

3ο Συνέδριο Νέων Ερευνητών
στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στη Εκπαίδευση
27 -29 Αυγούστου, Διαδικτυακά

Τευχίδιο Πρακτικών

Ομάδα Β

Πέμπτη 27 Αυγούστου

- Τσόπογλου - Γκίνα Δέσποινα** (*Παπαδοπούλου Πόπη*) ... 3
Έννοιες και μοντέλα για τη γενετική σε αντιλήψεις μαθητών και εκπαιδευτικών
- Χρηστίδου Ακριβή** (*Στάμου Αναστασία, Παπαδοπούλου Πόπη*) ... 9
Έννοιες, αναπαραστάσεις και μοντέλα για τη γενετική και τις βιοτεχνολογικές εφαρμογές στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια βιολογίας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Παρασκευή 28 Αυγούστου

- Χρυσανθόπουλος Χρήστος** (*Παπαδοπούλου Πόπη*) ... 13
Η Ομάδα ως Σύστημα Συνεργατικής Μάθησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία: Μια μελέτη με Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων
- Γαρυφαλλογιάννη Ευμορφία** (*Μαλανδράκης Γιώργος*) ... 17
Περιβαλλοντική Ηθική και Εκπαίδευση: Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας για φοιτητές/-τριες, αναφορικά με τις γνώσεις και τις αξίες που σχετίζονται με το Υδατικό Αποτύπωμα

Σαββάτο 29 Αυγούστου

- Βαΐτση Μαρία Ευαγγελία** (*Μαλανδράκης Γιώργος*) ... 21
Παραγωγή Οπτικοακουστικού Εκπαιδευτικού Υλικού για το Οικολογικό Αποτύπωμα της τροφής μας
- Βρυώνης Ηλίας** (*Ψύλλος Δημήτρης*) ... 25
Διερευνητική προσέγγιση και περιβαλλοντική εκπαίδευση (Π.Ε.): Μια διδακτική παρέμβαση

Έννοιες και Μοντέλα για τη Γενετική σε αντιλήψεις μαθητών και εκπαιδευτικών

Δέσποινα Τσόπογλου - Γκίνα¹, Πηνελόπη Παπαδοπούλου²

¹Υποψήφια Διδάκτορας, ²Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Στους πρωταρχικούς στόχους της εκπαίδευσης διεθνώς, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο επιστημονικός γραμματισμός, με σημαντικό τον γραμματισμό σε θέματα γενετικής. Το πλαίσιο της παρούσας έρευνας αποτελεί η διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών και εκπαιδευτικών για την έννοια του γονιδίου και τη λειτουργία του. Με βάση την ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε στη παγκόσμια βιβλιογραφία, καθώς και τη μετα-ανάλυση των αποτελεσμάτων ώστε να ανιχνευθούν τα πέντε ιστορικά πολλαπλά μοντέλα για το γονίδιο και τη λειτουργία του (Μεντελικό, κλασικό, βιοχημικό-κλασικό, νεοκλασικό, σύγχρονο μοντέλο) σε αυτές, διενεργήθηκαν πιλοτικές συνεντεύξεις με μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε να διαμορφωθεί ερευνητικό εργαλείο ανίχνευσης των μοντέλων στις αντιλήψεις μαθητών και εκπαιδευτικών.

Abstract

Scientific literacy is considered, internationally, one of the fundamental goals of education, with genetic literacy being a crucial part of it. The framework of the present study focuses on investigating of students' and educators' conceptions on the gene and its function, under the prism of the five historical models describing them; Mendelian, classical, biochemical-classical, neoclassical, modern. Based on the findings an extensive literature review and the meta-analysis followed, pilot interviews were conducted to secondary education students in order to develop a research tool to trace in students' and educators' conceptions the five historical models for the gene and its function.

1. Εισαγωγή

Σε μια κοινωνία εμποτισμένη με επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα που αποτελούν μεγάλο μέρος της σύγχρονης καθημερινότητας, οι πολίτες καλούνται να συμμετέχουν σε δημοκρατικές διαδικασίες λήψεων αποφάσεων που συχνά διέπονται από βαθιά κατανόηση της επιστήμης. Συνεπώς, είναι καίρια η συμπερίληψη των βασικών εννοιών και δυνατοτήτων που προσφέρουν τα σύγχρονα επιστημονικά επιτεύγματα, στην εκπαίδευση των μαθητών για τον μελλοντικό τους ρόλο ως πολίτες (Gericke & Hagberg 2010a). Μία σημαντική πτυχή του επιστημονικού αυτού γραμματισμού καταλαμβάνει ο τομέας της γενετικής, εφόσον ο σύγχρονος πολίτης καλείται να αντιμετωπίσει ζητήματα που σχετίζονται με την γονιδιακή θεραπεία, τον γονιδιακό έλεγχο, την αναπαραγωγή, την κληρονομικότητα, τη συμπεριφορά, αλλά ακόμα και πιο κοινωνικά θέματα όπως αυτά που αφορούν την καταγωγή και τη φυλή (Ahmed et al. 2018, Aldahmash et al. 2012, Stern & Kampourakis 2017). Στη σημασία αυτών των κοινωνικοεπιστημονικών ζητημάτων ως κίνητρο μάθησης των φυσικών επιστημών και ιδιαίτερα στη διδασκαλία της βιολογίας αναφέρεται και ο Γιασεμής στη διδακτορική του διατριβή [2011], όπου αναφέρει ότι «η καλύτερη γνώση της βασικής [στη γενετική] έννοιας του γονιδίου θα

μπορούσε να συνδέεται με καλύτερη κατανόηση των τεχνικών της βιοτεχνολογίας και εν συνεχεία με έκφραση στάσης των μαθητών με βάση τη γνώση». Έτσι, οι κοινωνικοπολιτισμικές διδακτικές προσεγγίσεις υιοθετούν τον επιστημονικό γραμματισμό και οι στόχοι της εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες επικεντρώνονται εκτός από την απόκτηση επιστημονικών γνώσεων, απόκτηση δεξιοτήτων όπως η συνεργασία, η ικανότητα επιχειρηματολογίας και η κριτική στάση. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης των μαθησιακών εμπειριών με πραγματικά ζητήματα που μπορεί να αφορούν τους μαθητές σε λήψη (μελλοντικών) προσωπικών αποφάσεων, που σχετίζονται άμεσα με τη σύγχρονη επιστήμη [Γιασεμής 2011]. Εκτός από αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης βιολογίας, η γενετική, αποτελεί και σημαντικό μέρος των αναλυτικών προγραμμάτων της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Agogram et al. 2010, Dorji et al. 2017, Gericke & Hagberg 2007). Παρά την κεντρική θέση της, όμως, στην εκπαίδευση, συνιστά μία από τις πιο προβληματικές θεματικές της βιολογίας, αφού περιλαμβάνει εννοιολογικές και γλωσσολογικές δυσκολίες για τους μαθητές, όπως έχει αποδειχθεί από έρευνες ανά τον κόσμο (Gericke & Hagberg 2007). Αποτέλεσμα των δυσκολιών αυτών είναι οι μαθητές να αποκτούν εναλλακτικές αντιλήψεις ή παρανοήσεις για έννοιες τις γενετικής, που ενισχύονται από την χαμηλή ποιότητα και έλλειψη συνοχής των διδακτικών εγχειριδίων, τα προβλήματα στο μετασχηματισμό της επιστημονικής σε σχολική γνώση από τους εκπαιδευτικούς. Οι εναλλακτικές αντιλήψεις οφείλονται κυρίως στα προαναφερόμενα, αλλά επηρεάζονται και από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας πριν ακόμα από την διδασκαλία των ανάλογων ενοτήτων (Stern & Kampourakis 2017). Επομένως, αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα να επανεξετασθεί το περιεχόμενο των αναλυτικών προγραμμάτων παγκοσμίως (Aivelo & Uitto 2015), με απαραίτητη προϋπόθεση τη διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών και εκπαιδευτικών (Osman et al. 2017).

Όσον αφορά στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες κυρίως σε επίπεδο μεταπτυχιακών διπλωματικών και διδακτορικών διατριβών [Αλεξόπουλος 2015, Γιασεμής 2011, Κεμεντσιετζίδου 2009, Κουμπάρου κ.α. 2011, Φόλλας 2017] που μελετούν τις αντιλήψεις μαθητών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και τα αποτελέσματά τους έρχονται σε συμφωνία με τα παγκόσμια δεδομένα, αναγνωρίζοντας μια εννοιολογική σύγχυση σε σχέση με τις έννοιες τις γενετικής.

Σκοπός της παρούσας έρευνας αποτελεί την κατασκευή ερευνητικού εργαλείου διερεύνησης των αντιλήψεων των μαθητών και εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για το γονίδιο και τη λειτουργία του, μέσω της ανίχνευσης σε αυτές επιστημολογικών χαρακτηριστικών των πέντε ιστορικών μοντέλων που έχουν ανέπτυξαν οι Gericke και Hagberg (2007) (Μεντελικό, κλασικό, βιοχημικό-κλασικό, νεοκλασικό και σύγχρονο) τα οποία αναπαριστούν όλο το εύρος της εννοιολογικής ποικιλότητας της έννοιας και λειτουργίας του γονιδίου (Gericke & Hagberg 2010b). Σε αυτό το πλαίσιο εκπονείται διδακτορική έρευνα για τη διερεύνηση των εννοιών, αναπαραστάσεων και ιστορικών αυτών μοντέλων για τη γενετική και τις βιοτεχνολογικές εφαρμογές στα σχολικά εγχειρίδια της βιολογίας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Χρηστίδου & Παπαδοπούλου 2017), που συμπληρωματικά με την παρούσα εργασία αποτελούν τα πρώτα βήματα για ανάλογη μελέτη στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

2. Μεθοδολογία

Στο πλαίσιο της κατασκευής ερευνητικού εργαλείου διερεύνησης των αντιλήψεων των μαθητών και εκπαιδευτικών για το γονίδιο και τη λειτουργία του, διενεργήθηκαν πιλοτικές συνεντεύξεις με τρεις μαθήτριες Γ' Λυκείου και δύο μαθήτριες Γ' Γυμνασίου, έτσι ώστε να ελεγχθεί το επίπεδο γνώσης τους σε θέματα γενετικής, με βάση τη διδακτέα ύλη του μαθήματος της Βιολογίας του προηγούμενου ακαδημαϊκού έτους (Β' Λυκείου και Γ' Γυμνασίου αντίστοιχα). Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν στο σχολικό περιβάλλον των μαθητριών, σε τάξη που παραχωρήθηκε στην ερευνήτρια για τον σκοπό αυτό. Το πρωτόκολλο των συνεντεύξεων

(Πίνακας 1) αναπτύχθηκε με βάση τα επιστημολογικά χαρακτηριστικά των μοντέλων όπως αυτά παρουσιάζονται από τους Gericke et al. (2013) και αντίστοιχο πρωτόκολλο που χρησιμοποίησαν οι Venville και Treagust (1998) για να διερευνήσουν την εννοιολογική αλλαγή σε έννοιες της γενετικής σε μαθητές Α' Λυκείου στην Αυστραλία. Ήταν δομημένο σε τρεις βασικές κατηγορίες ερωτημάτων: εισαγωγικές ερωτήσεις για την κληρονομικότητα, ερωτήσεις για τη γενετική δομή και ερωτήσεις για τις γενετικές διαδικασίες. Καθώς τα επιστημολογικά χαρακτηριστικά αναπαριστούν την εννοιολογική ποικιλότητα ανάμεσα στα πολλαπλά ιστορικά μοντέλα, τα ερωτήματα έχουν ως στόχο την ανάδειξη της ποικιλότητας αυτής στις απαντήσεις των συμμετεχόντων.

Ακόμα, οι συνεντεύξεις (διάρκειας 8-18 λεπτών) ηχογραφήθηκαν, απομαγνητοφωνήθηκαν με σκοπό την ανάλυσή τους και την αντιστοίχιση των απαντήσεων των συμμετεχόντων με τα επιστημολογικά χαρακτηριστικά των ιστορικών μοντέλων για το γονίδιο και τη λειτουργία του, και επομένως την κατηγοριοποίηση των αντιλήψεων σύμφωνα με τα μοντέλα αυτά.

