

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΑΣ

ΠΑΙΔ(Ε)ΙΑ & περιβάλλον

Μια Ερευνητική Προσέγγιση
της Επίδρασης των Προγραμμάτων
του Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας
στην οικοδόμηση γνώσης των μαθητών Γυμνασίου

Παρθαλίδης Θεολόγος
Τσαβέ Πηνελόπη



Copyright © 2009

Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας

370 11 ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΑ

Τηλ.: 2428069040, τηλ. και fax: 2428090010

Website: <http://kpe-makrin.mag.sch.gr>, e-mail: mail@kpe-makrin.mag.sch.gr

Συγγραφή-Επιμέλεια:

Παρδαλίδης Θεολόγος, Βιολόγος, *M.Sc., M.Ed*, μέλος της Π.Ο. του Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας,

Τσαβέ Πνευλόπη, Φιλολόγος, *M.Ed*, μέλος της Π.Ο. του Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας.

ISBN: 978-960-9406-01-7

Δημιουργικό & εκτύπωση: Γραφικές Τέχνες «ΠΑΛΜΟΣ»

Το παρόν εγχειρίδιο εκδόθηκε στο πλαίσιο της κατηγορίας Πράξης «Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και δια Βίου Μάθηση», Άξονας 1 του ΥΠΕΠΘ, που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΣΠΑ) και το Ελληνικό Δημόσιο και εκδίδεται για την κάλυψη των εκπαιδευτικών αναγκών του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας και την υποστήριξη των εκπαιδευτικών που υλοποιούν παρόμοια προγράμματα στα Σχολεία τους. Για τους λόγους αυτούς διατίθεται δωρεάν σε εκπαιδευτικές μονάδες και σχολεία που επισκέπτονται το Κέντρο. Τα κείμενα και τα φύλλα εργασίας αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας και επιτρέπεται η με οποιοδήποτε τρόπο αναπαραγωγή τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς, με αναφορά στην πηγή προέλευσης.

Οι φωτογραφίες αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία των δημιουργών.



Περιεχόμενα

Πρόλογος	4
Εισαγωγή	5
Σκοπός και στόχοι της έρευνας	7
Θεωρητικό Πλαίσιο	8
Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την	
Αειφόρο Ανάπτυξη	8
Στοιχεία για την διδασκαλία	11
Σύνδεση με άλλα διδακτικά αντικείμενα: Γλώσσα και Βιολογία	16
Η αναδόμηση των εννοιών	20
Μέθοδος	27
Η συλλογή των δεδομένων	30
Κατηγοριοποίηση και κωδικοποίηση των απαντήσεων	34
Στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων	36
Το πρωτόκολλο παρακολούθησης	38
Αποτελέσματα	39
Για το δείγμα της έρευνας	39
Για τη δυνατότητα περιγραφής	41
Για τη δυνατότητα διαμόρφωσης ορισμού	44
Συνολικά για την κατανόηση των εννοιών	47
Ποιοτικά χαρακτηριστικά από το πρωτόκολλο παρακολούθησης	51
Συμπεράσματα και Συζήτηση	53
Διεύρυνση του λεξιλογίου	55
Για την αναδόμηση των εννοιών	59
Βιβλιογραφία	65
Παράρτημα ΙΑ Ερωτηματολόγιο για βότανα	70
Παράρτημα ΙΒ Ερωτηματολόγιο για βιοποικιλότητα	73
Πρωτόκολλο παρακολούθησης διδασκαλίας	75

Πρόλογος

Τη φετινή χρονιά, το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας κλείνει 10 χρόνια λειτουργίας του (1999 - 2009), έχοντας δεχθεί, το χρονικό αυτό διάστημα, περίπου 20.000 μαθητές και 3.500 εκπαιδευτικούς από όλη την Ελλάδα στα Προγράμματά του, έχοντας υλοποιήσει Σεμινάρια Επιμόρφωσης για εκπαιδευτικούς, Ημερίδες ενημέρωσης εκπαιδευτικών και κοινού, έχοντας αναπτύξει αξιόλογες διεθνείς συνεργασίες καθώς και διάφορες άλλες εκδηλώσεις που αφορούν στην προώθηση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Ένας σημαντικός τομέας, στον οποίο, εμείς οι εκπαιδευτικοί του Κέντρου, δίνουμε ιδιαίτερη βαρύτητα, καταναλώνοντας μεγάλο ποσοστό του εργασιακού αλλά και του προσωπικού μας χρόνου, είναι η παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, ώστε η προσπάθεια που γίνεται εδώ μέσα, να μην «φυλακίζεται» στους τέσσερις τοίχους του Κ.Π.Ε. Επιθυμία όλων των μελών της Παιδαγωγικής Ομάδας του Κ.Π.Ε Μακρινίτσας είναι, να μπορεί ο κάθε εκπαιδευτικός, είτε έχει επισκεφθεί με την Περιβαλλοντική Ομάδα του Σχολείου του το Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας ή κάποιο άλλο Κ.Π.Ε., είτε όχι, να διαθέτει τα κατάλληλα εφόδια, ώστε να μπορεί να προωθήσει στους μαθητές του, το ευαίσθητο αυτό κομμάτι της κοινωνίας μας, τους στόχους της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Για το λόγο αυτό, το Κ.Π.Ε Μακρινίτσας έχει στο ενεργητικό του 21 τίτλους εκπαιδευτικών βιβλίων, η πλειονότητα των οποίων έχουν το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο, τη μεθοδολογία και τα φύλλα εργασίας που χρειάζεται ο εκπαιδευτικός, για να μπορέσει να τα χρησιμοποιήσει, με τον τρόπο που ο ίδιος επιθυμεί, στην τάξη. Επίσης στο διαδίκτυο, στην ιστοσελίδα του Κ.Π.Ε Μακρινίτσας (<http://kpe-makrin.mag.sch.gr>), έχουν αναρτηθεί πολλοί τίτλοι των παραπάνω εκδόσεων σε μορφή PDF, απ' όπου ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να εκτυπώσει αυτά που χρειάζεται.

Φέτος, κλείνοντας τα 10 χρόνια λειτουργίας του Κ.Π.Ε Μακρινίτσας, συνεχίζοντας την προσπάθειά μας, προχωρούμε στην έκδοση άλλων 9 τίτλων εκπαιδευτικών βιβλίων, με την ελπίδα ότι θα αποτελέσουν κι αυτά, όπως και τα προηγούμενα, χρήσιμα εργαλεία στα χέρια των εκπαιδευτικών.

