

Ιδέες-αντιλήψεις παιδιών σχετικά με τις αιτίες, συνέπειες και τρόπους αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης: Μια ποσοτική προσέγγιση

Γεώργιος Μαλανδράκης

1. Εισαγωγή.

Πάρα πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι οι ιδέες και οι αντιλήψεις (conceptions) που έχουν τα παιδιά για το φυσικό κόσμο ή πάνω σε συγκεκριμένα θέματα ή φαινόμενα έχουν μια σημαντική σταθερότητα τόσο στη δομή τους όσο και στη διάρκειά τους. (Driver & Erickson, 1983: 39). Οι αντιλήψεις και οι ιδέες αυτές ανθίστανται και υπάρχουν ακόμα και μετά από σχετική διδασκαλία (Driver & Easley, 1978:68; Driver & Erickson, 1983:41).

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι ο Piaget έδινε σημαντικό βάρος στον τρόπο που τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον κόσμο και τις ερμηνείες που δίνουν γι' αυτόν (Piaget, 1929). Ο ίδιος υποστηρίζει ότι τα παιδιά, όπως και οι επιστήμονες, προσπαθούν να ερμηνεύσουν τον κόσμο με βάση τα όσα γνωρίζουν και τα ερεθίσματα που δέχονται. Επίσης είναι σε θέση να συσχετίζουν τη νέα γνώση με την παλιά, αλλά και να κάνουν λάθος συσχετίσεις (Driver & Easley, 1978:68).

Οι ιδέες αυτές, μπορεί να χρησιμοποιούνται από τα παιδιά για να δώσουν εξήγηση σε ένα μεγάλο αριθμό περιστάσεων και έχουν τα χαρακτηριστικά μιας στοιχειώδους θεωρίας ή μοντέλου. Οι ιδέες των παιδιών μπορεί να προέρχονται από παρανόηση (*misconceptions*), γεγονός το οποίο συνήθως συμβαίνει όταν τα παιδιά διδάσκονται κάποιο τυπικό επιστημονικό μοντέλο ή θεωρία και την αφομοιώνουν εσφαλμένα ή την παρανοούν. Στο σημείο αυτό πρέπει να κάνουμε διάκριση ανάμεσα σ' αυτή την πηγή παρανόησης και στην κατάσταση κατά την οποία οι ίδιοι

οι μαθητές, από μόνοι τους, έχουν αναπτύξει αυτόνομα πλαίσια εννοιολογικοποίησης των εμπειριών τους από τον φυσικό κόσμο, οπότε κάνουμε λόγο για εναλλακτικές ιδέες (*alternative conceptions*) (Driver & Easley, 1978:62; Duit, 1991:67)

Ως πιθανές πηγές των αντιλήψεων των παιδιών μπορούμε να σημειώσουμε τις εμπειρίες των αισθήσεων, την καθημερινή γλώσσα, την εσωτερική δομή του εγκεφάλου, τη μάθηση που προέρχεται από το κοινωνικό περιβάλλον των μαθητών και τη διδασκαλία. (Driver & Erickson, 1983:41-42; Duit, 1991:74-75)

Πάντως, η όλη διαδικασία έχει να κάνει και με την πνευματική εξέλιξη των παιδιών. Περνώντας από μια αρχική κατάσταση εγωκεντρισμού, όταν αυτά βρίσκονται σε μικρή ηλικία, σε μια κατάσταση αντικειμενικής εξέτασης των πραγμάτων, και οι αντίστοιχες εξηγήσεις που δίνουν στα γεγονότα περνούν από τη λεγόμενη προ-αιτιακή φάση: Μια φάση στην οποία οι υποθέσεις και οι εξηγήσεις είναι τελεολογικές και συχνά ανιμιστικές, επισκιάζοντας τις φυσικές ή αντικειμενικές εξηγήσεις (Driver & Easley, 1978:69). Επομένως και οι απόψεις των παιδιών για το περιβάλλον και τον τρόπο που αυτό λειτουργεί είναι διαφορετικές στη φύση και το βαθμό διανόησης από αυτές των ενηλίκων.

2. Περιβαλλοντική αγωγή και οι ιδέες των παιδιών.

Τα τελευταία χρόνια, με την τεράστια σημασία και σπουδαιότητα που απέκτησαν τα περιβαλλοντικά θέματα, είχαμε παράλληλα και μια αντίστοιχη στροφή του ενδιαφέροντος και προς τις ιδέες των παιδιών για περιβαλλοντικά ζητήματα και έννοιες οικολογίας.

Ένας ολοένα αυξανόμενος αριθμός επιστημονικών δημοσιεύσεων έχει ως περιεχόμενο τις ιδέες, τις αντιλήψεις, τις στάσεις των μαθητών για θέματα που αφορούν το περιβάλλον. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι υπάρχει μια πληθώρα ερευνών για τις ιδέες παιδιών, διαφόρων ηλικιών, σχετικά με θέματα όπως: το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** (Boyes & Stanisstreet, 1992; Boyes & Stanisstreet, 1993; Francis et. al., 1993), την **τρόπα του όζοντος** (Boyes & Stanisstreet, 1994), τη **θαλάσσια ρύπανση** (Revell, Stanisstreet & Boyes, 1994), τους **υγρότοπους** (Anderson & Moss, 1993), τη **ραδιενέργεια** (Lijnse et. al., 1990), την **εκμετάλλευση των ζώων** (Stanisstreet, Spofforth Williams, 1993) και την **προστασία των απειλούμενων ειδών** (Ashworth et. al., 1995), τη **ρύπανση** (Brody,

1990), τις ενεργειακές πηγές (Boyes & Stanisstreet, 1990), τους τροφικούς ιστούς και τις τροφικές αλυσίδες (Barman et. al., 1995), βασικές οικολογικές έννοιες (Leach et. al., 1995) κ.α.

Επίσης, αρκετές έρευνες εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στις ιδέες και απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα παραπάνω ζητήματα, εκπαιδευτικών που βρίσκονται είτε στην ενεργό πράξη (Κουλαϊδής, Χρηστίδου & Brosnan, 1994; Barrow & Germann, 1987), είτε στη φάση των σπουδών τους (Boyes, Chambers & Stanisstreet, 1995; Dove, 1996; Gomez-Granell, 1993).

Από τις παραπάνω μελέτες διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά συχνά δείχνουν να είναι ενημερωμένα και να γνωρίζουν βασικές αρχές και χαρακτηριστικά για τα συγκεκριμένα περιβαλλοντικά θέματα. Όμως, δεν είναι και λίγες οι φορές όπου φαίνεται να έχουν λανθασμένες αντιλήψεις και να συγχέουν βασικές αρχές και ζητήματα. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η όξινη βροχή, όπου τα παιδιά να μεν τα διαχωρίζουν ως φαινόμενα, εντούτοις αδυνατούν πολλές φορές να διακρίνουν τους μηχανισμούς που τα δημιουργούν (Francis et. al., 1993:390), τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισής τους (Boyes & Stanisstreet, 1992; Boyes & Stanisstreet, 1993; Francis et. al., 1993).

Ένα άλλο παράδειγμα αποτελεί η θαλάσσια ρύπανση, όπου και εκεί φαίνεται να υπάρχει κάποια σύγχυση (Revell, Stanisstreet & Boyes, 1994). Στην έρευνα αυτή, η οποία διεξήχθη στην Αγγλία, με τη χρήση μόνο της τεχνικής του ερωτηματολογίου, συμμετείχαν 749 μαθητές ηλικίας από έντεκα (11) έως δεκαέξι (16) ετών και αποτέλεσε σημαντική κατευθυντήρια γραμμή για τη δική μας έρευνα.

3. Ο σκοπός της έρευνας.

Σκοπός μας ήταν να μελετήσουμε τις ιδέες και αντιλήψεις 11χρονων και 12χρονων παιδιών από τις περιοχές **Χανίων, Γεωργιούπολης και Κουρνά**, για το θέμα της ρύπανσης στη θάλασσα. Οι παραπάνω περιοχές της Κρήτης, όπως και όλη η Ελλάδα άλλωστε, έχουν άμεση σχέση με τη θάλασσα και ζουν αποκλειστικά «μέσα» σ' αυτή. Η θάλασσα δεν αποτελεί ένα απλό παράγοντα του περιβάλλοντα χώρου, αλλά ένα δυναμικό στοιχείο ψυχαγωγίας και οικονομικής εκμετάλλευσης. Ο τουρισμός αποτελεί μια από τις κυριότερες πηγές εισοδήματος για την Κρήτη και στη-

1990), τις ενεργειακές πηγές (Boyes & Stanisstreet, 1990), τους τροφικούς ιστούς και τις τροφικές αλυσίδες (Barman et. al., 1995), βασικές οικολογικές έννοιες (Leach et. al., 1995) κ.α.

Επίσης, αρκετές έρευνες εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στις ιδέες και απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα παραπάνω ζητήματα, εκπαιδευτικών που βρίσκονται είτε στην ενεργό πράξη (Κουλαϊδής, Χρηστίδου & Brosnan, 1994; Barrow & Germann, 1987), είτε στη φάση των σπουδών τους (Boyes, Chambers & Stanisstreet, 1995; Dove, 1996; Gomez-Granell, 1993).

Από τις παραπάνω μελέτες διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά συχνά δείχνουν να είναι ενημερωμένα και να γνωρίζουν βασικές αρχές και χαρακτηριστικά για τα συγκεκριμένα περιβαλλοντικά θέματα. Όμως, δεν είναι και λίγες οι φορές όπου φαίνεται να έχουν λανθασμένες αντιλήψεις και να συγχέουν βασικές αρχές και ζητήματα. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η όξινη βροχή, όπου τα παιδιά να μεν τα διαχωρίζουν ως φαινόμενα, εντούτοις αδυνατούν πολλές φορές να διακρίνουν τους μηχανισμούς που τα δημιουργούν (Francis et. al., 1993:390), τις συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισής τους (Boyes & Stanisstreet, 1992; Boyes & Stanisstreet, 1993; Francis et. al., 1993).

