

Σχεδιασμός συστήματος αξιολόγησης για εκπαιδευτικούς φυσικών επιστημών βασισμένο στην Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου: Η ανάπτυξη και η πιλοτική εφαρμογή αξιολογητικής ρουμπίκας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τον σχεδιασμό ενός συστήματος αξιολόγησης εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) βασισμένο στην Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ), την πιλοτική εφαρμογή εργαλείων του και τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής. Το σύστημα αυτό αξιοποιεί τις αντιλήψεις των μαθητών καθώς και παρατηρήσεις της διδασκαλίας στην τάξη με τη χρήση ρουμπίκας. Ο σχεδιασμός της ρουμπίκας βασίστηκε στις όψεις της ΠΓΠ οι οποίες αποτέλεσαν τα κριτήρια αξιολόγησης. Η πιλοτική εφαρμογή καταδεικνύει ότι η ρουμπίκας έχει μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας και μπορεί να οδηγήσει σε αντικειμενικά αποτελέσματα. Μερικά ευρήματα σχετικά με όψεις της διδασκαλίας των εκπαιδευτικών παρουσιάζονται επίσης στην εργασία.

Abstract

The present work describes the design of an evaluation system for secondary science teachers based on PCK and presents the findings of its pilot study. The evaluation system uses both students' perceptions and classroom observations carried out with the use of a rubric. For the design of the rubric aspects of PCK were used as the evaluation criteria. The pilot study showed high reliability of the designed rubric and objectivity of the results. Some findings regarding aspects of the teachers' instructional activities are also presented.

Εισαγωγή

Στην διεθνή βιβλιογραφία, πολλές έρευνες στοχεύουν στην ανάπτυξη μεθόδων και συστημάτων αξιολόγησης εκπαιδευτικών ΦΕ στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Όμως, ένας μικρός αριθμός τέτοιων μελετών βασίζεται στην ΠΓΠ για να δομήσει τα κριτήρια αξιολόγησης. Κάποιες από αυτές τις έρευνες έχουν δημιουργήσει εργαλεία για να συστηματικοποιήσουν την αξιοποίηση των αντιλήψεων των μαθητών για την ΠΓΠ των εκπαιδευτικών τους ενώ άλλες συλλέγουν δεδομένα για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών από παρατήρηση της διδασκαλίας (Jang 2009; Park & Oliver 2008).

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος μια εκτεταμένης δουλειάς που στόχο έχει την δημιουργία ενός συστήματος αξιολόγησης διδασκόντων ΦΕ στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση συνθέτοντας την αξιοποίηση της έννοιας της ΠΓΠ ως βάση για την δόμηση κριτηρίων αξιολόγησης, την συστηματική χρήση ως δεδομένων των αντιλήψεων των μαθητών και τη συλλογή δεδομένων από παρατήρηση της διδασκαλίας.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του πλαισίου του συστήματος αξιολόγησης, τα κριτήρια, ο σχεδιασμός και η πιλοτική εφαρμογή της ρούμπρικας και τα αποτελέσματα της. Η μέθοδος και το εργαλείο αξιολόγησης των αντιλήψεων των μαθητών για την ΠΓΠ των διδασκόντων τους έχει παρουσιασθεί σε προηγούμενη εργασία των Sofianidis & Kallery (2016).

Μεθοδολογία

Κριτήρια αξιολόγησης: Όψεις της ΠΓΠ

Για τη δημιουργία του κριτηρίου αξιολόγησης η ΠΓΠ θεωρείται ότι περιλαμβάνει τέσσερις κατηγορίες (Sofianidis & Kallery 2016): τη Γνώση του Αντικειμένου (ΓτΑ), τις Διδακτικές Αναπαραστάσεις και Στρατηγικές Διδασκαλίας (ΔΑΣ), τους Διδακτικούς Αντικειμενικούς Σκοπούς και το Πλαίσιο (ΔΑΣΠ) και την Αντίληψη της Γνωστικής Κατάστασης του μαθητή (ΑΓΚ). Κάθε κατηγορία αναλύεται σε επιμέρους όψεις όπως αυτές περιγράφονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Το πλαίσιο αξιολόγησης και ο τρόπος που αναλύεται με βάση τα συστατικά της ΠΓΠ και τις όψεις τους

Πλαίσιο Αξιολόγησης	
Κατηγορίες της ΠΓΠ	Όψεις των κατηγοριών
Γνώση του Αντικειμένου (ΓτΑ)	<ul style="list-style-type: none"> Γνώση του θέματος που διδάσκει Σύνδεση με την καθημερινή ζωή και την κοινωνία
Διδακτικές Αναπαραστάσεις και Στρατηγικές Διδασκαλίας (ΔΑΣ)	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση ποικιλίας διδακτικών αναπαραστάσεων (αναλογίες, μεταφορές, παραδείγματα, καθημερινά αντικείμενα κλπ) Χρήση ποικιλίας στρατηγικών διδασκαλίας (συμπεριλαμβανομένων των πειραμάτων, των ΠΠΕ, των συζητήσεων)
Διδακτικοί Αντικειμενικοί Σκοποί και Πλαίσιο (ΔΑΣΠ)	<ul style="list-style-type: none"> Γνώση και επιτυχή διαχείριση των διδακτικών αντικειμενικών σκοπών και στόχων Γνώση του πλαισίου διδασκαλίας (συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης τάξης και του διαδραστικού μαθήματος)
Αντίληψη της Γνωστικής Κατάστασης του Μαθητή (ΑΓΚ)	<ul style="list-style-type: none"> Ικανότητα να αντιλαμβάνεται τον βαθμό κατανόησης ενός θέματος από τον μαθητή πριν, κατά την διάρκεια και μετά το τέλος του μαθήματος (αποτελεσματική χρήση των μεθόδων αξιολόγησης και γνώση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών)

