

Αντιλήψεις Εκπαιδευτικών Φ.Ε. ως προς τα Επιστημονικά Μοντέλα και τη Διδακτική τους Αξιοποίηση

Περίληψη

Τα επιστημονικά μοντέλα αποτελούν απλοποιημένες απεικονίσεις που εμπεριέχουν τη θεωρία, την ιδέα, ή/και το νόμο που διέπουν το στόχο (αντικείμενο, φαινόμενο, διαδικασία). Έρευνες για τη χρήση τους στη διδασκαλία των Φ.Ε. έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν αρκετά ενημερωμένες αντιλήψεις για τα επιστημονικά μοντέλα. Στην παρούσα έρευνα φάνηκε ότι οι αντιλήψεις των έμπειρων εκπαιδευτικών Φ.Ε. για τη φύση και λειτουργία των επιστημονικών μοντέλων προσέγγιζαν ικανοποιητικά τις επιστημονικά αποδεκτές. Το επίπεδο των αντιλήψεών τους ως προς την πολλαπλότητα και αλλαγή των επιστημονικών μοντέλων κρίθηκε επίσης ικανοποιητικό. Τέλος, δεν παρατηρείται ικανοποιητική συνέπεια ανάμεσα στο «τι πιστεύουν» και στο «τι κάνουν» οι εκπαιδευτικοί.

Abstract

Scientific models are simplified depictions that contain the theory, the concept and/or the law that rules the target (object, phenomenon, procedure). The results of the studies on their use in science teaching showed that teachers have limited knowledge on scientific models. The results of this study indicated that experienced science teachers' conceptions as to the nature and the functions of the models were sufficiently close to the scientifically accepted ones. The level of their conceptions as to the multiplicity and the change in scientific models was also satisfactory. Unsatisfactory consistency observed between "what teachers believe" and "what teachers do".

1. Εισαγωγή

Τα επιστημονικά μοντέλα βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν και να προβλέψουν πως ένα αντικείμενο λειτουργεί, πως μια διαδικασία λαμβάνει χώρα ή πως ένα φαινόμενο εξελίσσεται και αποτελούν ερευνητικά εργαλεία για έλεγχο υποθέσεων (Πετρίδου 2008, Schwarz & White 2005). Η χρήση τους στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς συμβάλουν καθοριστικά στην εξέλιξη της γνώσης των μαθητών και στην επιστημολογική τους ενημερότητα. Σε έρευνες παρατηρείται ότι εκπαιδευτικοί Φ.Ε. κατέχουν σε μεγάλο βαθμό εναλλακτικές αντιλήψεις για τα επιστημονικά μοντέλα (Aktan 2013, Justi & Gilbert 2003) και δεν εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές στις διαδικασίες μοντελοποίησης κατά τη διδακτική τους πρακτική (Drechsler & van Driel 2008, van Driel & Verloop 2002). Στην Ελλάδα οι έρευνες στην περιοχή είναι ελάχιστες (Πετρίδου & Ψύλλος 2008). Σκοπός, λοιπόν, της έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι αντιλήψεις και οι πρακτικές των εκπαιδευτικών Φ.Ε στη χώρα μας. Τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν στην παρούσα έρευνα προέκυψαν με βάση την επισκόπηση αντίστοιχων ερευνών (Aktan 2013, Justi & Gilbert 2003, Khan 2011).

2. Μεθοδολογία

Σύμφωνα με επισκοπήσεις ερευνών είναι αναγκαίο οι εκπαιδευτικοί Φ.Ε. να είναι ενημερωμένοι για τα χαρακτηριστικά των μοντέλων που αφορούν στη φύση, σκοπό/λειτουργία, πολλαπλότητα, αλλαγή και να εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές τους σε

διαδικασίες μοντελοποίησης (Oh & Oh 2011). Στο πλαίσιο αυτό διερευνήθηκαν οι αντιλήψεις έμπειρων εκπαιδευτικών Φ.Ε. ως προς τα επιστημονικά μοντέλα και οι βασισμένες σε αυτά πρακτικές τους. Τα ερευνητικά ερωτήματα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το αν αφορούν στις αντιλήψεις των συμμετεχόντων σχετικά με επιστημολογικά χαρακτηριστικά των μοντέλων (κατηγορία Α) και στις βασισμένες σε μοντέλα πρακτικές των συμμετεχόντων κατά τη διδακτική διαδικασία (κατηγορία Β):