Ένα άλλο παράδειγμα αποτελεί η θαλάσσια ρύπανση, όπου και εκεί φαίνεται να υπάρχει κάποια σύγχυση (Revell, Stanisstreet & Boyes, 1994). Στην έρευνα αυτή, η οποία διεξήχθη στην Αγγλία, με τη χρήση μόνο της τεχνικής του ερωτηματολογίου, συμμετείχαν 749 μαθητές ηλικίας από έντεκα (11) έως δεκαέξι (16) ετών και αποτέλεσε σημαντική κατευθυντήρια γραμμή για τη δική μας έρευνα.

3. Ο σκοπός της έρευνας.

Σκοπός μας ήταν να μελετήσουμε τις ιδέες και αντιλήψεις 11χρονων και 12χρονων παιδιών από τις περιοχές Χανίων, Γεωργιούπολης και Κουρνά, για το θέμα της ρύπανσης στη θάλασσα. Οι παραπάνω περιοχές της Κρήτης, όπως και όλη η Ελλάδα άλλωστε, έχουν άμεση σχέση με τη θάλασσα και ζουν αποκλειστικά «μέσα» σ' αυτή. Η θάλασσα δεν αποτελεί ένα απλό παράγοντα του περιβάλλοντα χώρου, αλλά ένα δυναμικό στοιχείο ψυχαγωγίας και οικονομικής εκμετάλλευσης. Ο τουρισμός αποτελεί μια από τις κυριότερες πηγές εισοδήματος για την Κρήτη και στη-

1994), αυτές δεν είχαν σαφείς διατυπωμένες ερευνητικές υποθέσεις και έτσι δεν μας βοήθησαν ικανοποιητικά στην ακριβή διατύπωση των υποθέσεων της παρούσας έρευνας. Έτσι, αναγκαστικά, οι υποθέσεις διατυπώνονται κατ' αναλογία και αντιστοιχία με άλλες έρευνες, οι οποίες έχουν έμμεση σχέση και εμπίπτουν στο ευρύτερο πλαίσιο και παράδειγμα έρευνας.

4.1. Πρώτη υπόθεση

Η πρώτη υπόθεση αφορά την **ηλικία των μαθητών**. Το ερωτηματολόγιο επιδόθηκε σε μαθητές που η ηλικία τους κυμαίνονταν από 10 μέχρι και 12 έτη περίπου. Το εύρος αυτό της ηλικίας των δύο ετών μας επιτρέπει να υποθέσουμε ότι ενδεχομένως υπάρχουν διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών, αφού η πνευματική ωρίμανση που συντελείται στο διάστημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντική (Brody M. J., 1990). Ακόμα, τα ερεθίσματα τα οποία δέχονται από διάφορες πηγές πληροφόρησης όπως ο ευρύτερος κοινωνικός περίγυρος, η τηλεόραση, τα περιοδικά, οι εφημερίδες και γενικά από τα ΜΜΕ, παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των ιδεών και των απόψεων που έχουν τα παιδιά. Επιπλέον, στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, η χρονολογική ηλικία σχετίζεται με την τάξη στην οποία φοιτούν οι μαθητές και επομένως με το επίπεδο πληροφόρησης και εκπαίδευσης που αυτοί βρίσκονται. Το θέμα αυτό όμως το εξετάζουμε πιο αναλυτικά στην επόμενη υπόθεση της εργασίας μας, η οποία αφορά διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών με βάση την τάξη φοίτησής τους.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω μπορούμε να διατυπώσουμε τη μηδενική και την εναλλακτική υπόθεση για τις ηλικίες των μαθητών:

H_0 : «Οι απαντήσεις των μαθητών ηλικίας 11 ετών δεν διαφέρουν από αυτές των μαθητών ηλικίας 12 ετών».

H_1 : «Οι απαντήσεις των μαθητών ηλικίας 11 ετών διαφέρουν από αυτές των μαθητών ηλικίας 12 ετών».

4.2. Δεύτερη υπόθεση

Η υπόθεση αυτή έχει να κάνει με την **τάξη φοίτησης** των μαθητών αφού το ερωτηματολόγιο επιδόθηκε σε δύο τάξεις του δημοτικού σχολείου: την **Πέμπτη (Ε')** και την **Έκτη (ΣΤ')**. Τα μαθήματα στις τάξεις

αυτές διαφέρουν αρκετά τόσο στα περιεχόμενα, όσο και στο επίπεδο ανάλυσης των θεμάτων. Για παράδειγμα, στο μάθημα της έκτης τάξης «Ερευνώ το φυσικό κόσμο» Β' μέρος, υπάρχουν πάρα πολλές ενότητες με θέματα οικολογίας και περιβάλλοντος (ενότητες Z_1 - Z_2), χωρίς να υπάρχουν αντίστοιχες ενότητες στα εγχειρίδια της Ε' τάξης.

Ωστόσο, στην ύλη της Ε' τάξης, υπάρχει μια ενότητα για το νερό στη φύση (Ερευνώ το φυσικό κόσμο, 1991, Α' μέρος, 4. Το νερό στη φύση, σσ.33-34), όπου το τελευταίο μέρος αναφέρεται στη ρύπανση τόσο των χερσαίων υδάτων όσο και της θάλασσας. Επομένως, είναι πιθανό και ενδεχόμενο να υπάρχουν διαφορές στις απαντήσεις των παιδιών, αφού υπάρχουν διαφορές και στα αντίστοιχα περιεχόμενα του αναλυτικού προγράμματος κάθε τάξης.

Φυσικά, το ζήτημα αυτό συνδέεται εν μέρει και με την πρώτη υπόθεση που αναφέρεται στις ηλικίες των παιδιών. Παρ' όλα αυτά όμως, κάνουμε τον παραπάνω διαχωρισμό, στο βαθμό που μπορεί να γίνει, ώστε να μελετήσουμε διεξοδικά το πρόβλημα.

Έτσι προχωρούμε στη διατύπωση της μηδενικής και της εναλλακτικής υπόθεσης για την τάξη φοίτησης των μαθητών:

H_0 : «Οι απαντήσεις των μαθητών πέμπτης τάξης δεν διαφέρουν από αυτές των μαθητών έκτης τάξης».

H_1 : «Οι απαντήσεις των μαθητών πέμπτης τάξης διαφέρουν από αυτές των μαθητών έκτης τάξης».

4.3. Τρίτη υπόθεση

Η τρίτη υπόθεση αφορά τον **τόπο διαμονής** των μαθητών, για το λόγο ότι το ερωτηματολόγιο επιδόθηκε τόσο σε αστικές, όσο και σε ημιαστικές-αγροτικές περιοχές. Οι περιοχές στις οποίες έγινε η επίδοση παρουσιάζουν μεγάλη τουριστική ανάπτυξη και αντιμετωπίζουν σοβαρούς κινδύνους από την ρύπανση της θάλασσας. Οι οικονομικές δραστηριότητες στηρίζονται σε υψηλό βαθμό στην εκμετάλλευση της θάλασσας και αποτελούν ένα σημαντικότερο ποσοστό της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας στις εν λόγω περιοχές.

Έτσι, κρίνουμε απαραίτητο να εξετάσουμε αν οι μαθητές των αστικών περιοχών έχουν παρόμοιες ιδέες και αντιλήψεις για τη ρύπανση στη θάλασσα, με αυτές των παιδιών από ημιαστικές-αγροτικές περιοχές, αφού και οι χώροι διαμονής τους έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά και

αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω, προχωρούμε στην ακριβή διατύπωση της μηδενικής και της εναλλακτικής υπόθεσης οι οποίες έχουν ως εξής:

H_0 : «Οι απαντήσεις των μαθητών που κατοικούν σε αστικές περιοχές δεν διαφέρουν από τις απαντήσεις των μαθητών που κατοικούν σε ημιαστικές-αγροτικές περιοχές».

H_1 : «Οι απαντήσεις των μαθητών που κατοικούν σε αστικές περιοχές διαφέρουν από τις απαντήσεις των μαθητών που κατοικούν σε ημιαστικές αγροτικές περιοχές».

5. Η διεξαγωγή της έρευνας

5.1. Η δομή του ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν των Revell, M., Stanisstreet, M. & Boyes, E. 1994, και αποτελείτο από τρία κυρίως μέρη. Στο πρώτο υπήρχαν προτάσεις σχετικές με **πιθανές¹ και πραγματικές συνέπειες** της θαλάσσιας ρύπανσης, στο δεύτερο προτάσεις σχετικές με **πιθανές και πραγματικές αιτίες** της θαλάσσιας ρύπανσης και στο τρίτο προτάσεις σχετικές με **πράξεις που μπορούν να τη μειώσουν**.

Εκτός όμως από τις 36 προτάσεις που είχε ήδη το ερωτηματολόγιο, **προστέθηκαν ακόμα τρεις καινούργιες** (π9, π20, π29), μία σε κάθε μέρος του ερωτηματολογίου (συνέπειες, αιτίες, τρόποι αντιμετώπισης) και επομένως ο συνολικός αριθμός τους έφτασε τις 39, με 13 προτάσεις σε κάθε τμήμα του. Οι καινούργιες προτάσεις αφορούν τον τουρισμό και προστέθηκαν για να δοθεί έμφαση στο θέμα, διότι ναι μεν αυτός αποτελεί μια εξαιρετικά σημαντική πηγή εισόδων για τις παραπάνω περιοχές, αλλά συχνά υποβαθμίζει ποιοτικά τις περιοχές στις οποίες αναπτύσσονται τέτοιου είδους δραστηριότητες.

