

Σταθερότητα και συνέπεια στο επίπεδο κατανόησης και παρανοήσεων της σχέσης ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της εξασθένησης της στοιβάδας του όζοντος από φοιτήτριες/τές Τμημάτων Εκπαίδευσης

Πηνελόπη Παπαδοπούλου¹, Γεώργιος Μαλανδράκης²

1. Λέκτορας Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Φλώρινα

ppapadopoulou@uowm.gr

2. Λέκτορας Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Φλώρινα

gmalandrakis@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η σταθερότητα και η συνέπεια στο επίπεδο κατανόησης και παρανοήσεων για τη σχέση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την εξασθένηση της στοιβάδας του όζοντος τα οποία έχουν φοιτήτριες/τές του ΠΤΔΕ και ΠΤΝ Φλώρινας. Συμμετείχαν 157 φοιτήτριες/τές από τα δύο Τμήματα και χρησιμοποιήθηκε ένα on-line ερωτηματολόγιο όπου οι συμμετέχουσες/ντες μπορούσαν να δώσουν τις απαντήσεις τους. Από την καταγραφή των συνεκτικών/συνεπών πλαισίων επιστημονικά αποδεκτών ή εναλλακτικών αντιλήψεων, φάνηκε ότι το 1/3 των φοιτητριών/των έχει σχετικά συμπαγείς παρανοήσεις αναφορικά με το υπό μελέτη θέμα, ενώ μόνο το 9,5% των συμμετεχόντων επέδειξαν μια συνεπή και επιστημονικά ορθή κατανόησή του. Επιπλέον, σχεδόν οι μισές φοιτήτριες/τές ταλαντεύονταν μεταξύ παρανοήσεων και επιστημονικά αποδεκτών γνώσεων. Ωστόσο, κρίσιμος παράγοντας για την ορθή κατανόηση της σχέσης ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και της ελάττωσης του στρώματος όζοντος φαίνεται να αποτελεί προηγούμενη σχετική διδασκαλία, η οποία όμως να επικεντρώνεται ακριβώς στο εν λόγω θέμα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Εκπαιδευτική έρευνα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φαινόμενο θερμοκηπίου, εξασθένηση όζοντος, φοιτήτριες/τές τμημάτων εκπαίδευσης, συνέπεια απαντήσεων, σταθερότητα παρανοήσεων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η παγκόσμια κλιματική αλλαγή αποτελούν δύο από τα σημαντικότερα θέματα σε παγκόσμιο επίπεδο, η γνώση των οποίων είναι θεμελιώδεις για την κατανόηση της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Για το λόγο αυτό, έχουν γίνει άρα πολλές έρευνες, σε διάφορες χώρες του κόσμου, αναφορικά με τις ιδέες παιδιών όλων των ηλικιών, καθώς και ενηλίκων, για την παγκόσμια θέρμανση και άλλα μεγάλα περιβαλλοντικά θέματα. Οι έρευνες αυτές εντόπισαν πάρα πολλές λανθασμένες αντιλήψεις και παρανοήσεις σχετικά με τα εν λόγω θέματα και οι οποίες σχετίζονταν με τις αιτίες, πιθανές συνέπειες και τρόπους αντιμετώπισής τους. Αυτές οι παρανοήσεις και λανθασμένες αντιλήψεις οφείλονται κυρίως, μεταξύ

των άλλων, στην πολυπλοκότητα της επιστήμης, τις αβεβαιότητες και τις επιστημονικές διαμάχες πίσω από τα φαινόμενα αυτά.

Μακράν η πιο συνηθισμένη και μόνιμη παρανόηση είναι η αιτιακή σχέση μεταξύ του φαινομένου του θερμοκηπίου και της εξασθένισης του στρώματος όζοντος, όπου το οποιοδήποτε από τα δύο αυτά προκαλεί το άλλο (Boyes et al., 1993; Boyes & Stanisstreet, 1993; Boyes & Stanisstreet, 1997; Boyes et al., 1999; Kalipsi et al., 2009; Kilinc et al., 2008; Liarakou et al., 2011; Papadimitriou, 2004; Ikononidis et al., 2012). Πιο συγκεκριμένα, η σύγχυση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την εξασθένιση του στρώματος όζοντος έχει βρεθεί όχι μόνο σε μαθητές/τριες της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά τόσο σε μελλοντικούς (Kalipsi et al., 2009; Papadimitriou, 2004) όσο και σε εν ενεργεία εκπαιδευτικούς (Michail et al., 2007; Summers et al., 2000). Η πλειονότητα των μαθητών/τριών όλων των ηλικιών και των εκπαιδευτικών φαίνεται να πιστεύει ότι η 'τρύπα' στο στρώμα όζοντος συμβάλει στην παγκόσμια θέρμανση (ΠΘ) διότι επιτρέπει σε περισσότερες ακτίνες του ήλιου να περνούν, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της γης (βλ. Boyes & Stanisstreet, 1993; Koulaidis & Christidou, 1999). Αυτή η παρανόηση είναι πολύ ισχυρή και έχει παρατηρηθεί ότι παραμένει ακόμα και μετά από σχετική διδασκαλία σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς (Groves & Pugh, 2002).

