

Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 5, Αρ. 1-2 (2012)

Ειδικό Αφιέρωμα: «Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες»



Μεταφορά μάθησης βασικών οικολογικών εννοιών κατά τη διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και κριτική σκέψη. Συσχέτιση γνώσεων και στάσεων μαθητών για τα τροφικά πλέγματα

Ειρήνη Μπαγιάτη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μπαγιάτη Ε. (2012). Μεταφορά μάθησης βασικών οικολογικών εννοιών κατά τη διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και κριτική σκέψη. Συσχέτιση γνώσεων και στάσεων μαθητών για τα τροφικά πλέγματα. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 141-152. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44584>

Μεταφορά μάθησης βασικών οικολογικών εννοιών κατά τη διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και κριτική σκέψη. Συσχέτιση γνώσεων και στάσεων μαθητών για τα τροφικά πλέγματα

Ειρήνη Μπαγιάτη
eibagiat@yahoo.gr

Σχολική Σύμβουλος Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Νομού Ηρακλείου

Περίληψη. Η παρούσα έρευνα εξετάζει εάν οι γνώσεις 234 μαθητών Α΄ Λυκείου για τα τροφικά πλέγματα, που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της οικολογικής διάστασης κρίσιμων περιβαλλοντικών ζητημάτων, επιδρούν στις περιβαλλοντικές τους στάσεις. Τα υπό μελέτη ζητήματα είναι: η χρήση παρασιτοκτόνων, το κυνήγι αρπακτικών πουλιών, η υπεραλίευση, η εισαγωγή ενός ξενικού είδους, η εξόντωση ενός «επικίνδυνου» είδους, ο κατακερματισμός ενδιαιτημάτων αλλά και η βιολογική καταπολέμηση εντόμων. Από την έρευνα προκύπτει ότι η οικολογική γνώση δείχνει να έχει μια θετική συσχέτιση με τις στάσεις για τα υπό μελέτη οικολογικά ζητήματα.

Λέξεις κλειδιά: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτική της Οικολογίας, οικολογικές γνώσεις, στάσεις, μεταφορά μάθησης, κριτική σκέψη

Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή, η κοινωνική απαίτηση για επιστημονικό αλφαριθμητισμό του ανθρώπινου δυναμικού επιβάλλει μια αλλαγή στο περιεχόμενο των εκπαιδευτικών αναλυτικών προγραμμάτων με στόχους που αφορούν κυρίως στην προετοιμασία των μελλοντικών πολιτών, προκειμένου να συμμετάσχουν ενεργά και υπεύθυνα σε μια κοινωνία που εγκυμονεί αρκετά ρίσκα (Παπαδημητρίου, 1998; Μπαγιάτη, 2002). Παράλληλα, διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των μαθητών που μελετούν ΦΕ συνεχώς μειώνεται και ότι ένα χρόνο μετά την αποφοίτηση από το σχολείο, η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών έχει συγκρατήσει ελάχιστα απ' όσα διδάχτηκε (Gough, 2002; Κουζέλης, 2005). Στο πλαίσιο του γενικότερου αυτού προβληματισμού και υπό το πρίσμα νέων θεωριών που ορίζονται γενικά ως κονστρουκτιβιστικές και περιγράφουν την ανθρώπινη γνώση ως διαδικασία γνωστικής κατασκευής ή επινόησης, στην οποία εμπλέκεται το άτομο στην προσπάθειά του να κατανοήσει το κοινωνικό ή το φυσικό του περιβάλλον (Taylor, 1993), αμφισβητήθηκε η παραδοσιακή σχολική πρακτική που περιορίζεται στην αποσπασματική μεταβίβαση γνώσεων και δε συνδέεται με θέματα της καθημερινής ζωής του μαθητή (Μπαγιάτη, 2002; Μπαγιάτη & Φλογαΐτη, 2005; Κουζέλης, 2005). Σύμφωνα με τον Perkins (1993), η κατανόηση ενός θέματος σημαίνει ότι ο μαθητευόμενος είναι ικανός να εκτελέσει μια ποικιλία επιδόσεων σχετικών με το υπό μελέτη αντικείμενο - όπως να κάνει προβλέψεις, να εξηγήσει, να επιλύσει προβλήματα και να κάνει συνδυασμούς ακόμη και σε πλαίσια διαφορετικά από το αρχικό πλαίσιο μάθησης - να αντιληφθεί δηλαδή πού και πότε αυτή η γνώση του είναι χρήσιμη. Οι Perkins & Salomon (1992) επισημαίνουν ότι η εκπαίδευση πρέπει να αποβλέπει στη θετική μεταφορά της μάθησης, η οποία λαμβάνει χώρα, όταν η μάθηση σ' ένα πλαίσιο βελτιώνει την απόδοση σε κάποιο άλλο πλαίσιο. Παρόλα αυτά, άφθονες μελέτες υποδεικνύουν ότι πολύ συχνά η μεταφορά μάθησης δε συμβαίνει, όπως στον τομέα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Π.Ε.) όπου διαπιστώνεται ότι οι μαθητές βασιζονται συχνά

σε μη επιστημονικές αντιλήψεις προκειμένου να αναλύσουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα (Hogan, 2002; Μπαγιάτη, 2002; Μπαγιάτη & Φλογαΐτη, 2005).

Ενθαρρυντικά ωστόσο, είναι ερευνητικά αποτελέσματα που υποδεικνύουν ότι η οικειότητα με βασικές οικολογικές έννοιες αδιαμφισβήτητα προετοιμάζει τους μαθητές να αναλύσουν τις πληροφορίες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση των οικοσυστημάτων, ακόμη και αν δε διαθέτουν αρχικά οικειότητα με τις λεπτομέρειες ενός συγκεκριμένου περιβαλλοντικού ζητήματος (Μπαγιάτη, 2002; Hogan, 2002; Μπαγιάτη & Φλογαΐτη, 2005). Επίσης, διαπιστώθηκε ότι οι φιλοπεριβαλλοντικές στάσεις που αποκτούσαν οι μαθητές από την εργασία στο πεδίο, ενισχύονταν και υιοθετούνταν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, εφ' όσον οι έννοιες που αποκτούσαν στο πεδίο επανατροφοδοτούνταν κατά την επιστροφή τους στην τάξη από σχετική διδακτική παρέμβαση, καθώς η ανάπτυξη αξιών φαίνεται να συσχετίζεται με την κατανόηση των πολύπλοκων θεμάτων που εμπεριέχονται στα περιβαλλοντικά προβλήματα (Dettmann-Easler & Pease, 1999; Jiménez-Aleixandre & Pereiro-Muñoz, 2002). Πράγματι, η διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και η αξιολόγηση των προτεινόμενων λύσεων αποτελεί βασικό στόχο της Π.Ε. και απαιτεί από το μαθητή να κατακτήσει την πιο σύνθετη ιεραρχικά «νοητική δεξιότητα» (Gagné, 1977), τη μάθηση σύνθεσης κανόνων ή λύσεως προβλήματος. Ο μαθητής για να κατανοήσει και να αναζητήσει οικολογικά συμβατή λύση σ' ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα, πρέπει να ανακαλέσει βασικές οικολογικές έννοιες και αρχές που δεν προκύπτουν από την εμπειρική γνώση, αλλά αναμένεται να τις αποκτήσει με τη σχολική εκπαίδευση (Μπαγιάτη, 2002).