Επίσης, στην αρχή του ερωτηματολογίου υπήρχαν ερωτήσεις σχετικές με τα δημογραφικά και κοινωνικο-πολιτιστικά χαρακτηριστικά των παιδιών, όπως την ημερομηνία γέννησής τους, τον τόπο κατοικίας τους,

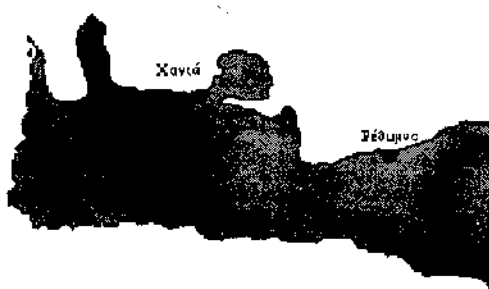
1 Αναφέρουμε **πιθανές και πραγματικές** συνέπειες, αιτίες και τρόπους αντιμετώπισης, διότι όλες οι προτάσεις δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι ότι το αρχικό ερωτηματολόγιο συντάχθηκε λαμβάνοντας υπ' όψη ιδέες και προτάσεις παιδιών που λήφθηκαν από συνεντεύξεις και οι οποίες φυσικά δεν είναι πάντα ορθές.

το φύλο, την τάξη φοίτησής τους, το επάγγελμα και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων τους.

5.2. Το δείγμα και η συλλογή των δεδομένων

Η επίδοση του ερωτηματολογίου έγινε από τις 28/3/1995 έως 4/4/1995, σε 136 παιδιά του νομού Χανίων, στις τάξεις Πέμπτη (Ε') και Έκτη (ΣΤ'). Η επίδοση έγινε σε δύο παραθαλάσσιες περιοχές, τόσο αστικές όσο και ημιαστικές - αγροτικές. Τα δύο από τα σχολεία ήταν 12/θέσια, μέσα στην πόλη των Χανίων, το τρίτο ήταν το 3/θέσιο δημοτικό σχολείο της Γεωργιούπολης (ημιαστική - παραθαλάσσια περιοχή) και τελευταίο ήταν το 3/θέσιο σχολείο του Κουρνά² (αγροτική περιοχή). (Βλ. Σχήμα 1).

Υπάρχει μια σχετική ισορροπία στον αριθμό των παιδιών ως προς την τάξη φοίτησής τους (67-69), την ηλικία τους (66-67) και το φύλο τους (74-62). Μόνο ως προς τον τρόπο κατοικίας υπάρχει μια σημαντική υπεροχή του αριθμού των παιδιών (103) από αστικές περιοχές (12/θέσια)³ έναντι αυτών από ημιαστικές-αγροτικές περιοχές (33 από 3/θέσια). Σε όλες όμως τις περιπτώσεις το δείγμα ήταν μεγάλο ($n > 30$) και δεν δημιουργήθηκε πρόβλημα στην στατιστική επεξεργασία του.



Σχήμα 1. Χάρτης της Κρήτης με τις περιοχές που διεξήχθη η έρευνα

- 2 Στην περιοχή του Κουρνά υπάρχει λίμνη, η οποία αντιμετωπίζει και αυτή προβλήματα ευτροφισμού, όπως όλα τα κλειστά υδάτινα οικοσυστήματα. Επίσης, το γεγονός ότι βρίσκεται κοντά στη θαλάσσια περιοχή της Γεωργιούπολης αποτέλεσε ένα επιπλέον λόγο για να συμπεριληφθεί στην έρευνα.
- 3 Τρία (3) παιδιά που φοιτούσαν σε σχολεία της πόλης των Χανίων κατοικούσαν σε ημιαστικές/αγροτικές περιοχές.

Πίνακας 1.

Κατανομή του δείγματος ανά σχολείο, ηλικία και τάξη επίδοσης του ερωτηματολογίου.							
1ο Δ.Σ. Χανίων		9ο Δ.Σ. Χανίων		Δ.Σ. Κουρνά		Δ.Σ. Γεωργιούπολης	
Ε' τάξη	ΣΤ' τάξη	Ε' τάξη	ΣΤ' τά- ξη	Ε' τάξη	ΣΤ' τάξη	Ε' τάξη	ΣΤ' τάξη
30 (22%)	24 (18%)	26 (19%)	29 (21%)	5 (3%)	9 (7%)	6 (5%)	7 (5%)
Σύνολο: 54 (40%)		Σύνολο: 55 (40%)		Σύνολο: 14 (10%)		Σύνολο: 13 (10%)	
Σύνολο Χανίων: 109 (80%)				Σύνολο Κουρνά & Γεωργιούπολης: 27 (20%)			
Σύνολο Ε' τάξης: 67 (49%)				Σύνολο ΣΤ' τάξης: 69 (51%)			
Αγόρια: 74 (54%)		Κορίτσια: 62 (46%)					
Μαθητές/τριες		Μαθητές/τριες		Γενικό σύνολο: 136 (100%)			
11 χρόνων: 66 (48%)		12 χρόνων: 67 (49%)					

* Τα ποσοστά % που αναφέρονται στον πίνακα είναι επί του συνολικού δείγματος (n=136).

Επειδή τα χαρακτηριστικά των παραπάνω περιοχών είναι παρόμοια με ανάλογες περιοχές της Κρήτης, θεωρούμε ότι τα συμπεράσματα είναι γενικεύσιμα τουλάχιστον για τους νομούς **Χανίων & Ρεθύμνου**.

Από τα παιδιά ζητούνταν μόνο να συμφωνήσουν ή να διαφωνήσουν με τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, σημειώνοντας ένα ☒ ή ☐, χωρίς να απαιτείται αιτιολόγηση και ερμηνεία των απαντήσεων. Η επίδοση έγινε κατά την διάρκεια μιας συνηθισμένης σχολικής ημέρας από τον ίδιο τον ερευνητή, χωρίς να έχει γίνει καμιά προηγούμενη πληροφόρηση των μαθητών για το γεγονός, αλλά μόνο των διδασκόντων, οι οποίοι όμως δεν ήταν παρόντες στην τάξη κατά την διάρκεια συμπλήρωσής του.

Τα παιδιά διαβεβαιώθηκαν ότι όλες οι απαντήσεις είναι ανώνυμες, ότι δεν πρόκειται ούτε για τεστ, ούτε για κάποιου είδους διαγωνισμό και ότι ο δάσκαλός τους δεν θα έχει καμιά ανάμιξη ή συμμετοχή σε αυτό. Διευκρινίστηκε επίσης ότι είναι απαραίτητο όσα παιδιά το συμπληρώσουν να εκφράσουν την δική τους, προσωπική γνώμη, με βάση αυτά που ξέρουν ή πιστεύουν, χωρίς να γίνεται καμιά προσπάθεια δήθεν “αντιγραφής” από άλλους μαθητές, αφού δεν υπάρχουν “σωστές” και “λάθος” απαντήσεις για να τις αναζητήσουν από κάπου αλλού. Τονίστηκε ακόμα ότι είναι εξίσου σεβαστή και αποδεκτή και η απάντηση “Δεν Ξέρω”. Περιορισμός στο χρόνο δεν υπήρχε, δεν χρειάστηκε όμως η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου να ξεπεράσει την μία (1) διδακτική ώρα.

6. Τα αποτελέσματα της έρευνας

Τα δεδομένα αναλύθηκαν στατιστικά με το πρόγραμμα SPSS. Κατά την επεξεργασία, οι τόποι κατοικίας των μαθητών ομαδοποιήθηκαν με βάση τα δημογραφικά και κοινωνικο-πολιτιστικά χαρακτηριστικά τους. Έτσι, τα παιδιά από τις περιοχές Κουρνά & Γεωργιούπολης και όσα άλλα τυχόν κατοικούσαν σε γειτονικά χωριά, ταξινομήθηκαν στην ίδια κατηγορία (*αγροτική- ημιαστική*). Η άλλη κατηγορία είναι τα παιδιά που κατοικούσαν στην πόλη των Χανίων (*αστική*) και περιλαμβάνει τους μαθητές των δύο 12/θέσιων δημοτικών σχολείων της πόλης (1ο & 9ο Δ.Σ.).

Επίσης οι ηλικίες των παιδιών διαχωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει τα *ενδεκάχρονα* παιδιά και σ' αυτή ταξινομήθηκαν οι μαθητές/τριες που κατά τον χρόνο επίδοσης του ερωτηματολογίου είχαν ηλικίες από *10 χρόνια και 1 μήνα έως 11 χρόνια*.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα δωδεκάχρονα παιδιά και σ' αυτή ταξινομήθηκαν εκείνα που κατά τον χρόνο επίδοσης είχαν ηλικίες από 11 χρόνια και 1 μήνα μέχρι 12 χρόνια.

Μετά την ομαδοποίηση και τη στατιστική ανάλυση που ακολούθησε, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

6.1. Περιγραφικά στοιχεία

6.1.1. Συνέπειες από την αύξηση της θαλάσσιας ρύπανσης

Οι απαντήσεις στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, που αναφέρεται στις πιθανές και πραγματικές συνέπειες της αύξησης της θαλάσσιας ρύπανσης παρουσιάζονται στον **πίνακα 2**.

Από τις απαντήσεις βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των παιδιών **πιστεύει** ότι αν η ρύπανση στη θάλασσα αυξηθεί, τότε θα έχουμε επιπτώσεις στα **ψάρια** (98%, π1), στα **θαλασσοπούλια** (87%, π4) και στα **φυτά της θάλασσας** (76%, π8), σε όλους δηλαδή τους οργανισμούς που έχουν άμεση σχέση με αυτή.