Η κατηγοριοποίηση αυτή προτάθηκε αρχικά από τους Jang et al (2009) και θεωρείται ότι αφ' ενός εξυπηρετεί αποτελεσματικά την περιγραφή της ΠΓΠ των διδασκόντων ΦΕ, αφ' εταίρου περιγράφει την έννοια της ΠΓΠ όπως αυτή προτάθηκε από τους Magnusson et al (1999).

Σχεδιασμός, περιγραφή και τρόπος χρήσης της Αξιολογητικής Ρούμπρικας και του Εργαλείου Βαθμολόγησης

Για την παρατήρηση της διδασκαλίας σχεδιάστηκε ένα εργαλείο παρατήρησης και μια ρούμπρικα αξιολόγησης. Η ρούμπρικα σχεδιάστηκε σύμφωνα με την διεθνή μεθοδολογία έτσι ώστε να περιγράφει στάσεις και μεθόδους του εκπαιδευτικού για κάθε μια από τις κατηγορίες και τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης. Σε κάθε κριτήριο προτείνονται πέντε περιγραφές οι οποίες αντιστοιχούν σε βαθμολογίες από το 1-5 (Εικόνα 1). Για την παρατήρηση κάθε διδασκαλίας ο αξιολογητής διαθέτει ένα Εργαλείο Παρατήρησης της διδασκαλίας (Εικόνα 2). Η

τελική διαμόρφωση τόσο της ρουμπρίκας όσο και του εργαλείου παρατήρησης έγινε κατόπιν συνεργασίας με Σύμβουλο ΦΕ και πιστοποιημένο αξιολογητή.

	5	4	3	2	1
Διερεύνηση εναλλακτικών αντιλήψεων	Ο διδάσκων πάντα διατύπωνε στοχευμένες ερωτήσεις πριν τη διδασκαλία ενός θέματος για τη διερεύνηση των Ε/Α των μαθητών.	Ο διδάσκων συχνά διατύπωνε στοχευμένες ερωτήσεις πριν τη διδασκαλία ενός θέματος για τη διερεύνηση των Ε/Α των μαθητών.	Ο διδάσκων διατύπωνε ερωτήσεις πριν τη διδασκαλία ενός θέματος για τη διερεύνηση των Ε/Α των μαθητών.	Ο διδάσκων διατύπωνε ερωτήσεις πριν τη διδασκαλία ενός θέματος αλλά είναι αμφίβολο αν αυτό γινόταν για τη διερεύνηση των Ε/Α των μαθητών.	Ο διδάσκων δεν διατύπωνε ερωτήσεις πριν τη διδασκαλία ενός θέματος ή οι ερωτήσεις που διατύπωνε δεν ενείχαν καμιά ένδειξη ότι σχετιζόνταν με διερεύνηση των Ε/Α των μαθητών.
Αποτέλεσμα:					

Εικόνα 1: Παράδειγμα της ρούμπρικα από την κατηγορία της Αντίληψης της Γνωστικής Κατάστασης σχετικά με την διερεύνηση εναλλακτικών αντιλήψεων

Ο παρατηρητής-αξιολογητής κατά τη διάρκεια της παρατήρησης συμπληρώνει στο Εργαλείο Παρατήρησης τα στοιχεία που απαιτούνται και κρατά σημειώσεις όπου χρειάζεται στον κενό χώρο σημειώσεων που υπάρχει. Το εργαλείο παρατήρησης είναι δομημένο για να συμπληρώνεται σε κάθε διδασκαλία. Η μεθοδολογία βασίζεται σε παρατήρηση δύο διδακτικών ωρών. Μετά το πέρας των παρατηρήσεων της διδασκαλίας ο αξιολογητής, με την βοήθεια των εργαλείων, συμπληρώνει τη ρούμπρικα αντιστοιχώντας τις στάσεις, ενέργειες και μεθόδους του εκπαιδευτικού στις περιγραφές που δίνονται.

Αντίληψη της Γνωστικής Κατάστασης των μαθητών

Διερεύνηση Αντιλήψεων

Ο διδασκων διατύπωνε ερωτήσεις για την ανάδειξη εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών.

Πάντα Συχνά Μερικές Φορές

Ερωτήσεις για τις απόψεις των μαθητών, αμφίβολο, αν γινόταν για λόγους διερεύνησης των αντιλήψεων τους. Καμιά ένδειξη ότι πραγματοποιήθηκε διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών.