Η παρούσα έκδοση, με τίτλο «Μια Ερευνητική Προσέγγιση της Επίδρασης των Προγραμμάτων Π.Ε. του Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας στην οικοδόμηση γνώσης των μαθητών Γυμνασίου» αποτελεί μια προσπάθεια να διερευνηθεί η επίδραση των ημερήσιων προγραμμάτων Π.Ε. στην ακαδημαϊκή γνώση των μαθητών Γυμνασίου.

Ο Υπεύθυνος του Κ.Π.Ε Μακρινίτσας
Κολτσιδόπουλος Ευριπίδης
Βιολόγος

Εισαγωγή

Τα σύγχρονα συστήματα εκπαίδευσης απαιτούν από το σχολείο να εισάγει τους μαθητές στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Έτσι, εκτός από τη μάθηση των νόμων και των εννοιών, οι μαθητές/ιες μπορούν να μάθουν για την κάθε επιστήμη (π.χ. μεθοδολογικά ή επιστημολογικά θέματα), καθώς επίσης να αναπτύξουν δεξιότητες που τους επιτρέπουν να εφαρμόσουν τις θεωρίες (π.χ. να λύσουν επιστημονικά προβλήματα - Collins et al., 2001). Επιπρόσθετα, η εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να διαμορφώνει συνθήκες που προάγουν τις αξίες της δημοκρατίας, του σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, της ειρήνης και της ελευθερίας, ενώ μέσω της εκπαίδευσης επιδιώκεται η ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας του/ης μαθητή/τριας και η επιτυχής κοινωνική ένταξή του/ης. Η συγκρότηση και αποδοχή κοινών αξιών αλλά και η ανάπτυξη νοητικών, συναισθηματικών και ψυχοκινητικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων είναι το όχημα για την επίτευξη αυτού του σκοπού, ώστε ο/η μαθητής/τρια να είναι ικανός/ή να αντιμετωπίζει με επιτυχία προβλήματα και επιπλέον να διαμορφώνει άποψη και να λειτουργεί ως υπεύθυνος/η και ενεργός/ή πολίτης σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο και απαιτητικό κοινωνικό περιβάλλον (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2000).

Προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να συνδράμει και η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, η οποία μπορεί να διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς είναι δυνατό να λειτουργήσει συμπληρωματικά με τα γνωστικά αντικείμενα και να βοηθήσει τους μαθητές να συνδέσουν τη σχολική γνώση με το φυσικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον και έτσι να εφαρμόσουν στην καθημερινή πραγματικότητα τη γνώση που οικοδομούν καθημερινά στους εκπαιδευτικούς φορείς (Γεωργόπουλος και Τσαλίκη, 1998). Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.) που κυοφορήθηκε ως η ιδέα για μια εκπαίδευση σχετική με το περιβάλλον στη διάρκεια της δεκαετίας του '60, στους κόλπους της γενικότερης οικολογικής προβληματικής και ανησυχίας, εξελίχτηκε ως μια διαδικασία αναγνώρισης αξιών και διασαφήνισης εννοιών, ώστε να αναπτυχθούν δεξιότητες και στάσεις αναγκαίες για την κατανόηση και εκτίμηση της αλληλοσυσχέτισης ανθρώπου, πολιτισμού και βιοφυσικού περιβάλλοντος. Στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης οι γνώσεις που είναι αναγκαίες για τη μελέτη των περιβαλλοντικών ζητημάτων που κάθε φορά μελετούνται, είναι αναγκαίο να αναπτύσσονται διεπιστημονικά αξιοποιώντας έννοιες και μεθοδολογικές προσεγγίσεις από όλα τα γνωστικά πεδία (κοινωνικό, φυσικό, επιστημονικό, τεχνολογικό, αισθητικό, δημιουργικό, γλωσσικό, λογοτεχνικό, μαθηματικό) παρέχοντας στο μαθητή τη δυνατότητα να μελετά τους φυσικούς, οικολογικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς, πολιτισμικούς και πολιτικούς παράγοντες που σχετίζονται με τα εξεταζόμενα περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα και τις μεταξύ τους σχέσεις αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης (UNESCO, 1978 ; Φλογαίτη, 1998 ; Scoullos & Malotidi, 2004). Επιδίωξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι να υποκινεί σε επιλογές διδακτικών, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μαθαίνουν με πολλαπλούς τρόπους και να εμπλέκονται σε μια πλούσια, ποικίλη και ενδιαφέρουσα μαθησιακή διαδικασία. Η ανάπτυξη της ικανότητας του εκπαιδευόμενου να αυτενεργεί, να παρατηρεί, να σκέφτεται, να υποθέτει, να διαμορφώνει ερωτήματα, να συγκρίνει, να ταξινομεί γνώσεις και συμπεράσματα, να εκφράζεται και να επικοινωνεί (Θεοφιλίδης, 1997.

Ματσαγγούρας, 2003), αποτελεί βασική επιδίωξη της εκπαίδευσης γενικότερα και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ειδικότερα. Στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης επιδιώκεται η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου, η εμπλοκή του σε διερευνητικές συζητήσεις, προκειμένου να μελετήσει σε βάθος τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αναδεικνύοντας τον πολυδιάστατο και πολύπλοκο χαρακτήρα τους. Επιδιώκεται επίσης η έκφραση των απόψεών του και η ανάπτυξη επιχειρηματολογίας, προκειμένου να τις υποστηρίξει ή να αντιταχθεί σε αντιπαραθέσεις. Απαιτείται, τέλος, πρακτική ενασχόληση με τη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς για θέματα που αφορούν την ποιότητα του περιβάλλοντος. Με τον τρόπο αυτό, η Π.Ε. παρέχει σε κάθε άτομο τη δυνατότητα απόκτησης γνώσεων, αξιών, στάσεων και δεξιοτήτες που χρειάζονται για να προστατεύσει και να βελτιώσει το περιβάλλον και συμβάλλει στη δημιουργία νέων προτύπων συμπεριφοράς των ατόμων, των ομάδων και συνακόλουθα των κοινωνιών προς το περιβάλλον.

Τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.) αποτελούν τους κύριους θεσμοθετημένους φορείς για την Π.Ε. στην Ελλάδα. Σχεδιάζουν και υλοποιούν ημερήσια αλλά και πολυήμερα προγράμματα Π.Ε. σε μαθητές/ιες όλων των βαθμίδων, προσπαθώντας να εκπληρώσουν τους στόχους που έχουν τεθεί για την Π.Ε. Παράλληλα, οργανώνουν και υλοποιούν προγράμματα επιμόρφωσης και διάχυσης των αξιών της Π.Ε. τόσο σε ειδικές ομάδες του πληθυσμού (π.χ. εκπαιδευτικοί), όσο και στην κοινωνία γενικότερα, μέσα από τη συνεργασία τους με τοπικούς, εθνικούς και διεθνείς φορείς. Παρά την επιτυχημένη τους όμως λειτουργία τα τελευταία 15 χρόνια, δεν έχει γίνει συστηματική προσπάθεια διερεύνησης της επίδρασης των προγραμμάτων που υλοποιούνται σ' αυτά, στα επίπεδα ανάπτυξης των παιδιών (γνωστικό, συναισθηματικό, ψυχοκινητικό). Για το λόγο αυτό ξεκίνησε τη σχολική χρονιά 2006 - 2007 μια πρώτη ερευνητική προσπάθεια, για να εκτιμηθεί η επίδραση των προγραμμάτων που υλοποιούνται στο Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας, κατ' αρχάς στην κατανόηση περιβαλλοντικών εννοιών και κατά δεύτερο στη συνολική γνωστική ανάπτυξη (ειδικότερα στους τομείς της Βιολογίας και της Γλώσσας) των μαθητών Γυμνασίου που επισκέφτηκαν το Κέντρο τη χρονιά αυτή. Παράλληλα, αξιόλογα συμπεράσματα προκύπτουν για την επίδραση των προγραμμάτων στη ψυχοσύνθεση των παιδιών και την ανταπόκρισή τους.



Σκοπός και στόχοι της έρευνας

Το έναυσμα για τη διεξαγωγή της έρευνας συνίστατο στον προβληματισμό για το πόσο και σε ποια κατεύθυνση είναι αποτελεσματικά τα ημερήσια προγράμματα που υλοποιούνται στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας σε ό,τι αφορά τη διαμόρφωση των αντιλήψεων των μαθητών. Έτσι, βασιζόμενοι στα θεωρητικά και ερευνητικά δεδομένα που μπορούν να βρεθούν στη βιβλιογραφία, τέθηκε **ο σκοπός της έρευνας που αφορά τη διερεύνηση της επίδρασης των ημερήσιων προγραμμάτων Π.Ε. που υλοποιούνται στο Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας στη γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών Γυμνασίου**. Για να γίνει αυτό δυνατό επιλέχθηκε να παρακολουθηθούν τρεις παράμετροι: η αναδόμηση των εναλλακτικών αντιλήψεων που κατέχουν οι μαθητές Γυμνασίου για οικολογικές έννοιες και αρχές, το γενικότερο γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών μέσω του εμπλουτισμού του λεξιλογίου τους, και τέλος η ψυχοσύνθεση των μαθητών που τα παρακολουθούν. Για τη διερεύνηση του σκοπού αυτού τέθηκαν επιμέρους στόχοι, ώστε να γίνει μια μεγαλύτερη συστηματοποίηση, που προσφέρει η κατάτμηση ενός γενικού στόχου σε επιμέρους.

Ειδικότεροι στόχοι της έρευνας είναι:

- Να διερευνηθούν οι εναλλακτικές αντιλήψεις που έχουν οι μαθητές για βασικές οικολογικές έννοιες, όπως για την έννοια της βιοποικιλότητας και του οικοσυστήματος, αλλά και για πιο απλές, όπως τα είδη φυτών μέσα από τη γνωριμία τους με τα βότανα και τη σημασία τους.
- Να διερευνηθεί εάν οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν τον εαυτό τους με το περιβάλλον μέσα στο οποίο υπάρχουν.
- Να διερευνηθούν οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών για την αλληλεπίδραση των οργανισμών με το περιβάλλον τους.
- Να αποδίδουν οι μαθητές/ιες σαφέστερα τη σημασία μιας έννοιας και να βελτιώσουν την ικανότητα περιγραφής των χαρακτηριστικών, των ιδιοτήτων και των χρήσεων ενός αντικειμένου,
- Να αποδίδουν οι μαθητές/ιες ολοκληρωμένους και πλήρεις ορισμούς,
- Να βελτιώνουν οι μαθητές/ιες τις αποδόσεις τους σε λεξιλογικές ασκήσεις
- Να διερευνηθούν εποικοδομητικές διδακτικές προσεγγίσεις και να αξιοποιηθούν ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών και την εφαρμογή σύγχρονων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης κατά τη διδασκαλία.
- Να διερευνηθεί εάν επιδρούν ορισμένες ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως η ηλικία, το φύλο και ο τόπος διαμονής στις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών για τις υπό εξέταση έννοιες,
- Να αναζητηθούν συνδετικοί κρίκοι με καθημερινά θέματα ενδιαφέροντος, έτσι ώστε να γίνει εφικτό το πέρασμα σε μια διδασκαλία ενός συστήματος και όχι αποσπασματικών εννοιών.

Θεωρητικό ηλαιο

Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Οι ρίζες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Π.Ε) βρίσκονται στο 19ο αιώνα, όταν ο Geddes Patric (1854 - 1933) ήταν ο πρώτος που συνέδεσε την "ποιότητα του περιβάλλοντος" με την "ποιότητα της εκπαίδευσης", υπό την επίδραση επιστημολογικών, φιλοσοφικών και παιδαγωγικών θέσεων. Τέτοιες, για παράδειγμα ήταν οι θέσεις του John Locke για τον αποτελεσματικό τρόπο διδασκαλίας, ότι δηλαδή οι γνώσεις βασίζονται αποκλειστικά στις εντυπώσεις των αισθήσεων", του Hegel, ότι νους και φύση υπάρχουν μόνο σε σχέση αλληλεξάρτησης, αλλά και του Rousseau, ότι το φυσικό περιβάλλον αποτελεί πεδίο για την ανάπτυξη των φυσικών ικανοτήτων του παιδιού. Με τη διεθνώς αποδεκτή σκοπιά της, όμως, η Π.Ε έχει ζωή 30 ετών περίπου (Φλογαΐτη, 1998) και σύμφωνα με τον ορισμό της UNESCO *"η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι μια διαρκής διαδικασία δια της οποίας τα άτομα και οι κοινωνικές ομάδες θα συνειδητοποιήσουν το περιβάλλον τους και θα αποκτήσουν τις γνώσεις, τις αξίες, τις ικανότητες, την εμπειρία και επίσης τη θέληση που θα τους επιτρέψουν να δράσουν ατομικά και συλλογικά με σκοπό την επίλυση των σημερινών και μελλοντικών προβλημάτων του περιβάλλοντος"*.