Πίνακας 1: Πρωτόκολλο συνέντευξης μαθητών (προσαρμοσμένο από Venville & Treagust, 1998).

<p>Κληρονομικότητα</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Γιατί οι περισσότεροι άνθρωποι μοιάζουν με τους γονείς τους; 2. Πώς μεταφέρονται τα γονίδια από τους γονείς στα παιδιά τους;
<p>Γενετική δομή</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Τι πιστεύετε ότι είναι το γονίδιο. 4. Πού βρίσκεται ένα γονίδιο στο ανθρώπινο σώμα; 5. Ποια είναι η σύσταση του γονιδίου; 6. Ποια είναι η σχέση των γονιδίων με το DNA; 7. Ποια είναι η σχέση μεταξύ των γονιδίων και των χρωμοσωμάτων; 7.1. Ποιες οι ομοιότητες και οι διαφορές μεταξύ των γονιδίων και των χρωμοσωμάτων;
<p>Γενετικές διαδικασίες</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Τι πιστεύετε ότι κάνει το γονίδιο; 9. Σε ποιο επίπεδο οργάνωσης δρα το γονίδιο; 10. Πώς το κάνει αυτό (να ελέγχει χαρακτηριστικά); <ol style="list-style-type: none"> 10.1. Πώς είναι επικρατή/υπολειπόμενα, ή πώς τα γονίδια ελέγχουν ένα επικρατές χαρακτηριστικό; 11. Ποια η επίδραση του περιβάλλοντος στη γονιδιακή λειτουργία;

3. Αποτελέσματα

Καθώς η ανάλυση των συνεντεύξεων είναι σε εξέλιξη, τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια του συνεδρίου. Επιπρόσθετα, στον σχεδιασμό των επόμενων μηνών περιλαμβάνονται συμπληρωματικές αντίστοιχες πιλοτικές συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η ανάλυση των οποίων θα ακολουθήσει αυτή των μαθητών.

4. Συμπεράσματα

Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται παρανοήσεις που υπάρχουν ευρέως σε μαθητές, και είναι σημαντικό να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί όταν οργανώνουν το διδακτικό σχεδιασμό. Ακόμα και σύγχυση διαφορετικών μοντέλων για το γονίδιο και τη λειτουργία του, γεγονός που δηλώνει τη δυσκολία στην κατανόηση και χρήση των μοντέλων αυτών. Η εννοιολογική ποικιλότητα, που είναι αποτέλεσμα της χρήσης πολλαπλών ιστορικών μοντέλων, δεν είναι από μόνη της προβληματική, αφού είναι χρήσιμη στους επιστήμονες (Aivelo & Uitto 2015), αλλά είναι δύσκολη η συνειδητοποίηση από μαθητές και εκπαιδευτικούς ότι διαφορετικές πτυχές της γονιδιακής λειτουργίας μπορούν να παρουσιαστούν με διαφορετικούς τρόπους, οδηγώντας σε υβριδισμό ιδεών σχετικά με τα διαφορετικά μοντέλα (El-Hani et al. 2014).

Αυτή την εννοιολογική ποικιλότητα ή και τις παρανοήσεις στις αντιλήψεις των μαθητών και εκπαιδευτικών αποσκοπεί να καταγράψει η παρούσα εργασία, με συστηματική καταγραφή και κατηγοριοποίησή τους σύμφωνα με τα ιστορικά μοντέλα. Καθώς ένας από τους πρωταρχικούς στόχους του επιστημονικού γραμματισμού αποτελεί η κατανόηση και προώθηση των επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών, έτσι ώστε να βοηθηθούν οι μαθητές να κατανοήσουν τα σύγχρονα επιστημονικά πορίσματα, θεωρούμε καίρια τη διερεύνηση της χρήσης όλου του φάσματος εννοιών του γονιδίου και των λειτουργιών του, και συνεπώς την αντιπροσώπευσή του στις αντιλήψεις των μαθητών και εκπαιδευτικών.

5. Ευχαριστίες

Η παρούσα ερευνητική εργασία εμπίπτει στα πλαίσια έργου, που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση του ανθρώπινου ερευνητικού δυναμικού μέσω της υλοποίησης διδακτορικής έρευνας» (MIS-5000432), υλοποιούμενο από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).

6. Βιβλιογραφία

Αλεξόπουλος, Π. (2015). *Η κατανόηση της ροής της γενετικής πληροφορίας από τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου*. Βιβλιοθήκη Σχολής Θετικών Επιστημών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Γιασεμής, Η. (2011). *Μελέτη γνώσεων και στάσεων μαθητών λυκείου έναντι θεμάτων βιοτεχνολογίας και γενετικής* [Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών. Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών. Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία]. <http://hdl.handle.net/10442/hedi/31967>

Κεμεντσιετζίδου, Σ. Ε. (2009). *Διερεύνηση γνώσεων, απόψεων και στάσεων μαθητών Μέσης Εκπαίδευσης Δυτικής Θεσσαλονίκης, σε θέματα Γενετικής και Βιοτεχνολογίας*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Κουμπάρου, Ε., Κυριακούδη, Μ., & Αθανασίου, Κ. (2011). Εξέλιξη των ιδεών των Ελλήνων μαθητών για τη Γενετική και την Κληρονομικότητα. *Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες*. 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ένωσης για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, Αλεξανδρούπολη.

Φόλλας, Θ. (2017). *Εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στη Γενετική* [Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/35718>

Χρηστίδου, Α., & Παπαδοπούλου, Π. (2017). Σύγχρονες τάσεις της εκπαιδευτικής έρευνας για τα πεδία της γενετικής και της βιοτεχνολογίας: Μια βιβλιογραφική επισκόπηση. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 9(3), 123–136

Agorram, B., Clement, P., Selmaoui, S., Khzami, S. E., Chafik, J., & Chiadli, A. (2010). University students' conceptions about the concept of gene: Interest of historical approach. *US-China Education Review, ISSN 1548-6613, USA*, 7(2), 9–15.

Ahmed, M. A., Opatola, Y. M., Yahaya, L., & Sulaiman, M. M. (2018). Identification of Alternative Conceptions of Genetics held by Senior School Students in Ilorin, Nigeria, Using a Three-Tier Diagnostic Test. *KIU Journal of Social Sciences*, 4(1), 97–104.

Aivelo, T., & Uitto, A. (2015). Genetic determinism in the Finnish upper secondary school biology textbooks. *Nordic Studies in Science Education*, 11(2), 139–152.

Aldahmash, A. H., Alshaya, F. S., & Asiri, A. A. (2012). Secondary school students' Alternative conceptions about genetics. *Electronic Journal of Science Education*, 16(1).
<http://ejse.southwestern.edu/article/view/7401>

Dorji, K., Tshering, P., & Dorji, U. (2017). *Understanding of Genetic Entities: Exploration of Bhutanese Students' Conceptual Status*.

El-Hani, C. N., de Almeida, A. M. R., Bomfim, G. C., Joaquim, L. M., Magalhães, J. C. M., Meyer, L. M. N., Pitombo, M. A., & dos Santos, V. C. (2014). The contribution of history and philosophy to the problem of hybrid views about genes in genetics teaching. In M. R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 469–520). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_16

Gericke, N., & Hagberg, M. (2007). Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetics. *Science & Education*, 16(7–8), 849–881.
<https://doi.org/10.1007/s11191-006-9064-4>

Gericke, N., & Hagberg, M. (2010a). Conceptual Incoherence as a Result of the use of Multiple Historical Models in School Textbooks. *Research in Science Education*, 40(4), 605–623.
<https://doi.org/10.1007/s11165-009-9136-y>

Gericke, N., & Hagberg, M. (2010b). Conceptual Variation in the Depiction of Gene Function in Upper Secondary School Textbooks. *Science & Education*, 19(10), 963–994.
<https://doi.org/10.1007/s11191-010-9262-y>

Gericke, N., Hagberg, M., & Jorde, D. (2013). Upper Secondary Students' Understanding of the Use of Multiple Models in Biology Textbooks - The Importance of Conceptual Variation and Incommensurability. *Research in Science Education*, 43(2), 755–780.
<https://doi.org/10.1007/s11165-012-9288-z>

Osman, E., BouJaoude, S., & Hamdan, H. (2017). An Investigation of Lebanese G7-12 Students' Misconceptions and Difficulties in Genetics and Their Genetics Literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), 1257–1280. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9743-9>

Stern, F., & Kampourakis, K. (2017). Teaching for genetics literacy in the post-genomic era. *Studies in Science Education*, 53(2), 193–225. <https://doi.org/10.1080/03057267.2017.1392731>

Venville, G. J., & Treagust, D. F. (1998). Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretive framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(9), 1031–1055.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199811\)35:9<1031::AID-TEA5>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199811)35:9<1031::AID-TEA5>3.0.CO;2-E)

Έννοιες, αναπαραστάσεις και μοντέλα για τη γενετική και τις βιοτεχνολογικές εφαρμογές στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια βιολογίας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Ακριβή Χρηστίδου^{1α}, Αναστασία Στάμου², Πηνελόπη Παπαδοπούλου^{1β}

^{1α}Υποψήφια διδάκτορας, ^{1β}, ²Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

¹Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, ²Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι η καταγραφή του τρόπου που παρουσιάζονται οι έννοιες του γονιδίου και των λειτουργιών του στο σύνολο των ελληνικών διδακτικών εγχειριδίων βιολογίας. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκαν τα πέντε ιστορικά γονιδιακά μοντέλα (Μεντελικό, Κλασικό, Βιοχημικό, Νεοκλασικό, Σύγχρονο) ως εργαλείο ανάλυσης για να προσδιοριστεί το είδος των μοντέλων που αναπαριστούν τη γονιδιακή λειτουργία στα διδακτικά εγχειρίδια. Έπειτα, εφαρμόστηκε η κριτική ανάλυση λόγου ώστε να βρεθούν οι λογικο-σημασιολογικές σχέσεις ανάμεσα στις παραγράφους και τη διαδοχή των γονιδιακών μοντέλων στα κείμενα της γενετικής. Έπεται η σημειωτική ανάλυση των εικόνων στις ενότητες της γενετικής.

Abstract

The aim of the doctoral thesis is to record how the gene concept is presented in Greek biology textbooks. Initially, the five historical gene models (Mendelian, Classical, Biochemical, Neoclassical, Modern) were used as an analysis tool to determine the type of models that represent gene function in textbooks. Afterwards, critical discourse analysis adopted to find the logico-semantic relationships among paragraphs and the succession of gene models in genetic texts. Semantic analysis of the images in the genetic topics is following.

1. Εισαγωγή

Τα διδακτικά εγχειρίδια συμβάλλουν καταλυτικά στη διδασκαλία των επιστημών καθώς η υψηλή ποιότητα τους μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση μαθητών. Αντίθετα, η ανεπαρκής παρουσίαση των επιστημονικών ιδεών δύναται να ενισχύει τις εναλλακτικές αντιλήψεις. Η ανάλυση περιεχομένου των διδακτικών εγχειριδίων αποτελεί σημαντικό κλάδο της διεθνούς έρευνας.

Η εξέλιξη της κατανόησης της έννοιας του γονιδίου και των λειτουργιών του από τους ερευνητές έχει ομαδοποιηθεί σε πέντε ιστορικά μοντέλα: Μεντελικό, Κλασικό, Βιοχημικό-κλασικό, Νεοκλασικό και Σύγχρονο (Gericke & Hagberg 2007). Πιο συγκεκριμένα, στο Μεντελικό μοντέλο, το γονίδιο αναφέρεται ως χαρακτηριστικό ή αλληλόμορφο, που εντοπίζεται σε ορισμένο γενετικό τόπο και χρησιμοποιείται στη Μεντελική γενετική. Στο Κλασικό μοντέλο, το γονίδιο αποτελεί πληροφορία, είναι συνώνυμο της νουκλεοτιδικής ακολουθίας, παρέχει οδηγίες, εκφράζεται και ρυθμίζεται, και απαντάται στη μοριακή βιολογία. Στο Βιοχημικό-κλασικό μοντέλο, το γονίδιο παρουσιάζεται ως παράγοντας ή DNA που αλληλεπιδρά, διπλασιάζεται και μετατοπίζεται, στο πεδίο της γενωμικής. Στο Νεοκλασικό μοντέλο, ως ρυθμιστής, το DNA ελέγχει και κατευθύνει την έκφραση στην αναπτυξιακή

βιολογία. Τέλος, στο Σύγχρονο μοντέλο, το γονίδιο ή αλληλόμορφο χρησιμοποιείται ως δείκτης που εμφανίζεται σε ορισμένες συχνότητες, μπορεί να είναι σταθερό ή να προστίθεται, συναντάται στη γενετική πληθυσμών.

