

Ρητή διδασκαλία της διαμόρφωσης ερωτήματος μέσα από μία ρητή ή υπόρρητη διδασκαλία για τη φύση της διερεύνησης

Περίληψη

Στην εργασία αυτή συγκρίνεται η ρητή διδασκαλία της διαμόρφωσης επιστημονικών ερωτήσεων με την ταυτόχρονη ρητή ή υπόρρητη διδασκαλία όψεων της φύσης της διερεύνησης (ΦτΔ) σε δύο τμήματα (T1=14, T2=16) στο Δημοτικό. Αναπτύχθηκε και εφαρμόθηκε καινοτομική Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ) στην Οπτική που συγκροτείται από καθοδηγούμενες και ανοιχτές διερευνητικές διαδικασίες. Εφαρμόστηκε ημιπειραματικός σχεδιασμός και οι επιδόσεις των μαθητών/τριών πριν και μετά την εφαρμογή της ΔΜΑ αξιολογήθηκαν με ερωτηματολόγια και ημιδομημένες συνεντεύξεις. Η μη παραμετρική στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι μαθητές/τριες βελτίωσαν σημαντικά τις γνώσεις τους σχετικά με τη διαδικαστική γνώση διαμόρφωσης ερωτήσεων και ότι το τμήμα T2 που διδάχθηκε ρητά όψεις της (ΦτΔ) είχε σημαντικά καλύτερες επιδόσεις.

Abstract

This study compares explicit teaching of the practice of scientific in combination with explicit or implicit teaching aspects of nature of inquiry (NOSI) in two classes (T1, T2) in primary school. We developed and applied an inquiry-based Teaching Learning Sequence (TLS) in the domain of Optics based on guided and open experimental investigations. Research design was quasi experimental and students' achievements before and after TLS was evaluated by written questionnaire and semi structured interviews. Non parametric statistics of results pointed out that students improved their understandings concerning scientific questioning and that the class T2 who were taught explicitly aspects of NOSI improved significantly better than T1.

1. Εισαγωγή

Έρευνες δείχνουν ότι η διερευνητική προσέγγιση συμβάλλει στην επίτευξη εννοιολογικών, διαδικαστικών και επιστημολογικών μαθησιακών στόχων στις ΦΕ (π.χ. Vorholzer et al, 2020). Στη βιβλιογραφία μελετάται αν η διδασκαλία επιστημονικών πρακτικών σε συνδυασμό με διδασκαλία όψεων της φύσης της διερεύνησης (ΦτΔ) επηρεάζει την κατανόησή τους (Kuhn et al. 2017). Στην παρούσα έρευνα επικεντρωνόμαστε στη ρητή διδασκαλία της διαμόρφωσης επιστημονικού διερευνήσιμου ερωτήματος, η οποία υλοποιήθηκε με δύο τρόπους α) σε συνδυασμό με υπόρρητη διδασκαλία όψεων της ΦτΔ β) σε συνδυασμό με ρητή διδασκαλία όψεων της (ΦτΔ) στο πλαίσιο της Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) (Καραγιάννη & Ψύλλος, 2015) στην Οπτική στο Δημοτικό Σχολείο. Στόχοι της έρευνας είναι να μελετηθεί αν βελτιώνεται η διαδικαστική γνώση διαμόρφωσης επιστημονικού ερωτήματος από τους μαθητές/τριες μετά τη ΔΜΑ και αν η ρητή διδασκαλία αυτής της διαδικαστικής γνώσης επηρεάζεται από την ρητή ή υπόρρητη διδασκαλία όψεων της (ΦτΔ).

Μεθοδολογία

Η ΔΜΑ υλοποιήθηκε από την πρώτη συγγραφέα σε 30 μαθητές/τριες δύο τμημάτων της Ε' δημοτικού. Το τμήμα (T1) αποτελούνταν από 14 και το τμήμα (T2) από 16 μαθητές/τριες οι οποίοι δεν είχαν εξοικείωση με διερευνητικές διδασκαλίες. Η ΔΜΑ επικεντρώθηκε στην

