές και επιδιώκουμε τη σταδιακή μοντελοποίησή τους

Κλείνοντας, θα θέλαμε να σημειώσουμε ότι ο μετασχηματισμός των πρακτικών των εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική γνώση περιεχομένου της φφε δεν είναι μια εύκολη διαδικασία, καθώς οι απόψεις τους για τη φφε, έστω και αν είναι ορθές, δεν οδηγούν από μόνες τους σε αντίστοιχες επιθυμητές πρακτικές, καθώς επίσης η διδασκαλία της φφε δεν είναι κάτι που έχουν βιώσει οι εκπαιδευτικοί είτε στις σπουδές τους είτε στην επαγγελματική τους πορεία. Επιπροσθέτως, η παιδαγωγική γνώση περιεχομένου και οι δεξιότητες που απαιτούνται για να διδάξουν η εκπαιδευτικοί όψεις της φφε δεν μπορούν να αποκτηθούν στο πλαίσιο μικρών χρονικά προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης.

Το επόμενο βήμα μας θα είναι ο σχεδιασμός ενός επιμορφωτικού αναπτυξιακού προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών με τα παραπάνω χαρακτηριστικά (δηλαδή με συμμετοχικό, συνεργατικό, ερευνητικό, αναστοχαστικό χαρακτήρα) που θα υλοποιηθεί ταυτόχρονα σε τρεις διαφορετικές πόλεις-περιοχές (Αθήνα, Ιωάννινα, Ρέθυμνο) με στόχο τη δημιουργία μιας κοινότητας εκπαιδευτικών που θα ενδιαφέρονται, θα ασχολούνται και θα προωθούν το θέμα της διδασκαλίας των φφε στο δημοτικό σχολείο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. (2000). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-702.
- Akerson V. L., Cullen T. A., Hanson D. L. (2009). Fostering a community of practice through a professional development program to improve elementary teachers' views of nature of science and teaching practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1090-1113.
- Akerson V., Buck G., Donnelly L., Nargund-Joshi V., Weiland I. (2011a). The importance of teaching and learning nature of science in the early childhood years. *Journal of Science Education Technology*, 20(5), 537-549
- Akerson, V. L., & Abd-El-Khalick, F. S. (2003). Teaching elements of nature of science: A year long case study of a fourth grade teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 1025-1049.
- Akerson, V. L., & Volrich, M. L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.
- Akerson, V. L., Buck, G. A., Donnelly, L. A., Nargund-Joshi, V., & Weiland, I. S. (2011b). The importance of teaching and learning nature of science in the early childhood years. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 537-549.
- Appleton, K. (2006). Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers. In K. Appleton (Ed.), *Elementary science teacher education: International perspectives on contemporary issues and practice* (pp. 31–54). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum in association with the Association for Science Teacher Education.
- Capps, K. D., & Crawford, A. B. (2012). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening?. *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497-526.
- Clough, M. P., & Olson, J. K. (2004). The nature of science: Always part of the science story. *The Science Teacher*, 71(9), 28-31.
- Δ.Ε.Π.Π.Σ., ΥΠΕΠΘ (2002). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών Π/θμιας Εκπαίδευσης και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Δημοτικού*.
- Grandy, R.E. & Duschl, R.A. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Science & Education*, 16 (No. 2), 141-166.
- Hanuscin, D. L., Lee, M. H., & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science Education*, 95(1), 145-167.
- Kim, B. S., Ko, E. K., Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2005). Changes in teachers' pedagogical skills related to nature of science. Paper presented at the *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, Dallas, TX.
- Lau, K. C. (2011). *Knowledge and skills that science teachers need for teaching the nature of science*. Doctoral dissertation.

- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-880). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Lederman, N.G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-29.
- Matthews, M. (1998). The nature of science and science teaching. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 981-999). Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. (2005, July). Teaching the nature of science: What illustrations and examples exist in popular books on the subject. In *Eighth International History, Philosophy & Science Teaching (IHPST) Conference*, Leeds, UK (July 15-18).
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*, Maidenhead-Philadelphia: Open University Press.
- National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press.
- Πήλιουρας Π., Ιωακειμίδου Σ., Κρασάκης Α., Πλακίτση Κ. (2103). «Διδάσκοντας ρητά και αναστοχαζόμενοι επί όψεων της Φύσης των Φυσικών Επιστημών. Ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης εστιασμένο στην ανάλυση των λόγων τους». *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΣΣ, «Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις»*, Κόρινθος, 23-24 Νοεμβρίου 2014.
- Πλακίτση, Κ., Σπύρτου, Α., Καλογιαννάκης, Μ., Μαλανδράκης, Γ., Σούλιος, Γ., Κολιός, Ν., Ριζάκη, Α., Σταμούλης, Ε., Ζουπίδης, Α., Παπαδοπούλου, Π., Τσαπαρλής, Γ. (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών Δημοτικού για το "Νέο Σχολείο"*. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Αθήνα.
- Ryder, J., & Leach, J. (2008). Teaching about the epistemology of science in upper secondary schools: An analysis of teachers' classroom talk. *Science and Education*, 17(2-3), 289-315.
- Schwartz, R. S., & Lederman, N. G. (2002). "It's the nature of the beast": The influence of knowledge and intentions on learning and teaching of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236.
- Seroglou, F., & Adúriz-Bravo, A. (2007). Designing and evaluating nature-of-science activities for teacher education. Paper presented at the *9th International History, Philosophy and Science Teaching Conference*, June 24-28, 2007, Calgary, Canada.