Σε διδακτικά εγχειρίδια βιολογίας και χημείας, Δευτεροβάθμιας και Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, διαφόρων χωρών, χρησιμοποιήθηκαν από ορισμένους ερευνητές τα ιστορικά γονιδιακά μοντέλα ως εργαλείο ανάλυσης για να προσδιοριστεί το είδος των μοντέλων που αναπαριστούν τη γονιδιακή λειτουργία. Βρέθηκε ότι, στα διδακτικά εγχειρίδια της Σουηδίας και της Βραζιλίας κυριότερος αντιπρόσωπος είναι το Νεοκλασικό μοντέλο, ενώ στα διδακτικά εγχειρίδια αγγλόφωνων χωρών αναγνωρίζεται συχνά και το Βιοχημικό-κλασικό (Gericke & Hagberg 2010a & 2010b, Santos, et al. 2012). Στα φινλανδικά διδακτικά εγχειρίδια συχνότερο είναι το Μεντελικό μοντέλο (Aivelo & Uitto 2015). Τα χαρακτηριστικά του Σύγχρονου μοντέλου, σε όλες τις μελέτες, είναι περιορισμένα στα διδακτικά εγχειρίδια.

Καθώς η αντίστοιχη εκπαιδευτική έρευνα στην Ελλάδα ήταν περιορισμένη, το ερευνητικό ενδιαφέρον της παρούσας διδακτορικής διατριβής επικεντρώνεται στην ανάλυση περιεχομένου των ελληνικών διδακτικών εγχειριδίων βιολογίας ως προς τον τρόπο παρουσίασης της έννοιας του γονιδίου και των λειτουργιών του και τα αποτελέσματα αναμένεται να προσφέρουν κατευθύνσεις προόδου για την αναδιαμόρφωση των ενοτήτων της γενετικής. Ο σκοπός συγκεκριμενοποιείται στα εξής ερευνητικά ερωτήματα, από τα οποία τα Α και Β έχουν απαντηθεί, ενώ θα διερευνηθεί το Γ:

Α) i. Ποια ιστορικά γονιδιακά μοντέλα παρουσιάζονται σε κάθε ένα από τα επτά ελληνικά διδακτικά εγχειρίδια βιολογίας καθώς και στο σύνολο τους;

ii. Κυριαρχεί κάποιο από τα ιστορικά γονιδιακά μοντέλα; Πώς διαφοροποιείται η παρουσία τους ανάλογα με το περιεχόμενο;

iii. Από ποια επιμέρους επιστημολογικά χαρακτηριστικά συγκροτούνται τα ιστορικά γονιδιακά μοντέλα που εντοπίζονται στο σύνολο των ελληνικών διδακτικών εγχειριδίων βιολογίας;

Β) i. Ποια συμπεράσματα προκύπτουν από τη γλωσσική επεξεργασία των ιστορικών γονιδιακών μοντέλων που εντοπίζονται στα ελληνικά διδακτικά εγχειρίδια βιολογίας;

ii. Ποια είναι η διαδοχή και η σύνδεση των ιστορικών γονιδιακών μοντέλων μέσα στο κείμενο, σε επιλεγμένες θεματικές ενότητες γενετικής;

iii. Πώς αντικατοπτρίζεται στη συνοχή και τη συνεκτικότητα του κειμένου η παράλληλη ύπαρξη πολλαπλών γονιδιακών μοντέλων που έχει βρεθεί από το ερευνητικό ερώτημα Α;

Γ) i. Τι συμπεράσματα προκύπτουν από την σημειωτική ανάλυση των εικόνων;

ii. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των εικονογραφικών στοιχείων;

2. Μεθοδολογία

Το υλικό που αναλύθηκε περιλαμβάνει τα επτά διδακτικά εγχειρίδια βιολογίας που διδάσκονται στο ελληνικό σχολείο.

Για να απαντηθεί το 1^ο ερευνητικό ερώτημα και τα υποερωτήματά του, η ανάλυση περιεχομένου βασίστηκε στα επιμέρους επιστημολογικά χαρακτηριστικά των επτά κατηγοριών που περιγράφουν τα ιστορικά γονιδιακά μοντέλα και αφορούν τις σχέσεις δομής και λειτουργίας του γονιδίου, του οργανωτικού επιπέδου και της γονιδιακής λειτουργίας, του γενότυπου και του φαινότυπου, καθώς και των περιβαλλοντικών και γενετικών παραγόντων.

Το κάθε επιμέρους χαρακτηριστικό αντιστοιχεί σε ένα ή περισσότερα ιστορικά μοντέλα, ενώ έχουν προσδιοριστεί και ορισμένα αταξινόμητα χαρακτηριστικά.

Στα κείμενα των εγχειριδίων εντοπίστηκαν άμεσες ή έμμεσες αναφορές στη γονιδιακή λειτουργία. Ως μονάδες ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν οι ενότητες που συγκροτούν το κάθε κεφάλαιο και δύναται να αποτελέσουν ημερήσιο μάθημα, 2-4 σελίδες. Βρέθηκε το πλήθος των επιμέρους επιστημολογικών χαρακτηριστικών που αναγνωρίζονται μέσα στα εγχειρίδια και αυτά αντιστοιχήθηκαν στα ιστορικά γονιδιακά μοντέλα που περιγράφουν.

Για να απαντηθεί το 2^ο ερευνητικό ερώτημα και τα υποερωτήματά του, χρησιμοποιήθηκε η Κριτική Ανάλυση Λόγου ως πλαίσιο ανάλυσης. Διερευνήθηκαν οι λογικο - σημασιολογικές σχέσεις του κειμένου και ειδικότερα η διεύρυνση - expansion της σημασίας μιας αρχικής πρότασης: με επεξεργασία - elaboration μέσω προσδιορισμού, επαναδιατύπωσης και επεξήγησης, με επέκταση - extension μέσω προσθήκης και αντίθεσης, και με ενίσχυση - enhancement της πληροφορίας που μπορεί να εκφραστεί με χρονική, υποθετική, αιτιολογική, χωρική, παραχωρητική, ή διαδοχική σχέση (Ngongo 2018). Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιούνται κατάλληλες μεταβατικές λέξεις ή φράσεις.

Εξετάστηκε η σχέση μεταξύ των παραγράφων, το είδος μετάβασης της σχολικής πληροφορίας και η διαδοχή των γονιδιακών μοντέλων από την μία παράγραφο στην επόμενη, σε επιλεγμένα αποσπάσματα των εγχειριδίων της Β' - Γ' γυμνασίου και Γ' λυκείου ομάδας προσανατολισμού θετικών σπουδών.

Για το 3^ο ερευνητικό ερώτημα θα πραγματοποιηθεί σημειολογική ανάλυση της εικονογράφησης και κάθε είδους οπτικών αναπαραστάσεων των ελληνικών διδακτικών εγχειριδίων βιολογίας.

3. Αποτελέσματα

Η διερεύνηση του 1^{ου} ερευνητικού ερωτήματος έδειξε ότι τα επιστημολογικά χαρακτηριστικά του Βιοχημικού μοντέλου κυριαρχούν, ενώ εκείνα του Σύγχρονου μοντέλου είναι σπάνια, στο σύνολο των ελληνικών σχολικών εγχειριδίων βιολογίας. Η παρουσία των γονιδιακών μοντέλων εξαρτάται από το περιεχόμενο καθώς βρέθηκαν σε διαφορετικά ποσοστά ανάλογα με τα θέματα γενετικής που πραγματεύεται η κάθε ενότητα.

Το Βιοχημικό μοντέλο στα ελληνικά διδακτικά εγχειρίδια βιολογίας εμφανίζεται κυρίως με τα κοινά του χαρακτηριστικά με τα υπόλοιπα ιστορικά μοντέλα. Όσο αφορά το Μεντελικό και το Σύγχρονο μοντέλο, αυτά επίσης βρέθηκαν μόνο μέσω των μη αποκλειστικών τους επιστημολογικών χαρακτηριστικών. Όμως, τα αποκλειστικά χαρακτηριστικά του Κλασικού και του Νεοκλασικού μοντέλου υπάρχουν σε υψηλά ποσοστά.

Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε για το 2^ο ερευνητικό ερώτημα προκύπτει ότι οι μεταβάσεις μεταξύ των παραγράφων παρουσιάζουν ομοιομορφία καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις γίνεται διαδοχικά η προσθήκη νέας πληροφορίας και μάλιστα συνήθως με πρόσθεση (extension - and). Αντίστοιχα με το περιεχόμενο, η προσθήκη ή αφαίρεση των γονιδιακών μοντέλων φαίνεται να γίνεται ομαλά και συμπληρωματικά, χωρίς ιδιαίτερες αντιφάσεις. Συνεπώς, τα μοντέλα προστίθενται αθροιστικά ως γνώση στον μαθητή.

4. Συμπεράσματα

Από τα έως τώρα αποτελέσματα προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα. Το Βιοχημικό μοντέλο που είναι περισσότερο συχνό στα ελληνικά διδακτικά εγχειρίδια βιολογίας, όπως είναι γνωστό από τη βιβλιογραφία, περιλαμβάνει ορισμένες εσωτερικές ασυμβατότητες που ενδέχεται να συμβάλλουν στη δημιουργία εναλλακτικών αντιλήψεων στους μαθητές. Η περιορισμένη παρουσία του Σύγχρονου μοντέλου αντικατοπτρίζεται και στην απουσία χαρακτηριστικών για την επίδραση περιβαλλοντικών στοιχείων στη γονιδιακή λειτουργία. Η εννοιολογική ποικιλότητα του γονιδίου, φαίνεται να περιορίζεται και να οφείλεται κυρίως στο Κλασικό μοντέλο και στο Νεοκλασικό μοντέλο, που εμφανίζονται μέσω των μοναδικών τους χαρακτηριστικών. Προτείνεται λοιπόν, η αξιοποίηση του σύγχρονου μοντέλου στην ύλη των διδακτικών εγχειριδίων καθώς και η ξεκάθαρη επεξήγηση της διαφοροποίησης της έννοιας του γονιδίου και των λειτουργιών του ανάλογα με το ιστορικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για να παρουσιαστεί η εκάστοτε θεματική ενότητα γενετικής.

Επιπλέον, η ποικιλομορφία στην παρουσίαση της έννοιας του γονιδίου στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια βιολογίας, με πολλαπλά γονιδιακά μοντέλα, σε επίπεδο του κειμένου δεν φαίνεται να περιέχει αντιφάσεις. Η χρήση των πολλαπλών γονιδιακών μοντέλων φαίνεται να εξυπηρετεί την ερμηνεία του ενός από το άλλο, με αποτέλεσμα τη συσσωρεύεται γνώσης. Άρα είναι πιθανό η εννοιολογική ποικιλότητα να μη συμβάλλει στην ενίσχυση εναλλακτικών αντιλήψεων, που μπορεί να διαπιστωθεί μόνο με ανάλυση της πρόσληψης των κειμένων από μαθητές.

5. Ευχαριστίες

Η έρευνα του εκπονούμενου διδακτορικού χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ).

6. Βιβλιογραφία

Aivelo, T., & Uitto, A. (2015). Genetic determinism in the Finnish upper secondary school biology textbooks. *Nordic Studies in Science Education*, *11*(2), 139–152.

Gericke, N. M., & Hagberg, M. (2007). Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetics. *Science and Education*, *16*, 849-881.

Gericke, N. M., & Hagberg, M. (2010a). Conceptual incoherence as a result of the use of multiple historical models in school textbooks. *Research in Science Education*, *40*(4), 605–623.

Gericke, N. M., & Hagberg, M. (2010b). Conceptual Variation in the Depiction of Gene Function in Upper Secondary School Textbooks. *Science and Education*, *19*(10), 963–994.

Ngongo, M. (2018). Taxis and Logico-Semantic Relation in Undergraduate Students' English Theses Writing Text: A Systemic Functional Linguistics Approach, *Journal of Arts, Science and Commerce*, *IX*(2), 146–152.