Παρόμοιο είναι το συμπέρασμα, που εξάγεται από το μοντέλο «πιθανότητας λεπτομερούς επεξεργασίας» ή γνωστότερο ως Elaboration Likelihood Model ή ELM (Petty & Cacioppo, 1986), σύμφωνα με το οποίο ο τρόπος που επεξεργάζεται ο δέκτης μια πληροφορία ή ένα μήνυμα έχει επιπτώσεις στην αλλαγή στάσεων. Ειδικότερα, άτομα που διαθέτουν γνώσεις και δεξιότητες, είναι πιθανότερο να επεξεργαστούν συστηματικά και λεπτομερώς την επιχειρηματολογία ενός μηνύματος και να εξάγουν συμπεράσματα που επηρεάζουν τις στάσεις τους σε σχέση με το υπό μελέτη θέμα. Μάλιστα, κάποιοι ερευνητές επιμένουν ότι η διαμόρφωση στάσεων που επέρχεται μέσω της κεντρικής οδού της πειστικότητας - που χαρακτηρίζεται από έμφαση στο περιεχόμενο του μηνύματος και λεπτομερή επεξεργασία των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό - είναι πιθανότερο να διαρκέσει και αντιστέκεται σε περαιτέρω προσπάθειες επηρεασμού (Χαντζή, 1999). Αντιθέτως, άτομα που έχουν λίγα κίνητρα ή ικανότητες να επεξεργαστούν την επιχειρηματολογία ενός μηνύματος, πιθανότερο είναι να προσεγγίσουν επιφανειακά το μήνυμα δίνοντας έμφαση σε περιφερειακά στοιχεία της επικοινωνίας, όπως π.χ. η αξιοπιστία της πηγής, η ελκυστικότητα της πηγής, το μήκος του μηνύματος κ.ά.. Στην περίπτωση αυτή, της περιφερειακής οδού επεξεργασίας του μηνύματος, η αλλαγή στάσης που επέρχεται, είναι πιο επιφανειακή και πιθανόν ευμετάβλητη (Bright & Manfreda, 1997).

Στον αντίποδα των παραπάνω ερευνητικών αποτελεσμάτων, υποστηρίζεται ότι οι περιβαλλοντικές γνώσεις σχετίζονται σταθερά και θετικά με τις στάσεις ως προς τα περιβαλλοντικά ζητήματα, ωστόσο η σχέση αυτή δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρή (Arcury, 1990; Dimopoulos, Paraskevopoulos & Pantis, 2008). Εκτιμάται ως πιθανότερο, ότι οι πεποιθήσεις και οι αξίες του ατόμου παρά η αντικειμενική του γνώση καθορίζουν τη στάση του απέναντι σε διάφορα θέματα (Moscovici, 1995; Bright & Manfreda, 1997). Ωστόσο, συχνά παρατηρείται πρωταρχικά κίνητρα (φιλοπεριβαλλοντικές αξίες) να υποσκελίζονται από επιλεκτικά κίνητρα (προσωπική άνεση), με συνέπεια να γίνεται διάκριση μεταξύ της αφηρημένης πρόθεσης για δράση που στηρίζεται σε αξίες και στη συγκεκριμένη πρόθεση για δράση που στηρίζεται στις συνήθειες. Προς την ίδια κατεύθυνση οι Diekmann και Preseindorfer (1992) προτείνουν ένα μοντέλο «χαμηλού/υψηλού κόστους» βάσει του οποίου, οι άνθρωποι επιλέγουν συμπεριφορές όπου το κόστος δεν αφορά στη στενά

οικονομική έννοια, αλλά στην ευρύτερη έννοια της προσπάθειας που απαιτείται να καταβάλει κάποιος για να επιδείξει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά. Εν τούτοις, διαπιστώνεται ότι άνθρωποι με υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης φαίνεται να είναι πιο πρόθυμοι να αποδεχτούν πολιτικές αλλαγές που ενισχύουν την υπεύθυνη περιβαλλοντική συμπεριφορά (π.χ. αύξηση φόρου στα καύσιμα) (Kollmuss & Agyeman, 2002).

Στον προβληματισμό αυτό εστιάζεται και η παρούσα έρευνα, καθώς διερευνά, εάν οι γνώσεις των μαθητών Α' Λυκείου για το τροφικό πλέγμα επιδρούν στις στάσεις τους για κρίσιμα οικολογικά ζητήματα που προκύπτουν από ανθρώπινες παρεμβάσεις στα τροφικά πλέγματα όπως: χρήση παρασιτοκτόνων, κυνήγι αρπακτικών πουλιών, υπεραλίευση, εισαγωγή ενός ξενικού είδους, εξόντωση ενός «επικίνδυνου» είδους, κατακερματισμό ενδιαιτημάτων, αλλά και στη στάση τους σε σχέση με τη βιολογική ρύθμιση εντόμων.

Η έρευνα αυτή θεωρούμε ότι είναι επίκαιρη καθώς, η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης που επιδιώκουν τα σύγχρονα προγράμματα σπουδών είναι η διαδικασία της σκόπιμης, αυτορρυθμιζόμενης αξιολόγησης που καθοδηγεί την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων σε συγκεκριμένες περιστάσεις, αποτελώντας δείκτη της ικανότητας του μαθητή να διαχειρίζεται γνώσεις και δεξιότητες, προκειμένου μελλοντικά να αποφασίζει αποτελεσματικά για κρίσιμες καταστάσεις (Ernst & Monroe, 2006).