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει καθιερωθεί κυρίως στη τυπική εκπαίδευση, ωστόσο, έχει έντονα διαπιστωθεί η αναγκαιότητα της και στις μορφές της μη τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης. Η τυπική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αφορά την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση που αναπτύσσεται αποκλειστικά και μόνο μέσα στα όρια του επίσημου εκπαιδευτικού συστήματος, από το νηπιαγωγείο έως και την τριτοβάθμια εκπαίδευση, σε σεμινάρια, καθώς και σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης και δια βίου μάθησης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στους εξής λόγους:

- ◆ Στη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε σχολεία, σε πανεπιστήμια και σε χώρους που πραγματοποιούνται σεμινάρια και προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης.
- ◆ Η υποχρεωτική, και άρα σταθερή, παρουσία των διδασκόμενων επιτρέπει μια καλύτερη στρατηγική στα προγράμματα Π.Ε.
- ◆ Οι διδασκόμενοι στην τυπική εκπαίδευση μπορούν εύκολα να αντιμετωπιστούν σαν ένα πολύτιμο υποσύνολο του κοινωνικού συνόλου.

Μη-τυπική Π.Ε είναι εκείνο το είδος της σκόπιμης εκπαίδευσης, η οποία στοχεύει στην ανάπτυξη, σε διάφορους τομείς της κοινωνίας, περιβαλλοντικών εννοιών, δεξιοτήτων, στάσεων και περιβαλλοντικού ήθους. Η μη-τυπική Π.Ε πραγματοποιείται σε διάφορα ιδρύματα της κοινωνίας και στα οποία μπορεί να συμπεριλαμβάνονται τα σχολεία και τα πανεπιστήμια (Tahir, 1997). Επεκτείνεται πέρα από τα όρια του επίσημου εκπαιδευτικού συστήματος, σε ανθρώπους κάθε ηλικίας, κάθε εισοδήματος και μορφωτικού επιπέδου. Κατά κύριο λόγο, πραγματοποιείται σε κέντρα διαφόρων κοινωνικών και επαγγελματικών ομάδων, για παράδειγμα σε σχολεία δεύτερης ευκαιρίας, σε περιοχές φυσικού κάλλους και σε ιδρύματα, όπως μουσεία και ενυδρεία (Heimlich, 1993) και η συμμετοχή του κοινού είναι εθελοντική. Η άτυπη Περιβαλλοντική Εκπαίδευση εξελίσσεται σε όλη τη ζωή ενός ανθρώπου. Το κοινό στη διαδικασία της άτυπης περιβαλλοντικής εκπαίδευσης αποτελείται καθαρά από εθελοντές και αποδέχεται την

άτυπη ΠΕ, η οποία υπερβαίνει τις έννοιες του χρόνου και του χώρου, μετά από δική του επιθυμία, ενώ δεν απαιτείται η συνεχής και υποχρεωτική παρουσία του.

Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση παρουσιάζουν ποικιλία και διαφοροποίηση, καθώς αποτελεί μια καινοτομία στην τυπική εκπαίδευση και για το λόγο αυτό έχει ενσωματώσει τις περισσότερες μεθόδους που οδηγούν σε ενεργητική μάθηση. Παρουσιάζεται ως μια περίπτωση, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και μεθόδους, που την κάνουν να ξεχωρίζει από τις συμβατικές εκπαιδευτικές διαδικασίες και τολμά την υπέρβασή τους. Η εφαρμογή της μεθόδου project, η διεπιστημονική-διαθεματική προσέγγιση, η βιωματική μάθηση, η επιδίωξη ανάπτυξης κριτικής σκέψης και ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, σε συνδυασμό μεταξύ τους ως ένα αναπόσπαστο σύνολο, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χαρακτηρίζουν αυτή τη μορφή της εκπαίδευσης και δίνουν τη μοναδικότητα εκείνη που την διαφοροποιεί από τα άλλα αντικείμενα του ΑΠ του σχολείου. Κυριότερες από αυτές είναι:

- ❑ Σχέδιο Εργασίας (Μέθοδος Project)
- ❑ Επίλυση Προβλήματος
- ❑ Επίσκεψη στο πεδίο, εργασία στο πεδίο, μελέτη στο πεδίο

Το σχέδιο εργασίας αποτελεί μια διεπιστημονική, βιωματική μέθοδο σχεδιασμένης αναζήτησης της γνώσης και διερεύνησης των ζητημάτων (Μουμουλίδου, 2006). Η μέθοδος project ή «σχέδιο εργασίας» ή «μέθοδος βιωμάτων» (Κλεάνθους- Παπαδημητρίου, 1980) είναι μια μέθοδος, η οποία συγκαταλέγεται στις εναλλακτικές στρατηγικές διδασκαλίας και μάθησης και το κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι προτείνει το άνοιγμα του σχολείου στην πραγματική ζωή. Οι παραδοσιακοί ρόλοι για το μαθητή και τον εκπαιδευτικό αλλάζουν, όπως επίσης αλλάζει και η στάση απέναντι στη γνώση (Παπαδημητρίου, 1998). Η μέθοδος επίλυσης προβλήματος είναι μια βασική μέθοδος, εφόσον η ΠΕ εστιάζει στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων, κατά την οποία εμπλέκονται οι μαθητές στη διαδικασία επίλυσης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος και είναι προσανατολισμένη στην τοπική κοινωνία και την εκδήλωση δράσης. Η επίλυση προβλήματος στην τοπική κοινωνία παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να αποκτήσουν δεξιότητες οι οποίες είναι απαραίτητες, για να συμμετέχουν στην εξεύρεση λύσεων για τα τοπικά ζητήματα, τα οποία τους αφορούν άμεσα. Μέσα από τη συμμετοχή τους σε τέτοια προγράμματα επιτυγχάνονται σημαντικοί στόχοι για τη δημιουργία ενεργών πολιτών για ένα βιώσιμο μέλλον και αναπτύσσονται δεξιότητες σε μαθητές και εκπαιδευτικούς για τη χρήση στρατηγικών για τη διερεύνηση πηγών και δεδομένων που λαμβάνονται από πρώτο χέρι. Τέτοιες συμμετοχικές διαδικασίες συμβάλλουν σημαντικά στην καλλιέργεια αισθήματος προσωπικής ευθύνης και δέσμευσης απέναντι στα τοπικά ζητήματα (Star & Wals, 1994). Τέλος, κατά τη μελέτη στο πεδίο η διδασκαλία γίνεται με τρόπο διαφορετικό από τον παραδοσιακό, καθώς χρησιμοποιούνται μέθοδοι βιωματικής και ενεργητικής μάθησης.