Εικόνα 2: Τμήμα του εργαλείου παρατήρησης της διδασκαλίας (ΑΓΚ, διερεύνηση αντιλήψεων)

Πιλοτική Εφαρμογή

Η πιλοτική εφαρμογή είχε σαν στόχο τον έλεγχο της αξιοπιστίας των εργαλείων και της αντικειμενικότητας των αποτελεσμάτων βασισμένων στις περιγραφές. Δύο παρατηρητές (ο Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών και ένας από τους ερευνητές) πραγματοποίησαν ταυτόχρονες παρατηρήσεις δύο διδακτικών ωρών για κάθε ένα από τους 6 διδάσκοντες που συμμετείχαν (4 Φυσικούς και 2 Χημικούς) και συμπλήρωσαν χωριστά τη ζητούμενη βαθμολογία στις ρούμπρικες για κάθε διδάσκοντα. Τα αποτελέσματα στη συνέχεια αναλύθηκαν στατιστικά με το πρόγραμμα SPSS για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων με την χρήση του παράγοντα συσχέτισμού Spearman ρ, και την εξαγωγή συναφών αποτελεσμάτων για τους εκπαιδευτικούς.

Αποτελέσματα και Συμπεράσματα

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έδωσε συντελεστή συσχέτισης Spearman ρ για κάθε περίπτωση από 0.704 έως 0.894.

Η πιθανότητα να προέκυψε αυτή η συσχέτιση κατά τύχη είναι μικρότερη από 0.0001 ($p < 0.0001$).

Πίνακας 2: Αποτελέσματα συσχέτισης των δεδομένων με τον παράγοντα συσχέτισης Spearman ρ

Παρατήρηση 1	Correlation Coefficient	0.863
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	21
Παρατήρηση 2	Correlation Coefficient	0.88
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	21
Παρατήρηση 3	Correlation Coefficient	0.88
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	21
Παρατήρηση 4	Correlation Coefficient	0.833
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	21
Παρατήρηση 5	Correlation Coefficient	0.704
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	21
Παρατήρηση 6	Correlation Coefficient	0.894
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	21

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2 υπάρχει μια στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ των βαθμολογιών των δύο αξιολογητών-παρατηρητών ($\rho_1=0.863$, $\rho_2=0.88$, $\rho_3=0.88$, $\rho_4=0.833$, $\rho_5=0.704$, $\rho_6=0.894$, $DF=19$, $p<0.0001$). Επομένως οι δύο παρατηρητές αντιλήφθηκαν τις στάσεις και δράσεις των εκπαιδευτικών και τις αντιστοίχησαν στην κλίμακα της ρούμπρικας με παρόμοιο τρόπο.

Αυτό δείχνει ότι οι περιγραφές μπορούν να οδηγήσουν στην αντικειμενική καταγραφή και βαθμολόγηση των ενεργιών των εκπαιδευτικών στην κλίμακα της ρούμπρικας.

Από την πιλοτική εφαρμογή της ρούμπρικας μπορούν να εξαχθούν κάποια συναφή αποτελέσματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ρούμπρικας, οι εκπαιδευτικοί στο σύνολο τους φαίνεται να χρησιμοποιούν με αρτιότητα τον λόγο τους και να συνδέουν το μάθημα με την καθημερινή ζωή. Ακόμα διαχειρίζονται καλά το πλαίσιο διδασκαλίας και τους διδακτικούς σκοπούς του

μαθήματος. Αντίθετα, αδυναμίες παρατηρούνται στην χρήση των διδακτικών αναπαραστάσεων, στις στρατηγικές διδασκαλίας και κυρίως στην αντίληψη, διαχείριση και παρακολούθηση της γνωστικής κατάστασης των μαθητών και την χρήση της διαμορφωτικής και της τελικής αξιολόγησης.

Περαιτέρω έρευνα

Στην επόμενη φάση της έρευνας, το σύστημα θα εφαρμοσθεί πλήρως σε σχολεία μιας περιοχής της Ελλάδας. Τέλος, θα σχεδιαστούν εργαλεία για την πιο εύκολη χρήση του συστήματος από άλλους αξιολογητές στο μέλλον.

Βιβλιογραφία

Isoré, M. (2009), *Teacher Evaluation: Current Practices in OECD Countries and a Literature Review*, OECD Education Working Papers, No. 23, OECD Publishing

Jang, S. J. (2010). "Assessing college students' perceptions of a case teacher's pedagogical content knowledge using a newly developed instrument." *Higher Education* 61(6):663–678.

Magnusson, S., Krajcik, J., &Borko, H. (1999). *Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education*, 95–132. https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_4

Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261–284.

Sofianidis, A. & Kallery, M. (2016), Assessing students' perception of their science teachers pedagogical content knowledge. In J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto & K. Hahl (Eds.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference. Science education research: Engaging learners for a sustainable future*, Part 14 (co-ed. Amanda Berry & Digna Couso), (pp. 2314-2319). Helsinki, Finland: University of Helsinki