Ακόμα θα υπάρχουν περισσότερα **μικρόβια** (94%, π12), περισσότεροι **άνθρωποι που κάνουν μπάνιο θα αρρωσταίνουν** (88%, π7) και θα παθαίνουν **καρκίνο του δέρματος** (44%, π5). Επίσης θα έχουμε μεγάλες επιπτώσεις στον **τουρισμό** (81%, π9), ενώ όσον αφορά το **πόσιμο νερό** οι απαντήσεις είναι διχασμένες (*Ναι*=45% - *Όχι*=44%, π3).

Αντίθετα η πλειοψηφία των παιδιών **δεν πιστεύει** ότι θα ξεραίνονται τα **δέντρα** (49%, π6), ούτε ότι θα έχουμε **αλλαγές στον καιρό** (49%, π11).

Όσον αφορά τη σχέση της ρύπανσης της θάλασσας με τα άλλα μεγάλα περιβαλλοντικά θέματα, η εικόνα που προκύπτει είναι πιο περίπλοκη. Σε γενικές γραμμές παρουσιάζονται δύο τάσεις στις απαντήσεις των παιδιών. Η μία από αυτές είναι ότι μια επιδείνωση της θαλάσσιας ρύπανσης θα αυξήσει την **όξινη βροχή** (43%, π10), θα **μεγαλώσει την τρύπα του όζοντος** (33%, π13) και θα χειροτερέψει το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** (30%, π2). Η άλλη όμως είναι το γεγονός ότι στις τρεις αυτές τελευταίες προτάσεις και, σε μερικές ακόμα, ένα αξιοσημείωτα μεγάλο ποσοστό των παιδιών δηλώνει άγνοια ("*Δεν Ξέρω*") για τις επιπτώσεις.

Πιο συγκεκριμένα το 52% των παιδιών δεν ξέρει αν η ρύπανση στη θάλασσα θα αυξήσει την **όξινη βροχή** (37%) και το **φαινόμενο του θερμοκηπίου**, ούτε αν θα **μεγαλώσει την τρύπα του όζοντος** (39%).

Πίνακας 2

Πιθανές και πραγματικές συνέπειες της αύξησης της θαλάσσιας ρύπανσης

Αν η ρύπανση στη θάλασσα γίνει περισσότερο:

α/α

	ΝΑΙ (%)	Δεν ξέρω (%)	ΟΧΙ (%)
--	------------	--------------------	------------

1.	τότε περισσότερα ψάρια θα δηλητηριαστούν.	98	1	1
2.	το "Φαινόμενο του Θερμοκηπίου" (αύξηση της θερμοκρασίας της γης) θα χειροτερεύει.	30	52	18
3.	τότε θα έχουμε λιγότερο νερό για να πίνουμε.	45	11	44
4.	τότε περισσότερα πουλιά της θάλασσας θα πεθαίνουν.	87	4	9
5.	τότε περισσότεροι άνθρωποι θα παθαίνουν καρκίνο του δέρματος.	44	34	22
6.	τότε περισσότερα δέντρα θα ξεραίνονται.	28	23	49
7.	τότε οι περισσότεροι άνθρωποι που κάνουν μπάνιο σ' αυτή, θα αρρωσταίνουν.	88	4	8
8.	τότε τα περισσότερα φυτά της θάλασσας θα εξαφανιστούν.	76	13	11
9.	τότε θα έχουμε λιγότερο τουρισμό.	81	9	10
10.	τότε θα έχουμε περισσότερη "Όξνη Βροχή" (βροχή που περιέχει πολλές και επικίνδυνες ουσίες).	43	37	20
11.	τότε θα έχουμε αλλαγές στον καιρό.	17	34	49
12.	τότε θα υπάρχουν περισσότερα μικρόβια μέσα σ' αυτή.	94	2	4
13.	τότε θα μεγαλώσει η ρύπανση του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα).	33	39	28

Ακόμα και σε άλλες δύο προτάσεις διαπιστώνουμε ότι τα παιδιά δηλώνουν άγνοια. Το 34% δεν ξέρει αν οι άνθρωποι θα παθαίνουν **καρκίνο του δέρματος** (π5) ή αν θα έχουμε **αλλαγές στον καιρό** (π11).

6.1.2. Πηγές θαλάσσιας ρύπανσης

Όσον αφορά τις απαντήσεις των παιδιών για τις πηγές της θαλάσσιας ρύπανσης, αυτές παρουσιάζονται αναλυτικά στον **πίνακα 3**.

Από τις απαντήσεις φαίνεται ότι τα παιδιά στην συντριπτική τους πλειοψηφία αναγνωρίζουν ως πηγή ρύπανσης της θάλασσας το **πετρέλαιο** που προέρχεται από τα πλοία (85%, π14), όπως επίσης και τα απόβλητα των **πυρηνικών** (78%, π17) και **άλλων εργοστασίων** (85%, π18).

Για τις πηγές που προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού, **τα παιδιά νομίζουν** ότι τα απόβλητα από τις **τουαλέτες** (69%, π19), τα απόβλητα των **ξενοδοχείων** (58%, π20), τα **τεχνητά λιπάσματα** (42%, π24) και τα **υγρά καθαρισμού** (39%, π16) προκαλούν ρύπανση στη θάλασσα. Αντίθετα, για το ίδιο πρόβλημα, **δεν πιστεύουν** ότι οι **σκόνες καθαρισμού** (47%, π22) συντελούν στην εμφάνισή του.

Επίσης **δεν πιστεύουν** ότι τα **ζώα της θάλασσας** που πεθαίνουν (60%, π21) και η υπερβολική ανάπτυξη **φυκιών** (71%, π26) προκαλούν θαλάσσια ρύπανση.

Όσον αφορά τώρα τα αέρια CO₂, SO₂ και τα συστατικά των **σπρέυ** η πλειοψηφία των παιδιών νομίζει ότι **δεν έχουν σχέση** με τη ρύπανση στη θάλασσα (53%, 38% & 35%, προτάσεις 15, 25 & 23 αντίστοιχα).

6.1.3. Τρόποι μείωσης της θαλάσσιας ρύπανσης.

Οι απαντήσεις των παιδιών, για τους τρόπους μείωσης της θαλάσσιας ρύπανσης, παρουσιάζονται αναλυτικά στον **πίνακα 4**.

Από τα ποσοστά των απαντήσεων των παιδιών, παρατηρούμε ότι οι **ιδέες που έχουν** για τους τρόπους αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης είναι πολύ γενικές. Συχνά συγγέονται και ταυτίζονται με τις γενικότερες δραστηριότητες προστασίας όλου του φυσικού περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, τα παιδιά **νομίζουν** ότι αν διατηρούμε τις **παράλιες καθαρές** (95%, π39), αν **προστατεύουμε το περιβάλλον** (85%, π29) και αν **ανακυκλώνουμε τα πλαστικά** (65%, π34) τότε μειώνουμε την θαλάσσια ρύπανση.

Πίνακας 3				
<u>Πιθανές και πραγματικές αιτίες της θαλάσσιας ρύπανσης</u>				
α/α	Η ρύπανση στη θάλασσα γίνεται περισσότερο:	ΝΑΙ (%)	ΛΕΝ ΕΞΕΛΘΕ (%)	ΟΧΙ (%)
14.	από το πετρέλαιο που προέρχεται από τα πλοία.	85	9	6
15.	από το διοξειδίο του άνθρακα που υπάρχει στην ατμόσφαιρα.	14	33	53
16.	από τα συστατικά των διαφόρων υγρών καθαρισμού. (πχ. Tide, AZAX, AYA, FERRY, JET, SVELTO κλπ.)	39	31	30
17.	από τα απόβλητα των πυρηνικών εργοστασίων.	78	13	9
18.	από τα απόβλητα διαφόρων εργοστασίων.	85	9	6
19.	από τα απόβλητα που προέρχονται από τις τonaλέτες.	69	11	20
20.	από τα απόβλητα των ξενοδοχείων.	58	21	21
21.	από ζώα της θάλασσας που πεθαίνουν.	21	19	60
22.	από τα απορρυπαντικά που χρησιμοποιούνται για το πλύσιμο των ρούχων.	27	26	47
23.	από τα συστατικά που υπάρχουν στα σπρέι.	29	36	35
24.	από τα υλικά που υπάρχουν στα τεχνητά λιπάσματα.	42	34	24
25.	από το διοξειδίο του θείου που βγαίνει από τις καμινάδες των εργοστασίων.	36	27	38
26.	από την ανάπτυξη πολλών φυκιών σ' αυτή.	10	19	71

Πίνακας 4

Πράξεις που μπορούν να μειώσουν την θαλάσσια ρύπανση.