Μια άλλη εναλλακτική αντίληψη, η οποία είναι ευρέως διαδεδομένη, είναι ότι όλα τα περιβαλλοντικά επιβλαβή θέματα επιβαρύνουν και την κλιματική αλλαγή (Gowda et al., 1997). Η συγκεκριμένη λανθασμένη αντίληψη, όπως και πολλές άλλες σχετικά με τις αιτίες της κλιματικής αλλαγής, πιθανότατα έχουν επιπτώσεις στις αντιλήψεις των ανθρώπων σχετικά με τις δράσεις που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπισή του. Άλλες συνηθισμένες παρανοήσεις σχετίζονται με τη ραδιενέργεια (Boyes et al., 1993; Kilinc et al., 2008) και την όξινη βροχή ως αιτίες του φαινομένου του θερμοκηπίου (Boyes et al., 1993; Papadimitriou, 2004) και με το ότι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης (Boyes et al., 1993) και άλλες φιλο-περιβαλλοντικές δράσεις μετριάζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Boyes & Stanisstreet, 1993; Kilinc et al., 2008; Papadimitriou, 2004).

Οι έλληνες φοιτητές τμημάτων εκπαίδευσης φαίνεται να έχουν παρόμοιες εναλλακτικές ιδέες με αυτές που ανιχνεύθηκαν σε άλλες έρευνες, συμπεριλαμβανομένης της σύγχυσης του καιρού με το κλίμα, τη λανθασμένη συσχέτιση της κλιματικής αλλαγής με την περιβαλλοντική ρύπανση και την όξινη βροχή και την επίσης λανθασμένη συσχέτιση της κλιματικής αλλαγής με την εξασθένιση του στρώματος όζοντος (Ikononidis et al., 2012; Papadimitriou, 2004). Οι έρευνες αυτές, καθώς και άλλες, δείχνουν ότι οι εναλλακτικές αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την κλιματική αλλαγή είναι συνήθως παρόμοιες με αυτές των μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενισχύοντας έτσι τη σπουδαιότητα για βελτίωση της γνώσης των ελλήνων δασκάλων σχετικά με τα περίπλοκα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Συνοψίζοντας, αν και υπάρχει πλούσια διεθνής βιβλιογραφία σχετικά με τις ιδέες μελλοντικών εκπαιδευτικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή, υπάρχουν μόνο δύο έρευνες σχετικά τις αντιλήψεις ελλήνων μελλοντικών εκπαιδευτικών για τα δύο αυτά θέματα (Papadimitriou, 2004; Ikononidis et al., 2012) και μόνο μία με μελλοντικές

νηπιαγωγούς (Daskolia et al., 2006). Επίσης, καθώς η κλιματική αλλαγή και άλλα σχετικά θέματα περιλαμβάνονται στα αναλυτικά προγράμματα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης για τη βιωσιμότητα, σχετικά μαθήματα διδάσκονται τόσο στο Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης όσο και στο Τμήμα Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Επομένως, η διερεύνηση του επιπέδου κατανόησης των φοιτητριών/τών σε αυτά τα ζητήματα είναι απαραίτητη έτσι ώστε η σχετική διδασκαλία να γίνει πιο αποτελεσματική και να επικεντρωθεί στις ελλείψεις και παρανοήσεις τους, αποσκοπώντας στη εξάλειψή τους. Επίσης, αφορμή για την συγκεκριμένη ανάλυση αποτέλεσαν τα ευρήματα σχετικής έρευνας (Papadopoulou & Malandrakis, 2012; Malandrakis & Papadopoulou, 2012) όπου σύμφωνα με τα οποία σε δύο διαφορετικές ερωτήσεις για τη σχέση του φαινομένου του θερμοκηπίου (ΦΘ) και εξασθένησης της οζοντικής στοιβάδας (ΕΟΣ), μόνο το 1/3 των φοιτητριών/τών έδιναν με σταθερότητα την επιστημονικά αποδεκτή απάντηση, περίπου το 1/5 ουσιαστικά δεν μπορούσε να κάνει τη διάκριση μεταξύ των δυο φαινομένων (ΦΘ-ΕΟΣ) και σχεδόν οι μισοί (48,7%) ταλαντεύονταν μεταξύ παρανοήσεων και επιστημονικά αποδεκτής γνώσης. Με βάση τα παραπάνω, οι ερευνητικές ερωτήσεις οι οποίες καθοδήγησαν την έρευνά μας είναι οι ακόλουθες:

- (α) Ποιός είναι ο βαθμός σταθερότητας και συνέπειας στο επίπεδο κατανόησης που έχουν φοιτήτριες/τές Τμημάτων Εκπαίδευσης για τη σχέση ανάμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την εξασθένηση της στοιβάδας του όζοντος;
- (β) Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν αυτή τη σταθερότητα και συνέπεια;

