

Σχεδιασμός, ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας για τη διδασκαλία της Εξελικτικής Θεωρίας σε μαθητές Λυκείου

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για την Εξελικτική Θεωρία (ΕΘ). Περιγράφεται το θεωρητικό υπόβαθρο του σχεδιασμού, καθώς και η πιλοτική εφαρμογή και η αξιολόγησή της σε μαθητές της Γ' Λυκείου. Η εσωτερική και εξωτερική αξιολόγηση της ΔΜΑ (πειραματική ομάδα (ΠΟ) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ)) περιλάμβανε την διερεύνηση της αποδοχής και της κατανόησης της ΕΘ, όπως και της κατανόησης της Φύσης των Φυσικών Επιστημών (ΦΦΕ) πριν και μετά τη διδασκαλία. Μετά την παρέμβαση παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση τόσο στην αποδοχή της ΕΘ, όσο και στην κατανόηση της ΠΟ, σε σχέση με την ΟΕ.

Abstract

The aim of this work is the design, development, implementation and evaluation of a Teaching Learning Sequence (TLS) for Evolutionary Theory (ET). The theoretical background of the design together with the pilot implementation and evaluation of the TLS to students of the third class of Lyceum is described. The internal and external assessment of TLS (experimental group (EG) and control group (CG)) involved the investigation of acceptance and understanding of ET as well as understanding of the Nature of Science (NOS) before and after instruction. After the intervention significant improvement in both the acceptance of ET and the understanding of the EG was observed compared to the CG.

1. Εισαγωγή

Παρότι είναι ευρέως αποδεκτό ότι η ΕΘ είναι μια κεντρική και ενοποιητική θεωρία στη Βιολογία, πολύ σημαντική για την κατανόηση των βιολογικών φαινομένων, τόσο η διδασκαλία όσο και η κατανόησή της φαίνεται να εμφανίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες.

Εμπόδια γνωσιακά, συναισθηματικά ή ακόμη και πολιτικά φαίνεται να παρεμβαίνουν στη διδασκαλία και τη μάθησή της. Ήδη από την παιδική ηλικία, εγκαθίστανται εναλλακτικές ιδέες για τη φύση και την προέλευση της ζωής. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση καταγράφονται "Λαμαρκιανού" τύπου τελεολογικοί συλλογισμοί των εκπαιδευόμενων για τη δημιουργία της ζωής και δυσκολίες στην αντίληψη της κλίμακας του χρόνου στην οποία έλαβε χώρα η εξέλιξη (Kampourakis et al. 2007, Ζόγκτζα 2009). Επίσης, η αντίληψη ότι η ΕΘ συγκρούεται με την θρησκευτική θεώρηση για την προέλευση του ανθρώπου και της ζωής δημιουργεί σοβαρά ζητήματα τόσο στη διδασκαλία αυτή καθεαυτή όσο και στη μάθηση (Athanasίου et al. 2012). Για παράδειγμα στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα μέχρι πρόσφατα, η ΕΘ παρότι συμπεριλαμβανόταν στα σχολικά εγχειρίδια, όντας στο τελευταίο κεφάλαιο συνήθως δε διδασκόταν (Πρίνου 2008).

Ακόμη, και όταν η ΕΘ διδάσκεται, τα αποτελέσματα δεν είναι ιδιαίτερος ενθαρρυντικά Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί, στην περιορισμένη αποδοχή των εκπαιδευτικών, στην ελλιπή συγκρότησή τους ή σε ανεπάρκεια στο διδακτικό σχεδιασμό (Deniz et al. 2008, Rutledge et al. 2000).

Στην βελτίωση της διδασκαλίας φαίνεται να συντελούν τόσο η ανάδειξη των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών, όσο και η ανάπτυξη εποικοδομητικών δραστηριοτήτων. Αυτό ενσωματώνεται στις "Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες (ΔΜΑ)", οι οποίες σύμφωνα με τους Psillos και Kariotoglou (2016) είναι ταυτόχρονα μια ερευνητική δραστηριότητα και ένα προϊόν, έχουν διάρκεια λίγες βδομάδες, συγκροτούνται από εγκυροποιημένες δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης που είναι εμπειρικά προσαρμοσμένες στο επίπεδο σκέψης των εκπαιδευόμενων. Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή των ΔΜΑ γίνεται μέσω μιας κυκλικής εξελικτικής διαδικασίας εφαρμογής και βελτιώσεων (Psillos et al. 2016). Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση μιας ΔΜΑ για την ΕΘ στο Γενικό Λύκειο, στην οποία αξιοποιήθηκε τόσο το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τη διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας Γενικής Παιδείας της Γ΄ Λυκείου, αλλά και η διεθνής εμπειρία (Wallin et al. 2013).

