ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

Το μοντέλο Ιδέες – Κόσμος – Τεκμήρια στη διδασκαλία της εξελικτικής θεωρίας

Χριστίνα Ντινολάζου, Πηνελόπη Παπαδοπούλου

doi: 10.12681/codiste.5344

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 13/12/2025 09:26:37

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΙΔΕΕΣ – ΚΟΣΜΟΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

Ντινολάζου Χριστίνα[1], Παπαδοπούλου Πηνελόπη[2]

[1]Υποψήφια διδάκτορας ΠΤΝ Παν. Δυτικής Μακεδονίας, [2]Καθηγήτρια ΠΤΝ Παν. Δυτικής Μακεδονίας

ntinolazou@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποτελεσματική διδασκαλία της εξελικτικής θεωρίας αποτελεί ζητούμενο πολλών ερευνών, καθεμία από τις οποίες εστιάζει σε διαφορετική πτυχή της διαδικασίας και προτείνει ανάλογες σχεδιαστικές αρχές. Η παρούσα εργασία διερευνά αν η χρήση του μοντέλου Ιδέες - Κόσμος - Τεκμήρια (ΙΚΤ) ως εργαλείου σχεδιασμού Διδακτικών Μαθησιακών Ακολουθιών (ΔΜΑ) θα μπορούσε να συνεισφέρει σε αυτό το στόχο. Προκειμένου να απαντηθεί το κύριο ερευνητικό ερώτημα, σχεδιάστηκε μια ΔΜΑ για την εξελικτική θεωρία, χωρίς να ληφθεί υπόψη το μοντέλο ΙΚΤ και στη συνέχεια τροποποιήθηκε με βάση αυτό, καταλήγοντας σε μια δεύτερη, αναθεωρημένη ΔΜΑ. Οι δυο ΔΜΑ εφαρμόστηκαν σε διαφορετικά τμήματα και η πρώτη φάση της αξιολόγησης τους έδωσε ενδείξεις ότι η χρήση του μοντέλου ΙΚΤ για το σχεδιασμό μιας ΔΜΑ για την εξελικτική θεωρία θα μπορούσε ενδεχομένως να ενισχύσει τα μαθησιακά αποτελέσματα που αναμένονται από την εφαρμογή της. Η συνέχιση της έρευνας, μέρος της οποίας παρουσιάζεται εδώ, θα δώσει απάντηση στο κύριο ερευνητικό ερώτημα.

Λέξεις κλειδιά: Εξελικτική θεωρία, Μοντέλο Ιδέες- Κόσμος- Τεκμήρια

THE IDEAS – COSMOS – EVIDENCE MODEL IN EVOLUTION THEORY TEACHING

Ntinolazou Christina[1], Papadopoulou Penelope[2]

[1]PhD Candidate Univ. Western Macedonia, [2]Professor ΠΤΝ Univ. Western Macedonia

ntinolazou@hotmail.com

ABSTRACT

Effective teaching of evolutionary theory is the subject of much research, each focusing on a different aspect of teaching and proposing corresponding design principles. The present study investigates whether the use of the Ideas - Cosmos - Evidence (ICT) model as a Teaching Learning Sequence (TLS) design tool could contribute to this goal. In order to answer the main research question, a TLS for evolutionary theory was designed without considering the ICT model and then modified based on it, resulting in a second revised TLS. The two TLSs were implemented in different groups and the first step of their evaluation gave indications that the use of the ICT model for the design of a TLS for evolution theory could possibly enhance the learning outcomes expected from its implementation. The completion of the research, part of which is presented here, is going to give an answer to the main research question.

Key words: Evolution theory, Ideas- Cosmos- Evidence model

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εξελικτική θεωρία αποτελεί την κύρια ενοποιητική θεωρία της Βιολογίας και γι΄ αυτό η διδασκαλία της είναι κρίσιμης σημασίας για την κατανόηση ευρύτερων βιολογικών εννοιών και διαδικασιών. Ενδεικτικές προτάσεις για το σχεδιασμό της διδασκαλίας, είναι: η σημασία της ανάδειξης του ενοποιητικού ρόλου της εξελικτικής θεωρίας (To, Tenembaum & Hogh, 2017), η δημιουργία ενεργητικών περιβαλλόντων μάθησης (Neubrand & Harms, 2017), η εξασφάλιση κλίματος στο οποίο οι μαθητές ελεύθερα θα μπορούν να εκφράζουν τις σκέψεις τους (Basel et al., 2013), η έμφαση στον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται κάποιες έννοιες στον καθημερινό και τον επιστημονικό λόγο (da Silva et al., 2015) και η ικανοποίηση των ψυχολογικών αναγκών για αυτονομία, επάρκεια και κοινωνικότητα (Deci & Ryan, 2004).