Santos, V. C., Joaquim, L. M., & El-Hani, C. N. (2012). Hybrid Deterministic Views about Genes in Biology Textbooks: A Key Problem in Genetics Teaching. *Science and Education*, *21*(4), 543–578.

Η Ομάδα ως Σύστημα Συνεργατικής Μάθησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία: Μια μελέτη με Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων

Χρήστος Χρυσανθόπουλος¹, Πηνελόπη Παπαδοπούλου²

¹Υποψήφιος Διδάκτορας, ²Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Παρόλο που η συνεργατική μάθηση αποτελεί εγγενές χαρακτηριστικό της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης εντούτοις σπανίζουν οι μελέτες της σε αυτήν. Η καινοτομία της παρούσας έρευνας έγκειται στην μελέτη της συνεργατικής μάθησης στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, με Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων (ΑΚΔ), που αποτελεί μία τεχνική διερεύνησης κοινωνικών συστημάτων η οποία στηρίζεται στην μαθηματική θεωρία δικτύων και γραφημάτων. Οι περιβαλλοντικές ομάδες λογίζονται ως κοινωνικά συστήματα συνεργατικής μάθησης, η δομή των οποίων θα αναλυθεί με δημιουργία και απεικόνιση δικτύων, υπολογισμό δικτυακών μεταβλητών, και έλεγχο συσχετίσεων δικτυακών και μη δικτυακών μεταβλητών, προκειμένου να διερευνηθούν «κρυμμένες» κοινωνικές σχέσεις, αλληλεπιδράσεις και επιρροές που αναπτύσσονται στο εσωτερικό τους.

Abstract

Although cooperative teaching and learning is an intrinsic feature of environmental education, such studies are rare. The innovation of the present research lies in the study of cooperative learning in environmental education with Social Network Analysis (SNA), a social systems investigation technique, based on the mathematical theory of networks and graphs. Environmental groups are regarded as cooperative learning social systems, whose structure will be analyzed by creating and visualizing networks, computing network variables, and testing network and non-network variables correlations, in order to investigate 'hidden' social relationships, interactions and influences that are developed inside them.

1. Εισαγωγή

Ο διεπιστημονικός χαρακτήρας της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και η επιτακτική ανάγκη της αειφορικής προσέγγισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων στην εποχή μας, προσελκύει το ενδιαφέρον όλο και περισσότερων ερευνητών. Εγγενές χαρακτηριστικό της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η συνεργατική μάθηση. Όμως, ενώ έχει γίνει σημαντική έρευνα της εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης σε διάφορα επιστημονικά πεδία, σπανίζουν οι μελέτες της στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Στην εποχή μας, πλήθος ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων έχουν αναπτυχθεί και λόγω της εξέλιξης της υπολογιστικής τεχνολογίας. Ένας ραγδαία αναδυόμενος τομέας ανάλυσης δεδομένων είναι η ανάλυση δικτύων που την τελευταία, ιδίως, δεκαετία έχει παρουσιάσει πληθώρα σημαντικών αποτελεσμάτων κατά τη μελέτη συστημάτων σε όλα σχεδόν τα επιστημονικά πεδία. Καθώς οι συνεργατικές ομάδες αποτελούν σύστημα (κοινωνικό σύστημα μάθησης), η ανάλυση δικτύων έχει εφαρμοστεί στην μελέτη της συνεργατικής μάθησης σε μερικά γνωστικά αντικείμενα, ενώ δεν έχει εφαρμοστεί στη μελέτη της συνεργατικής μάθησης στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Η αναγκαιότητα της παρούσας εργασίας βρίσκεται στο ότι έρχεται να καλύψει ένα μεγάλο κενό στην έρευνα της

συνεργατικής μάθησης στο γνωστικό αντικείμενο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, ιδίως στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού συστήματος της Ελλάδας. Η καινοτομία της έγκειται στη μελέτη της συνεργατικής μάθησης μέσω της ανάλυσης της δομής και λειτουργίας των συνεργατικών περιβαλλοντικών ομάδων με εφαρμογή Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων (ΑΚΔ). Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η θεώρηση της περιβαλλοντικής ομάδας ως κοινωνικού συστήματος συνεργατικής μάθησης και η ανάλυσή της μέσω της ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων στα οποία αποτυπώνονται οι κοινωνικές σχέσεις, αλληλεπιδράσεις και επιρροές που αναπτύσσονται στο εσωτερικό της κατά τη διάρκεια της συνεργατικής διδασκαλίας (Otte & Rousseau, 2002). Με την προσέγγιση αυτή ανιχνεύεται «κρυμμένη» πληροφορία στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μελών των συνεργατικών ομάδων μάθησης, πράγμα που είναι δύσκολο να εντοπιστεί με άλλες μεθόδους, ανοίγοντας νέους ορίζοντες έρευνας στην περιβαλλοντική εκπαίδευση (Μπεκιάρη & Χασάναγας, 2016).

1.1. Σημασία της Συνεργατικής Μάθησης

Η συνεργατική μάθηση αναφέρεται σε μεθόδους διδασκαλίας στις οποίες οι μαθητές συνεργάζονται σε μικρές ομάδες για την ολοκλήρωση ομαδικών εργασιών και την επιτυχία κοινών στόχων βοηθώντας ο ένας τον άλλον να μάθουν (Slavin, 2014).

Η συνεργατική μάθηση ως διδακτική μέθοδος έχει χρησιμοποιηθεί και μελετηθεί σε κάθε μείζον θέμα, σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης (προσχολική έως τριτοβάθμια εκπαίδευση), σε όλα τα είδη σχολείων και σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα και χρησιμοποιείται από εκατοντάδες χιλιάδες εκπαιδευτικούς καθώς τυγχάνει ευρείας αναγνώρισης ως παιδαγωγική πρακτική η οποία προάγει την μάθηση και την κοινωνικοποίηση των μαθητών (Slavin, 2014; Gillies, 2016). Αποτελεί μία διδακτική μέθοδο ιδιαίτερος διαδεδομένη λόγω της δυνατότητάς της να βοηθά τους εκπαιδευτικούς όχι μόνο στη διδασκαλία του περιεχομένου του μαθήματος αλλά και στην καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων που διαπερνούν το σχολικό πρόγραμμα σπουδών, έτσι ώστε οι μαθητές των σύγχρονων δημοκρατικών κοινωνιών να εκπαιδεύονται όχι μόνο στο περιεχόμενο των μαθημάτων αλλά και στις απαραίτητες κοινωνικές δεξιότητες που πρέπει να διαθέτει ένας δημοκρατικός πολίτης (Schul, 2011).

Το συνεργατικό περιβάλλον μάθησης της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης συμβάλλει θετικά στις γνώσεις, αντιλήψεις και στάσεις των μαθητών σε ποικίλα περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως στο ζήτημα της κλιματικής αλλαγής (Devine-Wright P., Devine-Wright H., & Fleming, 2004; Sellmann & Bogner, 2012, 2013) και σε ζητήματα οικολογίας και προστασίας της βιοποικιλότητας (Sattler & Bogner, 2017).

1.2. Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων

Η ΑΚΔ αποτελεί μια τεχνική για τη διερεύνηση των κοινωνικών δομών, η οποία στηρίζεται στη θεωρία δικτύων, θεωρώντας τις κοινωνικές δομές ως συστήματα, και τις σχέσεις που αναπτύσσονται στο εσωτερικό τους ως δίκτυα, με κόμβους τα μέλη τους που συνδέονται με δεσμούς (Otte & Rousseau, 2002). Εφαρμόζεται για την ποσοτική διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ των μερών ενός συστήματος, αναδεικνύοντας πολλές φορές «αόρατες» σχέσεις και ιεραρχίες που δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές με άλλες μεθόδους (Μπεκιάρη & Χασάναγας, 2016).

Από συναφείς μελέτες διαπιστώνεται ότι η ΑΚΔ είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την αποκάλυψη της δομής των κοινωνικών δικτύων των ομάδων συνεργατικής μάθησης (Stamovlasis, Dimos, & Tsaparlis, 2006; Hantian & Furong, 2011; Stepanyan, Mather, & Dalrymple, 2014). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιολογήσουν την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας από τα χαρακτηριστικά συμμετοχής και να εντοπίσουν ποιοι εκπαιδευόμενοι, και

για ποιο λόγο, δεν συμμετείχαν ενεργά στη διαδικασία μάθησης ώστε να βελτιώσουν στοχευμένα τη διδασκαλία τους (Hu & Zhao, 2016).

2. Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες: Στην έρευνα θα συμμετάσχουν μαθητές τάξεων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οι οποίοι τοποθετούμενοι σε ολιγομελείς ομάδες θα υλοποιήσουν ταυτόχρονα μονοήμερο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σε Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ).

Εργαλεία συλλογής δεδομένων: Για την συλλογή των δεδομένων θα συμπληρωθούν από τα μέλη των ομάδων: 1) Δικτυακά ερωτηματολόγια αποτύπωσης των μεταξύ τους κοινωνικών σχέσεων πριν και μετά την εκπαίδευση. 2) Μη δικτυακά ερωτηματολόγια: α) καταγραφής ατομικών χαρακτηριστικών και περιβαλλοντικών γνώσεων πριν την εκπαίδευση και β) καταγραφής περιβαλλοντικών γνώσεων, συναισθημάτων και στάσεων μετά την εκπαίδευση.

Εργαλεία ανάλυσης δεδομένων: Στο περιβάλλον του λογισμικού RStudio, θα πραγματοποιηθεί η δημιουργία και η ανάλυση των δικτύων, με την γλώσσα προγραμματισμού R και χρήση της βιβλιοθήκης Igraph της R, ενώ στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS και σε λογιστικά φύλλα του προγράμματος Excel θα πραγματοποιηθεί στατιστική ανάλυση δικτυακών και μη δικτυακών μεταβλητών.

Δημιουργία κοινωνικών δικτύων: Κάθε ερώτηση των δικτυακών ερωτηματολογίων αποσκοπεί στη δημιουργία ενός δικτύου που αντιστοιχεί σε ένα είδος κοινωνικής σχέσης που αναπτύσσεται μεταξύ των μελών κάθε ομάδας. Κάθε μέλος μιας ομάδας λογίζεται ως κόμβος κάθε δικτύου της, από την απάντηση του οποίου σε μία δικτυακή ερώτηση θα δημιουργηθεί μία σύνδεση του δικτύου της σχέσης που αντιστοιχεί στην ερώτηση αυτή, και από το σύνολο των αντίστοιχων απαντήσεων όλων των μελών της θα δημιουργηθεί το αντίστοιχο κοινωνικό δίκτυο της ομάδας αυτής. Τα δεδομένα των δικτυακών ερωτηματολογίων θα εισαχθούν στο λογισμικό RStudio, ως δεδομένα γραφημάτων σε πίνακες γειτνίασης στην R, με την οποία θα δημιουργηθούν και απεικονιστούν τα κοινωνικά δίκτυα κάθε ομάδας.

Υπολογισμός μεταβλητών: Από τα δεδομένα των πινάκων γειτνίασης, θα υπολογιστούν και απεικονιστούν με την R, στο RStudio, οι δικτυακές μεταβλητές (κοινωνικά χαρακτηριστικά) των μελών των ομάδων, ενώ από τις απαντήσεις των μη δικτυακών ερωτηματολογίων θα υπολογιστούν, στο Excel και στο SPSS, οι μη δικτυακές μεταβλητές (ατομικά χαρακτηριστικά, περιβαλλοντικές γνώσεις, συναισθήματα και στάσεις).

Επεξεργασία μεταβλητών: Τα δεδομένα των μεταβλητών θα εισαχθούν στο SPSS, όπου θα γίνει ανάλυση συσχετίσεων Spearman μεταξύ: δεδομένων δικτυακών μεταβλητών αρχικών και τελικών δικτύων, προκειμένου να εξεταστεί η επίδραση της συνεργατικής μάθησης στις συνεργατικές ομάδες, και δεδομένων δικτυακών και μη δικτυακών μεταβλητών, ώστε να διερευνηθούν οι πτυχές της προσωπικότητας των μελών των ομάδων σε σχέση με τις κοινωνικές σχέσεις που αναπτύσσουν στο πλαίσιο της συνεργατικής τους ομάδας. Δεδομένα συσχετίσεων, που θα προκύψουν από ανάλυση συσχετίσεων μεταξύ δικτυακών μεταβλητών, θα εισαχθούν στο RStudio, όπου θα δημιουργηθούν και αναλυθούν δίκτυα συσχετίσεων δικτυακών μεταβλητών, προκειμένου να διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά των περιβαλλοντικών ομάδων συνεργασίας.