Κριτήρια επιλογής των τροφικών πλεγμάτων

Το τροφικό πλέγμα είναι ένα μοντέλο, μια απλοποιημένη αναπαράσταση των τροφικών σχέσεων σ' ένα οικοσύστημα και η κατανόησή του αποτελεί επιδιωκόμενο στόχο του προγράμματος σπουδών κατά τη διάρκεια της τυπικής εκπαίδευσης. Από ερευνητικά δεδομένα προκύπτει ότι η έννοια αυτή αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο για την κατανόηση οικολογικών προβλημάτων (Hogan, 2000; Μπαγιάτη, 2002; Μπαγιάτη & Φλογαΐτη, 2005). Οι αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε πληθυσμούς, που αναπαρίστανται μ' ένα τροφικό πλέγμα, μπορεί να είναι πολύ απλές έως και ιδιαίτερα σύνθετες. Οι μαθητές πρέπει να προσφύγουν σε απλούστερους «κανόνες», όπως η σχέση λείας - θηρευτή και να κάνουν ανάλογους συνδυασμούς, προκειμένου να προβλέψουν την αλληλεπίδραση των πληθυσμών ενός τροφικού πλέγματος (κάθετη μεταφορά μάθησης) (Φλουρής, 2000; Μπαγιάτη, 2002). Στη συνέχεια, θα πρέπει να διακρίνουν τα «πανομοιότυπα στοιχεία» που βοηθούν στην επιλογή της οικολογικά συμβατής λύσης στα υπό μελέτη περιβαλλοντικά ζητήματα (οριζόντια ή κοντινή μεταφορά μάθησης) (Perkins & Salomon, 1992; Φλουρής, 2000).

Η επιλογή του τροφικού πλέγματος για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας στηρίχθηκε και στην άποψη ότι, οι στάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σωστή πρόβλεψη της συμπεριφοράς όταν και οι δύο μεταβλητές (στάσεις, συμπεριφορά) έχουν μετρηθεί στο ίδιο επίπεδο σαφήνειας (Heberlein & Black, 1976; Χαντζή, 1999). Για παράδειγμα, εάν η συμπεριφορά που θέλουμε να προβλέψουμε είναι «εάν κάποιος θα δώριζε χρήματα στον Ερυθρό Σταυρό», η στάση, που πρέπει να μετρήσουμε είναι ως προς το «να δωρίσει χρήματα στον Ερυθρό Σταυρό» και όχι γενικότερες στάσεις, όπως εάν θα δώριζε χρήματα γενικά ή εάν θα υποστήριζε τον Ερυθρό Σταυρό (Ajzen, 1991). Το τροφικό πλέγμα προσφέρεται για τη διερεύνηση μιας ποικιλίας διακριτών και ιεραρχημένης δυσκολίας δεξιοτήτων (Griffiths & Grant, 1985), που είναι απαραίτητο να κατέχουν οι μαθητές, ώστε να αξιολογήσουν την οικολογική διάσταση περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν από ανθρώπινες παρεμβάσεις στο περιβάλλον.

Μεθοδολογία της έρευνας

Το δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 234 μαθητές Α΄ τάξης Ενιαίων Λυκείων της πόλης του Ηρακλείου ηλικίας 14 - 16 ετών. Ως μέθοδος επιλογής του δείγματος επιλέχθηκε η δειγματοληψία κατά δεσμίδες (Βάμβουκας, 1998), αφού το δείγμα συγκρότησαν φυσικά τμήματα της Α΄ τάξης από τα δώδεκα Ενιαία Λύκεια της πόλης του Ηρακλείου. Η επιλογή αυτής της μεθόδου έγινε, γιατί δεν υπήρχαν πλήρη στατιστικά στοιχεία για τον πληθυσμό των μαθητών της Α΄ τάξης των Ενιαίων Λυκείων της πόλης του Ηρακλείου. Από κάθε Ενιαίο Λύκειο κληρώθηκε ένα τμήμα της Α΄ τάξης, δηλαδή συνολικά 12 τμήματα.

Εργαλείο της έρευνας

Ως ερευνητικό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο, το οποίο συντάχθηκε από την ερευνήτρια και περιλαμβάνει ερωτήσεις πάνω σε καταστάσεις, που απαιτούν από το μαθητή να εφαρμόσει τη γνώση του γύρω από τα τροφικά πλέγματα και όχι απλά να ανακαλέσει μια πληροφορία (π.χ. πρόβλεψε τι επίδραση θα έχει η αλλαγή ενός πληθυσμού του τροφικού πλέγματος στους υπόλοιπους) (Griffiths & Grant, 1985). Στις περισσότερες ερωτήσεις αποφεύγεται η χρησιμοποίηση επιστημονικών όρων, προκειμένου να διερευνήσουμε τις αντιλήψεις των παιδιών για τα οικολογικά φαινόμενα και τις εξηγήσεις, που δίνουν γι' αυτά με δικούς τους όρους και γλώσσα.

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας περιλαμβάνει συνολικά 16 ερωτήσεις που έχουν δύο σκέλη: μια ερώτηση κλειστού τύπου (πολλαπλής επιλογής στην περίπτωση της διερεύνησης γνώσεων ή τριχοτομική στην περίπτωση της διερεύνησης στάσεων) και μια ανοικτού τύπου όπου ζητείται από το υποκείμενο να αιτιολογήσει τη μία και μοναδική επιλογή του. Στην παρούσα δημοσίευση θα παραθέσουμε κυρίως, τα στοιχεία που προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών στις κλειστές ερωτήσεις.

Η έρευνα των Griffiths & Grant (1985) χρησιμοποιήθηκε για την ιεράρχηση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου ως προς το βαθμό δυσκολίας τους. Επτά ζευγάρια ερωτήσεων προαπαιτούν την ίδια ειδική οικολογική γνώση για τη σωστή απάντησή τους, προκειμένου να διερευνηθεί εάν οι οικολογικές γνώσεις επιδρούν στις στάσεις των μαθητών για τα υπό μελέτη οικολογικά ζητήματα. Για παράδειγμα (διατηρήθηκε η αρίθμηση των ερωτήσεων στο ερωτηματολόγιο της έρευνας):

- Η στάση των μαθητών ως προς την υπεραλίευση (βλ. παράρτημα ερώτηση 12) είναι ανεξάρτητη από την ικανότητά τους να προβλέψουν την επίδραση μιας ξαφνικής αλλαγής του μεγέθους του πληθυσμού της λείας, στο μέγεθος πληθυσμού του θηρευτή; (βλ. παράρτημα ερώτηση 2).
- Η στάση των μαθητών ως προς την εισαγωγή ενός ξενικού είδους (βλ. παράρτημα ερώτηση 10) είναι ανεξάρτητη από την ικανότητά τους να καθορίσουν την επίδραση μιας ξαφνικής αλλαγής ενός πληθυσμού σε ένα δεύτερο «μη γειτονικό» πληθυσμό, με τον οποίο είναι ανταγωνιστικοί ως προς την τροφή, όταν η επίδραση μεταφέρεται με ένα μόνο τρόπο; (βλ. παράρτημα ερώτηση 5).