2. Μεθοδολογία

Η ΔΜΑ: Στον σχεδιασμό επιχειρήθηκε να ενσωματωθούν πρακτικές που έχουν σκοπό να ενισχύσουν την γνώση (και να τροποποιήσουν τις στάσεις των μαθητών), ως προς την ΕΘ, με τη δημιουργία ελκυστικών περιβαλλόντων μάθησης. Η ΔΜΑ είχε διάρκεια 8 διδακτικές ώρες και αναπτύχθηκε γύρω από ένα ερώτημα οδηγό ("Πώς προέκυψε αυτή η μεγάλη ποικιλία στους οργανισμούς"). Οι μεγάλες ιδέες που περιλάμβανε ήταν:

Α. Βιοποικιλότητα, Β. Ταξινόμηση, Γ. Φύση της Επιστήμης, Δ. Εξελικτικές Θεωρίες και παρουσιάστηκαν σε 6 διδακτικά σενάρια και σε μικρότερα διδακτικά επεισόδια.

Η αξιολόγηση της ΔΜΑ: Πραγματοποιήθηκε εσωτερική αξιολόγηση σε ΠΟ, πριν και μετά την παρέμβαση. Επίσης επιχειρήθηκε εξωτερική αξιολόγηση, με σκοπό τη σύγκριση των επιδόσεων της ΠΟ με την ΟΕ, στην οποία η διδασκαλία ακολούθησε σχεδόν τον παραδοσιακό τρόπο (σχολικό εγχειρίδιο και ελάχιστα νέες τεχνολογίες). Η πιλοτική εφαρμογή του εργαλείου αξιολόγησης και συγκεκριμένων διδακτικών σεναρίων έγινε σε ένα τμήμα 17 μαθητών. Την ΠΟ αποτέλεσε μια τάξη με 8 μαθητές και την ΟΕ 9 μαθητές ενός άλλου τμήματος.

Η συλλογή των δεδομένων: Η συλλογή των δεδομένων έγινε με ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε πριν και μετά την παραδοσιακή διδασκαλία στην ΟΕ και πριν και μετά την εφαρμογή της ΔΜΑ στην ΠΟ.

Το ερευνητικό εργαλείο: Χρησιμοποιήθηκαν προϋπάρχουσες, πολλαπλά ελεγμένες και τυποποιημένες, διεθνείς κλίμακες μέτρησης: Α. της **αποδοχή της ΕΘ**, κλίμακα **MATE** (Measure of Acceptance of the Theory of Evolution) (Rutledge et al. 1999), Β. της **κατανόηση της ΕΘ**, ένα ερωτηματολόγιο 21 ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής (Rutledge et al., 1999), Γ. της **κατανόηση της ΦΦΕ**, 18 ερωτήσεις, 5βαθμης κλίμακας τύπου Likert (Johnson 1985).

Η ανάλυση των δεδομένων: Υπολογίσθηκαν συνολικά σκορ και για τις 3 κλίμακες/μετρήσεις, τόσο στην ΠΟ όσο και στην ΟΕ πριν και μετά την διδασκαλία. Για την σύγκριση των σκορ έγινε χρήση του μη παραμετρικού τεστ Wilcoxon και για την εκτίμηση της σημαντικότητας της διαφοράς (πριν – μετά) υπολογίσθηκε το effect size (Wilcoxon U test).

Πίνακας 1: Τα μέσα σκορ της αποδοχής και κατανόησης της ΕΘ, καθώς και της κατανόησης της ΦΦΕ, πριν και μετά την παρέμβαση (ΠΟ), πριν και μετά την παραδοσιακή διδασκαλία (ΟΕ).

ΠΟ	ΟΕ
----	----

N	8		9	
	pre	post	pre	post
Η αποδοχή της ΘΕ (<i>min=20, max=100</i>)	66,25 (58-77)	73,63 (66-78)	74 (70-79)	80,22 (72-91)
Η κατανόηση της ΘΕ (<i>min=0, max=21</i>)	6,5 (4-10)	10,88 (6-15)	7,78 (6-10)	8,56 (6-13)
Η κατανόηση της ΦΦΕ (<i>min=18, max=90</i>)	61,5 (48-73)	61,88 (55-66)	63 (54-75)	63 (57-68)

3. Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα μέσα σκορ της αποδοχής και κατανόησης της ΕΘ καθώς και της κατανόησης της ΦΦΕ στις δύο ομάδες (ΠΟ και ΟΕ).