Η ρητή διδασκαλία της διαμόρφωσης επιστημονικά προσανατολισμένων ερωτήσεων στο Α' μέρος και στα δύο τμήματα δομήθηκε στις εξής διαστάσεις 1. Καταιγισμός ιδεών – brainstorming (πιν.1), 2.Χρήση βοηθητικών λέξεων για τον εμπλουτισμό των ερωτήσεων – servants (πιν.1) (Ποιος, Πού, Πώς, Πότε, Γιατί, Τι, Αν), 3. Εντοπισμός λέξεων-κλειδιά – keywords (πιν.1) (λέξεις που οι μαθητές/τριες τείνουν να επαναλαμβάνουν σε πολλές ερωτήσεις, όπως «φως», «κινείται σε ευθεία»), 4. Αναγνώριση ή δημιουργία ερωτήσεων περιγραφής, σύγκρισης, αιτίας-αποτελέσματος – description (πιν.1), 5. Εντοπισμός παρόμοιων ερωτήσεων και αντικατάστασή τους με μία ερώτηση – same (πιν.1), 6. Προσδιορισμός των άσχετων ερωτήσεων, τις ερωτήσεις που δεν είχαν καμία σχέση με το επιστημονικό περιεχόμενο – delete ((πιν.1), 7. Αναγνώριση των μη διερευνήσιμων ερωτήσεων, τις ερωτήσεις που οι μαθητές/τριες δεν μπορούσαν να απαντήσουν στην τάξη – non researchable (πιν.1). Η διδασκαλία στο T2 εμπεριείχε στοιχεία ρητής διδασκαλίας όψεων της ΦτΔ σε αντίθεση με το T1 όπου υλοποιήθηκε υπόρρητη διδασκαλία όψεων της ΦτΔ. Η ρητή διδασκαλία όψεων της ΦτΔ στηρίχτηκε σε δραστηριότητες κατανόησης της μη γραμμικής φύσης της διερεύνησης και διάκρισης των φάσεων της προτεινόμενης διερευνητικής διαδικασίας.

3. Αποτελέσματα

Πίνακας 1: Αποτελέσματα διαμόρφωσης ερωτήματος (T2)

Test Statistics ^a							
	a_brainstorming_post-a_brainstorming_pre	a_keywords_post-a_keywords_pre	a_servants_post-a_servants_pre	a_delete_post-a_delete_pre	a_nonresearchable_post-a_nonresearchable_pre	a_description_post-a_description_pre	a_same_post-a_same_pre
Z	-4,000 ^b	-4,000 ^b	-4,000 ^b	-4,000 ^b	-4,000 ^b	-3,742 ^b	-4,000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Από τη στατιστική ανάλυση στο T1 παρατηρούμε επίσης έναν στατιστικά σημαντικό βαθμό κατανόησης της διαδικαστικής γνώσης (πιν.2). Όμως οι διαστάσεις «λέξεις-κλειδιά», «ερωτήσεις περιγραφής, σύγκρισης, αιτίας-αποτελέσματος» και «εντοπισμός παρόμοιων ερωτήσεων» αν και παρουσιάζουν στατιστική διαφορά, δεν είναι ανάλογη αυτή του T2 (πιν.2).

Πίνακας 2: Αποτελέσματα διαμόρφωσης ερωτήματος (T1)

Test Statistics ^a							
	a_brainstorming_post-a_brainstorming_pre	a_keywords_post-a_keywords_pre	a_servants_post-a_servants_pre	a_delete_post-a_delete_pre	a_nonresearchable_post-a_nonresearchable_pre	a_description_post-a_description_pre	a_same_post-a_same_pre
Z	-3,606 ^b	-2,828 ^b	-3,464 ^b	-3,162 ^b	-3,464 ^b	-2,449 ^b	-2,646 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,005	,001	,002	,001	,014	,008

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Συγκρίνοντας τις post επιδόσεις των δύο τμημάτων μεταξύ τους (Mann Whitney- U) παρατηρούμε οι 4 από τις 7 διαστάσεις δεν παρουσιάζουν στατιστική διαφορά γεγονός που σημαίνει ότι βελτιώθηκαν και στα δύο τμήματα. Αντίθετα οι 3 διαστάσεις (λέξεις-κλειδιά, ερωτήσεις περιγραφής, σύγκρισης αιτίας-αποτελέσματος, παρόμοιες ερωτήσεις) εμφανίζουν σημαντικά στατιστική διαφορά γεγονός που καταδεικνύει ότι σε ένα από τα δύο τμήματα η κατανόηση των συγκεκριμένων διαστάσεων διαμόρφωσης ερωτήματος ήταν συγκριτικά χαμηλότερη (πιν.3).