Στο ερωτηματολόγιο της έρευνας αρχικά, παρατίθενται οι ερωτήσεις που διερευνούσαν τις γνώσεις των μαθητών για τα τροφικά πλέγματα κατά αύξουσα σειρά δυσκολίας - σύμφωνα με την ιεράρχηση των Griffiths & Grant (1985) - και στη συνέχεια με τυχαία σειρά οι ερωτήσεις που διερευνούσαν τις στάσεις των μαθητών σε σχέση με τα υπό μελέτη περιβαλλοντικά ζητήματα, προκειμένου να μην επηρεαστούν οι μαθητές κατά τη συμπλήρωσή του.

Ειδικότερα, με την παρούσα έρευνα διερευνήθηκε κατά αύξουσα δυσκολία η ικανότητα των μαθητών - σε σχέση με τα περιβαλλοντικά ζητήματα που την προαπαιτούν για την επιλογή της οικολογικά συμβατής λύσης - να καθορίσουν την επίδραση μιας ξαφνικής αλλαγής:

- του μεγέθους του πληθυσμού της λείας, στο μέγεθος πληθυσμού του θηρευτή σε σχέση με τη στάση τους ως προς την υπεραλίευση (βλ. παράρτημα ερώτηση 2 και 12).
- του μεγέθους του πληθυσμού του θηρευτή, στο μέγεθος πληθυσμού της λείας σε σχέση με τη στάση τους ως προς την βιολογική καταπολέμηση εντόμων (βλ. παράρτημα ερώτηση 3 και 14).
- ενός πληθυσμού σε ένα δεύτερο «μη γειτονικό» πληθυσμό, που βρίσκεται ψηλότερα στην ίδια τροφική αλυσίδα, όταν η επίδραση μεταφέρεται με ένα μόνο τρόπο σε σχέση με τη στάση τους ως προς τη βιοσυσσώρευση (βλ. παράρτημα ερώτηση 4 και 13).
- ενός πληθυσμού σε ένα δεύτερο «μη γειτονικό» πληθυσμό, με τον οποίο είναι ανταγωνιστικοί ως προς την τροφή, όταν η επίδραση μεταφέρεται με ένα μόνο τρόπο σε σχέση με τη στάση τους ως προς την εισαγωγή ενός ξενικού είδους (βλ. παράρτημα ερώτηση 5 και 10).
- ενός πληθυσμού σε ένα δεύτερο «μη γειτονικό» πληθυσμό, που βρίσκεται χαμηλότερα στην ίδια τροφική αλυσίδα, όταν η επίδραση μεταφέρεται με ένα μόνο τρόπο σε σχέση με τη στάση τους ως προς την εξόντωση ενός επικίνδυνου είδους (βλ. παράρτημα ερώτηση 6 και 9).
- των παραγωγών στον πληθυσμό ενός ανώτερου θηρευτή, μέσω όλων των πιθανών τροφικών αλυσίδων που τους συνδέουν σε σχέση με τη στάση τους ως προς τον κατακερματισμό ενδιαιτημάτων (βλ. παράρτημα ερώτηση 7 και 11).
- του πληθυσμού ενός ανώτερου θηρευτή στον πληθυσμό ενός φυτοφάγου που δεν ανήκουν στην ίδια τροφική αλυσίδα και όταν η επίδραση μεταφέρεται μέσω περισσότερων της μιας τροφικής αλυσίδας σε σχέση με τη στάση τους ως προς το κυνήγι αρπακτικών πουλιών (βλ. παράρτημα ερώτηση 8 και 15).

Για τον προσδιορισμό της οικολογικά συμβατής επιλογής βασιστήκαμε στο μοντέλο των Nuttle, Bredeweg & Salles (2004), οι οποίοι προκειμένου να αποδώσουν περισσότερο οικολογικό ρεαλισμό δημιούργησαν ένα μοντέλο αναπαράστασης που λαμβάνει υπόψη του τις συνέπειες των τροφικών αλληλεπιδράσεων στις βασικές διαδικασίες του πληθυσμού, δηλαδή των γεννήσεων και των θανάτων. Για παράδειγμα, στην ερώτηση 2 (βλ. παράρτημα) η σωστή απάντηση έχει ως εξής: Εφόσον η αφθονία της λείας (σαύρες) γίνεται μικρότερη από την τιμή, που είναι απαραίτητη να στηρίξει την αρχική αφθονία του θηρευτή (νυφίτσες), η συχνότητα θανάτων του θηρευτή θα αυξηθεί λόγω έλλειψης τροφής και η αφθονία του θα μειωθεί (θα λιγοστέψουν). Αντίστοιχα, στην ερώτηση 12 (βλ. παράρτημα) η οικολογικά αποδεκτή στάση είναι (διαφωνώ), εφόσον με την υπεραλίευση η συχνότητα θανάτων των ψαριών θα αυξηθεί λόγω έλλειψης τροφής.

Πρέπει ωστόσο, να επισημάνουμε ότι κατά την απεικόνιση των τροφικών σχέσεων με τροφικά πλέγματα, όπως και σε κάθε άλλη περίπτωση γενίκευσης και σχηματοποίησης της φύσης γίνονται απλουστεύσεις. Ωστόσο, το ζητούμενο της έρευνας - και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης - δεν είναι οι μαθητές να διαχειριστούν τα περιβαλλοντικά ζητήματα ως εξειδικευμένοι επιστήμονες, αλλά να διερευνηθεί, εάν η βασική οικολογική τους γνώση μπορεί να συντελέσει στην κατανόηση τόσο της στενής αλληλεξάρτησης των οργανισμών ενός οικοσυστήματος, όσο και των δραστικών αλλαγών που επιφέρουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες σε αυτό.

Ο χρόνος και ο τρόπος συλλογής των δεδομένων

Το ερωτηματολόγιο αρχικά δόθηκε πιλοτικά, το Μάιο 2004 σε δύο τμήματα της Α' τάξης Εννιαίων Λυκείων, ώστε να γίνουν οι απαραίτητες βελτιώσεις. Για παράδειγμα, ορισμένες

ερωτήσεις που αποδείχθηκαν δυσνόητες ή παραπλανητικές για τους μαθητές επαναδιατυπώθηκαν. Κλειστού τύπου ερωτήσεις που κρίναμε ότι περιορίζαν την καταγραφή των απαντήσεων των μαθητών, μετατράπηκαν σε ανοικτού τύπου. Τέλος, βελτιώσαμε τη σειρά των ερωτήσεων, ώστε να μην κουράζει τους μαθητές κατά τη συμπλήρωσή του. Η τελική επίδοση του ερωτηματολογίου έγινε από τις 9/10/2004 έως τις 27/11/2004. Η επίδοση έγινε κατά τη διάρκεια μιας συνηθισμένης σχολικής μέρας, από την ίδια την ερευνήτρια, χωρίς να έχει γίνει καμιά προηγούμενη πληροφόρηση των μαθητών.

Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης

Στις κλειστού τύπου ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκαν τιμές τακτικής κλίμακας (ordinal scale): για τις ερωτήσεις γνώσεων οι τιμές 1 = λάθος, 2 = σωστό και για τις ερωτήσεις στάσεων οι τιμές 1 = αντιπεριβαλλοντική στάση, 2 = ουδέτερη στάση και 3 = φιλοπεριβαλλοντική στάση. Οι απαντήσεις αναλύθηκαν στατιστικά με τη μορφή πινάκων διπλής εισόδου με απόλυτες και σχετικές συχνότητες και υπολογίστηκε ο δείκτης συσχέτισης Gamma, για να διερευνηθεί εάν υπάρχει σχέση μεταξύ της ειδικής γνώσης για την κατανόηση ενός οικολογικού ζητήματος και της στάσης απέναντι στο ζήτημα αυτό. Ο δείκτης Gamma, όπως είναι γνωστό, υπολογίζει τη συσχέτιση μεταβλητών σε πίνακες διπλής εισόδου με τακτικές τιμές των δύο μεταβλητών. Οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται μεταξύ -1 (απόλυτη αρνητική συσχέτιση) και +1 (απόλυτη θετική συσχέτιση). Η αξιολόγηση της τιμής του δείκτη συσχέτισης Gamma, γίνεται με έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητάς του.

Αποτελέσματα

Από τη στατιστική ανάλυση προκύπτει (Πίνακας 1) θετική συσχέτιση σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,001$ μεταξύ της ικανότητας των μαθητών να καθορίσουν την επίδραση μιας ξαφνικής αλλαγής του μεγέθους:

- του πληθυσμού της λείας στο μέγεθος του πληθυσμού του θηρευτή και της στάσης των μαθητών σε σχέση με την υπεραλίευση
- του πληθυσμού ενός ανώτερου θηρευτή στον πληθυσμό ενός φυτοφάγου - που ανήκουν στην ίδια τροφική αλυσίδα - και της στάσης των μαθητών σε σχέση με την εξολόθρευση ενός «επικίνδυνου» είδους
- ενός πληθυσμού στο μέγεθος του πληθυσμού του ανταγωνιστή του και της στάσης των μαθητών σε σχέση με την εισαγωγή ενός ξενικού είδους
- του πληθυσμού ενός ανώτερου θηρευτή στον πληθυσμό ενός φυτοφάγου - που δεν ανήκουν στην ίδια τροφική αλυσίδα - και της στάσης των μαθητών σε σχέση με το κυνήγι αρπακτικών πουλιών.

Θετική συσχέτιση σε μικρότερα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας διαπιστώνεται μεταξύ της ικανότητας των μαθητών να καθορίσουν την επίδραση μιας ξαφνικής αλλαγής:

- του μεγέθους του πληθυσμού του θηρευτή στο μέγεθος του πληθυσμού της λείας και της στάσης των μαθητών σε σχέση με την βιολογική ρύθμιση εντόμων - σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,017$.
- του πληθυσμού των φυτοφάγων στον πληθυσμό ενός ανώτερου θηρευτή - που ανήκουν στην ίδια τροφική αλυσίδα - και της στάσης των μαθητών σε σχέση με τη χρήση παρασιτοκτόνων σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,002$.

Δε διαπιστώνεται συσχέτιση (επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,918$) μόνο μεταξύ της ικανότητας των μαθητών να καθορίσουν:

- την επίδραση της εξάλειψης των παραγωγών στον πληθυσμό ενός ανώτερου θηρευτή και της στάσης των μαθητών σε σχέση με τον κατακερματισμό ενός δάσους.

Πίνακας 1. Δείκτης συνάφειας Gamma για κάθε συσχετιζόμενο ζεύγος ερωτήσεων

Συσχέτιση ερωτήσεων	Δείκτης συνάφειας	A
Ερώτηση 2 με ερώτηση 12 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση i)	0,809	0,001
Ερώτηση 3 με ερώτηση 14 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση v)	0,621	0,017
Ερώτηση 4 με ερώτηση 13 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση vi)	0,652	0,002
Ερώτηση 5 με ερώτηση 10 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση iii)	0,709	0,001
Ερώτηση 6 με ερώτηση 9 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση ii)	0,595	0,001
Ερώτηση 7 με ερώτηση 11 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση vii)	0,017	0,918
Ερώτηση 8 με ερώτηση 15 (βλ. αποτελέσματα περίπτωση iv)	0,788	0,001

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Σημαντικό συμπέρασμα της παρούσας έρευνας είναι, ότι η οικολογική γνώση που είναι αναγκαία για την κατανόηση ενός οικολογικού ζητήματος δείχνει να επιδρά θετικά στις στάσεις για την πλειοψηφία των υπό μελέτη οικολογικών ζητημάτων – όπως εξόντωση ενός «επικίνδυνου» είδους, εισαγωγή ενός ξενικού είδους, υπεραλίευση, χρήση παρασιτοκτόνων, βιολογική καταπολέμηση εντόμων και κυνήγι αρπακτικών πουλιών. Ενισχύεται συνεπώς, η άποψη ότι η ανάκληση μιας βασικής οικολογικής γνώσης συμβάλει στην κριτική σκέψη των μαθητών ενισχύοντας την ικανότητά τους να κατανοούν τις οικολογικές επιπτώσεις μιας αναπτυξιακής παρέμβασης στα οικοσυστήματα, ώστε να πειστούν για τους λόγους για τους οποίους είναι σημαντικό να υιοθετήσουν μια φιλοπεριβαλλοντική στάση. Άποψη που επιβεβαιώνεται και από τις απαντήσεις των μαθητών στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις της έρευνας.

Ακόμη, φαίνεται να ενισχύεται η άποψη των Heberlein & Black (1976) ότι η μέτρηση των δύο μεταβλητών (στάσεις, συμπεριφορά) στο ίδιο επίπεδο σαφήνειας, μπορεί να οδηγήσει στην πρόβλεψη της συμπεριφοράς από τις στάσεις (Χαντζή, 1999), καθώς φαίνεται να προεκτείνεται και στην περίπτωση πρόβλεψης των στάσεων από τις γνώσεις.

Μόνο στην περίπτωση κατακερματισμού ενδιατημάτων για την κατασκευή ενός δρόμου οι μεταβλητές ειδική οικολογική γνώση και στάση είναι ανεξάρτητες. Πιθανόν ενισχύεται έτσι, η άποψη ότι επλεκτικά κίνητρα (προσωπική άνεση) υπερισχύουν των πρωταρχικών (περιβαλλοντικές αξίες) όταν το «κόστος» (π.χ. χρόνος, προσπάθεια κ.ά.) εκτιμάται ότι είναι υψηλό. Ωστόσο, πρέπει να επισημάνουμε ότι μόλις το 15,4 % των μαθητών κατανοούν πλήρως τις επιπτώσεις της ολοκληρωτικής εκχέρσωσης ενός δάσους στην αντίστοιχη ερώτηση γνώσης, ενώ στην περίπτωση κατακερματισμού οι μαθητές υποστηρίζουν ότι θα καταστραφεί μόνο ένα τμήμα του για να δικαιολογήσουν την αντιπεριβαλλοντική τους στάση.