α/α	Η ρύπανση στη θάλασσα μπορεί να γίνει λιγότερη, αν:	ΝΑΙ (%)	Δεν Ξέρω (%)	ΟΧΙ (%)
27.	προστατεύουμε σπάνια φυτά και ζώα.	42	14	44
28.	διδάσκουμε τους ανθρώπους περισσότερα πράγματα για την ρύπανση.	78	11	11
29.	προστατεύουμε το περιβάλλον.	85	5	10
30.	χρησιμοποιούμε περισσότερο ανακυκλώσιμο (οικολογικό) χαρτί.	35	25	40
31.	παράγουμε ηλεκτρισμό από τον άνεμο, τα κύματα και τις παλίρροιας.	25	36	39
32.	χρησιμοποιούμε λιγότερο το αυτοκίνητο.	40	17	43
33.	έχουμε πιο αυστηρούς νόμους για την προστασία του περιβάλλοντος.	86	8	6
34.	ανακυκλώνουμε (ξαναχρησιμοποιούμε) τα πλαστικά μπουκάλια.	65	13	22
35.	κτίζουμε περισσότερες εγκαταστάσεις που επεξεργάζονται τα απόβλητα (βιολογικός καθαρισμός).	81	14	5
36.	χρησιμοποιούμε αμιόλυδη βενζίνη.	22	44	35
37.	διαμαρτυρόμαστε, κλείνοντας αγωγούς εργοστασίων που ρίχνουν απόβλητα στη θάλασσα.	86	7	7
38.	δεν σκαταλούμε ηλεκτρισμό.	14	31	55
39.	διατηρούμε τις παραλίες καθαρές.	95	4	1

Αντίθετα, δεν θεωρούν ότι η ανακύκλωση του χαρτιού (40%, π30), ούτε η προστασία σπάνιων ζώων και φυτών (44%, π27) συντελεί σε κάτι τέτοιο.

Επίσης, δε θεωρούν ότι η παραγωγή ενέργειας από εναλλακτικές πηγές (39%, π31), η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (55%, π38), η χρήση αμόλυβδης βενζίνης (35%, πρόταση 36) και ο περιορισμός στην χρήση του αυτοκινήτου (43%, π32) λύνουν το πρόβλημα της θαλάσσιας ρύπανσης.

Αυτά όμως που τα παιδιά θεωρούν σημαντικά για τον περιορισμό της θαλάσσιας ρύπανσης είναι το να διδάσκουμε τους ανθρώπους για τα προβλήματα της ρύπανσης (78%, π28), να έχουμε πιο αυστηρούς νόμους για την προστασία του περιβάλλοντος (86%, π33), να κατασκευάζουμε περισσότερες εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού (81%, π35) και να διαμαρτύρονται δυναμικά οι πολίτες, κλείνοντας π.χ. αγωγούς εργοστασίων που ρίχνουν απόβλητα (86%, π37).

Αναγνωρίζουν δηλαδή το σημαντικό ρόλο που μπορεί και πρέπει να παίξει η εκπαίδευση (π28) στην επίλυση τόσο σημαντικών θεμάτων, όπως επίσης και η ενεργός συμμετοχή των πολιτών (π37). Εκτός όμως από τους πολίτες, και το κράτος έχει μερίδιο στην ευθύνη προστασίας του περιβάλλοντος. Πρέπει δηλαδή να εφαρμόζονται πιο αυστηροί νόμοι γι' αυτούς που προκαλούν τη ρύπανση και να κατασκευάζονται περισσότεροι βιολογικοί καθαρισμοί, ώστε να αντιμετωπίζεται ουσιαστικά το πρόβλημα των αστικών και άλλου είδους λυμάτων.

6.2. Στατιστικά σημαντικές διαφορές

Εκτός όμως από αυτή την απλή περιγραφή και ομαδοποίηση των απαντήσεων, παραπέρα στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις των παιδιών. Οι απαντήσεις των παιδιών υποβλήθηκαν σε στατιστική ανάλυση με το μη παραμετρικό κριτήριο χ^2 .

Επειδή μας ενδιαφέρει σε πρώτο βαθμό αν οι μαθητές συμφωνούν με το περιεχόμενο των προτάσεων και σε δεύτερο αν δηλώνουν άγνοια ή διαφωνούν, και για να είναι επίσης οι θεωρητικές συχνότητες των κελιών μεγαλύτερες του 5 (Kevin, & Delucchi, 1983), στην στατιστική επεξεργασία που ακολούθησε τα ποσοστά των απαντήσεων «Δεν Ξέρω» προστέθηκαν με τα ποσοστά των απαντήσεων «Όχι». Σαν επίπεδο σημαντικό-

τητας επιλέχθηκε το 5% ($p < 0.05$). Η ανάλυση που έγινε με το παραπάνω κριτήριο είχε τα εξής αποτελέσματα:

6.2.1. Διαφορές ανάμεσα στις τάξεις (Ε' & ΣΤ').

Οι απαντήσεις αυτές των παιδιών που υποβλήθηκαν σε στατιστική ανάλυση με το χ^2 κριτήριο έδειξαν ότι υπάρχουν συνολικά οκτώ (8) προτάσεις στις οποίες οι απαντήσεις των παιδιών διαφέρουν σημαντικά. Για τις προτάσεις αυτές απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H_0) υπέρ της εναλλακτικής (H_1) σε επίπεδο 5% ή και περισσότερο (1% ή 10%). Οι απαντήσεις δηλαδή των μαθητών της Ε' και ΣΤ' τάξης διαφέρουν μεταξύ τους. Στο **διάγραμμα 1**, παρουσιάζονται οι προτάσεις στις οποίες διαφέρουν οι απαντήσεις των παιδιών.

Βλέπουμε δηλαδή ότι λιγότερα παιδιά στην έκτη τάξη, σε σχέση με την πέμπτη, πιστεύουν ότι η ρύπανση στη θάλασσα προκαλεί καρκίνο του δέρματος ($p < 0.05$, π5), ότι θα ξεραίνονται τα δέντρα ($p < 0.001$, π6) και ότι η ρύπανση γίνεται περισσότερη από τα ζώα της θάλασσας που πεθαίνουν ($p < 0.001$, π21) και από το CO_2 της ατμόσφαιρας ($p < 0.05$, π15).

Επίσης, οι μαθητές της ΣΤ' δεν πιστεύουν ότι η ρύπανση γίνεται λιγότερη αν χρησιμοποιούμε αμόλυβδη βενζίνη ($p < 0.01$, π36) ούτε όταν δεν σπαταλούμε ηλεκτρισμό ($p < 0.01$, π38).

Αντίθετα οι μαθητές της ΣΤ' νομίζουν ότι όταν κατασκευάζουμε βιολογικούς καθαρισμούς ($p < 0.05$, π35) και όταν οι πολίτες διαμαρτύρονται έντονα και δυναμικά, κλείνοντας αγωγούς ($p < 0.05$, π37), μειώνεται η ρύπανση στη θάλασσα.

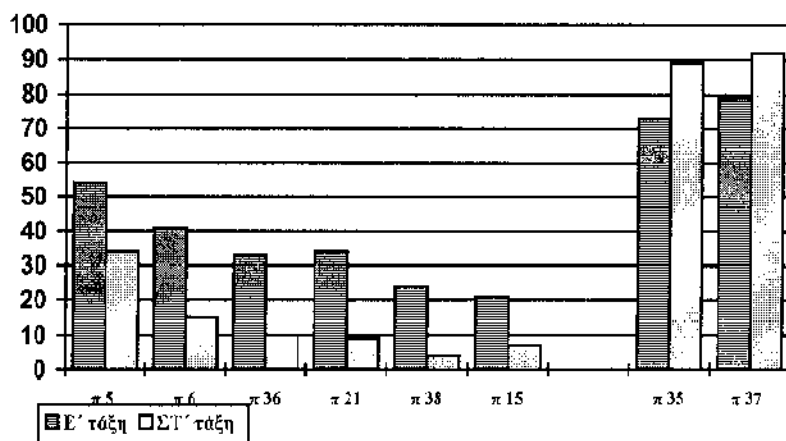
Από τις παραπάνω προτάσεις οι π5, π6, π21, π15 δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, με την έννοια ότι αν αυξηθεί η θαλάσσια ρύπανση οι άνθρωποι δεν θα παθαίνουν καρκίνο του δέρματος (π5) ούτε θα ξεραίνονται περισσότερα δέντρα (π6). Επίσης, η θαλάσσια ρύπανση δεν προκαλείται από το CO_2 της ατμόσφαιρας (π15) ούτε από τα ζώα της θάλασσας που πεθαίνουν (π21).

Όσον αφορά τις άλλες δύο προτάσεις (π36 & π38) η σχέση τους με την θαλάσσια ρύπανση είναι όχι άμεση αλλά έμμεση: Η ρύπανση στη θάλασσα μειώνεται στον βαθμό που η μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας συνεπάγεται και αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές ρύπων από τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας. Ρύπων οι οποίοι στην πλειοψηφία τους καταλήγουν, είτε ύστερα από μικρή είτε από μεγάλη

διαδρομή, στη θάλασσα. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με την αμόλυβδη βενζίνη όπου η αύξηση στην κατανάλωσή της οδηγεί σε αντίστοιχη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και επομένως και της θάλασσας με μόλυβδο.

Διάγραμμα 1

Στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την τάξη των μαθητών (Ε'-ΣΤ')



Στον κατακόρυφο άξονα (Y) είναι τα ποσοστά % των απαντήσεων και στον οριζόντιο (X) οι απαντήσεις των "ΝΑΙ" στις αντίστοιχες προτάσεις (π). Οι προτάσεις διατάσσονται με τέτοια διάταξη ώστε στο αριστερό μέρος είναι οι προτάσεις που τα "ΝΑΙ" μειώνονται από την Ε' στην ΣΤ', ενώ στο δεξιά συμβαίνει το αντίθετο.

Με βάση τα παραπάνω θα αναμέναμε και οι απαντήσεις των μαθητών, λόγω καλύτερης πληροφόρησης και ενημέρωσης, είτε από το σχολείο, είτε από άλλες πηγές, στις μεγαλύτερες τάξεις να βελτιώνονται και να προσεγγίζουν τις επιστημονικά αποδεκτές, πράγμα και το οποίο γίνεται στις προτάσεις 5, 6, 21 & 15. Για τις άλλες δύο (π36 & π38) η κατάσταση αντιστρέφεται και οι μαθητές της Ε' τάξης έχουν μεγαλύτερα ποσοστά θετικών απαντήσεων από αυτά των μαθητών της ΣΤ' τάξης.