Η παρούσα έρευνα, στηρίχθηκε στην εφαρμογή και αξιολόγηση δυο ΔΜΑ, ο σχεδιασμός των οποίων βασίστηκε στις παραπάνω σχεδιαστικές αρχές, στο μοντέλο της εκπαιδευτικής επανοικοδόμησης (Duit et al., 2012) και το μοντέλο Ιδέες -Κόσμος- Τεκμήρια (ΙΚΤ). Το δεύτερο μοντέλο, στηρίζεται στην ταξινόμηση των εργαστηριακών οντοτήτων του Hacking (1992), σύμφωνα με την οποία διακρίνονται τρεις επιμέρους οντοτήτες στην επιστημονική ζωή - Κόσμος (υλικά και αντικείμενα του πραγματικού κόσμου), Ιδέες (θεωρητικές έννοιες, μοντέλα), Τεκμήρια (ακατέργαστα δεδομένα) - οι οποίες βρίσκονται σε διαρκή αλληλεπίδραση και μετασχηματισμό. Η εκπαιδευτική αναπλαισίωση του μοντέλου (Psillos et al., 2004˙ Tselfes, 2003) προτείνει συγκεκριμένου τύπου δραστηριότητες οι οποίες προωθούν τη δημιουργία συνδέσεων μεταξύ αυτών των οντοτήτων, με στόχο τη βελτίωση της κατανόησης της επιστήμης. Το μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενες έρευνες ως εργαλείο αξιολόγησης ΔΜΑ (Kallery et al., 2009˙ Psillos et al., 2004). Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιείται ως εργαλείο σχεδιασμού. Σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστωθεί αν η χρήση του μοντέλου κατά τη φάση σχεδιασμού μιας ΔΜΑ για την εξελικτική θεωρία μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε μια ΔΜΑ έξι διδακτικών σεναρίων (Πίνακας 1), ακολουθώντας τις βασικές αρχές του μοντέλου της εκπαιδευτικής επανοικοδόμησης. Η αρχική αυτή ΔΜΑ (ΔΜΑ 1) αναλύθηκε με βάση το μοντέλο ΙΚΤ και τροποποιήθηκε έτσι ώστε να είναι σε συμφωνία με τις σχεδιαστικές αρχές αυτού του μοντέλου. Η τροποποίηση περιλάμβανε την εισαγωγή επιπλέον δραστηριοτήτων ή το μετασχηματισμό κάποιων από τις ήδη υπάρχουσες, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται όλες οι πιθανές συνδέσεις μεταξύ των οντοτήτων του μοντέλου. Προέκυψε έτσι μια δεύτερη, αναθεωρημένη ΔΜΑ (ΔΜΑ 2). Οι δυο ΔΜΑ εφαρμόστηκαν σε δυο ξεχωριστά, παρόμοια – ως προς τις επιδόσεις των μαθητών και το ενδιαφέρον τους για τις φυσικές επιστήμες - τμήματα γ τάξης γυμνασίου, με 15 και 18 μαθητές. Για την αξιολόγηση τους σχεδιάστηκαν τρία εργαλεία: Ένα ερωτηματολόγιο, τα φύλλα εργασίας των διδακτικών σεναρίων και το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού. Το ερωτηματολόγιο, που αποτέλεσε το κύριο εργαλείο της αξιολόγησης, σχεδιάστηκε χρησιμοποιώντας ως βάση ήδη υπάρχοντα ερωτηματολόγια στο ίδιο γνωστικό πεδίο, που έχουν ελεγχθεί για την αξιοπιστία και την εγκυρότητα τους (Price et al., 2014 ˙ Anderson et al., 2002). Δόθηκε προς συμπλήρωση πριν και μετά τη διδασκαλία και περιλάμβανε 8 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, με ευρέως διαδεδομένες παρανοήσεις των μαθητών ως εναλλακτικές απαντήσεις και δυο ερωτήσεις ανάπτυξης. Στην συγκεκριμένη εργασία, παρουσιάζεται ένα μέρος των αποτελεσμάτων που αφορούν στον αριθμό των σωστών απαντήσεων στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής του ερωτηματολογίου. Συγκεκριμένα, περιγράφονται οι

απαντήσεις που δόθηκαν από τους μαθητές πριν και μετά την διδασκαλία και επισημαίνονται οι τάσεις που διαφαίνονται ως προς τη μεταβολή του αριθμού των σωστών απαντήσεων.