Γενικότερα, φαίνεται ότι καταρχάς τείνουμε να αποφεύγουμε πληροφορίες για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, διότι βάσει της θεωρίας της γνωστικής ασυμφωνίας (Festinger, 1957; Χαντζή, 1999) έρχονται σε αντίθεση ή απειλούν κάποιες από τις βασικές μας προϋποθέσεις ως προς τις υλικές μας ανάγκες. Ωστόσο, η συνεπής επιστημονικά θεώρηση των συνεπειών της εκάστοτε αναπτυξιακής μας παρέμβασης στο οικοσύστημα, διαφαίνεται σημαντικός παράγοντας από την παρούσα έρευνα, για τη διαμόρφωση στάσεων σε σχέση με την περιβαλλοντική προστασία. Άλλωστε, εάν δεν κατανοούμε τις οικολογικές επιπτώσεις της εκάστοτε παρέμβασης μας στη φύση, δεν μπορούμε να έχουμε πλήρη επίγνωση μιας επιλογής μας σε ένα περιβαλλοντικό ζήτημα.

Συνεπώς, όταν οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν ένα πρόγραμμα ΠΕ, θα ήταν χρήσιμο να λαμβάνουν υπόψη τους τις απαραίτητες για την κατανόηση και διερεύνηση του υπό μελέτη ζητήματος, βασικές επιστημονικές έννοιες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί συνδέοντας το πρόγραμμα σπουδών με τις περιβαλλοντικές δραστηριότητες, εξοικονομώντας ταυτόχρονα χρόνο για την Π.Ε.

Οι μαθητές θα μπορούσαν να διερευνήσουν οικολογικά ζητήματα που απαντώνται στο τοπικό περιβάλλον, παρόμοια με αυτά της έρευνας, προκειμένου να εξασκηθούν στη διαχείριση γνώσεων και δεξιοτήτων γύρω από προβλήματα της κοινότητάς τους. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας άλλωστε υποδεικνύουν ότι η μεταφορά βασικών οικολογικών γνώσεων στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής είναι εφικτή, σε αντίθεση με την πλειοψηφία των ερευνητικών αποτελεσμάτων που αφορούν στη μεταφορά και επιδεικνύουν αρνητικά ευρήματα (Perkins & Salomon, 1992).

Η μεταφορά μάθησης στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής αποτελεί κοινό στόχο στη διδακτική των ΦΕ τόσο για την κλασσική όσο και για τη νεότερη τάση που αφορά στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό του ανθρώπινου δυναμικού. Οι διδάσκοντες των Φ.Ε. θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους ότι η Π.Ε. προσφέρει στην εκπαίδευση των φυσικών επιστημών ένα εύρος προοπτικών για τη γνώση και τη μάθηση, καθώς συμβάλλει ώστε οι μαθητές να θεωρήσουν την επιστημονική γνώση που τους παρέχει το σχολείο χρηστικό εργαλείο για την κατανόηση των οικολογικών ζητημάτων, να συνειδητοποιήσουν τα όρια της επιστήμης που σε πολλές περιπτώσεις αδυνατεί να αποκαταστήσει την υποβάθμιση που προκαλείται από τις εφαρμογές της, αλλά και να φιλτράρουν πεποιθήσεις που χρήζουν κοινωνικής αποδοχής για την «ποιότητα ζωής» του σύγχρονου ανθρώπου.

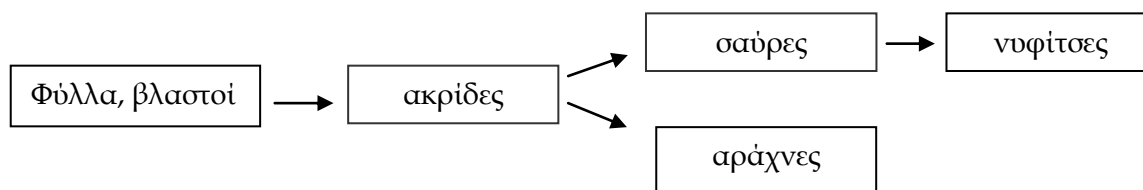
Σημαντική ωστόσο, από τη σκοπιά της ΠΕ, είναι η διαπίστωση εκ μέρους των μαθητών σχετικά με την ανεπάρκεια της πρακτικοβιωματικής τους γνώσης να μην περιοριστεί μόνο στην κριτική συμπλήρωσή της από την επιστημονική, αλλά να δώσει το έναυσμα στους μαθητές να συνειδητοποιήσουν πως αυτή η ελλιπής γνώση επηρεάζει τις στάσεις τους για την περιβαλλοντική προστασία, ενισχύοντας παράλληλα την κριτική τους σκέψη (Μπαγιάτη, 2007).

Αναφορές

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Arcury, T. A. (1990). Environmental attitude and environmental knowledge. *Human Organization*, 49(4), 300-304.
- Bright, A. D., & Manfredo, M. J. (1997). The influence of balanced information on attitudes toward natural resource issues. *Society and Natural Resources*, 10(5), 469-484.
- Dettmann-Easler, D., & Pease, J. L. (1999). Evaluating the effectiveness of residential environmental education programs in fostering positive attitudes toward wildlife. *The Journal of Environmental Education*, 31(1), 33-39.
- Diekmann, A., & Preisendoerfer, P. (1992). Persönliches umweltverhalten: Die diskrepanz zwischen anspruch und wirklichkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 44, 226 - 251.
- Dimopoylos, D. I., Paraskevopoulos, S., & Pantis, J.D. (2008). The cognitive and attitudinal effects of a conservational module on elementary school students. *Journal of Environmental Education*, 39(3), 47-61.
- Ernst, J. A., & Monroe, M. (2006). The effects of environment-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. *Environmental Education Research*, 12(3-4), 429-443.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford: Stanford University Press.
- Gagné, R. M. (1977). *The Conditions of Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston (2nd Ed.)
- Gough, A. (2002). Mutualism: a different agenda for environmental and science education. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1201-1215.
- Griffiths, A. K., & Grant, A. C. (1985). High school students' understanding of food webs: identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(5), 421-436.