Τα τελευταία χρόνια σημειώνεται μια στροφή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, η οποία τείνει να μετατραπεί σε Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Πρώτη φορά έγινε αναφορά στο Συνέδριο των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, στο Ρίο ντε Τζανείρο της Βραζιλίας, το 1992. Η «αειφόρος ανάπτυξη» που είναι σύνθετος όρος, καθώς περιλαμβάνει οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές διαστάσεις, είναι η ανάπτυξη «που

καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να υποσκάπτει τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες» (World Commission on Environment and Development Report, 1987). Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) είναι μια δια βίου διαδικασία που ξεκινά από την παιδική ηλικία μέχρι την ανώτατη εκπαίδευση των ενηλίκων, επεκτείνεται πέρα από την τυπική εκπαίδευση και περιλαμβάνει εκπαιδευτικά προγράμματα όλων των βαθμίδων, την επαγγελματική εκπαίδευση, την επιμόρφωση των εκπαιδευτών, τη διαρκή εκπαίδευση των ειδικών και των ληπτών αποφάσεων (UNECE, 2005) και είναι σχετική με τη γνώση για:

- ❖ Το σεβασμό, την αναγνώριση της σημασίας, και τη διατήρηση των επιτευγμάτων του παρελθόντος.
- ❖ Την εκτίμηση των θαυμάτων και των ανθρώπων της Γης.
- ❖ Τη διαβίωση σε έναν κόσμο, όπου όλοι οι άνθρωποι έχουν επαρκή τρόφιμα για μια υγιή και παραγωγική ζωή.
- ❖ Την αξιολόγηση, τη φροντίδα και αποκατάσταση της κατάστασης του Πλανήτη μας.
- ❖ Τη δημιουργία και απόλαυση ενός καλύτερου, ασφαλέστερου και πιο δίκαιου κόσμου.
- ❖ Την ανάπτυξη πολιτών που ενδιαφέρονται και που ασκούν τα δικαιώματά τους και αναλαμβάνουν τις ευθύνες τους σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο (Combes, 2005).

Στην Παγκόσμια Σύνοδο Κορυφής του 2002 για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ επισημάνθηκε η ανάγκη ενσωμάτωσης της αειφόρου ανάπτυξης στα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των βαθμίδων, για την προώθηση της εκπαίδευσης ως στοιχείου - κλειδί για την αλλαγή. Η Σύνοδος Κορυφής επίσης πρότεινε να υιοθετηθεί από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών μια Δεκαετία για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (2005 - 2014). Η Δεκαετία αποτελεί ένα διεθνές πρόγραμμα για τον επαναπροσανατολισμό της εκπαίδευσης γύρω από τους τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης: την οικονομία, την κοινωνία και την ανάπτυξη. Κάθε έτος έχει στο επίκεντρο μια θεματική ενότητα. Παρακάτω παρουσιάζονται τα έτη με τα θέματά τους:

- 2006 Νερό- Γαλάζιος πλανήτης
- 2007 Καταναλωτισμός & Περιβάλλον
- 2008 Δάσος- Πράσινος πλανήτης
- 2009 Γεωργία, διατροφή και τοπικές κοινωνίες
- 2010 Ενέργεια- Ανανεώσιμες πηγές και τοπικές κοινωνίες
- 2011 Εκπαίδευση για τα ανθρώπινα δικαιώματα
- 2012 Υγεία και παραγωγικές διαδικασίες
- 2013 Ανθρωπογενές Περιβάλλον και Αειφόρος διαχείριση
- 2014 Ενεργοί Πολίτες

Στοιχεία για την διδασκαλία

Η αξιολόγηση του θεσμού της Π.Ε., όπως αυτός εφαρμόζεται μέχρι σήμερα, έχει αναδείξει την ανάγκη εύρεσης κατάλληλου παιδαγωγικού υλικού και μεθόδων μάθησης, προκειμένου οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο της Π.Ε. να επιτυγχάνουν τους στόχους της. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι η μεθοδολογία και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνταν ως τώρα στη διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης συνέχισαν να εφαρμόζονται και στην ΕΑΑ. Οι πιο κοινές από αυτές τις μεθόδους είναι η επίλυση προβλημάτων και τα σχέδια εργασίας, η συνεργατική μάθηση, οι συζητήσεις, η εργασία πεδίου και τα πειράματα. Όλα τα παραπάνω με μικρές αποκλίσεις είναι χρήσιμα και προσαρμόσιμα στις επικρατούσες συνθήκες, ενώ σε πολλές περιπτώσεις αρκετά από αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό. Παρά το γεγονός ότι κάποιες από αυτές τις μεθόδους είναι προαπαιτούμενες για άλλες (π.χ: διαλέξεις), έχουν γίνει αρκετές απόπειρες να ταξινομηθούν σύμφωνα με την επίδρασή τους στη βάση της αξιολόγησής τους από τη σκοπιά και την εμπειρία των εκπαιδευτικών.