3. Βιβλιογραφία

Μπεκιάρη, Α., & Χασάναγας, Ν. (2016). *Κοινωνιολογική τομή στο εκπαιδευτικό σύστημα: “Ξεκλειδώνοντας τις σχέσεις δύναμης.”* Θεσσαλονίκη: Αφοι Κυριακίδη.

Devine-Wright, P., Devine-Wright, H., & Fleming, P. (2004). Situational influences upon children’s beliefs about global warming and energy. *Environmental Education Research*, 10(4), 493–506. <https://doi.org/10.1080/1350462042000291029>

Gillies, R. (2016). *Cooperative Learning : Review of Research and Practice*. (October). <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>

Hantian, W., & Furong, W. (2011). Cooperative learning using social network analysis. *Communications in Computer and Information Science*, 235 CCIS(PART 5), 511–517. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24022-5_81

Hu, Y., & Zhao, F. (2016). A Social Network Analysis of Online Collaborative Learning Aspects in an Online Course. *Proceedings - 2016 International Symposium on Educational Technology, ISET 2016*, 3–7. <https://doi.org/10.1109/ISET.2016.30>

Otte, E., & Rousseau, R. (2002). Social network analysis: A powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*, 28(6), 441–453. <https://doi.org/10.1177/016555150202800601>

Sattler, S., & Bogner, F. X. (2017). Short- and long-term outreach at the zoo: cognitive learning about marine ecological and conservational issues. *Environmental Education Research*, 23(2), 252–268. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1144173>

Schul, J. E. (2011). *Revisiting an Old Friend : The Practice and Promise of Cooperative Learning for the Twenty-First Century*. (November 2014), 37–41. <https://doi.org/10.1080/00377996.2010.509370>

Sellmann, D., & Bogner, F. X. (2012). Effects of a 1-day environmental education intervention on environmental attitudes and connectedness with nature. *European Journal of Psychology of Education*, 28(3), 1077–1086. <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0155-0>

Sellmann, D., & Bogner, F. X. (2013). Climate change education: Quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*, 19(4), 415–429. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.700696>

Slavin, R. E. (2014). *Cooperative Learning and Academic Achievement : Why Does Groupwork Work ? Four Major Theoretical Perspectives on Co-operative Learning and Achievement*. 30, 785–791.

Stamovlasis, D., Dimos, A., & Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physics. *Journal of Research in Science Teaching* 43: 556-576. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 556–576. <https://doi.org/10.1002/tea.20134>

Stepanyan, K., Mather, R., & Dalrymple, R. (2014). Culture, role and group work: A social network analysis perspective on an online collaborative course. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 676–693. <https://doi.org/10.1111/bjet.12076>

Περιβαλλοντική Ηθική και Εκπαίδευση: Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας για φοιτητές/-τριες, αναφορικά με τις γνώσεις και τις αξίες που σχετίζονται με το Υδατικό Αποτύπωμα

Ευμορφία Γαρυφαλλογιάννη¹, Γεώργιος Μαλανδράκης²

¹Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

²Επίκουρος Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει την ανάπτυξη, την εφαρμογή και την αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για υποψήφιους εκπαιδευτικούς, η οποία στηρίζεται στην διδασκαλία του Υδατικού Αποτυπώματος της καθημερινής μας τροφής, τις αξίες που συνδέονται με αυτό και τους τρόπους δικαιότερης και βιώσιμης διαχείρισης του νερού. Η χρονική διάρκεια της Δ.Μ.Α. υπολογίζεται σε δώδεκα διδακτικές ώρες και εφαρμόστηκε σε μια ομάδα περίπου 27 προπτυχιακών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η αξιολόγηση της Δ.Μ.Α πραγματοποιήθηκε με δυο ερευνητικά εργαλεία: α) το σχεδιασμό ατομικών εννοιολογικών χαρτών πριν και μετά την παρέμβαση και β) τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων από τους φοιτητές/-τριες πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Abstract This study discusses the development, implementation and evaluation of a Teaching-Learning Sequence (TLS) for preservice school teachers, focused on the Water Footprint of the everyday diet, on the associated ethical dilemmas and on the ways for more fair and sustainable water management. The TLS had a duration of twelve teaching hours, and it was implemented in a group of about 27 undergraduate elementary pre-service teachers. The evaluation of the TLS was made through the use of two research tools: a) the construction of individual concept maps before and after in the project and b) the use of properly developed questionnaires administered to students before and after their participation in the project.

1. Εισαγωγή

1.1. Περιβαλλοντική Ηθική

Η έννοια «Περιβάλλον» ορίζεται ως το σύνολο των εξωτερικών σχέσεων που ασκούν άμεση ή έμμεση επιρροή στους οργανισμούς. Χωρίζεται σε φυσικό και ανθρωπογενές. Το πρώτο αναφέρεται σε φυσικά χαρακτηριστικά, ενώ το δεύτερο στις κοινωνικές συνθήκες που επηρεάζουν την ανθρώπινη ζωή (Nash 1989). Από την άλλη μεριά, «Ηθική» ονομάζεται ο φιλοσοφικός κλάδος που διερευνά βασικές έννοιες όπως αξίες, δικαιώματα κ.τ.λ. και εξετάζει τις συμπεριφορές των ανθρώπων (Αντωνιάδης 2012). Επομένως, η Περιβαλλοντική Ηθική είναι ο κλάδος της εφαρμοσμένης ηθικής και διερευνά την ηθική διάσταση της σχέσης του ανθρώπου και της φύσης (Αντωνιάδης 2012). Σύμφωνα με τον Γεωργόπουλο (2002), τα τελευταία χρόνια αρκετοί θετικοί ασχολούνται με την περιβαλλοντική ηθική (environmental ethics) και κατέληξαν ότι η λύση στο πρόβλημα της οικολογικής αποσταθεροποίησης είναι η αναδιευθέτηση των αξιών. Ο κύριος λόγος αυτής της οικολογικής αποσταθεροποίησης είναι

ότι οι άνθρωποι φαίνεται να έχουν ηθικές υποχρεώσεις μόνο προς τους άλλους ανθρώπους και όχι προς το περιβάλλον συνολικά όπως θα έπρεπε να είναι.

1.2. Μέθοδος Values and Knowledge Education (VaKe)

Η μέθοδος VaKe εισήχθη για πρώτη φορά από τον Jean - Luc Patry (1994) και ορίζεται ως μια εκπαιδευτική προσέγγιση που ενσωματώνει τη γνώση και την εκπαίδευση, βασιζόμενο στο εποικοδομητικό μοντέλο μέσω της εισαγωγής ηθικού διλήμματος (Blatt & Kohleberg 1975). Το VaKe βασίζεται στην επίλυση προβλημάτων χρησιμοποιώντας ιστορίες ηθικών διλημάτων με στόχο να ενεργοποιήσει τις ηθικές αξίες των συμμετεχόντων. Για την επίλυση αυτών των προβλημάτων ακολουθούνται τα έντεκα βήματα (Patry et al. 2013) που περιγράφονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Στάδια Υλοποίησης του VaKe

Στάδια	Ενέργειες	Τάξη
1. Εισαγωγή διλήμματος	Κατανόηση του διλήμματος και των αξιών. Είναι επαρκής οι πληροφορίες;	Τάξη
2. Πρώτη απόφαση	Ποιος είναι υπέρ, ποιος κατά;	Τάξη / Ομάδα
3. Πρώτη επιχειρηματολογία (διλημματική συζήτηση)	Γιατί είσαι υπέρ, γιατί κατά;	Ομάδα
4. Αναζήτηση πληροφοριών που λείπουν	Τι πρέπει να ξέρω για να συνεχίσω;	Τάξη
5. Εύρεση στοιχείων	Αναζήτηση πληροφοριών από κάθε δυνατή πηγή	Ομάδα
6. Ανταλλαγή πληροφοριών	Πληροφορίες ανταλλαγής – Ενημέρωση από / σε συνομηθικούς.	Τάξη
7. Δεύτερη επιχειρηματολογία (διλημματική συζήτηση)	Γιατί είσαι υπέρ, γιατί κατά;	Ομάδα
8. Σύνθεση των αποτελεσμάτων	Τρέχοντα συμπεράσματα	Τάξη
9. Επανάληψη βημάτων 4 έως 8 εάν είναι απαραίτητο	-	Τάξη / Ομάδα
10. Γενική σύνθεση	Ανακεφαλαίωση της διαδικασίας	Τάξη
11. Γενίκευση	Συζήτηση για άλλα σχετικά θέματα	Τάξη / Ομάδα

1.3. Υδατικό Αποτύπωμα

Η έννοια του Υδατικού Αποτυπώματος (ΥΑ) εισήχθη από τους Hoekstra και Hung (2002) και ορίζεται ως ο συνολικός όγκος γλυκού νερού (m^3), που χρησιμοποιείται για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών που καταναλώνονται από το άτομο ή την κοινότητα (Hoekstra & Charagain 2008). Το ΥΑ χρησιμοποιείται ως δείκτης ποσοτικοποίησης της χρήσης γλυκού νερού για τις ανθρώπινες ανάγκες (Hoekstra & Charagain 2008). Αρκετές φορές, αντί του Υδατικού Αποτυπώματος χρησιμοποιείται ο όρος Εικονικό νερό. παρ' όλα αυτά υπάρχουν κάποιες σημαντικές διαφορές. Ο όρος «Εικονικό Νερό» χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Allan (1994) και ορίζεται ως η ποσότητα του νερού που απαιτείται για την παραγωγή ενός προϊόντος ή την εξυπηρέτηση κάποιου είδους. Ο χαρακτηρισμός «Εικονικό Νερό» προσδίδεται στο νερό, επειδή η ποσότητα αυτού που περιέχεται στο τελικό προϊόν είναι μικρή ή και μηδενική σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε κατά τα στάδια παραγωγής του.

2. Μεθοδολογία

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 27 φοιτητές/-τριες Παιδαγωγικού Τμήματος. Αποτελεί μια Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ), η διάρκεια της οποίας ήταν δώδεκα διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε μέσω τηλεδιάσκεψης με τη χρήση της εφαρμογής Zoom. Τα βασικά ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ένα ερωτηματολόγιο (pre/post test) και εννοιολογικοί χάρτες των φοιτητών/τριών, ώστε να αξιολογηθούν οι αλλαγές στις γνώσεις και στάσεις τους για το Υδατικό Αποτύπωμα μετά τη συμμετοχή τους στην ΔΜΑ. Η δόμηση του ερωτηματολογίου βασίστηκε στους παρακάτω συγκεκριμένους θεματικούς άξονες: α) κύκλος ζωής των προϊόντων, β) αντιλήψεις για το νερό, σύμφωνα με την κλίμακα του PANAS (Watson et al. 1988), γ) ηθικές αξίες με χρήση διλημάτων, και δ) Υδατικό Αποτύπωμα (ορισμός, άμεση/έμμεση χρήση νερού). Οι εννοιολογικοί χάρτες χρησιμοποιήθηκαν πριν και μετά τη διδασκαλία, θέτοντας το ερώτημα στους φοιτητές/τριες «*Με ποιον τρόπο αντιλαμβάνεστε το νερό σε σχέση με την οικονομία, κοινωνία και περιβάλλον*». Επιπλέον, οι εννοιολογικοί χάρτες εκτός από ερευνητικό εργαλείο, χρησιμοποιήθηκαν και ως διδακτικό εργαλείο με σκοπό την κατανόηση εννοιών με εποικοδομητικό τρόπο.

Για να διευκολυνθεί η ανάπτυξη και η εφαρμογή των δραστηριοτήτων, η ΔΜΑ χωρίστηκε σε επτά φάσεις. Ειδικότερα:

Α΄ ΦΑΣΗ: Ο εκπαιδευτικός εισήγαγε τους φοιτητές/-τριες στους χάρτες εννοιών (τι είναι, τα στάδια δημιουργίας) και τους προέτρεψε να σχεδιάσουν έναν ατομικό εννοιολογικό χάρτη.