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας και συλλογή των δεδομένων

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη το εαρινό εξάμηνο του 2012 και τα δεδομένα συλλέχτηκαν μέσω μιας on-line επισκόπησης η οποία είχε αναπτυχθεί ειδικά για τους σκοπούς της έρευνας χρησιμοποιώντας το λογισμικό ανοικτού κώδικα *Limesurvey*. Η επισκόπηση διήρκεσε μία εβδομάδα και οι φοιτήτριες/τές μπορούσαν να έχουν πρόσβαση σε αυτή είτε από τις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου είτε από οποιοδήποτε άλλο μέρος. Το χρονικό περιθώριο για τη συμπλήρωση της επισκόπησης ήταν 30 λεπτά και για μια μόνο σύνδεση.

Ερευνητικό εργαλείο

Το ερευνητικό εργαλείο ήταν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο περιελάμβανε συνολικά 26 ερωτήσεις κλειστού τύπου και αποτελούνταν από τέσσερα κύρια τμήματα: το 1^ο αφορούσε δημογραφικά στοιχεία και πληροφορίες, το 2^ο ερωτήσεις που σκοπό είχαν να εκμαιεύσουν τις ιδέες φοιτητριών/των σχετικά με αιτίες, επιπτώσεις και πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου και της παγκόσμιας θέρμανσης, το 3ο και 4^ο τμήμα του ερωτηματολογίου περιελάμβαναν ερωτήσεις που σκοπό είχαν να διερευνήσουν τις ιδέες φοιτητριών/των σχετικά με την εξασθένηση της οζοντικής στιβάδας και τον σχηματισμό της όξινης βροχής. Ωστόσο, στην παρούσα έρευνα, θα παρουσιαστούν δεδομένα μόνο από το δεύτερο τμήμα του ερωτηματολογίου το οποίο περιελάμβανε ερωτήσεις που σκοπό είχαν να καταγράψουν τις ιδέες φοιτητριών/των σχετικά με αιτίες, επιπτώσεις και πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου και της παγκόσμιας θέρμανσης.

Ως βάση για την ανάπτυξη του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε αυτό των Boyes και Stanisstreet (1992), το οποίο τροποποιήθηκε και εμπλουτίστηκε με

ερωτήσεις από τις έρευνες των Michail et al. (2007), Papadimitriou (2004) και Daniel et al. (2004) με σκοπό να διερευνήσει τις ιδέες των φοιτητριών/των για τα υπό εξέταση θέματα (Maladrakis & Papadopoulou 2012; Papadopoulou & Malandrakis, 2012). Ο δείκτης εσωτερικής συνάφειας Cronbach's α για το 2^ο τμήμα του ερωτηματολογίου (ΠΘ, ΦΘ) ήταν 0,885, επίπεδο το οποίο θεωρείται πολύ ικανοποιητικό.

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 157 φοιτήτριες/τές από τα Παιδαγωγικά Τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης και Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Ογδόντα από αυτές (50,95%) ήταν από το Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης και εβδομήντα επτά (49,04%) από το Τμήμα Νηπιαγωγών. Εκατόν τριάντα πέντε (85,9%) ήταν κορίτσια και 22 ήταν αγόρια (14,01%).

Ανάλυση

Τα δεδομένα από την επισκόπηση εισήχθησαν στο SPSS v.18 για περαιτέρω ανάλυση. Η κλίμακα μέτρησης που χρησιμοποιήσαμε για την κωδικοποίηση των απαντήσεων των φοιτητριών/των σε κάθε ερώτηση ήταν ονομαστική (nominal) και είχε την μορφή '0/1'. Πιο συγκεκριμένα, με '0' κωδικοποιούνταν οι απαντήσεις που απέκλιναν από την επιστημονικά αποδεκτή κατανόηση και με '1' αυτές που συνέπιπταν. Για τον έλεγχο της συνέπειας των απαντήσεων σε ομοιογενή ή παρόμοια ερώτημα κατασκευάστηκαν πίνακες συνάφειας. Καθώς χρησιμοποιήθηκαν περισσότερες από 2 μεταβλητές, επιλέχθηκε να κατασκευαστούν δένδρογράμματα για την αναπαράσταση, με συνεχή και συνεκτικό τρόπο, της χρήσιμης για μας πληροφορίας. Έτσι, οπτικοποιείται και γίνεται περισσότερο εμφανής, η συνέπεια και συνάφεια των απαντήσεων των φοιτητριών/τών, η οποία, αν και καταγράφεται στους πίνακες συνάφειας, είναι διάσπαρτη και δύσκολα γίνεται κατανοητή.