- Heberlein, T. A., & Black, J. S. (1976). Attitudinal specificity and the prediction of behaviour in a field setting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 33, 474 – 479.
- Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 341-368.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Pereiro-Muñoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1171-1190.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro – environmental behaviour?. *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Moscovici, S. (1995). Η εποχή των κοινωνικών αναπαραστάσεων. Στο Σ. Παπαστάμου και Α. Μαντόγλου (επιμ.), *Σύγχρονες Έρευνες στην Κοινωνική Ψυχολογία: Κοινωνικές Αναπαραστάσεις* (σ. 63-107). Αθήνα: Οδυσσέας.
- Nuttall, T., Bredeweg, B., & Salles, P. (2004). Qualitative reasoning about food webs: Exploring alternative representations. In K. Forbus & J. de Kleer (eds.), *Proceedings of the 18th International Workshop on Qualitative Reasoning (QR'04)* (pp. 89-96). Evanston, Illinois.
- Perkins, D. N. (1993). Teaching for understanding. *American Educator*, 17(3), 28-35.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). Transfer of learning. *International Encyclopaedia of Education*, Oxford: Pergamon Press. Retrieved 26 August 2005 from <http://learnweb.harvard.edu>.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion. In L. Berkowitz (ed.), *Advanced in Experimental Social Psychology* (pp. 123 – 205). New York: Academic Press.
- Taylor, P. C. S. (1993). Collaborating to reconstruct teaching: The influence of researcher beliefs. In K. Tobin (ed.), *The Practice of Constructivism in Science Education* (pp. 267 –297). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Βάμβουκας, Ι. Μ. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη (5η έκδοση).
- Κουζέλης, Γ. (2005). *Ενάντια στα φαινόμενα, για μια επιστημολογική προσέγγιση της διδακτικής των Κοινωνικών Επιστημών*. Αθήνα: Νήσος.
- Μπαγιάτη, Ε. (2002). *Διερεύνηση εναλλακτικών αντιλήψεων μαθητών της Στ' τάξης δημοτικών σχολείων γύρω από τις τροφικές αλυσίδες και της ικανότητάς τους να κατανοούν σχετικά περιβαλλοντικά προβλήματα*. Μεταπτυχιακή Εργασία. Ρέθυμνο: Π.Τ.Δ.Ε. Σχολή Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Μπαγιάτη, Ε. (2007). *Αντιλήψεις και στάσεις μαθητών Λυκείου σε σχέση με βασικές οικολογικές έννοιες και ζητήματα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα: Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Μπαγιάτη, Ε., & Φλογαίτη, Ε. (2005). Ικανότητα μαθητών δημοτικού σχολείου να κατανοούν και να αξιολογούν οικολογικές επιπτώσεις ανθρώπινων παρεμβάσεων στα τροφικά πλέγματα. *Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου «Έμπνευση, Στοχασμός και Φαντασία στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»*. Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση και σχολείο*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Φλουρής, Γ. (2000). *Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Χαντζή, Α. (1999). *Κοινωνική Ψυχολογία*. Στο Σ. Βοσνιάδου (επιμ.), *Εισαγωγή στην ψυχολογία. Τόμος Β' Κοινωνική Ψυχολογία – Κλινική Ψυχολογία* (σ. 17-119). Αθήνα: Gutenberg.

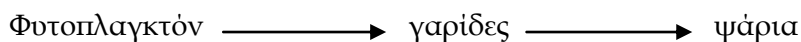
Παράρτημα. Το ερωτηματολόγιο



Τροφικό πλέγμα 1

ΕΡΩΤΗΣΗ 2: Εάν ξαφνικά οι σαύρες γίνουν πολύ λίγες, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στις νυφίτσες; (Θα λιγοστέψουν - Θα μείνουν οι ίδιες - Θα γίνουν πάρα πολλές) (βλ. Τροφικό πλέγμα 1).

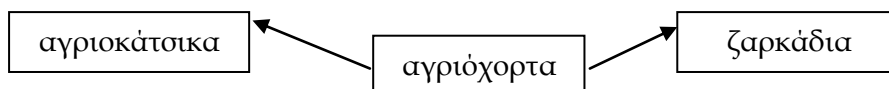
ΕΡΩΤΗΣΗ 12: Οι ψαράδες ενός νησιού επιδόθηκαν στην αλίευση τεράστιων ποσοτήτων γαρίδων, μια εποχή που τα ψάρια ήταν πολύ μικρά για να τα εμπορευτούν. Πως κρίνεις την τακτική τους αυτή; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος) (βλ. Τροφικό πλέγμα 2).



Τροφικό πλέγμα 2

ΕΡΩΤΗΣΗ 5: Εάν ξαφνικά οι αράχνες γίνουν πάρα πολλές, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στις σαύρες; (Θα λιγοστέψουν - Θα μείνουν οι ίδιες - Θα γίνουν πάρα πολλές) (βλ. πλέγμα 1).

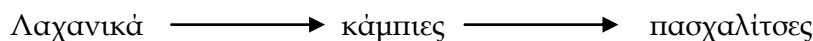
ΕΡΩΤΗΣΗ 10: Σ' ένα φαράγγι, που είναι εθνικός δρυμός, ζουν αγριοκάτσικα που ανήκουν σε ένα σπάνιο είδος. Οι άνθρωποι αποφασίζουν να μεταφέρουν ζαρκάδια στο φαράγγι, για να γίνει πιο εντυπωσιακό για τους επισκέπτες. Πως κρίνεις την απόφασή τους αυτή; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος) (βλ. τροφικό πλέγμα 3).



Τροφικό πλέγμα 3

ΕΡΩΤΗΣΗ 3: Εάν ξαφνικά οι νυφίτσες γίνουν πάρα πολλές, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στις σαύρες; (Θα λιγοστέψουν - Θα μείνουν οι ίδιες - Θα γίνουν πάρα πολλές) (βλ. πλέγμα 1).

ΕΡΩΤΗΣΗ 14: Οι καλλιέργειες ενός κάμπου κινδύνεψαν από μικρές φυτοφάγες κάμπιες. Οι γεωργοί αποφάσισαν να απελευθερώσουν πασχαλίτσες. Πως κρίνεις την απόφασή τους αυτή; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος) (βλ. τροφικό πλέγμα 4).



Τροφικό πλέγμα 4

ΕΡΩΤΗΣΗ 4: Εάν ξαφνικά οι ακρίδες γίνουν πολύ λίγες, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στις νυφίτσες; (Θα λιγοστέψουν - Θα μείνουν οι ίδιες - Θα γίνουν πάρα πολλές) (βλ. πλέγμα 1).