Β΄ ΦΑΣΗ: Οι φοιτητές/-τριες υπολόγισαν το ατομικό υδάτινο αποτύπωμα τους με βάση την αριθμομηχανή www.waterfootprint.gr. Αρχικά, θα έπρεπε να εκτιμήσουν, με βάση το φύλλο εργασίας, την ποσότητα (σε λίτρα) του νερού που θεωρούν ότι καταναλώνουν με βάση την εξωτερική, εσωτερική και εικονική χρήση και στη συνέχεια, με τη βοήθεια της αριθμομηχανής, να υπολογίσουν τις πραγματικές ποσότητες νερού που καταναλώνουν.

Γ΄ ΦΑΣΗ: Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος VaKe για την ανάπτυξη των ηθικών αξιών. Δόθηκε στους φοιτητές/-τριες μια διλημματική κατάσταση, που αφορούσε τη λειψυδρία και στην οποία οι φοιτητές/-τριες έπρεπε να διακρίνουν τις αξίες που διακυβευόνταν στο δίλημμα, να πάρουν μια απόφαση με βάση τις προσωπικές τους αξίες και να επιχειρηματολογήσουν υπέρ της απόφασης αυτής, ακολουθώντας συγκεκριμένα βήματα. Τέλος, τους ζητήθηκε να δημιουργήσουν σε ομάδες μια αφίσα σχετικά με τη λειψυδρία μέσω της ηλεκτρονικής εφαρμογής www.canva.com.

Δ΄ ΦΑΣΗ: οι φοιτητές/-τριες σε ομάδες κλήθηκαν να δημιουργήσουν ένα πλήρες και ισορροπημένο γεύμα. Τους δόθηκαν φωτογραφίες από διάφορα προϊόντα, ζητώντας τους να κάνουν έναν συνδυασμό προϊόντων με όσο το δυνατόν χαμηλότερο Υδατικό Αποτύπωμα. Αφού επέλεξαν τα προϊόντα, προσπάθησαν να εκτιμήσουν συνολικά τα λίτρα του νερού που περιέχονται στο γεύμα τους. Στη συνέχεια δίνοντας τους τις ίδιες εικόνες - αυτή τη φορά με τα λίτρα νερού του κάθε προϊόντος - συνεργάστηκαν, ώστε να δημιουργήσουν πάλι ένα γεύμα, χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά προϊόντα με χαμηλότερο ΥΑ.

Ε΄ ΦΑΣΗ: Στην πέμπτη φάση προσπάθησαν να βρουν τρόπους επαναχρησιμοποίησης και εξοικονόμησης του νερού με βάση τις κατηγορίες που πραγματεύτηκαν στην πρώτη δραστηριότητα (εσωτερική, εξωτερική και εικονική χρήση), ενώ παράλληλα προσπάθησαν να βρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτών με βάση τους τρεις πυλώνες της Αειφορίας (οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον).

ΣΤ΄ ΦΑΣΗ: Τους δόθηκε ένα σενάριο, το οποίο περιλαμβάνει παιχνίδι ρόλων και δραματοποίηση, καθώς και καρτέλες με τους χαρακτήρες του κάθε ρόλου. Οι φοιτητές/-τριες έπρεπε να χωριστούν σε επτά ομάδες (κάθε ομάδα αναλάμβανε και έναν ρόλο – Πρόεδρος ΕΥΔΑΠ, Περιφερειάρχης, Δήμαρχος, Εκπρόσωπος Αγροτών, Ομάδα κατοίκων, Τουρίστες, Εκπρόσωπος ξενοδόχων) και έπρεπε να βρουν τρόπους εξοικονόμησης του νερού. Αφού αποφασίσουν τους τρόπους εξοικονόμησης και επαναχρησιμοποίησης του νερού, κάθε ομάδα

θα έπρεπε να βγάλει έναν αντιπρόσωπο, ώστε να λάβει μέρος στη σύσκεψη του τοπικού συμβουλίου. Μετά το τέλος του παιχνιδιού, η τάξη συζήτησε τις αξίες που πρέσβευε κάθε ρόλος και αν οι τρόποι που πρότειναν οι ρόλοι στο συμβούλιο στηρίζονταν στους πυλώνες της Αειφορίας.

Η΄ ΦΑΣΗ: Οι φοιτητές/-τριες σχεδίασαν πάλι έναν ατομικό χάρτη εννοιών με βάση τις ίδιες οδηγίες που τους είχαν δοθεί αρχικά.

3. Αποτελέσματα

Στην παρούσα έρευνα, η οποία βρίσκεται στο αρχικό στάδιο της επεξεργασίας των δεδομένων, αναμένεται ότι οι φοιτητές/-τριες θα έχουν κατανοήσει την έννοια του Υδατικού Αποτυπώματος, τότε αυξάνεται αλλά και τότε μειώνεται, καθώς και ποιες περιβαλλοντικές αξίες διακυβεύονται με βάση τις καθημερινές ενέργειες μας και τη διατροφή μας. Επίσης, αναμένεται να ευαισθητοποιηθούν και να αρχίσουν να υιοθετούν περισσότερο βιώσιμες καθημερινές διατροφικές συμπεριφορές.

4. Βιβλιογραφία

Αντωνιάδης, Ι. Δ. (2012). *Περιβαλλοντική Ηθική και Εκπαίδευση*, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Πάτρα.

Γεωργόπουλος, Α. (2002). *Περιβαλλοντική Ηθική*, Αθήνα. Εκδόσεις: Gutenberg.

Allan, J.A. (1993) Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible. In: *Priorities for water resources allocation and management*, ODA, London, 13–26.

Blatt, M. M., & Kohlberg, L. (1975). The effects of classroom moral discussion upon children's level of moral judgment. *Journal of Moral Education*, 4 (2), 129- 161. DOI: 10.1080/0305724750040207.

Hoekstra, A. Y., & Chapagain, A. K. (2008). The global component of freshwater demand and supply: an assessment of virtual water flows between nations as a result of trade in agricultural and industrial products, *Water International*, 33(1), 19-32.

Hoekstra, A.Y., & Hung, P.Q. (2002). Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

Nash, R.F. (1989), *The Rights of Nature: A History of Environmental Ethics*, The University of Wisconsin Press. Madison, Wisconsin.

Patry, J.-L., Weinberger, A., Weyringer, S., & Nussbaumer, M. (2013). Combining values and knowledge education. In B. J. Irby, G. Brown, R. Lara-Alecio & Sh. Jackson (Eds.), *The Handbook of Educational Theories* (p. 565-579). Charlotte, N.C., USA: IAP- Information Age Publishing.

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales, *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070.

Παραγωγή Οπτικοακουστικού Εκπαιδευτικού Υλικού για το Οικολογικό Αποτύπωμα της τροφής μας

Βαΐτση Μαρία – Ευαγγελία¹, Μαλανδράκης Γεώργιος²

¹Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

²Επίκουρος Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Οι διατροφικές μας συνήθειες είναι ένας παράγοντας που συνδέεται άμεσα με το Οικολογικό μας Αποτύπωμα (Ο.Α.) και τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να ερευνάται ο αντίκτυπός τους στο περιβάλλον. Έχοντας ως σκοπό την ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με τον τρόπο που οι διατροφικές τους συνήθειες επηρεάζουν τον πλανήτη, η παρούσα εργασία στοχεύει στην παραγωγή ενός οπτικοακουστικού εκπαιδευτικού υλικού (2D Animation Video) το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη σχολική τάξη, στις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού, για μια διδασκαλία με έμφαση στο Ο.Α. των διατροφικών μας συνηθειών.

Abstract

Our nutrition habits are closely related to our Ecological Footprint (EF). In recent years, research has steered towards the environmental effects of our dietary choices. This study aims to the development of students' awareness and knowledge regarding the way that their nutrition habits affect the planet, through the production of a media-based educational material (2D Animation Video) for classroom use, in the upper two grades of Primary School, as part of a teaching-learning process about the EF of our dietary habits.

1. Εισαγωγή

Το Οικολογικό Αποτύπωμα (Ο.Α.) εισήχθη σαν έννοια από τους Mathis Wackernagel και William E. Rees και ήρθε να καλύψει την ανάγκη για έναν δείκτη βιωσιμότητας (Rees 1992). Πρόκειται για ένα εργαλείο μέτρησης της παραγωγικής γης και της υδάτινης έκτασης (γλυκό νερό, αλλά και θαλάσσια έκταση) που χρησιμοποιούνται από ένα άτομο, ή μια ομάδα ή μια δραστηριότητα, σε σύγκριση με τη βιο-ικανότητα της γης (Rees 1992; Wackernagel 1999), και η μονάδα μέτρησής του είναι το παγκόσμιο εκτάριο (gha).

Μέσα στα σχεδόν τριάντα χρόνια που έχουν μεσολαβήσει από τότε, η έννοια του Οικολογικού Αποτυπώματος έχει διαμορφωθεί για να προσαρμόζεται με τις παγκόσμιες εξελίξεις και έχει εμπλουτιστεί αρκετά. Διεθνείς οργανισμοί όπως το Global Footprint Network και η WWF, σε συνεργασία με παγκόσμιους οργανισμούς, έχουν καταφέρει να εκδίδουν αποτελέσματα για το Ο.Α. σε επίπεδο χωρών, πόλεων ή περιοχών. Το Ο.Α. μιας χώρας είναι η συνολική έκταση που χρειάζεται για την παραγωγή των πόρων που καταναλώνονται από τους ανθρώπους που την κατοικούν, καθώς και για την απορρόφηση των αποβλήτων τους (Kitzes & Wackernagel 2009). Θεωρώντας, πλέον, δεδομένη την χρήση πόρων απ' όλο τον πλανήτη, το Ο.Α. των κατοίκων μιας χώρας, αποτελείται από το άθροισμα των εκτάσεων που χρησιμοποιούνται ανεξάρτητα με το που βρίσκονται στον πλανήτη.

Τα τελευταία χρόνια, η έρευνα για το Ο.Α. έχει στραφεί, μεταξύ άλλων, και στον παράγοντα της διατροφής. Υπάρχουν αρκετές μελέτες οι οποίες εμβαθύνουν στις διατροφικές συνήθειες και πως αυτές επηρεάζουν τον πλανήτη. Η τροφή μας ευθύνεται για το 20-30% του αντίκτυπου

του κάθε νοικοκυριού στο περιβάλλον, με την κατανάλωση γαλακτοκομικών και κρέατος να έχει το μεγαλύτερο μερίδιο (Tukker et al. 2011). Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών μας επιτρέπουν να υπολογίσουμε την μείωση που θα μπορούσαμε να έχουμε στο προσωπικό Οικολογικό μας Αποτύπωμα απλώς αλλάζοντας τις διατροφικές μας συνήθειες (Ruini et al. 2015).

Η παρούσα εργασία, που αποτελεί Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (master), αφορά την παραγωγή ενός εκπαιδευτικού βίντεο, το οποίο θα αποτελέσει εκπαιδευτικό υλικό για μαθητές των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου (Ε' και ΣΤ').

Το θέμα του βίντεο θα είναι το Ο.Α. της διατροφής μας, η διαχείριση των απορριμμάτων φαγητού (Food Waste) και οι καταναλωτικές μας συνήθειες σε σχέση με το φαγητό. Το βίντεο θα είναι σε μορφή 2D Animation, που θα συνοδεύεται από αφήγηση, ενισχύοντας έτσι τη βαθύτερη μάθηση, με βάση τη γνωστική θεωρία της πολυμεσικής μάθησης του Mayer (Mayer, 2009).