Πίνακας 3: Mann-Whitney U τεστ – Σύγκριση T1 – T2 ως προς τις διαστάσεις διαμόρφωσης ερωτήματος

Test Statistics ^a							
	a_brainstorming_post	a_keywords_post	a_servants_post	a_delete_post	a_nonresearchable_post	a_description_post	a_same_post
Mann-Whitney U	104,000	64,000	96,000	80,000	96,000	62,000	56,000
Wilcoxon W	209,000	169,000	201,000	185,000	201,000	167,000	161,000
Z	-1,069	-2,878	-1,539	-2,258	-1,539	-2,544	-3,176
Asymp. Sig. (2-tailed)	,285	,004	,124	,024	,124	,011	,001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,759 ^b	,047 ^b	,525 ^b	,193 ^b	,525 ^b	,038 ^b	,019 ^b

a. Grouping Variable: a_class

b. Not corrected for ties.

Με βάση τα Wilcoxon tests του κάθε τμήματος ξεχωριστά (πιν. 1 και 2) και τον συγκριτικό πίνακα 3 φαίνεται ότι στο T1 παρατηρείται χαμηλότερη κατανόηση των 3 διαστάσεων. Οι διαστάσεις αυτές δεν αποτυπώθηκαν στο γραπτό post ερωτηματολόγιο από αρκετούς μαθητές/τριες του T1. Από τις πρώτες όμως συνεντεύξεις διαφάνηκε ότι οι συγκεκριμένοι μαθητές/τριες είχαν αναφέρει τις παραπάνω διαστάσεις σε επόμενα tasks του γραπτού post test που αφορούσαν τον πειραματικό σχεδιασμό. Συμπεριέλαβαν δηλαδή τις παραπάνω διαστάσεις διαμόρφωσης ερωτήματος σε άλλη φάση της διερευνητικής προσέγγισης, τον πειραματικό σχεδιασμό.

4. Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η ρητή διδασκαλία της διαδικαστικής γνώσης διαμόρφωσης ερωτήματος έχει θετικά αποτελέσματα. Επίσης ότι η ρητή διδασκαλία της

διαμόρφωσης ερωτήματος σε συνδυασμό με τη ρητή διδασκαλία όψεων της ΦτΔ οδηγεί σε βαθύτερη εμπέδωση της διαδικαστικής γνώσης στο T2. Οι μαθητές/τριες του T1 φάνηκε να μεταφέρουν διαστάσεις που αφορούσαν τη διαμόρφωση ερωτήματος στην επόμενη φάση της διερευνητικής διαδικασίας που αφορούσε τον πειραματικό σχεδιασμό.. Τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με τα ευρήματα των Vorholzer, et al, 2020, που υποστηρίζουν ότι ο συνδυασμός διαδικαστικής και επιστημολογικής κατανόησης μπορεί να οδηγήσει σε βαθύτερη εμπέδωση. Το θέμα αυτό χρειάζεται περισσότερη έρευνα.

5. Βιβλιογραφία

Καραγιάννη, Χ & Ψύλλος, Δ. (2015). Μελέτη της ανάπτυξης δεξιοτήτων πειραματικού σχεδιασμού από μαθητές Ε΄ Δημοτικού στο πλαίσιο μιας διερευνητικής διδακτικής ακολουθίας. 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη 8-10 Μαΐου. (ISBN: 978-960-243-702-5)

Kuhn, D., Arvidsson, T. S., Lesperance, R., & Corprew, R. (2017). Can engaging in science practices promoted deep understanding of them? *Science Education*, 101(2), 232–250. <https://doi.org/10.1002/sce.21263>

Vorholzer, A., von Aufschnaiter, C. & Boone, W.J. (2020). Fostering Upper Secondary Students' Ability to Engage in Practices of Scientific Investigation: a Comparative Analysis of an Explicit and an Implicit Instructional Approach. *Res Sci Educ*, 50, 333–359 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9691-1>