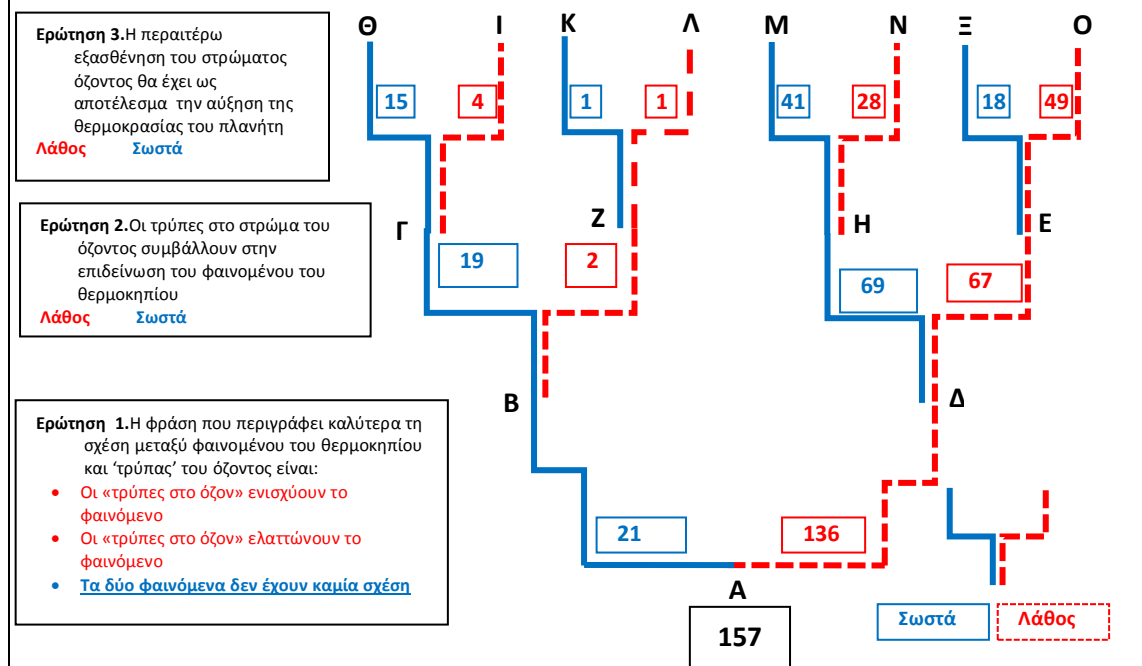
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η επεξεργασία των δεδομένων για την καταγραφή συνεκτικών/συνεπών πλαισίων επιστημονικά αποδεκτών αντιλήψεων ή εναλλακτικών αντιλήψεων και παρανοήσεων έγινε σε πολλαπλά επίπεδα αυξανόμενης πολυπλοκότητας. Στη συγκεκριμένη εργασία θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα από τη συνεξέταση τριών ερωτήσεων, όπως επίσης και η συγκριτική παρουσίαση των συνεκτικών πλαισίων ανά Τμήμα. Σκοπός αυτής της συγκριτικής επεξεργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης της σχετικής διδασκαλίας (ειδοποιός διαφορά μεταξύ φοιτητριών/τών ΠΤΔΕ και ΠΤΝ) σε αυτά τα συνεκτικά πλαίσια αντιλήψεων.

Μελέτη της συνέπειας των απαντήσεων των φοιτητριών/τών σε τρεις ερωτήσεις για το ίδιο θέμα

Στο Σχήμα 1, παρουσιάζονται συσχετισμένες οι απαντήσεις των φοιτητριών/τών σε τρεις ερωτήσεις που αφορούν τη διάκριση μεταξύ των δυο φαινομένων. Αριστερά παρουσιάζονται οι ερωτήσεις που συνεξετάστηκαν, καθώς επίσης και η επεξήγηση του χρωματικού κώδικα, ο οποίος παρουσιάζεται και σε σχετικό υπόμνημα. Η συνέπεια και η ασυνέπεια στις απαντήσεις αναπαρίστανται ως εξής: Σε κάθε ερώτηση, με γαλάζια συνεχή γραμμή απεικονίζονται οι απόλυτες συχνότητες των συμμετεχόντων που έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίθετα, με κόκκινη διακεκομμένη γραμμή απεικονίζονται οι απόλυτες συχνότητες των συμμετεχόντων που έδωσαν λανθασμένη απάντηση. Έτσι, στο γαλάζιο, συνεχόμενο κλάδο ΑΒΓΘ του

Σχήμα 1: Συσχέτιση απαντήσεων σε τρεις ερωτήσεις που αφορούν τη διάκριση μεταξύ ΦΘ - ΕΟΣ στο σύνολο του δείγματος