Ο αυξανόμενος οπτικοακουστικός και τεχνολογικός εγγραμματισμός επιβάλει την παροχή οπτικοακουστικής παιδείας στους μαθητές, ικανοποιώντας την κύρια επιδίωξη του παιδιού-θεατή, που είναι η απόλαυση (Γρόσδος 2009). Το animation και γενικότερα η κινούμενη εικόνα μπορεί να αποτελέσει εξαιρετικό εργαλείο μάθησης, καθώς δημιουργεί ένα ευχάριστο περιβάλλον μάθησης, επιτυγχάνοντας παράλληλα γνωστικούς και συναισθηματικούς στόχους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα στόχων που επιτυγχάνονται είναι η βελτίωση της κατανόησης, η βελτίωση της συγκράτησης του περιεχομένου στη μνήμη και η ενίσχυση της δημιουργικότητας (Berk 2009). Μια διδασκαλία που βασίζεται σε οπτικοακουστικά μέσα, και συγκεκριμένα κάποια μορφή βίντεο, μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία (Kittidachanurap et al. 2012)

2. Μεθοδολογία

Πορεία της εργασίας

Η βιβλιογραφική επισκόπηση της έννοιας του Οικολογικού Αποτυπώματος με εμβάθυνση στο Ο.Α. της διατροφής, αλλά και της αποτελεσματικότητας των οπτικοακουστικών ερεθισμάτων στη διαδικασία της μάθησης αποτέλεσε το πρώτο στάδιο της εργασίας. Κύριος στόχος ήταν η επιλογή της πληροφορίας και του γνωστικού περιεχομένου το οποίο θα συμπεριληφθεί στο βίντεο που θα παραχθεί, για το Ο.Α. γενικά αλλά και για το Ο.Α. της διατροφής ειδικότερα, για το ζήτημα των καταναλωτικών συνηθειών στον παράγοντα της διατροφής, αλλά και των απορριμμάτων τροφής. Με βάση τις πληροφορίες που επιλέχθηκαν προχωρήσαμε στην παραγωγή του σεναρίου, ενώ παράλληλα γράφτηκε και η αφήγηση πάνω στην οποία θα βασιστεί και το animatic που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του βίντεο.

Επιλέξαμε να επικεντρωθούμε στο Ο.Α. των διατροφικών μας συνηθειών εισάγοντας πρώτα τους μαθητές στην έννοια του Ο.Α. και ορίζοντας τους παράγοντες που το επηρεάζουν. Στόχος είναι να κατανοήσουν, οι μαθητές-θεατές, πως οι καθημερινές διατροφικές επιλογές τους, όπως η αυξημένη κατανάλωση κρέατος, η κατανάλωση εισαγόμενων αντί εγχώριων φρούτων, συσκευασμένων αντί χύμα τροφών, αλλά και το πώς διαχειρίζονται τα απόβλητα των τροφών, αυξάνουν το Οικολογικό τους Αποτύπωμα και να προβληματιστούν σχετικά με τους τρόπους μείωσής του μέσω της αλλαγής των διατροφικών τους συνηθειών.

Για την παραγωγή των γραφικών και το μοντάζ θα χρησιμοποιηθούν προγράμματα της Adobe Suit 2020 όπως πχ Adobe Illustrator 2020.

Η εργασία αυτή τη στιγμή βρίσκεται στο στάδιο της παραγωγής της σκηνοθετικής οδηγίας και του storyboard, που θα αποτελέσουν τη βάση για την παραγωγή του βίντεο.

Αξιολόγηση του βίντεο

Συμμετέχοντες στην αξιολόγηση του βίντεο θα είναι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί με εμπειρία στη διδασκαλία των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου (Ε' και ΣΤ'). Σε επόμενη φάση, και μετά τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, θα υπάρξει δεύτερη αξιολόγηση από μαθητές αποδέκτες του υλικού.

Ερευνητικά Εργαλεία και μέθοδος συλλογής δεδομένων

Ως ερευνητικό εργαλείο θα χρησιμοποιηθεί προφορική ημι-δομημένη συνέντευξη, με ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου, τις οποίες οι εκπαιδευτικοί θα κληθούν να απαντήσουν μετά την προβολή του βίντεο. Στη συνέντευξη αυτή οι εκπαιδευτικοί θα κληθούν να αξιολογήσουν το εκπαιδευτικό υλικό ως προς την ποιότητα της γραφικής απεικόνισης, της αφήγησης και της χρήση της γλώσσας, το κατά πόσο κράτησε εστιασμένη την προσοχή τους, κατά πόσο βρίσκουν κατανοητές τις έννοιες για το ηλικιακό επίπεδο των μαθητών, το ενδιαφέρον τους να το χρησιμοποιήσουν για τη διδασκαλία του Ο.Α., και την αποτελεσματικότητα που πιστεύουν ότι θα είχε σε μια διδασκαλία για το Ο.Α.

Ανάλυση Δεδομένων

Οι συνεντεύξεις θα απομαγνητοφωνηθούν πλήρως και στη συνέχεια θα γίνει ανάλυσή τους με βάση τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών σε κάθε κύρια ερώτηση. Μονάδα ανάλυσης θα είναι η μονάδα νοήματος και με βάση αυτές θα δημιουργηθούν κατηγορίες από την αρχή (bottom up analysis).

3. Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα που αναμένεται να προκύψουν από την εκπαιδευτική χρήση του βίντεο είναι η ευαισθητοποίηση των μαθητών, σε σχέση με την επίδραση των διατροφικών τους συνηθειών στο Οικολογικό τους Αποτύπωμα και η ανάπτυξη προβληματισμού για το πώς διαχειριζόμαστε τους φυσικούς πόρους του πλανήτη με βιώσιμο τρόπο.

4. Βιβλιογραφία

Γρόσδος, Σ. (2009). Οπτικοακουστικός γραμματισμός και εκπαίδευση. Το παιδί παραγωγός οπτικοακουστικών προϊόντων. Στο Σ. Γρόσδος, Ε. Κανταρτζή & Β. Πλίογκου (επιμ.), *Παιδί και Οπτικοακουστικά Μέσα Επικοινωνίας, Πανελλήνιο Συνέδριο* (σ. 21-22). Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 5(1), 1–21.

Kittidachanupap, N., Singthongchai, J., Naenudorn, E., Khopolklang, N., & Niwattanakul, S. (2012, May). Development of animation media for learning English vocabulary for children. In *2012 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE)* (Vol. 2, pp. 341-345). IEEE.

Kitzes, J., & Wackernagel, M. (2009). Answers to common questions in ecological footprint accounting. *Ecological Indicators*, 4(9), 812-817.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2d ed.). New York: Cambridge University Press. Rees, W. E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and Urbanization*, 4(2), 121–130.

Rees, W. E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and urbanization*, 4(2), 121-130.

Ruini, L. F., Ciati, R., Pratesi, C. A., Marino, M., Principato, L., & Vannuzzi, E. (2015). Working toward healthy and sustainable diets: The “Double Pyramid Model” developed by the Barilla Center for Food and Nutrition to raise awareness about the environmental and nutritional impact of foods. *Frontiers in nutrition*, 2, 9.

Tukker, A., Goldbohm, R. A., de Koning, A., Verheijden, M., Kleijn, R., Wolf, O., Pérez-Domínguez, I., & Rueda-Cantucho, J. M. (2011). Environmental impacts of changes to healthier diets in Europe. *Ecological Economics*, 70(10), 1776-1788.

Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Linares, A. C., Falfán, I. S. L., García, J. M., Guerrero, A. I. S., & Guerrero, M. G. S. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological economics*, 29(3), 375-390.

Διερευνητική προσέγγιση και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.): Μια διδακτική παρέμβαση

Ηλίας Βρυώνης

Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης, Μεταπτυχιακός Φοιτητής Τμήματος Χημείας ΑΠΘ

Περίληψη

Τα προγράμματα Π.Ε. στοχεύουν στην ερμηνεία και κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εξαρτάται η βιώσιμη προοπτική του ανθρώπου. Από την εμπειρία έχουν παρατηρηθεί στοιχεία των προγραμμάτων που επιδέχονται βελτίωση. Η εκπαίδευση με διερευνητική προσέγγιση θεωρείται ως ένας ιδιαίτερα αποτελεσματικός και ολοκληρωμένος τρόπος μάθησης και ενθαρρύνει την ενεργό μάθηση. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, προτείνεται ένα πρόγραμμα Π.Ε., με διερευνητική προσέγγιση διδασκαλίας, για θεματικές που άπτονται και έχουν συνάφεια με το χώρο των Φ.Ε., όπως υγράτοποι, δάση, λόφοι, περιβαλλοντικά ζητήματα και γενικά μελέτη οικοσυστημάτων, με εφαρμογή ως ημερήσιο πρόγραμμα για Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ).

Abstract

The Environmental Education (EE) programs aim at interpreting and understanding the way in which the sustainable perspective of man depends. Experience has shown some EE programs' elements can be improved. Inquiry Based Learning (IBL) is considered as a highly effective and integrated way of education, encouraging active learning. Taking into account all the above, an EE program, using IBL teaching approach, is proposed for topics related to the field of Physical Sciences such as wetlands, forests, hills, environmental issues and study of ecosystems in general. This program is designed and implemented for Environmental Education Centers.

1. Εισαγωγή

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα Π.Ε. αποσκοπούν στη σταδιακή ανάπτυξη της κριτικής συστημικής σκέψης, στην καλλιέργεια διερευνητικού κριτικού πνεύματος μέσα από την ανάλυση και διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων, καθώς και στην αναζήτηση προτάσεων-λύσεων (Δημητρίου, 2009). Τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) αποτελούν σημαντικές υποστηρικτικές δομές του εκπαιδευτικού έργου που αφορά την Π.Ε. και παρέχουν εκπαιδευτικά προγράμματα σε μαθητικές ομάδες που τα επισκέπτονται με συνοδούς εκπαιδευτικούς. Βάση δε για τη διδασκαλία στην Π.Ε. αποτελούν τόσο η διεπιστημονική και διαθεματική αλληλεπίδραση μαθητών και εκπαιδευτικού υλικού όσο και η παιδαγωγική σχέση μαθητή και περιβάλλοντος. Με την Π.Ε. οι μαθητές, μεταξύ των άλλων, κατανοούν τη σχέση των Φ.Ε. με το περιβάλλον (González - Gaudiano, 2006).

Στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί ο σχεδιασμός και η παρουσίαση ενός ημερήσιου προγράμματος Π.Ε. με διερευνητική προσέγγιση διδασκαλίας, για θεματικές που άπτονται και έχουν συνάφεια με το χώρο των Φ.Ε. όπως υγράτοποι, δάση, λόφοι, περιβαλλοντικά ζητήματα και γενικά μελέτη οικοσυστημάτων.

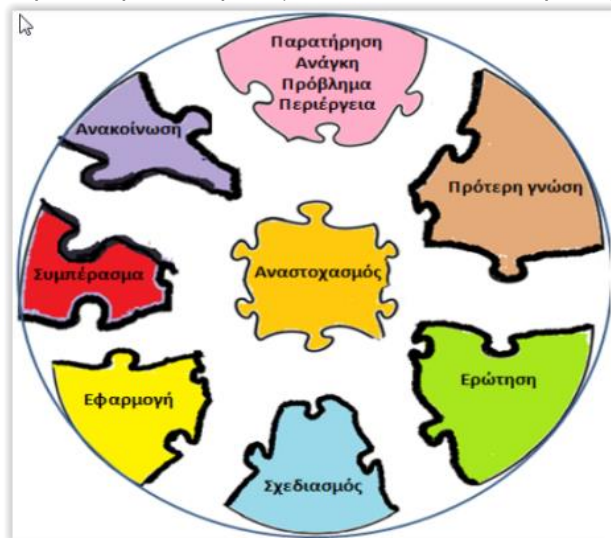
Η εκπαίδευση με διερευνητική προσέγγιση, τόσο στις Φ.Ε. όσο και στην Π.Ε., θεωρείται ως ένας ιδιαίτερα αποτελεσματικός και ολοκληρωμένος τρόπος μάθησης, καθώς επικεντρώνεται στα ίδια τα ενδιαφέροντα των μαθητών και ενθαρρύνει την ενεργό μάθηση, επιτρέποντας στους

μαθητές να διεξάγουν τις δικές τους έρευνες και ενεργητικά να «εποικοδομούν» τη γνώση τους (Pedaste et al., 2015). Θεωρείται ως μια πολύ αποτελεσματική προσέγγιση για τη διδασκαλία επιστημονικών εννοιών αλλά και για κατανόηση της φύσης της επιστήμης στην οποία η διαδικασία της έρευνας αποτελεί κύριο παράγοντα. Έτσι έχει εμφανιστεί η τάση προς τον «εκπαιδευτικό ως σχεδιαστή διαδικασίας» αντί του εκπαιδευτικού απλά «διεκπεραιωτή», η οποία επηρεάζεται από τις εκτεταμένες προσπάθειες να εφαρμοστούν διερευνητικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Psillos & Kariotoglou, 2016). Ένας εκπαιδευτικός που μπορεί να διδάξει με διερευνητική προσέγγιση προάγοντας την κριτική σκέψη, δίνει τα εφόδια στους μαθητές του να εντοπίζουν περιβαλλοντικά προβλήματα, να προτείνουν λύσεις, να βρουν στοιχεία τόσο υπέρ αλλά και κατά της προτεινόμενης λύσης και να αξιολογούν τη λύση με βάση αυτά τα στοιχεία (Kidman & Casinader, 2019).