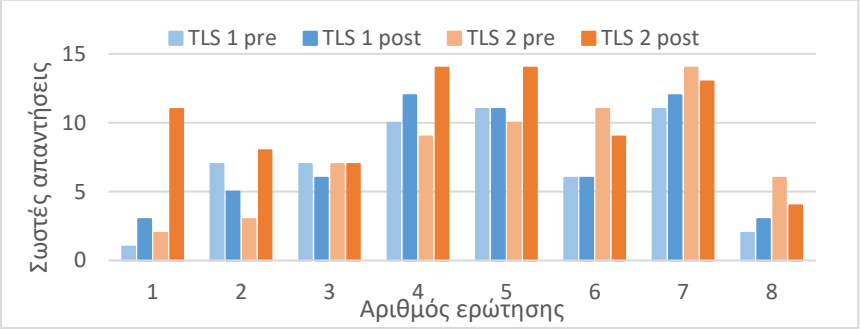
Πίνακας 1: Σύντομη περιγραφή αρχικής ΔΜΑ (ΔΜΑ 1)

Σενάριο	Διάρκεια	Κύριες έννοιες	Δραστηριότητες
1ο	45΄	Ομοιότητες - Διαφορές οργανισμών	Παρατήρηση -Συζήτηση
2ο	45΄	Μίτωση-Μείωση	Κατασκευή -χρήση μοντέλων, παρατήρηση
3ο	45΄	Μεταλλάξεις	Σπασμένο τηλέφωνο, αντιστοίχιση, συζήτηση
4ο	45΄	Φυσική επιλογή	Προσομοίωση-παιχνίδι ρόλων, παρατήρηση, συζήτηση
5ο	45΄	Γενετική απόκλιση	Προσομοίωση-παρατήρηση, συζήτηση
6ο	45΄	Οι μηχανισμοί της εξέλιξης σε δράση	Ψηφιακή προσομοίωση, ερωταποκρίσεις

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

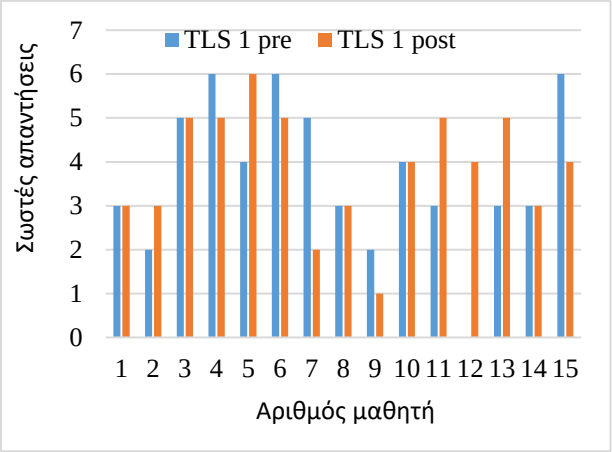
Μια πρώτη ματιά στις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές και των δυο τμημάτων στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής του ερωτηματολογίου, δείχνει ότι παρόλο που στις δυο ομάδες είναι ίδιος ο αριθμός των ερωτήσεων στις οποίες αυξήθηκαν οι σωστές απαντήσεις, στην ομάδα εφαρμογής της ΔΜΑ 2 αυτή η αύξηση ήταν πιο έντονη (Σχήμα 1). Υπήρχαν ωστόσο και στα δυο τμήματα ερωτήσεις στις οποίες μειώθηκε ο αριθμός των σωστών απαντήσεων, αλλά αυτή η μείωση φαίνεται να είναι μικρή.

Σχήμα 1: Σωστές απαντήσεις ανά ερώτηση

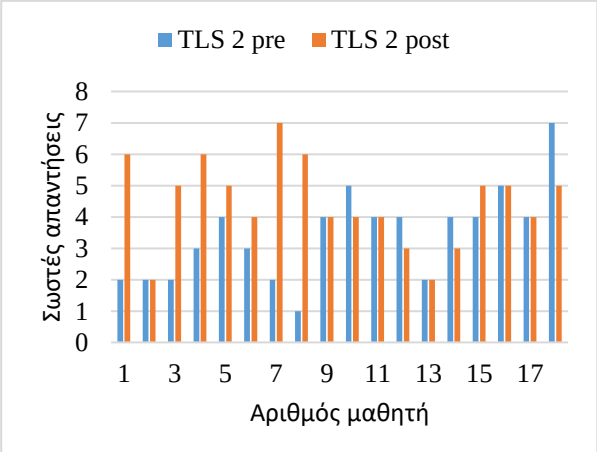


Επιπλέον, αν εστιάσουμε στον αριθμό των σωστών απαντήσεων ανά μαθητή (Σχήμα 2, Σχήμα 3), διαπιστώνουμε ότι το ποσοστό των μαθητών που τον αύξησαν είναι παρόμοιο στα δυο τμήματα. Όμως στο τμήμα εφαρμογής της ΔΜΑ 2 αυτή η αύξηση δείχνει να είναι πιο μεγάλη για τους περισσότερους μαθητές σε σχέση με το τμήμα εφαρμογής της ΔΜΑ 1.