Ως προς την αποδοχή στην ΠΟ καταγράφεται βελτίωση κατά 7 περίπου μονάδες μετά την παρέμβαση. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική ($z = -2,524, p = .012 < .05$) και η διαφοροποίηση μετά τη διδασκαλία είναι μεγάλη ($r = -.631 > .5$ και άρα υψηλό). Όσον αφορά την ΟΕ διαπιστώθηκε επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσω τιμών επίδοσης ($z = -2,103, p = .035 < .05$) όμως η διαφοροποίηση είναι μέτρια ($r = -.4956 > .3$ που είναι μέτριο). Κατά συνέπεια μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η ΔΜΑ συνέβαλε περισσότερο στη βελτίωση της αποδοχής στην ΠΟ σε σχέση με την ΟΕ.

Στην κατανόηση, υπάρχει επίσης σημαντική βελτίωση στη ΠΟ, κατά 4 περίπου μονάδες. Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική ($z = -2,117, p = .034 < .05$) και υψηλή ($r = -.53 > .5$). Όσον αφορά την ΟΕ δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσω τιμών επίδοσης. Κατά συνέπεια η εφαρμογή της ΔΜΑ έχει σημαντικά μεγαλύτερη επίδραση στη βελτίωση της κατανόησης στην ΠΟ.

Αντίθετα στην κατανόηση της ΦΦΕ καταγράφονται μέτρια επίπεδα τόσο πριν όσο και μετά την παρέμβαση. Η διαφορά μεταξύ των μετρήσεων της κατανόησης της ΦΦΕ πριν και μετά τη διδασκαλία για τις δύο ομάδες δεν είναι στατιστικά σημαντική (ΠΟ: $z = -.140, p = .889 > .05$, ΟΕ: $z = -.475, p = .635 > .05$) πράγμα που σημαίνει ότι τόσο η ΔΜΑ, όσο και η διδασκαλία που εφαρμόστηκε στην ΠΟ δεν συνέβαλαν σημαντικά στην αλλαγή της κατανόησης της ΦΦΕ.

4. Συμπεράσματα - Προεκτάσεις

Συνοψίζοντας παρατηρήθηκε σημαντική συμβολή της ΔΜΑ στη βελτίωση της αποδοχής και κυρίως της κατανόησης της ΕΘ, πράγμα ιδιαίτερα ενθαρρυντικό. Ο περιορισμένος αριθμός αντίστοιχων διεθνών ερευνών σχεδιασμού, ανάπτυξης, εφαρμογής και αξιολόγησης ΔΜΑ για την ΕΘ, όσο και το περιορισμένο μέγεθος της ΠΟ, δε μας επιτρέπουν να βγάλουμε γενικευμένα συμπεράσματα ή συσχετίσεις με τα αποτελέσματα της ΔΜΑ. Σε επόμενο στάδιο θα γίνει ανάλυση των συνεντεύξεων με σκοπό τη σύνδεση ποιοτικών και ποσοτικών αποτελεσμάτων.

5. Βιβλιογραφία

Ζόγκζα, Β. (2009). *Θέματα Διδακτικής της Βιολογίας: Διδασκαλία και μάθηση βιολογικών εννοιών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχιμο.

Πρίνου, Α. (2008). *Η εικόνα της εξέλιξης στο ελληνικό σχολείο*. (Διδακτορική διατριβή), Αθήνα.

- Athanasidou, K., Katakos, E., & Papadopoulou, P. (2012). Conceptual ecology of evolution acceptance among Greek education students: the contribution of knowledge increase. *Journal of Biological Education*, 46, 234-241.
- Deniz, H., Donnelly, L. A., & Yilmaz, I. (2008). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers: Toward a more informative conceptual ecology for biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 420-443.
- Kampourakis, K., & Zogza, V. (2007). Students' preconceptions about evolution: How accurate is the characterization as "Lamarckian" when considering the history of evolutionary thought? *Science & Education*, 16, 393-422.
- Psillos, D., & Kariotoglou, P. (2016). Iterative Design of Teaching-Learning Sequences. *Dordrecht: Springer*.
- Rutledge, M. L., & Warden, M. A. (2000). Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: Critical relationships. *The American Biology Teacher*, 62, 23-31.
- Wallin, A., & West, E. (2013). Design and validation of teaching-learning sequences: Content-oriented theories about transmission of sound and biological evolution. In T. Plomp, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research – Part B: Illustrative cases* (pp. 179-198). Enschede, the Netherlands: SLO.