Όσον αφορά τους βιολογικούς καθαρισμούς (π35), θα αναμέναμε οι μαθητές της Ε' τάξης να είναι αυτοί που θα απαντούν σε μεγαλύτερο πο-

σοστό θετικά ως προς την χρησιμότητά τους, διότι υπάρχει και αντίστοιχη αναφορά για τη λειτουργία τους σε ενότητα του σχολικού εγχειριδίου (βλ. Ερευνώ τον Φυσικό Κόσμο, Ε' τάξη, Α' μέρος, 4. Το νερό στη φύση, σ. 34). Όμως κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει, αλλά είναι οι μαθητές της ΣΤ' τάξης εκείνοι οι οποίοι δίνουν υψηλότερα ποσοστά θετικών απαντήσεων.

Τέλος, για την πρόταση 37, σχετικά με τις διαμαρτυρίες των πολιτών, πάλι οι μαθητές της ΣΤ' τάξης δίνουν υψηλότερα ποσοστά θετικών απαντήσεων. Το γεγονός αυτό ίσως να οφείλεται στα ΜΜΕ τα οποία παίζουν καθοριστικό ρόλο με τις προβολές ντοκιμαντέρ ή σκηνών από δηλώσεις ή παρόμοιες δυναμικές επεμβάσεις πολιτών για την προστασία του περιβάλλοντος.

6.2.2. Διαφορές ανάμεσα στις ηλικίες (11 & 12 ετών)

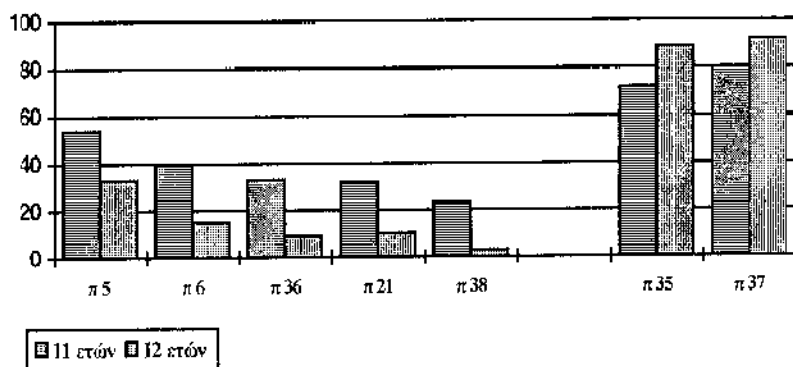
Η στατιστική ανάλυση που έγινε έδειξε ότι έχουμε επτά (7) προτάσεις στις οποίες οι απαντήσεις αυτές διαφέρουν σημαντικά. Σ' αυτές απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H_0), υπέρ της εναλλακτικής (H_1), σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ή και περισσότερο (1% ή 10%). Οι προτάσεις αυτές παρουσιάζονται στο **διάγραμμα 2**.

Τα μικρότερα (11 ετών) παιδιά δηλαδή φαίνεται να πιστεύουν ότι εξαιτίας της θαλάσσιας ρύπανσης θα έχουμε περισσότερα κρούσματα καρκίνου του δέρματος ($p < 0.05$, π5) και θα ξεραίνονται περισσότερα δέντρα ($p < 0.01$, π6). Επίσης πιστεύουν ότι αυξάνεται η ρύπανση από τα ζώα της θάλασσας που πεθαίνουν ($p < 0.01$, π21) και ότι μπορούμε να μειώσουμε την θαλάσσια ρύπανση, αν χρησιμοποιούμε αμόλυβδη βενζίνη ($p < 0.001$, π36) και δεν σπαταλούμε ηλεκτρισμό ($p < 0.001$, π38).

Αντίθετα, τα μεγαλύτερα παιδιά (12 ετών) φαίνεται να πιστεύουν ότι οι εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού ($p < 0.05$, π35) και οι διαμαρτυρίες πολιτών είναι αποτελεσματικές για τη μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης ($p < 0.05$, π37).

Από τις παραπάνω προτάσεις οι π5, π6, π21 δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα για τους λόγους που αναλύσαμε στην προηγούμενη ενότητα (§ 6.2.1.), αλλά αντίθετα οι προτάσεις π35, π36, π37 & π38 είναι «σωστές» για τους λόγους που εξηγούνται πάλι στην ίδια ενότητα (§ 6.2.1.).

Διάγραμμα 2
Στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών ως προς την
ηλικία τους (11 - 12 ετών)



Στον κατακόρυφο άξονα (Y) είναι τα ποσοστά % των απαντήσεων και στον οριζόντιο (X) οι απαντήσεις των "ΝΑΙ" στις αντίστοιχες προτάσεις (π). Οι προτάσεις διατάσσονται με τέτοια διάταξη ώστε στο αριστερό μέρος είναι οι προτάσεις που τα "ΝΑΙ" μειώνονται από τα 11χρονα στα 12χρονα παιδιά, ενώ στο δεξιό συμβαίνει το αντίθετο.

Φαίνεται δηλαδή τα 11χρονα παιδιά να υιοθετούν, εσφαλμένα βέβαια, ως ορθές τις προτάσεις π5, π6, π21, ενώ τις προτάσεις π36 και π38 τις θεωρούν και είναι σωστές. Από την άλλη μεριά οι 12χρονοι μαθητές υιοθετούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τις προτάσεις π35 και π37 ως ορθές, πράγμα το οποίο ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση (§ 6.2.1.) ο ρόλος του σχολείου αλλά και των άλλων πηγών πληροφόρησης είναι σημαντικός. Εξίσου σημαντική είναι και η πνευματική ωρίμανση η οποία συντελείται σ' αυτό το χρονικό διάστημα, από τα 11 στα 12 χρόνια.

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να σημειώσουμε, σε σχέση με το γεγονός ότι η χρονολογική ηλικία συνδέεται άμεσα με την τάξη που φοιτούν τα παιδιά, ότι υπάρχει και μεγάλη αντιστοιχία ανάμεσα στις απαντήσεις των παιδιών με βάση την τάξη και την ηλικία τους.

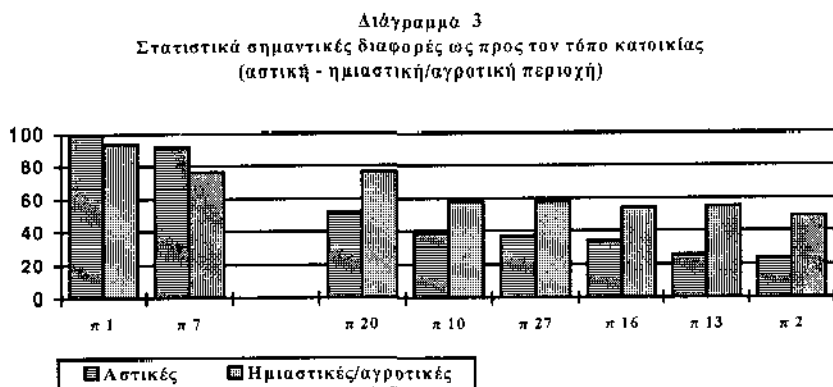
Από τις τριάνταεννέα (39) συνολικά προτάσεις έχουμε μόνο οκτώ (8) στατιστικά σημαντικές με βάση την τάξη (5, 6, 15, 21, 35, 36, 37, 38) και επτά (7) με βάση την ηλικία (5, 6, 21, 35, 36, 37, 38). Από αυτές, οι επτά

(7) προτάσεις είναι κοινές (5, 6, 21, 35, 36, 37, 38). Αυτό σημαίνει ότι απόμα και στις προτάσεις που υπάρχουν διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών, οι διαφορές αυτές συμβαδίζουν και **εξαρτώνται τόσο από την ηλικία όσο και από την τάξη στην οποία φοιτούν.**

Υπάρχει δηλαδή μία αλληλεπίδραση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές (ηλικία & τάξη φοίτησης) η οποία επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι μόνο η π15 διαφοροποιείται ουσιαστικά στις απαντήσεις. Στο συγκεκριμένο δείγμα επομένως δεν στάθηκε δυνατόν να εξαχθούν περισσότερα στοιχεία για το πώς η χρονολογική ηλικία και το γνωστικό επίπεδο (τάξη φοίτησης) επιδρούν στην πληροφόρηση και κατανόηση ζητημάτων σχετικών με περιβαλλοντικά θέματα. Ενδεχομένως άλλες έρευνες οι οποίες θα περιλαμβάνουν μεγαλύτερο εύρος ηλικιών και τάξεων θα μπορούσαν να ρίξουν περισσότερο φως στο εν λόγω θέμα και να δώσουν χρήσιμα αποτελέσματα όπως η έρευνα του Brody M. J., (1990).

6.2.3. Διαφορές ανάμεσα στις περιοχές κατοικίας (αστικές & ημιαστικές-αγροτικές)

Οι προτάσεις στις οποίες οι απαντήσεις των μαθητών, με βάση τον τόπο διαμονής τους, διαφέρουν σημαντικά, παρουσιάζονται στο **διάγραμμα 3.**



Στον κατακόρυφο άξονα (Y) είναι τα ποσοστά % των απαντήσεων και στον οριζόντιο (X) οι απαντήσεις των "ΝΑΙ" στις αντίστοιχες προτάσεις (π). Οι προτάσεις διατάσσονται με τέτοια διάταξη ώστε στο αριστερό μέρος είναι οι προτάσεις που τα "ΝΑΙ" μειώνονται από τις αστικές στις ημιαστικές περιοχές, ενώ στο δεξιό συμβαίνει το αντίθετο.

Για τις προτάσεις αυτές απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H_0), υπέρ της εναλλακτικής (H_1), σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ή και περισσότερο (1% ή 10%).

Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι περισσότεροι μαθητές από τις αστικές περιοχές φαίνεται να πιστεύουν ότι η ρύπανση στη θάλασσα προκαλεί περισσότερους θανάτους στα ψάρια ($p < 0.05$, $\pi 1$) και προκαλεί αρρώστιες στους λουόμενους ($p < 0.05$, $\pi 7$).

Αντίθετα, περισσότερα παιδιά από τις ημιαστικές - αγροτικές περιοχές νομίζουν ότι η ρύπανση στη θάλασσα επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου ($p < 0.01$, $\pi 2$), αυξάνει την όξινη βροχή ($p < 0.05$, $\pi 10$) και μεγάλωνει την τρύπα του όζοντος ($p < 0.01$, $\pi 13$).

Επιπλέον, περισσότερα παιδιά από τις ημιαστικές - αγροτικές περιοχές θεωρούν ότι τα συστατικά των διαφόρων υγρών καθαρισμού ($p < 0.05$, $\pi 16$) και τα απόβλητα των ξενοδοχείων ($p < 0.05$, $\pi 20$) προκαλούν ρύπανση στη θάλασσα, όπως και ότι η ρύπανση αυτή γίνεται λιγότερη όταν προσπαθούμε σπάνια φυτά και ζώα ($p < 0.05$, $\pi 27$).

Οι προτάσεις 1, 7, 20 & 16 τυγχάνουν επιστημονικής εγκυρότητας, διότι πραγματικά με την αύξηση της θαλάσσιας ρύπανσης περισσότερα ψάρια θα πεθαίνουν ($\pi 1$), θα αρρωσταίνουν περισσότεροι λουόμενοι ($\pi 7$) ή δεν θα κολυμπούν καθόλου και η θαλάσσια ρύπανση αυξάνεται από τα υγρά καθαρισμού ($\pi 16$) και τα απόβλητα των ξενοδοχείων ($\pi 20$).

Αντίθετα, οι υπόλοιπες προτάσεις δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι είναι «σωστές». Η θαλάσσια ρύπανση, σε ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό, δεν έχει ούτε άμεση ούτε έμμεση σχέση με τα άλλα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την όξινη βροχή και την τρύπα του όζοντος (προτάσεις 2, 10 & 13 αντίστοιχα). Ενδεχομένως να έχουμε κοινές γενεσιουργές αιτίες ή παρόμοιες επιπτώσεις των παραπάνω φαινομένων πάνω στα διάφορα οικοσυστήματα. Όμως είναι ξεχωριστά περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία, πέρα από τις όποιες ομοιότητες, απαιτούν διαφορετικές λύσεις και συγκεκριμένη αντιμετώπιση. Αυτό που πρέπει να τονίσουμε είναι ότι μπορεί μεν όλα τα προβλήματα αυτά να έχουν κάποιες κοινές πηγές¹ ή κάποιους κοινούς

11 Για παράδειγμα, τα καυσαέρια των εργοστασίων και γενικά οι εκπομπές αερίων από τις μηχανές εσωτερικής καύσεως, συντελούν τόσο στη ρύπανση της θάλασσας από μόλυβδο (Pb), θείο (S) και από ό,τι άλλο εμπεριέχεται στα ορυκτά καύσιμα, αλλά ταυτόχρονα συντελούν και στην αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου από τις εκπομπές CO₂ που σχηματίζεται κατά την διαδικασία της καύσης. Επίσης συντελούν

τρόπους αντιμετώπισης, όμως αυτή καθ' αυτή η μολυσμένη θάλασσα ελάχιστα έχει να κάνει και δεν αποτελεί έναυσμα για την εμφάνιση και δημιουργία των υπολοίπων.

Μετά τις αναγκαίες αυτές διευκρινίσεις, έχουμε να παρατηρήσουμε ότι τα παιδιά των ημιαστικών - αγροτικών περιοχών είναι αυτά που σε υψηλότερο ποσοστό υιοθετούν όλες τις εσφαλμένες προτάσεις (π10, π27, π13, π2), ενώ αντίθετα οι απαντήσεις των παιδιών των αστικών περιοχών παρουσιάζονται διαφοροποιημένες. Αυτό διότι τις προτάσεις 1 & 7 τις θεωρούν, και είναι, σωστές σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους μαθητές των άλλων περιοχών, ενώ στις προτάσεις 20 & 16, οι οποίες και αυτές ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων είναι χαμηλότερα από αυτά των παιδιών από τις ημιαστικές/αγροτικές περιοχές.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε και τη διαφορά που υπάρχει στο είδος του σχολείου φοίτησης των μαθητών. Η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών από ημιαστικές - αγροτικές περιοχές φοιτούσε σε 3/θέσιο σχολείο, ενώ αντίθετα τα παιδιά από αστικές περιοχές πήγαιναν σε 12/θέσια σχολεία. Η μεταβλητή αυτή (είδος σχολείου) δεν αποτελούσε ξεχωριστή μεταβλητή της έρευνας, αλλά ενδεχομένως να επηρεάζει σε κάποιο βαθμό τις απαντήσεις των παιδιών, διότι όπως παρατηρήσαμε και παραπάνω, τα παιδιά από τις ημιαστικές - αγροτικές περιοχές (3/θέσια) είναι εκείνα τα οποία υιοθετούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τις εσφαλμένες προτάσεις. Η έλλειψη χρόνου, ο φόρτος εργασίας και η αδυναμία συστηματικής ενασχόλησης με ορισμένα θέματα αποτελούν βασικά μειονεκτήματα για τους εκπαιδευτικούς των ολιγοθέσιων σχολείων, γεγονός το οποίο τελικά επιφέρει την ποιοτική υποβάθμιση της παρεχόμενης εκπαίδευσης.

Πρέπει όμως να τονίσουμε και το γεγονός ότι στις συγκεκριμένες ημιαστικές - αγροτικές περιοχές, όπου υπάρχει πληθώρα ξενοδοχείων και τουριστικών εγκαταστάσεων, τα παιδιά φαίνεται να αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο που αυτά αντιπροσωπεύουν σε ποσοστό αρκετά υψηλότερο από τους μαθητές των αστικών περιοχών.

και στη δημιουργία όξινης βροχής που καταστρέφει τα ηπειρωτικά οικοσυστήματα (κυρίως δάση & λίμνες), αλλά ελάχιστα επηρεάζει το θαλάσσιο οικοσύστημα στο σύνολό του. Υπάρχουν και άλλα τέτοια παραδείγματα που φανερώνουν την αλληλεξάρτηση των περιβαλλοντικών θεμάτων, όμως δεν θεωρούμε δόκιμο να τα αναφέρουμε στα στενά πλαίσια της εργασίας αυτής.

7. Συζήτηση - συμπεράσματα

Φτάνοντας τώρα στο τέλος της παρούσας έρευνας, μπορούμε να κάνουμε κάποιες γενικές διαπιστώσεις σχετικά με τις ιδέες των παιδιών για το πρόβλημα της θαλάσσιας ρύπανσης.

Πράγματι, η πληροφόρηση και η ενημέρωση των παιδιών είναι αρκετά ικανοποιητική και έχουν σχηματίσει δικές τους ιδέες και αντιλήψεις για τις συνέπειες, τις αιτίες και τους τρόπους αντιμετώπισης της ρύπανσης της θάλασσας. Αυτό φαίνεται τόσο από το ποσοστό συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου όσο και από το περιεχόμενο των απαντήσεων.

Σε πολύ λίγες περιπτώσεις δηλώνουν άγνοια και στην περίπτωση που αυτό συμβαίνει, αφορά στην πλειοψηφία τους θέματα που είναι ιδιαίτερα πολύπλοκα και δύσκολο να κατανοηθούν από τα παιδιά. Για παράδειγμα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή και η τρύπα του όζοντος είναι φαινόμενα ιδιαίτερα σύνθετα και πολύπλοκα ώστε, συχνά, ακόμα και ενήλικες δυσκολεύονται να κατανοήσουν την εμφάνιση και εξέλιξή τους.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων έχουν ιδέες και αντιλήψεις για τα φαινόμενα και τον τρόπο που αυτά λειτουργούν σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό και επίπεδο αντίστοιχο με αυτό των ενηλίκων. Φαίνεται δηλαδή να γνωρίζουν τις περισσότερες από τις πηγές θαλάσσιας ρύπανσης και τις συνέπειες που αυτή έχει, όπως και τους τρόπους που μπορούμε να τη μειώσουμε. Επίσης είναι σε θέση να διακρίνουν τα παραπάνω από άλλα που δεν έχουν σχέση με τη ρύπανση της θάλασσας.

Όμως και σε αρκετές περιπτώσεις φαίνεται να έχουν «λανθασμένες» ιδέες και απόψεις για τα φαινόμενα ή να συγχέουν και να γενικεύουν τις ερμηνείες που τα ίδια δίνουν. Έτσι, θεωρούν ότι αν αυξηθεί η θαλάσσια ρύπανση θα επιδεινωθεί το φαινόμενο της όξινης βροχής (π10), της τρύπας του όζοντος (π13) και το φαινόμενο του θερμοκηπίου (π2). Στις ίδιες προτάσεις, αν και υπάρχουν και υψηλά ποσοστά απαντήσεων που δηλώνουν άγνοια (π10 43%, π13 39%, π2 52%), διαφαίνεται μία τάση σύγχυσης του φαινομένου της θαλάσσιας ρύπανσης με τα άλλα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Η αυξανόμενη θαλάσσια ρύπανση ασφαλώς και έχει να κάνει με το γενικότερο θέμα της ρύπανσης και υποβάθμισης του περιβάλλοντος, όπως άλλωστε και τα υπόλοιπα προβλήματα, αλλά δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι αυτή είναι που τα προκαλεί. Σίγουρα υπάρχουν αλληλεξαρ-

τήσεις και κοινές γενεσιουργές αιτίες, συνέπειες και τρόποι αντιμετώπισης, όμως είναι ξεχωριστά περιβαλλοντικά προβλήματα και απαιτούν το καθένα ιδιαίτερη αντιμετώπιση.

