

Επιστημολογικές πεποιθήσεις σχετικές με τη Χημεία μαθητών Γυμνασίου και Λυκείου

Περίληψη

Στην παρούσα έρευνα μελετώνται οι επιστημολογικές πεποιθήσεις μαθητών με βάση το θεωρητικό πλαίσιο του μοντέλου των επιστημολογικών θεωριών. Για το σκοπό αυτό, μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε στα ελληνικά και στη Χημεία το ερωτηματολόγιο της Conley και χορηγήθηκε σε 257 μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ελαφρά εκλεπτυσμένες επιστημολογικές πεποιθήσεις μαθητών σχετικών με τη Χημεία που επηρεάζονται σημαντικά από την ηλικία, την κλίση και την επίδοσή τους. Επίσης, τα αποτελέσματα προσφέρουν στοιχεία για την προσέγγιση των επιστημολογικών πεποιθήσεων ως ένα σύστημα επιμέρους διαστάσεων αλληλένδετων μεταξύ τους ως ένα είδος προσωπικής θεωρίας για τη γνώση και το «γνωρίζειν».

Abstract

In the present study students' epistemological beliefs were investigated based on theoretical framework of the epistemological theories model. For this purpose, Conley's questionnaire was translated and adapted in Greek and in Chemistry and it was distributed to 257 students in Secondary Education. The results revealed mild sophisticated students' epistemological beliefs which are significantly affected by students' age, aptitude, and achievement. Moreover, the results provide indications to approach epistemological beliefs as a system of individual dimensions which are interconnected as a kind of personal theory about knowledge and knowing.

1. Εισαγωγή

Οι «επιστημολογικές πεποιθήσεις» (ΕΠ) αντανakλούν τις απόψεις του ατόμου σχετικά με το τι είναι η γνώση, πώς αυτή αποκτάται, ποιος είναι ο βαθμός της βεβαιότητάς της καθώς και ποια είναι τα όρια και τα κριτήρια που την καθορίζουν (Briell et al., 2011) και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία απόκτησης γνώσης (Buehl & Alexander 2001). Η παρούσα εργασία περιγράφει έρευνα που στηρίζεται στο *μοντέλο των επιστημολογικών θεωριών* το οποίο περιγράφει τις ΕΠ ως πολυδιάστατες, οργανωμένες λογικά και ενσωματωμένες σε προσωπικές θεωρίες από κάθε άτομο. Σε πρώτο επίπεδο οργάνωσης οι πεποιθήσεις αφορούν στη φύση της γνώσης και του «γνωρίζειν». Σε δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνουν τις διαστάσεις «βεβαιότητα», «απλότητα» (φύση της γνώσης), «προέλευση» και «τεκμηρίωση» (φύση του «γνωρίζειν») (Hofer & Pintrich 1997). Το μοντέλο προσαρμόστηκε στην επιστημονική γνώση και η διάσταση απλότητα διατυπώθηκε ως «ανάπτυξη» (Conley et al., 2004), στην οποία ενσωματώνονται πεποιθήσεις για τη γνώση είτε ως απόλυτη αλήθεια (απλοϊκές) είτε ως εξελισσόμενη και υπό συνεχή διερεύνηση (πιο εκλεπτυσμένες). Ως προς τη βεβαιότητα, απλοϊκές πεποιθήσεις αντικατοπτρίζουν πίστη σε μία σωστή απάντηση, ενώ πιο εκλεπτυσμένες δέχονται την ύπαρξη περισσότερων της μίας απάντησης. Στη διάσταση προέλευση, απλοϊκές πεποιθήσεις θεωρούν τη γνώση να κατέχεται και να προέρχεται από «αυθεντίες» και στη διάσταση τεκμηρίωση οι πιο εκλεπτυσμένες απόψεις για την αξιολόγηση ισχυρισμών στηρίζονται σε ενδείξεις και αποδείξεις.