2. Μεθοδολογία

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, προτείνουμε ως επίπεδο διερευνητικής διδασκαλίας την καθοδηγούμενη διερεύνηση και συγκεκριμένα το μοντέλο ΔΙΕΔΙΑ «Διερευνητικές Διαδρομές – Inquiry Routes (INROU)» ακολουθώντας τις 8 φάσεις του. Το ΔΙΕΔΙΑ αποτελεί το αποτέλεσμα της συγκριτικής μελέτης 19 επιλεγμένων διερευνητικών μοντέλων. (Καραγιάννη & Ψύλλος, 2013). Με τη καθοδηγούμενη διερευνητική προσέγγιση φαίνεται να γίνεται καλύτερη εφαρμογή στην περίπτωση που οι μαθησιακοί στόχοι αφορούν στη μάθηση συγκεκριμένου περιεχομένου εννοιών, όπως μας ενδιαφέρει στην περίπτωσή μας, διότι ο εκπαιδευτικός αποκτά μεγαλύτερα περιθώρια καθοδήγησης των μαθητών ώστε να μπορέσουν να αφομοιώσουν πιο αποδοτικά τις έννοιες αυτές (Zion, Cohen, & Amir, 2007).

Εικόνα 1: Οπτική αναπαράσταση του μοντέλου ΔΙΕΔΙΑ-Διερευνητικές Διαδρομές



Το προτεινόμενο πρόγραμμα που σχεδιάστηκε με διερευνητική προσέγγιση είναι μονοήμερο για μαθητές κυρίως Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, με στόχο μεταξύ άλλων να βελτιώσουν τις ερμηνείες και γνώσεις τους για τις έννοιες περιβάλλον, οικοσύστημα και φυσικοί πόροι. Η βασική δομή του είναι η εξής:

Φάση 1: Παρατήρηση – Ανάγκη – Πρόβλημα - Παρατήρηση: Για την αρχή του προγράμματος επιλέχθηκαν να προβληθούν, ως αφορμή, εικόνες ή/και βίντεο από περιβαλλοντικά ζητήματα (λίμνη, δάσος κλπ).

Φάση 2: Ερώτηση: Ο εκπαιδευτικός θέτει ένα βασικό ερώτημα στους μαθητές: Πως πιστεύετε ότι μπορούμε να μελετάμε τα περιβαλλοντικά ζητήματα και το περιβάλλον γύρω μας;

Φάση 3: Πρότερη Γνώση: Η όλη διαδικασία ξεκινά μέσα από έναν καταιγισμό ιδεών (brainstorming), δίνοντας την κατάλληλη λέξη δάσος, λίμνη, λόφος (Μπλιώνης, 2009: 93). Ειδικότερα, ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει ρόλο υποστηρικτή και συντονιστή, ενώ οι μαθητές ρόλους ερευνητών, δημιουργών και συνεργατών. Δημιουργία με τη συνεργασία των ομάδων εννοιολογικού χάρτη- μοντέλου προκειμένου να διερευνηθεί η έννοια «οικοσύστημα» (Soulios & Psillos, 2016). Εδώ αποτυπώνεται και η πρότερη γνώση των μαθητών. Σύνθεση της έννοιας «οικοσύστημα» – Έμφαση διδασκαλίας στην έννοιες «φυσικοί πόροι» και «περιβάλλον».

Φάση 4: Σχεδιασμός: Ο σχεδιασμός της ερευνητικής διαδικασίας γίνεται από τους μαθητές, ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί και εποπτεύει. Οι ομάδες με την υποστήριξη των εκπαιδευτικών του Κέντρου σχεδιάζουν τον τρόπο που θα δουλέψουν και θα διερευνήσουν, μοιράζοντας ρόλους.

Φάση 5: Εφαρμογή: Στην φάση αυτή οι μαθητές υλοποιούν τις δραστηριότητες που σχεδίασαν στη φάση του σχεδιασμού και καταγράφουν τη διαδικασία και τα αποτελέσματα. Επιπρόσθετα στο πεδίο γίνονται και υπαίθριες δραστηριότητες – εκπαιδευτικά παιχνίδια, σε σχέση με τις θεματικές του προγράμματος (Κουσουρή & Παπαδογιαννάκη, 2005· Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 2006).

Φάση 6: Συμπέρασμα: Οι μαθητές καταγράφουν τα συμπεράσματά τους και προχωρούν στην διατύπωση μιας γενικότερης πρότασης για το υπό μελέτη οικοσύστημα.

Φάση 7: Ανακοίνωση: Στην ολομέλεια οι ομάδες των μαθητών καλούνται να επιλέξουν τον τρόπο και να παρουσιάσουν τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν στους συμμαθητές τους.

Φάση 8: Αναστοχασμός: Η φάση του αναστοχασμού υλοποιείται σε όλη την διάρκεια της διδασκαλίας.

Συμμετέχοντες στη δοκιμή του προγράμματος και στη διαδικασία συλλογής δεδομένων ήταν 81 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από 3 μαθητικές σχολικές ομάδες. Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται για τις pre-post ερωτήσεις με Wilcoxon signed - rank test (με στόχο την ανίχνευση στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των μέσων όρων, πριν-μετά, στις απαντήσεις των μαθητών) και για τις ερωτήσεις μετά (στάσεων) με εργαλεία περιγραφικής στατιστικής (Ανδρεαδάκης & Βάμβουκας, 2005· Εμβαλωτής κ.ά., 2006). Η συλλογή δεδομένων έγινε με γραπτές απαντήσεις των μαθητών στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος (pre – post) όπως το αν γνωρίζουν και σε τι βαθμό τις έννοιες οικοσύστημα, περιβάλλον και φυσικοί πόροι και στο τέλος του προγράμματος για τα συναισθήματα που ένοιωσαν, αν θα ήθελαν η διδασκαλία στα σχολεία να γινόταν και με τον τρόπο του προγράμματος που υλοποίησαν και αν θα πρότειναν αυτό το πρόγραμμα σε φίλους τους να το παρακολουθήσουν (στάσεις μαθητών).

3. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Μέχρι σήμερα έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός αλλά και η εφαρμογή του προγράμματος. Η εργασία βρίσκεται σε αρχική φάση επεξεργασίας των δεδομένων. Τα μέχρι στιγμής επεξεργασμένα αποτελέσματα δείχνουν μια αξιοσημείωτη μεταβολή μεταξύ των pre- και post μέσων όρων για τα αθροίσματα 3 απαντήσεων των μαθητών (σε σχέση με την κατανόηση των εννοιών οικοσύστημα, περιβάλλον και φυσικοί πόροι), με μέσο όρο pre-test 1.57 και μέσο όρο post-test 5.16. Η ανάλυση στις πρώτες αυτές 3 ερωτήσεις δείχνει στατιστικά σημαντική διαφορά, σε επίπεδο σημαντικότητας 1% (p -value < .00001), στοιχείο που υποστηρίζει τη θέση μας ότι υπάρχει πρόοδος στους μέσους όρους των μαθητών μετά την υλοποίηση του προγράμματος Π.Ε. διερευνητικής προσέγγισης. Στην ίδια θετική κατεύθυνση φαίνεται να

κινούνται και οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στα θέματα στάσεων. Ενδεικτικά στην ερώτηση για το αν οι μαθητές θα ήθελαν η διδασκαλία στα σχολεία να γινόταν και με τον τρόπο του προγράμματος που υλοποίησαν, οι θετικές απαντήσεις (σίγουρα ναι και μάλλον ναι) ξεπερνούν το 85% του συνόλου των απαντήσεων και μόνο το 7,4% απαντά «μάλλον όχι» και ένα ίδιο ποσοστό μαθητών να απαντά «δεν ξέρω» ως απάντηση. Η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι μπορεί να διευκολυνθεί με επιτυχία η σχεδίαση και η εφαρμογή των προγραμμάτων Π.Ε., μέσω των διερευνητικών προσεγγίσεων της διδασκαλίας Φ.Ε., λόγω των συγγενικών θεματικών και μεθοδολογίας. Αυτό διαφαίνεται και από τα ευρήματά μας σε αυτή τη φάση της έρευνας. Μόλις ολοκληρωθεί η έρευνα θα μπορούμε με μεγαλύτερη εγκυρότητα να στηρίξουμε την παραπάνω θέση.

4. Βιβλιογραφία

Ανδρεαδάκης, Ν., & Βάμβουκας, Μ. (2005). *Οδηγός για την εκπόνηση και τη σύνταξη γραπτής ερευνητικής εργασίας*. Αθήνα: ΑΤΡΑΠΟΣ.

Γεωργόπουλος, Α., & Τσαλίκη, Ε. (2006). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αρχές – Φιλοσοφία Μεθοδολογία Παιχνίδια & Ασκήσεις (7^η)*. Αθήνα: Guntenberg

Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.

Εμβλωτής, Α., Κατσή, Α., & Σιδερίδης, Γ. (2008). *Στατιστικές Μέθοδοι Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Καραγιάννη, Χ., Ψύλλος, Δ. (2013). «Το Μοντέλο Διερευνητικής Προσέγγισης ΔΙΕΔΙΑ -Διερευνητικές Διαδρομές (Inquiry Routes - INROU)», 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΝΕΦΕΤ, Βόλος, σελ. 455-461

Κουσουρή, Θ., & Παπαδογιαννάκη, Κ. (2005). *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ...στο Περιβάλλον, ...για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Χρήστος Δαρδανός

Μπλιώνης Γ. (2009). *Στα μονοπάτια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Κέδρος.

González - Gaudiano, E. J. (2006). Environmental education: a field in tension or in transition? *Environmental Education Research*, 12(3–4), 291–300.

Kidman, G., & Casinader, N. (2019). Developing teachers' environmental literacy through inquiry-based practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103065>

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., de Jong, T., van Riesen, S., & Kamp, E. et al. (2015). Phases of inquiry - based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, (14), 47–61.

Psillos & Kariotoglou (2016). Theoretical Issues Related to Designing and Developing Teaching-Learning Sequences στο D. Psillos, P. Kariotoglou (eds.), *Iterative Design of Teaching - Learning Sequences*, Springer, DOI 10.1007/978-94-007-7808-5.

Soulios, I., & Psillos, D. (2016). Enhancing student teachers' epistemological beliefs about models and conceptual understanding through a model - based inquiry process. *International Journal of Science Education*, 38(7), 1212–1233.

Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423–447. <http://doi.org/10.1007/s11165-006-9034-5>

Index Νέων Ερευνητών

Τσόπογλου - Γκίνα Δέσποινα, υποψ. διδ., despina.tg@gmail.com

Χρηστίδου Ακριβή, υποψ. διδ., akchrist@hotmail.gr

Χρυσανθόπουλος Χρήστος, υποψ. διδ., chrysantho@yahoo.gr

Γαρυφαλλογιάννη Ευμορφία, μεταπτυχιακή φοιτήτρια, evigary@yahoo.gr

Βαΐτση Μαρία Ευαγγελία, μεταπτυχιακή φοιτήτρια, mvaitsi@outlook.com

Βρυώνης Ηλίας, καθηγητής Β/θμιας, μεταπτυχιακός φοιτητής, enryonis@yahoo.gr

Index Επιβλεπόντων

Παπαδοπούλου Πόπη, αναπλ. καθηγήτρια, ΠΤΔΕ Παν. Δυτ. Μακεδονίας,

ppapadopoulou@uowm.gr

Μαλανδράκης Γιώργος, επικ. καθηγητής, ΠΤΔΕ ΑΠΘ, gmalandrakis@eled.auth.gr

Στάμου Αναστασία, αναπλ. καθηγήτρια, Τμ. Γερμ. Φιλολογίας, ΑΠΘ, anstamou@del.auth.gr

Ψύλλος Δημήτρης, αφυπ. καθηγητής, ΠΤΔΕ ΑΠΘ, psillos@eled.auth.gr