A.1. Ποιό είναι το επίπεδο κατανόησης των έμπειρων καθηγητών Φ.Ε. ως προς τη φύση και τις λειτουργίες των επιστημονικών μοντέλων;

A.2. Ποιές είναι οι απόψεις των έμπειρων καθηγητών Φ.Ε. σχετικά με την πολλαπλότητα και την αλλαγή των μοντέλων;

B.1. Πώς χρησιμοποιούν τα μοντέλα στη διδακτική διαδικασία οι έμπειροι καθηγητές Φ.Ε.;

Για τη μελέτη των ερευνητικών ερωτημάτων σχεδιάστηκε ημι-δομημένη συνέντευξη μέσης διάρκειας δεκαπέντε λεπτών, βάσει σχετικών ερευνών (Aktan 2013, van Driel & Verloop 2002), η οποία εφαρμόστηκε σε 8 έμπειρους καθηγητές Φ.Ε. με παρόμοια τυπικά προσόντα και διδακτική εμπειρία. Η συνέντευξη περιελάμβανε ερωτήματα σχετικά με τη φύση («Τι σκεφτόσαστε όταν ακούτε τη λέξη «επιστημονικό μοντέλο» στις Φ.Ε.;»), τη λειτουργία, την πολλαπλότητα και την αλλαγή των μοντέλων, καθώς και ερωτήματα σχετικά με τη βασισμένη σε μοντέλα διδακτική πρακτική των εκπαιδευτικών του δείγματος («Περιγράψτε μια τυπική/συνήθη ώρα διδασκαλίας κατά την οποία χρησιμοποιείτε μοντέλα. Ποιές θεματικές αφορούν;»). Ακολούθησε ανάλυση περιεχομένου των κειμένων των απομαγνητοφωνημένων συνεντεύξεων, μέσω της οποίας έγινε η ταξινόμηση των αντιλήψεων των συμμετεχόντων ως προς τα επιστημολογικά χαρακτηριστικά των μοντέλων. Η ταξινόμηση των αντιλήψεων έγινε με βάση πρωτόκολλο ταξινόμησης τριών Επιπέδων (1-μακριά από τις επιστημονικά αποδεκτές, 3-κοντά στις επιστημονικά αποδεκτές) το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί και εγκυροποιηθεί στη βιβλιογραφία (Grosslight et al. 1991, Soulios & Psillos 2015). Επίσης έγινε η κατηγοριοποίηση των ίδιων των συμμετεχόντων για τη δημιουργία προφίλ (patterns) των εκπαιδευτικών του δείγματος, βάση των αντιλήψεων για τις διαστάσεις των μοντέλων ανά εκπαιδευτικό και της βασισμένης σε μοντέλα διδασκαλίας τους, με έμφαση στη συνέπεια μεταξύ αντιλήψεων και διδακτικής πρακτικής.

3. Αποτελέσματα

Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του δείγματος ($K_{1,2...8}$) παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Ταξινόμηση αντιλήψεων εκπαιδευτικών για τις επιστημονικές διαστάσεις των μοντέλων.

Διάσταση	Επίπεδο 1	Επίπεδο2	Επίπεδο 3	Επίπεδο 2 & 3
Φύση	K_6, K_8		K_2, K_3, K_5, K_7	K_1, K_4
Λειτουργία	K_4, K_6	K_2, K_3, K_5, K_8	K_1, K_7	
Πολλαπλότητα		K_2, K_6	$K_1, K_3, K_4, K_5, K_7, K_8$	
Αλλαγή		K_2, K_3, K_4, K_6, K_8	K_1, K_5, K_7	

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα προφίλ των εκπαιδευτικών του δείγματος, όπως διαμορφώθηκαν με βάση την ταξινόμηση των αντιλήψεων και τη διερεύνηση των διδακτικών πρακτικών τους.

Πίνακας 2: Διαμόρφωση προφίλ συμμετεχόντων εκπαιδευτικών.