δενδρογράμματος, καταγράφονται οι συχνότητες των συμμετεχόντων που έδωσαν σωστές απαντήσεις και στις τρεις ερωτήσεις που συνεξετάστηκαν. Στους κόμβους του ίδιου κλάδου (ΑΒΓΘ) εμφανίζονται οι συχνότητες των φοιτητριών/τών που απάντησαν σωστά στη 1 (21), στις 2 (19) ή και στις 3 ερωτήσεις (15). Αντίστοιχη είναι και η απεικόνιση των δεδομένων και στον κόκκινο, διακεκομμένο κλάδο ΑΔΕΟ, οι αριθμοί όμως στους κόμβους αφορούν τις συχνότητες των συμμετεχόντων που έδωσαν λάθος απαντήσεις στη 1 (136), στις 2 (67) και στις 3 ερωτήσεις (49). Οι κλάδοι ΑΒΓΙ, ΑΒΖΚ, ΑΒΖΛ, ΑΔΗΜ, ΑΔΗΝ και ΑΔΕΞ καταγράφουν ασυνεπή τρόπο απάντησης. Για παράδειγμα, στον κλάδο ΑΔΗΜ καταγράφονται οι συχνότητες των συμμετεχόντων που απάντησαν λάθος στην 1^η ερώτηση, αλλά σωστά στη 2^η και στη 3^η ερώτηση.

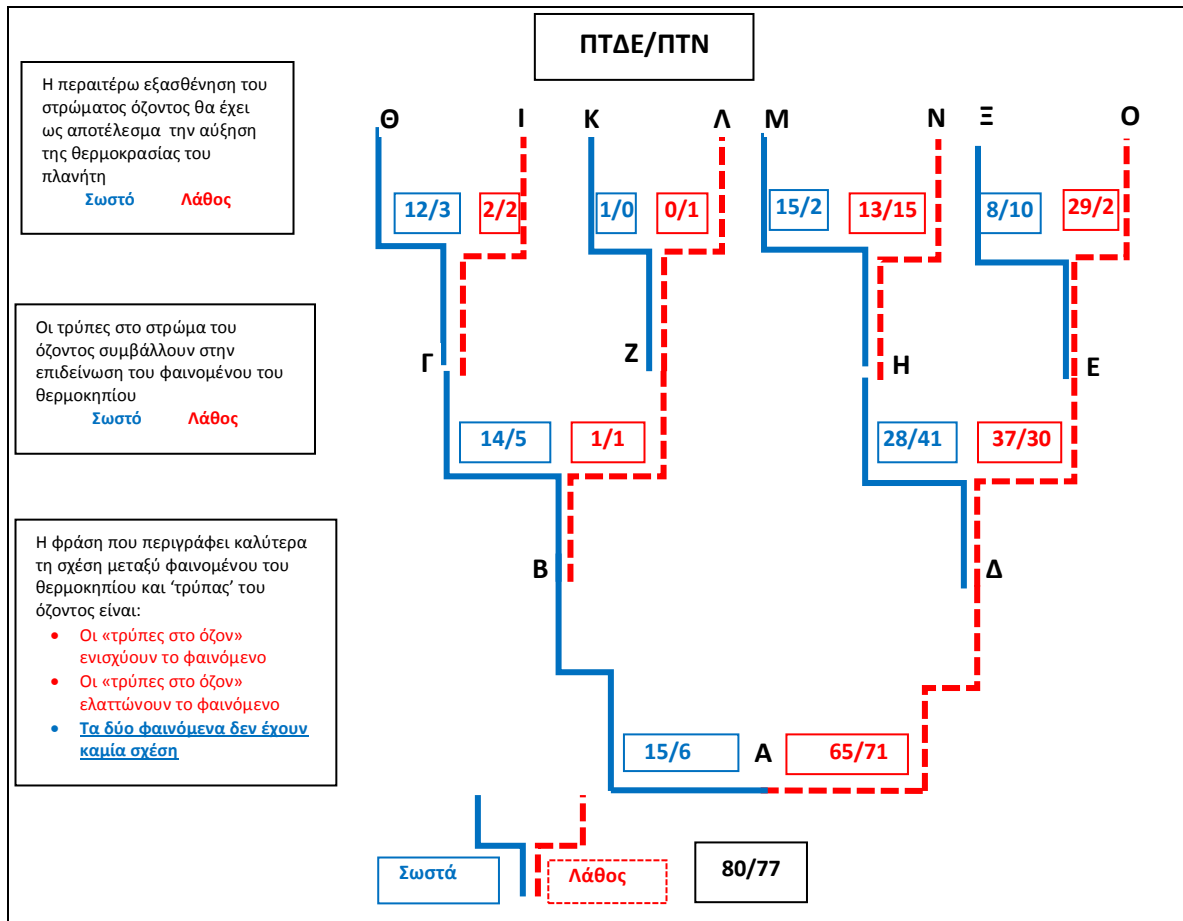
Πιο αναλυτικά, σχετικά με τη συνέπεια στις απαντήσεις των φοιτητριών/τών έτσι όπως καταγράφεται στο Σχήμα 1, παρατηρούμε τις ακόλουθες βασικές ομαδοποιήσεις:

- **Συνέπεια στις επιστημονικές αντιλήψεις.** Η πληροφορία αυτή καταγράφεται στον κλάδο ΑΒΓΘ στον οποίο φαίνεται ότι από τις 157 φοιτήτριες/τές του δείγματος, απάντησαν σωστά στην πρώτη ερώτηση 21 (13,4%), από αυτές οι 19 (12,1% του συνολικού δείγματος) απάντησαν σωστά και στη δεύτερη ερώτηση και τέλος, 15 φοιτήτριες/τές (ή 9,5% του συνολικού δείγματος), έδωσαν επιστημονικά αποδεκτές απαντήσεις και στις τρεις ερωτήσεις.
- **Συνέπεια στις παρανοήσεις.** Η ομαδοποίηση αυτή αντιστοιχεί στον κλάδο ΑΔΕΟ, στον οποίο φαίνεται ότι από τους 136 συμμετέχοντες (86,86% του συνολικού δείγματος) που απάντησαν λάθος στην 1^η ερώτηση, οι 67 (42,67% του συνολικού δείγματος) απάντησαν λάθος και στην δεύτερη, ενώ 49 (31,21% του συνολικού δείγματος) απάντησαν λάθος και στις τρεις ερωτήσεις.

- *Ασυνέπεια.* Η ομαδοποίηση αυτή αντιστοιχεί στους ενδιάμεσους κλάδους ΑΒΓΙ, ΑΒΖΚ, ΑΒΖΛ, ΑΔΗΜ, ΑΔΗΝ και ΑΔΕΞ. Από αυτούς, όσοι εμφανίζονται στο δεξιό τμήμα του διαγράμματος (ΑΔΗΜ, ΑΔΗΝ, ΑΔΕΞ) αντιστοιχούν σε πολυπληθέστερες ομάδες φοιτητριών/τών σε σύγκριση με αυτούς που εμφανίζονται στο αριστερό. Πιο συγκεκριμένα, στον κλάδο ΑΔΗΜ καταγράφεται ότι 41 συμμετέχοντες, (26,1% του συνολικού δείγματος) απαντούν σωστά σε 2 ερωτήσεις και λάθος σε μια, ενώ στους κλάδους ΑΔΗΝ και ΑΔΕΞ καταγράφεται ότι συνολικά 46 φοιτήτριες/τές (28+18=46 ή 29,3% του δείγματος) απαντούν σε δύο ερωτήσεις λάθος και σε μια σωστά. Επίσης η σημαντική μείωση των αριθμών από επίπεδο σε επίπεδο, ενδεχομένως αποτελεί ένδειξη για ασταθή συγκρότηση της γνώσης που σχετίζεται με τα συγκεκριμένα θέματα, ουσιαστικά οι φοιτήτριες/ες δεν είναι πολύ σίγουροι για τις απαντήσεις που δίνουν.
- Η σημαντικότερη ίσως παρατήρηση συνίσταται στο ότι στους κλάδους ΑΒΓΙ, ΑΒΖΚ και ΑΒΖΛ, και ειδικά από το ένα επίπεδο στο άλλο εμφανίζονται, κατά πολύ μικρότερες ομάδες συμμετεχόντων (ΑΒΓΙ:4, ΑΒΖΚ:1 και ΑΒΖΛ:1) και αυτό ίσως αποτελεί μια ένδειξη για τη συμπαγέστερη συγκρότηση των επιστημονικά αποδεκτών αντιλήψεων, καθώς μόνο 6 από τις 93 φοιτήτριες/τές που απαντούν με ασυνέπεια καταγράφονται στους αριστερούς κλάδους.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να αναφέρουμε ότι στο δένδρογραμμα καταγράφεται μια αρκετά μεγάλη ομάδα (49 άτομα ή 31,21% των συμμετεχόντων) με σχετικά συμπαγείς παρανοήσεις, καθώς απαντούν με συνέπεια λάθος και τις τρεις ερωτήσεις

Σχήμα 2: Συσχέτιση απαντήσεων φοιτητών/τριών του ΠΤΔΕ σε τρεις ερωτήσεις που αφορούν τη διάκριση μεταξύ ΦΘ - ΕΟΣ



και, μια περιορισμένη ομάδα 15 φοιτητριών/τών (9,5% των συμμετεχόντων), με συμπαγείς επιστημονικά αντιλήψεις, καθώς επιλέγουν με συνέπεια και σωστά και τις τρεις ερωτήσεις. Τέλος, η μεγαλύτερη ομάδα φοιτητριών/τών (93 ή 59,23% των συμμετεχόντων) ταλαντεύονται μεταξύ παρανοήσεων και επιστημονικά αποδεκτών γνώσεων.