Σε έρευνες που διεξήχθησαν στις Η.Π.Α., βασισμένες σε απόψεις περιβαλλοντολόγων εκπαιδευτικών γίνονται προσπάθειες για την αξιολόγηση των μεθόδων και της μεθοδολογίας που εφαρμόζονται στην Π.Ε. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ως πιο σημαντικές μεθόδους την επίλυση προβλημάτων και τη συνεργατική μάθηση. Ακολουθούν τα σχέδια εργασίας, ενώ χαμηλότερα αξιολογούνται η χρήση των πηγών της κοινότητας, οι στρατηγικές διδασκαλίας στο πεδίο και τα πειράματα, που υπερισχύουν της καθοδηγούμενης έρευνας. Η συγκέντρωση στοιχείων και η ανάλυσή τους θεωρούνται ισχυρότερα μεθοδολογικά εργαλεία από τη διερεύνηση ενός θέματος, το παιχνίδι ρόλων και τις δραστηριότητες στον υπολογιστή. Στις χαμηλότερες θέσεις της αξιολόγησης τοποθετούνται από τους εκπαιδευτικούς οι προσομοιώσεις, οι μελέτες περίπτωσης και οι διαλέξεις. Αντίθετα με την παραπάνω αξιολόγηση, οι μέθοδοι που το ίδιο δείγμα των εκπαιδευτικών χρησιμοποιούν πιο συχνά στο σχολείο περιλαμβάνουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις διαλέξεις και ακολουθούν οι παρατηρήσεις, η οπτικοακουστική, οι στρατηγικές διδασκαλίας στο πεδίο, η συγκέντρωση στοιχείων και η ανάλυσή τους, τα σχέδια εργασίας, η χρήση των πηγών της κοινότητας, τα πειράματα και οι μελέτες περίπτωσης, η διερεύνηση ενός θέματος και σπανιότερα οι προσομοιώσεις και το παιχνίδι ρόλων (Smith-Sebasto, 1998).

Επιφυλάξεις διατυπώνονται σχετικά με τις προσεγγίσεις φυσιολατρικού τύπου, καθώς και για αυτές που απευθύνονται μόνο στις αισθήσεις, ενώ τίθεται ως προτεραιότητα η διανοητική ανάλυση των προβλημάτων του περιβάλλοντος. Μερικά ακόμα συμπεράσματα μπορούν να προκύψουν από τις έρευνες σχετικά με την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μεθόδων που χρησιμοποιούνται σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Έτσι, οι χειροπρακτικές δραστηριότητες και τα πειράματα φαίνονται όχι μόνο να είναι ενδιαφέροντα και διασκεδαστικά, αλλά επίσης να έχουν μια έντονη επιρροή πάνω στα ενδιαφέροντα των μαθη-

τών και τη γνώση τους για τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα σχέδια εργασίας και η βιωματική μάθηση, συνοδευόμενα από κατάλληλες συζητήσεις, φαίνεται να βελτιώνουν την κατανόηση των μαθητών. Επίσης, κεντρίζουν τον ενθουσιασμό τους και τη δέσμευσή τους στα προς μελέτη θέματα, αλλά επιπλέον βοηθούν τους μαθητές να ενσωματώσουν την κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων στην καθημερινή τους πρακτική εμπειρία.

Τέλος, επιβεβαιώνεται η μεγάλη σημασία των δραστηριοτήτων σε επίπεδο κοινότητας και/ή σε συνεργασία με την τοπική κοινωνία. Τέτοιες δραστηριότητες περιλαμβάνει: η διενέργεια ερευνών και οι συνεντεύξεις για την αναγνώριση των αντιλήψεων των ανθρώπων για τα περιβαλλοντικά θέματα, η παρουσίαση των σχεδίων εργασίας και των αποτελεσμάτων των ερευνών και της μελέτης πεδίου στο ευρύτερο κοινό, η κοινοποίηση των δραστηριοτήτων στον τοπικό τύπο, η εμπλοκή των τοπικών επιχειρήσεων και των πολιτών σε περιβαλλοντικά σχέδια εργασίας, όπως και οι αιτήσεις προς την τοπική βιομηχανία να κοινοποιήσει την περιβαλλοντική της πολιτική. Σε κάθε περίπτωση όμως, η αναγνώριση και η επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων αποτελούν βασικό στόχο της Π.Ε. και συνακόλουθα της ΕΑΑ και απαιτούν από το μαθητή/ια να κατακτήσει την πιο σύνθετη ιεραρχικά «νοητική δεξιότητα». Ο/η μαθητής/ια, για να κατανοήσει και να αναζητήσει λύση σ' ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα, πρέπει να ανακαλέσει βασικές οικολογικές έννοιες και αρχές, που δεν προκύπτουν από την εμπειρική γνώση. Για το σκοπό αυτό, η ΕΑΑ πρέπει να παράσχει τις απαραίτητες γνώσεις για την ερμηνεία των σύνθετων φαινομένων που διέπουν το περιβάλλον (Scoulos and Malotidi, 2004).

Αξίζει να αναφερθεί η μετα-ανάλυση του Zelensky (1997) στις εκδοθείσες έρευνες από το 1971 ως το 1996 για την επίδραση των εφαρμοσμένων εκπαιδευτικών μεθόδων πάνω στη συμπεριφορά των νεαρών μαθητών και ενηλίκων απέναντι στο περιβάλλον. Οι τύποι των μεθόδων που εξετάστηκαν κατηγοριοποιήθηκαν διττώς: σε 'συνθήκες τάξης', όπως διαλέξεις, παιχνίδια προσομοιώσεων, διδασκαλία πάνω σε ένα θέμα και δράση, και σε 'μη παραδοσιακές', όπως εργαστήρια, κατασκηνώσεις στη φύση και μελέτη πεδίου. Η έρευνα αποκάλυψε ότι όλες οι πρακτικές στην τάξη βελτίωσαν την περιβαλλοντική συμπεριφορά, ενώ μόνο ένα 44% των μη παραδοσιακών, ειδικά αυτό των κατασκηνώσεων, είχε ένα τέτοιο αποτέλεσμα. Επίσης, οι εκπαιδευτικές μέθοδοι που εμπλέκουν τους μαθητές με πιο ενεργητικό τρόπο ήταν πιο αποτελεσματικές στη βελτίωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς σε σχέση με τις μη ενεργητικές. Επιπρόσθετα, η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων Π.Ε ήταν μεγαλύτερη σε συμμετέχοντες κάτω των 18 ετών, ένα εύρημα κοινό και σε άλλες παρόμοιες έρευνες, ενδεικτικό του γεγονότος ότι οι νεότεροι άνθρωποι επηρεάζονται πιο πολύ από προγράμματα Π.Ε. (Zelensky, 1999).

Γενικά, οι στρατηγικές διδασκαλίας που οι εκπαιδευτικοί θεωρούν σημαντικές και αποτελεσματικές και τις οποίες επίσης προσπαθούν να χρησιμοποιούν στα προγράμματα Π.Ε είναι μέθοδοι βασισμένες **στον εποικοδομητισμό**, που χαρακτηρίζονται ως (Karyla and Wahnstrom, 2000; May, 2000):

- ❖ μαθητο-καθοδηγούμενες, που παρέχουν τους μαθητές τις ευκαιρίες για ενεργή εμπλοκή και συνεργασία και
- ❖ προσανατολισμένες στη βιωματικότητα, συμπεριλαμβανομένων μεταξύ άλλων, της μελέτης εκπαιδευτικών αξιών και της διερεύνησης συγκεκριμένων θεμάτων.