Προφίλ εκπαιδευτικών	Περιγραφή
Προφίλ I (K ₁ , K ₅ , K ₇)	<ul style="list-style-type: none">• Συγκροτημένες απόψεις για όλες τις διαστάσεις του μοντέλου που διερευνήθηκαν.• Συνέπεια αντιλήψεων και διδακτικής πρακτικής.
Προφίλ II (K ₂ , K ₃)	<ul style="list-style-type: none">• Συγκροτημένες αντιλήψεις για τα επιστημονικά μοντέλα, χωρίς όμως αυτές να ταυτίζονται με το Επίπεδο 3.• Μερική συνέπεια αντιλήψεων και διδακτικής πρακτικής.
Προφίλ III (K ₄ , K ₈)	<ul style="list-style-type: none">• Μη συγκροτημένες απόψεις για τα επιστημονικά μοντέλα, οι οποίες κατατάχθηκαν και στα τρία Επίπεδα.• Μερική αντιστοίχιση ανάμεσα σε αυτά που πιστεύουν για τα μοντέλα και σε αυτά που εφαρμόζουν στις βασισμένες σε μοντέλα διδακτικές πρακτικές τους.
Προφίλ IV (K ₆)	<ul style="list-style-type: none">• Αντιλήψεις μόνο Επιπέδων 1 και 2.

4. Συμπεράσματα

Η παρούσα ποιοτική έρευνα είχε περιορισμένο δείγμα. Στο πλαίσιο αυτών των περιορισμών, διαπιστώνεται ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος κατέχουν υψηλότερο επίπεδο κατανόησης όσον αφορά τις διαστάσεις της φύσης και της λειτουργίας του επιστημονικού μοντέλου από αυτό που καταγράφηκε στα αποτελέσματα των αντίστοιχων διεθνών ερευνών (Drechsler & van Driel 2008, Justi & Gilbert 2003). Ακόμα πιο ικανοποιητική ήταν η εικόνα τόσο στη διάσταση της πολλαπλότητας, όσο και της αλλαγής των επιστημονικών μοντέλων, καθώς κανείς από τους εκπαιδευτικούς δεν κατατάχθηκε στο Επίπεδο 1. Διαπιστώθηκε, όμως, πρόβλημα στη σχέση ανάμεσα στις πρακτικές των εκπαιδευτικών του δείγματος και τις αντίστοιχες αντιλήψεις τους, εύρημα που συμφωνεί με τη βιβλιογραφία (Drechsler & van Driel 2008).

5. Βιβλιογραφία

- Πετρίδου, Ε. (2008). Ανάπτυξη, εφαρμογή και διερεύνηση προσομοιωμένων μοντέλων στη διδασκαλία των Φ.Ε.. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Πετρίδου, Ε. & Ψύλλος, Δ. (2008). Οι αντιλήψεις των υποψηφίων δασκάλων για τα μοντέλα. Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση. Τόμος 1, Τεύχος 3, Σελίδες 255 – 268. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Aktan, M. B. (2013). Pre-service science teachers' views and content knowledge about models and modeling. *Egitim ve Bilim*, 38 (168), s. 398–410.
- Drechsler, M. & Driel, J. Van. (2008). Experienced Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Teaching Acid – base Chemistry, s. 611–631. doi:10.1007/s11165-007-9066-5
- Grosslight, L., Unger, C., Jay, E. & Smith, C. (1991). Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 799-822).
- Justi, R. S. & Gilbert, J. K. (2003). Teachers' views on the nature of models, *International Journal of Science Education*, 25:11, 1369-1386, DOI: 10.1080/0950069032000070324
- Khan, S. (2011). What's Missing in Model-Based Teaching, s. 535–560. doi:10.1007/s10972-011-9248-x
- Oh, P. S. & Oh, S. J. (2011). What Teachers of Science Need to Know about Models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33 (8), s. 1109–1130. doi:10.1080/09500693.2010.502191

Schwarz, C. V & White, B. Y. (2005). *Metamodeling Knowledge: Developing Students' Understanding of Scientific Modeling*, 23 (2), s. 165–205.

Soulios, I & Psillos, D. (2013). Enhancing student teachers' epistemological beliefs about models through an explorative modelling process. in Constantinou, C., Papadouris, N. & Hadjigeorgiou, A. (Eds). *EBOOK PROCEEDINGS OF THE ESERA 2013 CONFERENCE Science Education Research*

van Driel, J. H. & Verloop, N. (2002). Experienced teachers' knowledge of teaching and learning of models and modelling in science education, *International Journal of Science Education*, 24:12, 1255-1272, DOI: 10.1080/09500690210126711