Η σύγκριση

Παρόμοιος βαθμός συνέπειας και σταθερότητας στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ ΦΘ και ΕΟΣ εμφανίζεται και στο συνδυαστικό δενδρόγραμμα των αποτελεσμάτων των δύο Τμημάτων (Σχήμα 2), όπου ο πρώτος αριθμός που παρατίθεται στους κόμβους αφορά φοιτήτριες/τές του ΠΤΔΕ και ο δεύτερος του ΠΤΝ. Πιο συγκεκριμένα:

- *Συνέπεια στις επιστημονικά αποδεκτές απαντήσεις.* Στους κλάδους ΑΒΓΘ των δενδρογραμμμάτων και των δυο Τμημάτων, εμφανίζονται αρκετά περιορισμένες σε μέγεθος ομάδες, οι οποίες απαντούν με συνέπεια και σύμφωνα με τον επιστημονικά αποδεκτό τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, 12 φοιτήτριες/τές του ΠΤΔΕ (ή 15%) απαντούν με συνέπεια και επιστημονικά αποδεκτό τρόπο, ενώ η αντίστοιχη ομάδα στο ΠΤΝ αποτελείται από μόνο 3 φοιτήτριες/ες (3,8%).
- *Συνέπεια στις παρανοήσεις.* Στους κλάδους ΑΔΕΟ και των δύο δενδρογραμμμάτων, καταγράφονται 29 (36,25%) φοιτήτριες/τές του ΠΤΔΕ και αντίστοιχα 20 (25,97%) φοιτήτριες/τές του ΠΤΝ να απαντούν με συνέπεια, αλλά λανθασμένα.
- *Ασυνέπεια.* Και στα δυο τμήματα οι ενδιάμεσοι κλάδοι των δενδρογραμμμάτων οι οποίοι εμφανίζονται στη δεξιά τους πλευρά (ΑΔΗΜ, ΑΔΗΝ, ΑΔΕΞ) αντιστοιχούν σε πολυπληθέστερες ομάδες σε σύγκριση με αυτούς που εμφανίζονται στο αριστερό. Πιο συγκεκριμένα, στον κλάδο ΑΔΗΜ για το ΠΤΔΕ καταγράφεται ότι 15 συμμετέχουσες (ή 18,75% των φοιτητριών/τών του ΠΤΔΕ) απαντούν σωστά σε 2 ερωτήσεις και λάθος σε μια, ενώ η αντίστοιχη ομάδα του ΠΤΝ είναι 26 συμμετέχουσες (ή το 33,76% των φοιτητριών/τών του ΠΤΝ). Στους κλάδους ΑΔΗΝ και ΑΔΕΞ καταγράφεται ότι συνολικά 21 φοιτήτριες/τές (ή 26,25%) του ΠΤΔΕ και 25 (32,47%) απαντούν σε δύο ερωτήσεις λάθος και σε μια σωστά. Άρα και στα δύο Τμήματα φαίνεται εμφανίζεται η αβεβαιότητα που καταγράφηκε στο συνολικό δείγμα.
- Στους ενδιάμεσους αριστερούς κλάδους (ΑΒΓΙ, ΑΒΖΚ και ΑΒΖΛ) οι ομάδες που καταγράφονται και στα δύο δενδρογράμματα είναι 3μελείς και αντιστοιχούν με 3,75% των συμμετεχουσών από ΠΤΔΕ και 3,89% από ΠΤΝ. Και πάλι, θεωρούμε ότι η καταγραφή αυτή αποτελεί μια ένδειξη για τη συμπαγέστερη συγκρότηση από τους συμμετέχοντες των επιστημονικά αποδεκτών αντιλήψεων, έστω και αν ο αριθμός τους είναι αρκετά περιορισμένος.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα της παρουσιαζόμενης έρευνας, επιβεβαιώνουν τα ευρήματα άλλων ερευνών στον ελληνικό (Ikonomidis et al., 2012; Michail et al., 2007; Daskolia et al., 2006; Papadimitriou, 2004; Koulaïdis & Christidou, 1999) και το διεθνή χώρο (π.χ., Boyes et al., 1993; Boyes & Stanisstreet, 1993; Boyes & Stanisstreet, 1997; Boyes et al., 1999). Είναι ευρήματα τα οποία σχετίζονται με τη μη σαφή διάκριση και πολλές φορές την αιτιακή σύνδεση των δύο φαινομένων (ΦΘ και ΕΟΣ). Αποδεικνύουν δε, ότι μάλλον αποτελούν ένα συνεκτικό και ισχυρό πλέγμα αντιλήψεων, καθώς

εμφανίζονται με ιδιαίτερα συνεπή τρόπο σε σημαντικές ομάδες τόσο του συνολικού δείγματος, όσο και των δυο Τμημάτων.