Σε κάθε περίπτωση, εφαρμόζεται ομαδοσυνεργατική μάθηση για την επίτευξη των στόχων της κάθε διδασκαλίας. Οι υποστηρικτές της **ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας** αποδέχονται την άποψη ότι η ομαδική συνεργασία δημιουργεί μία αναπτυξιακή δυναμική που επιτρέπει στα μέλη της ομάδας να ξεπεράσουν τα ατομικά τους όρια σκέψης και πράξης. Με άλλα λόγια, τα συνεργαζόμενα μέλη μπορούν να αναπτύξουν συλλογικές μορφές σκέψης και δράσης που κανένα από τα μέλη δεν θα μπορούσε ατομικά, εκτός ομάδας, να αναπτύξει. Καθώς, όμως, κινούνται μέσα στην ομαδική δράση, εκτός των ατομικών τους ορίων, εσωτερικεύουν και οικειοποιούνται τις νέες και ανώτερες των αρχικών δυνατοτήτων μορφές σκέψης και δράσης, και μετά από ένα διάστημα συλλογικής δράσης τις κατατούν τελικώς και τις εκφράζουν ως ατομικό επίτευγμα. Έτσι, η συλλογική αλληλεπικοινωνία και εργασία γίνεται πλαίσιο ανάπτυξης του λόγου και της σκέψης (Bershon 1995• Matsagouras and Hertz-Lazarowitz 1999) και καθίσταται μήτρα γέννησης της ατομικής ανάπτυξης, που σταδιακά οδηγεί, τελικά, στην ατομική ολοκλήρωση και αυτονομία. Ο Vygotsky (1997) αποκαλεί την εκτός των ατομικών ορίων ζώνη δράσης της ομάδας «ζώνη επικείμενης ανάπτυξης» (zone of proximal development). Το ομαδοσυνεργατικό κίνημα θεωρεί ότι μάθηση δεν σημαίνει απλώς απόκτηση πληροφοριών, αλλά μία συνεχή διαδικασία επίλυσης εσωτερικών γνωστικών συγκρούσεων. Οι συγκρούσεις αυτές δημιουργούνται, αλλά και επιλύονται μέσα στο πλαίσιο της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης του ατόμου με το φυσικό και κοινωνικό του περιβάλλον.

Τα εκπαιδευτικά συστήματα έχουν σταδιακά αλλάξει την οπτική γωνία με την οποία αντιμετώπιζαν τα περιβαλλοντικά ζητήματα: από την έλλειψη γνώσης του προβλήματος στα πρώτα χρόνια, στη διαμάχη ανάμεσα στα ενδιαφέροντα των ανθρώπων και τη φύση, μέχρι τη σημερινή επίλυση της διαμάχης ανάμεσα στα διαφορετικά ανθρώπινα ενδιαφέροντα. Η εξέλιξη αυτή είχε και μια άμεση επίδραση στις χρησιμοποιούμενες προσεγγίσεις και πρακτικές. Στην αρχή της Π.Ε η μετάβαση από το επιστημονικό γεγονός ήταν η πιο κοινή μέθοδος. Αυτό αναπτύχθηκε περαιτέρω και συνδυάστηκε με στοιχεία, όπως η ενεργή εμπλοκή των μαθητών και οι προσεγγίσεις της επίλυσης προβλήματος. Τώρα προτείνεται η εστίαση σε συμμετοχικές και δημοκρατικές διαδικασίες προς αναζήτηση συναίνεσης και αμοιβαίας κατανόησης. Όλες αυτές οι εξελίξεις αντικατοπτρίζονται στα 'Βασικά Στοιχεία για την UNECE Στρατηγική της Εκπαίδευσης για Αειφορική Ανάπτυξη'. Το έγγραφο τονίζει τη σημασία των μεθόδων που περιλαμβάνουν ενεργή μάθηση, δημιουργική συζήτηση και κριτική σκέψη. Στη συνάντηση αυτή που πραγματοποιήθηκε στο Κίεβο το 2003 τέθηκαν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να διέπουν τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Εκπαίδευση για τη Αειφόρο Ανάπτυξη:

□ **Διδασκαλία και μάθηση με προσανατολισμό στην πράξη:** Οι προσεγγίσεις που βασίζονται στη διδασκαλία και μάθηση με προσανατολισμό στην πράξη δίνουν έμφαση στο γενικό σκοπό της συνεισφοράς στις κοινωνικές αλλαγές προς την αειφορία. Τα παιδιά δε θεωρούνται μόνο ως μαθητές αλλά επίσης και ως ποιούντες. Είναι οι υποκινητές μιας δύναμης για αλλαγή. Έτσι, προτείνεται οι προσεγγίσεις της ΕΑΑ να εμπεριέχουν συμπαγείς περιβαλλοντικές δράσεις που θα υλοποιούνται από τα παιδιά αλλά και από άλλες ομάδες (γονείς, κοινότητα κλπ), δράσεις ως ενσωματωμένα μέρη της διδασκαλίας και της μάθησης. Μια τέτοια προσέγγιση έχει δύο στόχους: να συνεισφέρει στην ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να αναλαμβάνουν δράση και να διευκολύνει βιώσιμες αλλαγές τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

□ **Προσεγγίσεις που αναπτύσσουν την κριτική σκέψη:** Γενικά, η κριτική σκέψη μπορεί να οριστεί ως η συνειδητή και ελεύθερη υιοθέτηση από κάθε άτομο της πληροφόρησης στο προσωπικό του σύστημα αξιών, ενδιαφερόντων και γνώσης. Ελεύθερη εδώ δε σημαίνει χωρίς διευκόλυνση. Η διευκόλυνση όμως δε θα έπρεπε να ξεπερνά τις απαιτήσεις του μαθητή. Αντίθετα, πρέπει να δοθεί έμφαση στις προσεγγίσεις που προωθούν ένα ανοιχτό μυαλό, ειδικά σε ό,τι αφορά τα θέματα βιώσιμης ανάπτυξης τα οποία περιλαμβάνουν διάφορες οπτικές και διαστάσεις (πολιτιστική, οικονομική, οικολογική, πολιτική, κοινωνική κ.τ.λ). Η κριτική σκέψη προϋποθέτει την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων, όπως λογική επεξεργασία της πληροφορίας και παραγωγή λογικών συμπερασμάτων, λήψη αποφάσεων, λογική αιτιολόγηση, εκφορά κρίσεων, έρευνα και εξακρίβωση γεγονότων. Είναι εμφανές ότι ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε μια τέτοια διαδικασία είναι κρίσιμης σημασίας. Η κριτική σκέψη εξάλλου θα έπρεπε να είναι δημιουργική σκέψη, η οποία θα οδηγεί σε βαθύτερη κατανόηση και θέληση για ανάληψη δράσης.