2. Μεθοδολογία

Στην έρευνα ακολουθήθηκε μια ποσοτική προσέγγιση και οργανώθηκε με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι ΕΠ σχετικές με τη Χημεία μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης;
- Υπάρχουν διαφοροποιήσεις στις ΕΠ ανάλογα με παράγοντες όπως το φύλο των μαθητών, η ηλικία τους, οι κλίσεις τους και η ακαδημαϊκή τους επίδοση;
- Υπάρχει σχέση μεταξύ των τεσσάρων διαστάσεων των ΕΠ τους;

Χρησιμοποιήθηκε μετάφραση και προσαρμογή στα ελληνικά και στο αντικείμενο της Χημείας του ερωτηματολογίου των Conley et al. (2004), το οποίο περιέχει 26 προτάσεις πεντάβαθμης κλίμακας τύπου Likert (1: απόλυτη διαφωνία έως 5: απόλυτη συμφωνία) που κατανέμονται σε τέσσερις υποκλίμακες (Πίνακας 1). Το ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε σε 257 μαθητές (106 της Γ' τάξης Γυμνασίου και 151 της Γ' τάξης Λυκείου, 53% αγόρια και 47% κορίτσια) δημοσίων σχολείων της Αττικής. Η συμπλήρωση του διήρκεσε περίπου 25 λεπτά.

Πίνακας 1: Παραδείγματα προτάσεων ανά διάσταση επιστημολογικών πεποιθήσεων

Conley, Pintrich, Vekiri, & Harrison, (2004)	Παράδειγμα προτάσεων	Χαρακτηρισμός πεποιθήσεων	
		Απλοϊκή ή λιγότερο εκλεπτυσμένη	Πιο εκλεπτυσμένη
Προέλευση	Εάν διαβάσεις κάτι σε ένα βιβλίο Χημείας, τότε μπορείς να είσαι σίγουρος/η πως είναι σωστό.	5	1
Βεβαιότητα	Για την κάθε ερώτηση στη Χημεία υπάρχει μία μόνο σωστή απάντηση.	5	1
Ανάπτυξη	Νέες ανακαλύψεις μπορούν να αλλάξουν αυτά που οι χημικοί πιστεύουν πως είναι αλήθεια.	1	5
Τεκμηρίωση	Οι έγκυρες απαντήσεις στηρίζονται σε στοιχεία από πολλά και διαφορετικά πειράματα.	1	5

3. Αποτελέσματα

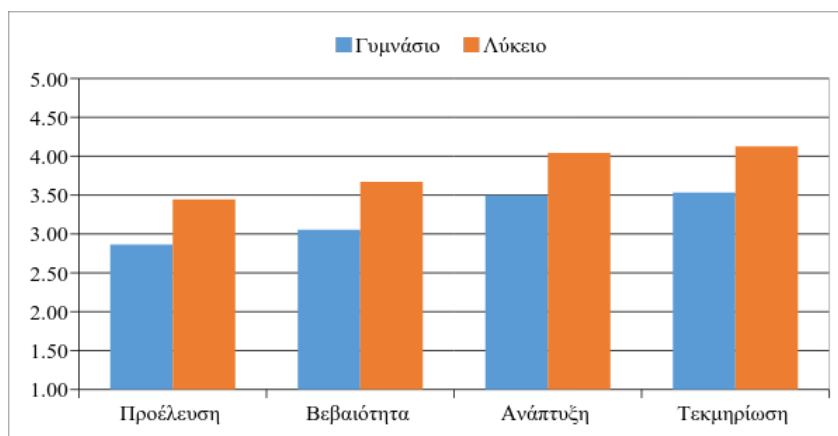
Στατιστικός έλεγχος αξιοπιστίας

Οι απαντήσεις των μαθητών σε κάθε πρόταση βαθμολογήθηκαν από 1 έως 5 και κατόπιν οι βαθμοί στις προτάσεις των διαστάσεων προέλευση και βεβαιότητα αντιστράφηκαν ώστε μεγαλύτερες τιμές να αντιστοιχούν σε πιο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις. Για όλες τις υποκλίμακες του ερωτηματολογίου, οι οποίες αντιστοιχούν σε τέσσερις διαστάσεις των ΕΠ ο συντελεστής Cronbach α , που δείχνει την εσωτερική συνέπεια της κλίμακας, παίρνει τιμές μεγαλύτερες από την αποδεκτή τιμή 0,70.

Οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των μαθητών

Οι τιμές των μέσων όρων (Μ.Ο.) μας επιτρέπουν να διαπιστώσουμε ότι στις διαστάσεις προέλευση (Μ.Ο.=3,21), βεβαιότητα (Μ.Ο.=3,42), ανάπτυξη (Μ.Ο.=3,82) και τεκμηρίωση (Μ.Ο.=3,88) οι μαθητές παρουσιάζουν σχετικά εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις (Σχήμα 1). Μέσω του ελέγχου του κριτηρίου t για ζευγαρωτά δείγματα (paired samples t-test) προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όλων των ζευγών διαστάσεων, εκτός από το ζευγάρι ανάπτυξη – τεκμηρίωση. Η επίδραση της κάθε μιας από τις ανεξάρτητες μεταβλητές: ηλικία, φύλο, κλίση και επίδοση των μαθητών εξετάζεται είτε με τη χρήση του ελέγχου t δύο ανεξάρτητων δειγμάτων (independent samples t test) για τις μεταβλητές με 2 πληθυσμούς σύγκρισης, είτε με ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-way ANOVA) για τις μεταβλητές με περισσότερους από 2 πληθυσμούς.

Σχήμα 1: Γράφημα επιστημολογικών πεποιθήσεων μαθητών Γυμνασίου και Λυκείου



Η επίδραση της ηλικίας των μαθητών και στις τέσσερις διαστάσεις των ΕΠ τους βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική. Μάλιστα με την αύξηση της ηλικίας οι πεποιθήσεις φαίνεται να είναι πιο εκλεπτυσμένες. Και στις δύο εκπαιδευτικές βαθμίδες (Γυμνάσιο και Λύκειο), οι ΕΠ των μαθητών φαίνεται να είναι ανεξάρτητες από το φύλο τους. Στο Λύκειο, δεν βρέθηκε, επίσης, επίδραση της κλίσης και της επίδοσης των μαθητών στις ΕΠ τους και για τις τέσσερις διαστάσεις τους. Στο Γυμνάσιο, υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση ανάμεσα στην κλίση και στις διαστάσεις προέλευση, βεβαιότητα και τεκμηρίωση με τους μαθητές που προτιμούν θετικές σπουδές να έχουν πιο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις από αυτούς που προτιμούν θεωρητικές. Ανάλογη ήταν και η επίδραση της επίδοσης των μαθητών Γυμνασίου στις διαστάσεις ανάπτυξη και τεκμηρίωση με τους υψηλόβαθμους μαθητές να έχουν και πιο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις.

Συσχέτιση μεταξύ επιστημολογικών πεποιθήσεων των μαθητών

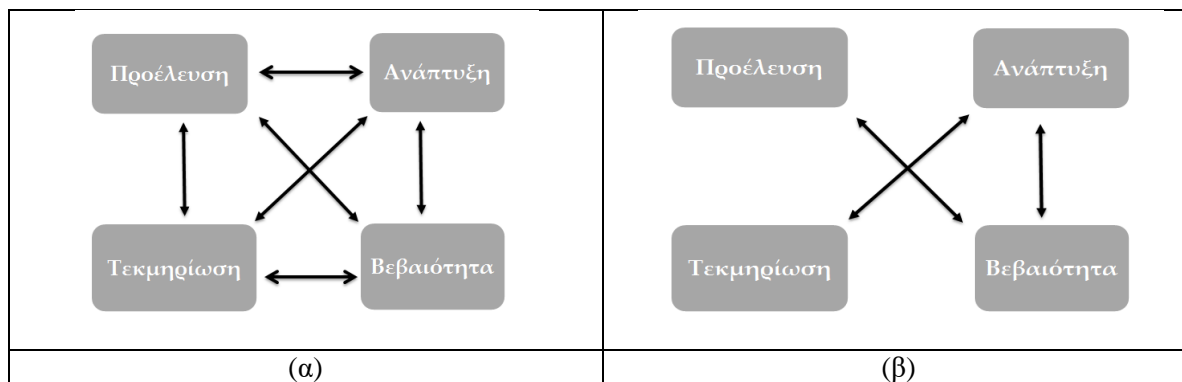
Διαφορετική εικόνα παρουσιάζει η συσχέτιση των ΕΠ των μαθητών στο Γυμνάσιο (Σχήμα 2α) και στο Λύκειο (Σχήμα 2β). Στην πρώτη περίπτωση όλα τα ζεύγη διαστάσεων αλληλοσυσχετίζονται, ενώ στο Λύκειο, συσχέτιση εμφανίζεται μόνο στα ζεύγη διαστάσεων: προέλευση - βεβαιότητα, βεβαιότητα - ανάπτυξη και ανάπτυξη - τεκμηρίωση.