ΕΡΩΤΗΣΗ 13: Ο άνθρωπος για να καταπολεμήσει τα έντομα που καταστρέφουν τα φυτά που καλλιεργεί, ραντίζει τα φυτά με μεγάλες ποσότητες φυτοφάρμακων που είναι δηλητήρια. Τα φυτοφάρμακα δεν αποβάλλονται από το σώμα των φυτών και των ζώων. Οι καλλιέργειες μιας περιοχής ραντίστηκαν με φυτοφάρμακα. Έπειτα από λίγο καιρό βρέθηκαν

ψόφια γεράκια στην περιοχή. Οι οικολογικές οργανώσεις υποστηρίζουν ότι ο θάνατος των γερακιών οφείλεται στα φυτοφάρμακα. Εσύ τι γνώμη έχεις; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος) (βλ. τροφικό πλέγμα 5).

Φυτά → έντομα → μικρά πουλιά → γεράκια

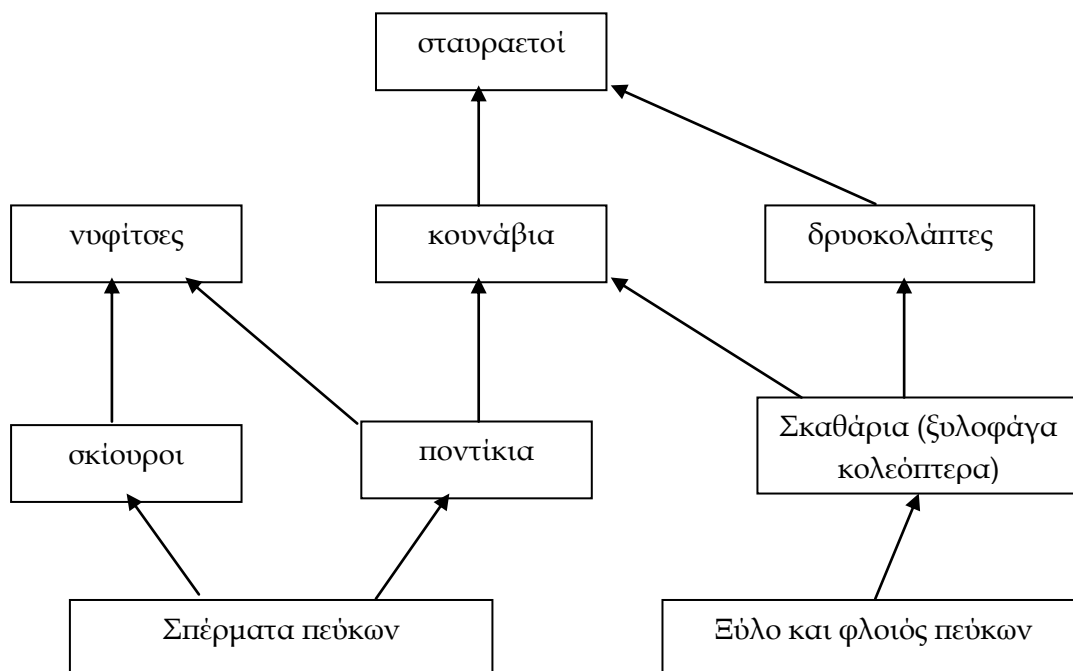
Τροφικό πλέγμα 5

ΕΡΩΤΗΣΗ 6: Εάν ξαφνικά οι νυφίτσες γίνουν πολύ λίγες, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στις ακρίδες; (Θα λιγοστέψουν - Θα μείνουν οι ίδιες - Θα γίνουν πάρα πολλές) (βλ. πλέγμα 1).

ΕΡΩΤΗΣΗ 9: Γεωργοί, που καλλιεργούσαν σιτάρια σε έναν κάμπο, αποφάσισαν να εξολοθρέψουν όλα τα φίδια της περιοχής, γιατί τρόμαξαν κάποιους, καθώς έκαναν γεωργικές δουλειές. Πως κρίνεις την απόφασή τους αυτή; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος) (βλ. τροφικό πλέγμα 6).

Σιτάρια → ποντίκια → φίδια

Τροφικό πλέγμα 6



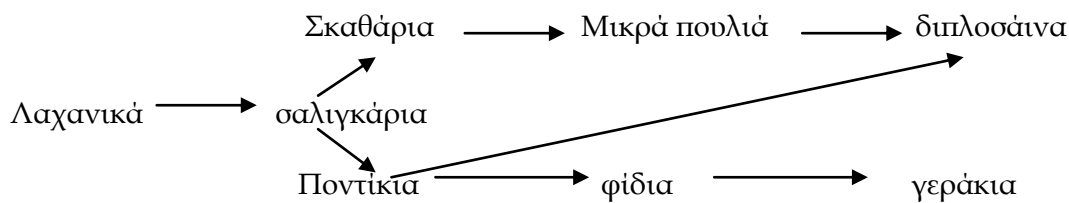
Τροφικό πλέγμα 7

ΕΡΩΤΗΣΗ 7: Εάν ξαφνικά τα πεύκα ξεραθούν, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στους σταυραετούς; (Θα λιγοστέψουν - Θα μείνουν οι ίδιοι - Θα γίνουν πάρα πολλοί) (βλ. πλέγμα 7).

ΕΡΩΤΗΣΗ 11: Οι αρμόδιες υπηρεσίες για τα οδικά έργα, αποφάσισαν να περάσει ένας αυτοκινητόδρομος μέσα από ένα πευκοδάσος. Για να υλοποιηθεί η διάνοιξη του δρόμου πρέπει να εκχερσωθεί το ένα τρίτο του δάσους. Είσαι κάτοικος της περιοχής και δυσκολεύεσαι στις μετακινήσεις σου, μια και οι δρόμοι που ήδη υπάρχουν είναι πολύ μικροί. Πως κρίνεις την απόφαση αυτή; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος).

ΕΡΩΤΗΣΗ 8: Εάν ξαφνικά οι σταυραετοί γίνουν πολύ λίγοι, τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στους σκίουρους; (Θα λιγοστεύουν - Θα μείνουν οι ίδιοι - Θα γίνουν πάρα πολλοί) (βλ. πλέγμα 7).

ΕΡΩΤΗΣΗ 15: Οι κάτοικοι του ίδιου κάμπου συνηθίζουν να κυνηγούν γεράκια, με αποτέλεσμα αυτά να κινδυνεύουν να εξαφανιστούν. Πώς κρίνεις την συνήθειά τους αυτή; (Συμφωνώ - Διαφωνώ - Δεν είμαι σίγουρος) (βλ. τροφικό πλέγμα 8).



Τροφικό πλέγμα 8

Αναφορά στο άρθρο ως:

Μπαγιάτη, Ε. (2012). Μεταφορά μάθησης βασικών οικολογικών εννοιών κατά τη διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και κριτική σκέψη. Συσχέτιση γνώσεων και στάσεων μαθητών για τα τροφικά πλέγματα. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 141-152.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>