Ένα άλλο σημείο στο οποίο τα παιδιά φαίνεται να έχουν «λανθασμένη» αντίληψη είναι ότι οι σκόνες καθαρισμού δεν προκαλούν ρύπανση στη θάλασσα (π22, 47%). Αν και αναγνωρίζουν τις υπόλοιπες πηγές ευτροφικών ουσιών (*απόβλητα από τις τουαλέτες, απόβλητα των ξενοδοχείων, τεχνητά λιπάσματα και υγρά καθαρισμού*) δεν θεωρούν ότι οι σκόνες καθαρισμού δημιουργούν πρόβλημα.

Επίσης, δείχνουν να πιστεύουν ότι η ανακύκλωση του πλαστικού συντελεί στην μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης, κάτι το οποίο όμως δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Επιπλέον, δείχνουν να μην αντιλαμβάνονται τους έμμεσους τρόπους μείωσης της ρύπανσης, μέσω της παραγωγής ενέργειας από εναλλακτικές πηγές, την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, τη χρήση αμόλυβδης βενζίνης και τον περιορισμό στη χρήση του αυτοκινήτου.

Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες συντελούν στη μείωση της ρύπανσης διότι με αυτές μειώνεται η εκπομπή ρύπων από τα εργοστάσια που παράγουν ενέργεια από μη ανανεώσιμους πόρους (π.χ. πετρέλαιο, άνθρακα, πυρηνική ενέργεια) και από τα αυτοκίνητα (π.χ. μόλυβδος). Η πλειονότητα των ρύπων αυτών, είτε μετά από μικρή, είτε μετά από μεγάλη διαδρομή, καταλήγουν σχεδόν πάντα στη θάλασσα, όπου και έχουν σημαντικότερες επιπτώσεις.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε την ανάγκη οι όποιες τυχόν διδακτικές παρεμβάσεις, τα αναλυτικά προγράμματα, τα διδακτικά εγχειρίδια κλπ., να αρχίσουν να δίνουν την απαιτούμενη βαρύτητα και σημασία στους έμμεσους τρόπους επιβάρυνσης του περιβάλλοντος, διότι οι έμμεσοι αυτοί τρόποι είναι συχνά οι πιο επιβλαβείς χωρίς όμως να τους δίνεται πάντα η δέουσα προσοχή.

Οι όποιες «λανθασμένες» αντιλήψεις που διαπιστώσαμε να κατέχουν μερικά παιδιά είναι φυσικό και ως ένα βαθμό αναμενόμενο, αφού η πνευματική ωρίμανση και εξέλιξη των παιδιών δεν έχει φτάσει ακόμα στο επίπεδο που απαιτείται για την κατανόηση και ερμηνεία σύνθετων φαινομένων. Εξάλλου τα ίδια τα φαινόμενα είναι πολλές φορές τόσο σύνθετα και αλληλένδετα ώστε είναι δύσκολο να μπου διαχωριστικές γραμμές και να δοθούν μονοσήμαντες απαντήσεις και μάλιστα μέσα από ένα κλειστού τύπου ερωτηματολόγιο.

Τέλος, παρόλο που μερικές από τις απαντήσεις των παιδιών διαφέρουν στατιστικά ως προς την τάξη φοίτησής (8 προτάσεις), την ηλικία (7 προτάσεις) και τον τόπο κατοικίας (8 προτάσεις), οι προτάσεις στις οποίες υπάρχουν οι διαφορές αυτές είναι ένα μικρό μόνο μέρος του συνόλου των προτάσεων (39 προτάσεις).

Κλείνοντας τώρα την εργασία αυτή πρέπει να υπογραμμίσουμε την ανάγκη συνέχισης της έρευνας σχετικά με τις ιδέες των παιδιών για τα διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα, έτσι ώστε να δοθεί η δυνατότητα για αποτελεσματικότερη διδακτική παρέμβαση **υπέρ του περιβάλλοντος**.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ.

Anderson S. & Moss, B. (1993) How wetland habitats are perceived by children: consequences for children's education and wetland conservation, *International Journal of Science Education*, vol. 15, no. 5, pp. 473-485.

Ashworth S., Boyes E., Paton r. & Stanisstreet M., (1995) Conservation of endangered species: what do children think?, *Environmental Education and Information*, Vol. 14, no. 3, pp. 229-244.

Barman C. R., Griffiths A. K. & Okebukola P. A. O., (1995) High school students' concepts regarding food chains and food webs: a multinational study, *International Journal of Science Education*, vol. 17, no. 6, pp. 775-782.

Barrow, I. H. & Germann, P. (1987) Acid rain education and its implications for curricular development: A Teacher Survey, *Science Education* vol. 71, no. 1, pp. 15-20.

Boyes E. & Stanisstreet M., (1990), Pupils' ideas concerning energy sources, *International Journal of Science Education*, Vol. 12, no. 4.

Boyes E., & Stanisstreet M., (1992) Students' perceptions of global warming, *International Journal of Environmental Studies*, Vol. 42, pp. 287-300.

Boyes E., Chambers W. & Stanisstreet M., (1995) Trainee primary teachers' ideas about the ozone layer, *Environmental Education Research*, Vol. 1, no. 2, pp. 133-158.

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, pp. 531-552.

Boyes E. & Stanisstreet, M., (1994) The ideas of secondary school children concerning Ozone Layer damage, *Global Environmental Change*, (in press).

Brody M. J., (1990) Understanding of pollution among 4th, 8th, and 11th grade students, *Journal of Environmental Education*, vol. 22, no. 2, pp. 24-33.

Dove J., (1996) Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain, *Environmental Education Research*, Vol. 2, no. 1, pp. 89-100.

Driver R., & Easley J., (1978) Pupils and paracigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students, *Studies in Science Education*, vol. 5,

pp. 61-84.

Driver, R. & Erickson, G. (1983) Theories-In-Action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science, *Studies in Science of Education*, vol. 10, pp. 37-60.

Duit R., (1991) *Students' conceptual frameworks: Consequences for Learning science*, στο: *The Psychology of Learning Science*, ed.: Glynn S. M., Yeany R. H., Britton B. K., Lawrence Erlbaum Associates publishers.

Fransis, C., Boyes, E., Qualter, A. & Stanisstreet, M. (1993) Ideas of elementary students about reducing the «Greenhouse Effect», *Science Education*, vol. 77, no. 4, pp. 375-392.

Gayford, C. (1993) A study of the training of teachers in environmental education in England and Wales, *European Journal of Teacher Education*, vol. 16, no. 3, pp. 279.

Gilbert J. K., & Watts D. M., (1983) Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education, *Studies in Science Education*, Vol. 10, pp. 61-98.

Gomez-Granell, C. (1993) Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and the environment, *International Journal of Science Education*, vol. 15, no. 5, pp. 553-565.

Kevin L., & Delucchi, (1983) The use and misuse of chi-square: Lewis and Burke revisited, *Psychological Bulletin*, vol. 94, no 1, pp. 166-176.

Leach J., Driver R., Scott P. & Wood-Robinson C., (1995) Children's ideas about ecology 1: theoretical background, design and methodology, *International Journal of Science Education*, vol. 17, no. 6, pp. 721-732.

Leach J., Driver R., Scott P. & Wood-Robinson C., (1996) Children's ideas about ecology 2: ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter, *International Journal of Science Education*, vol. 18, no. 1, pp. 19-34.

Leach J., Driver R., Scott P. & Wood-Robinson C., (1996) Children's ideas about ecology 3: ideas found in children aged 5-16 about the interdependency of organisms, *International Journal of Science Education*, vol. 18, no. 2, pp. 129-141.

Lijnse P. L., H. M. C. Eijkelhof, Klaassen C. W. J. M. & Scholte R. L. J., (1990) Pupils' and mass-media ideas about radioactivity, *International Journal of Science Education*, Vol. 12, no. 1, pp. 67-78.

Piaget J., (1929), *The child's conception of the world*, New York: Harcourt, Brace.

Revell, T., Stanisstreet, M. & Boyes, E. (1994) Childrer's views about marine pollution, *International Journal of Science Education*, vol. 15, no. 3-4, pp. 245-260.

Stanisstreet, M. Spofforth, N. & Williams, T. (1993) Attidues of children to the uses of animals, *International Journal of Science Education*, vol. 15, no. 4, pp. 411-425.

Ερευνώ το φυσικό κόσμο, Φυσικά Ε' τάξης, Α' & Β' μέρος, 1995, Ο.Ε.Δ.Β.

Ερευνώ το φυσικό κόσμο, Φυσικά ΣΤ' τάξης, Α' & Β' μέρος, 1995, Ο.Ε.Δ.Β.

Κουλαϊδης Β., Χρηστίδου Ι., & Brosnan T., (1994) Οι απόψεις των δασκάλων για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και το στρώμα του όζοντος, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τ. 79, Νοέμ.-Δεκ., σσ. 60-66.

ABSTRACT

Children's views and ideas about various environmental issues have a prominent role in the field of Environmental Education. The present study includes ideas of 136 children concerning sources, consequences and actions that could reduce marine pollution. The research conducted in urban and suburban / rural areas and participated fifth and sixth grade students. Statistical analysis produced significant differences among ages of children and between classes and areas of living. Notable misconceptions and alternative conceptions were also observed.