Σχήμα 2: Σωστές απαντήσεις/μαθητή – ΔΜΑ 1



Σχήμα 3: Σωστές απαντήσεις/ μαθητή – ΔΜΑ 2



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αξίζει να επισημανθούν οι κυριότεροι περιορισμοί της έρευνας, οι οποίοι αφορούν κατά κύριο λόγο το διαθέσιμο χρόνο για την εφαρμογή των σεναρίων, σε ένα μάθημα που διδάσκεται στο γυμνάσιο μόλις μια ώρα την εβδομάδα. Ο χρόνος δεν ήταν αρκετός, ώστε να εμβαθύνουν οι μαθητές σε έννοιες, κάποιες από τις οποίες μάθαιναν για πρώτη φορά, δεδομένου ότι δεν περιλαμβάνονταν στο αναλυτικό πρόγραμμα προηγούμενων τάξεων. Παρά τις δυσκολίες, οι εφαρμογές των ΔΜΑ ολοκληρώθηκαν σύμφωνα με τον προγραμματισμό - με κατάλληλες τροποποιήσεις στο ωρολόγιο πρόγραμμα αλλά και στις δραστηριότητες όταν αυτό κρίνονταν απαραίτητο - και υπάρχουν ενδείξεις από τη σύγκριση τους, ότι η ΔΜΑ 2 μπορεί να είχε μεγαλύτερη θετική επίδραση στην κατανόηση των μαθητών, σε σχέση με τη ΔΜΑ 1. Ωστόσο, απαιτείται η διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών που εντοπίστηκαν στο πρώτο στάδιο επεξεργασίας των αποτελεσμάτων, ώστε να συνεισφέρουν στην αποτίμηση της συνολικής εικόνας της αξιολόγησης η οποία θα συμπληρωθεί από την ανάλυση των δεδομένων από τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και τα άλλα δυο εργαλεία αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν. Όλα τα παραπάνω θα οδηγήσουν σε συμπεράσματα για την πιθανή αποτελεσματικότητα του μοντέλου ως εργαλείου σχεδιασμού. Στόχος της ευρύτερης έρευνας, στην οποία εντάσσεται η παρούσα εργασία, είναι να διαπιστώσει αν το μοντέλο ΙΚΤ μπορεί να ενισχύσει τη γνωστική εξέλιξη των μαθητών. Στην περίπτωση που θα βρεθεί θετική συσχέτιση χρήσης μοντέλου - γνωστικής εξέλιξης, το μοντέλο θα μπορούσε να προταθεί ως εργαλείο σχεδιασμού ΔΜΑ για διαφορετικές θεματικές περιοχές της Βιολογίας.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Anderson, D., Fisher, K. & Norman, G. (2002) Development and Evaluation of the Conceptual Inventory of natural Selection. Journal of Reasearch in science Teaching 39, 10: 952-978

Basel, N., Harms, U., & Prechtl, H. (2013). Analysis of students' arguments on evolutionary theory. *Journal of Biological Education*, 47(4), 192–199.

da Silva, P. R., de Andrade, M. A. B. S., & de Andrade Caldeira, A. M. (2015). Biology Teachers' Conceptions of the Diversity of Life and the Historical Development of Evolutionary Concepts. *Journal of Biological Education*, 49(1), 3–21. https://doi.org/10.1080/00219266.2014.882377

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (Eds.). (2004). Handbook of self-determination research. *University Rochester Press.*

Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The model of educational reconstruction–A framework for improving teaching and learning science. *In Science education research and practice in Europe* (pp. 13-37). Brill.

Hacking, I. (1992). The self vindication of the laboratory sciences. *In A. Pickering (Ed) Science as practice and culture. Chicago: The University of Chicago Press.*

Kallery, M., Psillos, D., Vassilis Tselfes. (2009). Typical Didactical Activities in the Greek Early-Years Science Classroom: Do they promote science learning?. *International Journal of Science Education* 31:9, 1187-1204

Neubrand, C., & Harms, U. (2017). Tackling the difficulties in learning evolution: Effects of adaptive self-explanation prompts. *Journal of Biological Education*, 51(4), 336-348.

Price, R., Andrews, T., McElhinny, T., Mead, L., Abraham, J., Thanukos, A., Perez, K. (2014) The Genetic Drift Inventory: A Tool for Measuring What Advanced Undergraduates Have Mastered about Genetic Drift. CBE-Life Sciences Education 13, 65-75

Psillos, D., Tselfes, V. & Kariotoglou, P. (2004). An epistemological analysis of the evolution of didactical activities in teaching–learning sequences: the case of fluids. *International Journal of Science Education*, 26:5, 555-578.

Tselfes, V. (2003). A proposal for the teaching of the Laboratory Natural Sciences based on its Ian Hacking approach of their "inner life", to K. Skordoulis & L. Chalkias (Ed.), *The Contribution of the History and philosophy of Natural Sciences in their Teaching Physical Sciences*, Athens: PDPE, NKUA, 259-271.