Η ειδοποιός διαφορά μεταξύ των φοιτητριών/τών των δύο τμημάτων ήταν, ότι ενώ και οι δύο ομάδες παρακολούθησαν διδασκαλία μαθημάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, μόνο οι φοιτήτριες/τές του ΠΤΔΕ ήταν αποδέκτες διδασκαλίας που σχετίζεται με την παγκόσμια θέρμανση. Στον παράγοντα αυτό (σχετική διδασκαλία) αποδίδουμε το διπλάσιο ποσοστό φοιτητριών/τών του ΠΤΔΕ που απαντά με συνέπεια και με βάση το επιστημονικό πρότυπο. Όμως τα προφίλ και των τριών αυτών ομάδων φοιτητριών/τών, δηλαδή, που αυτών που απαντούν με συνέπεια και σωστά, με συνέπεια και λάθος και με ασυνέπεια, χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Τέλος, παρά το γεγονός ότι τα ζητήματα ατμοσφαιρική ρύπανσης και ειδικότερα το φαινόμενο του θερμοκηπίου απετέλεσαν ζητήματα υψηλής προτεραιότητας στην περιβαλλοντική πολιτική και στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ο περιβαλλοντικά ενήμερος πολίτης αποτελεί ακόμη ζητούμενο, για το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα τουλάχιστον. Η έστω και μικρή επίδραση της διδασκαλίας που καταγράψαμε στην παρούσα έρευνα θα μπορούσε ίσως να είναι πολλαπλάσια αν ο Περιβαλλοντικός Γραμματισμός στις προηγούμενες βαθμίδες ήταν αρκετά ενισχυμένος, καθώς είναι σαφές ότι σε Τμήματα Εκπαίδευσης, σαν τα δικά μας, η διδασκαλία περιεχομένου είναι αρκετά περιορισμένη, εξ αιτίας του ότι είναι απαραίτητο η Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου των φοιτητών/τριών μας στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση να ενισχυθεί με ζητήματα Διδακτικής Μεθοδολογίας και Παιδαγωγικής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1992). Students' perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies*, Vol. 42, No. 4, 287-300.
- Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1993). The 'greenhouse effect': children's perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, Vol. 15, No. 5, 531-552.
- Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1997). Children's models of understanding of two major global environmental issues (ozone layer and greenhouse effect). *Research in Science and Technological Education*, Vol. 15, No. 1, 19-28.
- Boyes, E., Chuckran, D. & Stanisstreet, M. (1993). How do high school students perceive global climatic change: what are its manifestations? what are its origins? what corrective action can be taken? *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 2, No. 4, 541-557.
- Boyes, E., Stanisstreet, M. & Papantoniou, V. S. (1999). The ideas of Greek high school students about the 'ozone layer'. *Science Education*, Vol. 83, No. 6, 724-737.
- Daniel, B., Stanisstreet, M. & Boyes, E. (2004). How can we best reduce global warming? School students' ideas and misconceptions. *International Journal of Environmental Studies*, Vol. 61, No. 2, 211-222.
- Daskolia, M., Flogaitis, E. & Papageorgiou, E. (2006). Kindergarten teachers' conceptual frame on the ozone layer depletion. Exploring the associative meanings of a global environmental issue. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 15, No. 2, 168-178.
- Gowda, R., Fox, J. & Magelky, R. (1997). Students' understanding of climate change: Insights for scientists and educators. *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 78, 2232-2240.

- Groves, F. & Pugh, A. (2002). Cognitive illusions to learning as hindrances to complex environmental issues. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 11, No. 4, 381–390.
- Ikonomidis, S., Papanastasiou, D., Melas, D. & Avgoloupis, S. (2012). The Anthropogenic ‘Greenhouse Effect’: Greek Prospective Primary Teachers’ Ideas About Causes, Consequences and Cures. *Journal of Science Education and Technology*, on-line first February 9, 2012.
- Kalipsi, E., Yener, Y. & Ozkadif, S. (2009). The opinions of teacher candidates about global warming, greenhouse effect and ozone layer. *World Applied Sciences Journal*, Vol. 7, No.1, 67–75.
- Kilinc, A., Stanisstreet, M. & Boyes, E. (2008). Turkish students’ ideas about global warming. *International Journal of Environmental and Science Education*, Vol. 3, No. 2, 89–98.
- Koulaidis, V. & Christidou, V. (1999). Models of Students’ Thinking Concerning the Greenhouse Effect and Teaching Implications. *Science Education*, 83(5), 559-576.
- Liarakou, G., Athanasiadis, I. & Gavrilakis, C. (2011) What Greek secondary school students believe about climate change? *International Journal of Environmental Science Education*, Vol. 6, No.1, 79–98.
- Malandrakis, G. & Papadopoulou, P. (2012). Greek pre-service teachers’ understanding of global warming: realities and misconceptions. Paper accepted for publication to the International Conference “Education Across Borders”, Florina, 5-7 October.
- Michail, S., Stamou, A. & Stamou, G. (2007). Greek Primary School Teachers’ Understanding of Current Environmental Issues: An Exploration of Their Environmental Knowledge and Images of Nature. *Science Education*, Vol. 91, 44-259.
- Papadimitriou, V., (2004). Prospective primary teachers’ understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 13, No. 2, 299–307.
- Papadopoulou, P. & Malandrakis, G. (2012). Greek pre-service teachers’ understanding of air pollution issues: Ozone layer depletion and acid rain. Paper accepted for publication to the International Conference “Education Across Borders”, Florina, 5-7 October.
- Summers, M., Kruger, C., Childs, A. & Mant, J. (2000). Primary school teachers’ understanding of environmental issues: An interview study. *Environmental Education Research*, Vol. 6, No.4, 293–312.