4. Συμπεράσματα

Οι ΕΠ των μαθητών Γυμνασίου και Λυκείου και ιδιαίτερα για τις διαστάσεις ανάπτυξη και τεκμηρίωση μπορούν να χαρακτηριστούν ως ελαφρά εκλεπτυσμένες. Αυτό σημαίνει πως οι μαθητές αντιλαμβάνονται την επιστήμη της Χημείας ως εξελισσόμενη (ανάπτυξη) και πως αναγνωρίζουν τη σημασία των πειραμάτων στην ανάπτυξή της (τεκμηρίωση). Στις ίδιες διαστάσεις προέκυψαν οι πιο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις των μαθητών σε έρευνα για τις Φυσικές Επιστήμες (Conley et al., 2004) και για τη Φυσική (Παπακανάκης & Πνευματικός 2009). Επομένως, καθώς η Φυσική και η Χημεία εντάσσονται στις Φυσικές Επιστήμες μπορούμε να ισχυριστούμε ότι οι μαθητές αναπτύσσουν μια ενιαία προσωπική επιστημολογία για αυτές.

Όσον αφορά στους παράγοντες που δυνητικά σχετίζονται με τη διαμόρφωση των ΕΠ η ηλικία φάνηκε να επιδρά σε όλες τις διαστάσεις των ΕΠ. Άλλοι παράγοντες που βρέθηκαν να επιδρούν είναι οι κλίσεις και οι επιδόσεις των μαθητών Γυμνασίου, με τις πιο εκλεπτυσμένες ΕΠ να σχετίζονται με υψηλές επιδόσεις, όπως και σε άλλες έρευνες (Conley et al., 2004). Αντίθετα, καθώς η ηλικία των μαθητών αυξάνει οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των μαθητών δεν επηρεάζονται από τις δύο μεταβλητές.

Σχήμα 2. Αναπαράσταση συσχετίσεων μεταξύ διαστάσεων επιστημολογικών πεποιθήσεων μαθητών (α) Γυμνασίου και (β) Λυκείου



Επίσης, με βάση τις συσχετίσεις που προέκυψαν ανάμεσα στις τέσσερις διαστάσεις των ΕΠ μπορούμε να υποστηρίξουμε πως οι ΕΠ μπορούν να προσεγγιστούν ως ένα σύστημα επιμέρους διαστάσεων σημαντικά αλληλένδετων μεταξύ τους ως μια προσωπική θεωρία για τη γνώση και το «γνωρίζειν», η οποία όμως φαίνεται να χάνει τη συνοχή της με την αύξηση της ηλικίας των μαθητών.

Καθώς οι ΕΠ των μαθητών εμπλέκονται στη διαδικασία απόκτησης γνώσης (Buehl & Alexander 2001), διδακτικές προσεγγίσεις που θα συμβάλλουν στην εκλέπτυνση πεποιθήσεων αναφορικά με το αν η γνώση βρίσκεται σε εξωτερικές αυθεντίες (προέλευση) ή σχετικά με τη σωστή απάντηση (βεβαιότητα) μπορεί να συμβάλουν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών στο μάθημα της Χημείας.

5. Βιβλιογραφία

Παπακανάκης, Π., Πνευματικός, Δ. (2009). Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών, Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α. και Ζουπίδης, Α. (επιμέλεια), τόμος 6, σελ. 729 – 737, 2009. (ISBN 978-960-89650-4-1)

Briell, J., Elen, J., Verschaffel, L., & Clarebout, G. (2011). Personal epistemology: Nomenclature, conceptualisations, and measurement. In J. Elen, E. Stahl, R. Bromme, & G. Clarebout (Eds.), *Links between beliefs and cognitive flexibility: Lessons learned* (pp.7-36). New York: Springer.

Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13(4), 385-418.

Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary educational psychology*, 29(2), 186-204.

Hofer, B.K., & Pintrich, P.R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.