□ **Δημοκρατικές αρχές και διαδικασίες:** Συνιστά επιτακτική ανάγκη να συμμετέχουν οι νέοι ενεργά σε όλα τα σχετικά επίπεδα των διαδικασιών της λήψης αποφάσεων. Οι νέοι, εκτός από την πνευματική τους συνεισφορά και την ικανότητά τους να κινητοποιούν υποστήριξη, συχνά φέρουν μοναδικές οπτικές που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Για το λόγο αυτό, τα προγράμματα Π.Ε. και οι δραστηριότητες πρέπει να βασίζονται και να προωθούν δημοκρατικές αρχές και συμμετοχικές διαδικασίες για την εφαρμογή τους.

Θεωρητικό πλαίσιο

□ **Ολιστικές προσεγγίσεις:** Η πεποίθηση ότι κάθε τι φυσικό με κάποιο τρόπο συνδέεται με όλα τα άλλα και αποτελεί ένα μέρος του συνόλου που είναι πιο σημαντικό από τα μέρη που το απαρτίζουν. Στο πλαίσιο της ΕΑΑ ο όρος αυτός αναφέρεται σε ένα επίπεδο κατανόησης στο οποίο οι μαθητές και οι μαθησιακές διαδικασίες αντιμετωπίζονται με ένα συνολικό και συναφή τρόπο. Με άλλα λόγια, οι μαθητές αποτελούν ολοκληρωμένες προσωπικότητες που περιλαμβάνουν όχι μόνο τις δεξιότητές τους και τις γνώσεις τους, αλλά επίσης τις ανάγκες τους, τα κίνητρά τους, τα συναισθήματα και άλλα χαρακτηριστικά τους.

□ **Διαθεματικές και πολυθεματικές προσεγγίσεις:** Αυτές δίνουν έμφαση στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφορετικών θεματικών πεδίων. Η πολυθεματικότητα αναφέρεται στην προσέγγιση ενός θέματος από διαφορετικές οπτικές γωνίες χωρίς να είναι απαραίτητο να ενσωματωθούν σε ένα πλαίσιο. Η διαθεματική προσέγγιση εμπλέκει δύο ή περισσότερα επιστημονικά πεδία και απαιτεί την συνεργασία και την ενσωμάτωσή τους σε ένα κοινό πλαίσιο.

□ **Χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας:** Αναφέρεται στην εφαρμογή της πληροφορικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, για την πρόσβαση σε πληροφορίες, εκπαιδευτικό υλικό και καλύτερες εκπαιδευτικές πρακτικές σε όλα τα επιστημονικά πεδία. Αυτό θεωρείται περισσότερο ως εργαλείο και λιγότερο ως ανεξάρτητη μέθοδος.

□ **Μάθηση βασισμένη σε προβλήματα ή επίλυση προβλημάτων:** Σημαίνει την οργάνωση της διδασκαλίας και της μάθησης γύρω από ένα συμπαγές θέμα ή/και πρόβλημα (κατά προτίμηση τοπικό), η επίλυση του οποίου είναι ο βασικός στόχος. Έτσι, η μάθηση επιτυγχάνεται από τη διαμόρφωση του συγκεκριμένου και την ανάλυση των παραμέτρων του προβλήματος, ανάλογα με τις δυνατότητες που προσφέρουν οι πραγματικές συνθήκες.

□ **Εργασία σε project:** Χαρακτηρίζεται από την πρωτοβουλία των μαθητών, την κατεύθυνση στη δράση, τη διαθεματικότητα, την ομαδική εργασία και τον κοινό σχεδιασμό από τους μαθητές και τους διδάσκοντές τους. Το θέμα της εργασίας πρέπει να προκύπτει από την τοπική πραγματικότητα και ανάλογα με τη σχετική με το θέμα γνώση.

Σύνδεση με άλλα διδακτικά αντικείμενα: Γλώσσα και Βιολογία

Μέχρι πρότινος αποτελούσε μια κοινή, και ίσως αυτονόητη, τακτική τα διάφορα γνωστικά αντικείμενα να διδάσκονται αυτοτελώς, διατηρώντας στενά τα όριά της η κάθε επιστήμη. Η τακτική αυτή εδώ και κάποια χρόνια έχει αρχίσει να αλλάζει, μετά και από τις σαφείς προσπάθειες του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου να εναρμονιστεί η ελληνική εκπαιδευτική προσπάθεια με τη διεθνή πραγματικότητα, όπου η διαθεματική προσέγγιση είναι γεγονός. Βέβαια, η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης έχει ιστορία μεγαλύτερη από 100 χρόνια και έχει και είχε πάντα πολέμιους και υπερασπιστές. Με τον όρο *διαθεματικότητα*, που είναι γενικότερος του όρου *διεπιστημονικότητα*, εννοείται η οργάνωση και διδασκαλία των αντικειμένων με τέτοιο τρόπο, ώστε οι έννοιες και τα θέματα να «φωτίζονται πολυπρισματικά» και να αναδεικνύεται η γνώση και η σχέση τους με την πραγματικότητα. Στη διαθεματικότητα τη θέση των διακριτών μαθημάτων καταλαμβάνουν θέματα, ζητήματα και προβλήματα, τα οποία εμπλέκουν με συστηματικό και αιτιατό τρόπο γνώσεις από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών και τα οποία έχουν άμεση συνάφεια με την κοινωνική πραγματικότητα (Ματσαγγούρας, 2002). Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να συγκροτήσει ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων, και έτσι λοιπόν καθίσταται πιο εύκολη η διαμόρφωση της δικής του άποψης για τον κόσμο που πρέπει να γνωρίσει, να αγαπήσει και να ζήσει (Lawton et al, 2000). Η διαθεματική προσέγγιση υποστηρίζεται από μεθόδους ενεργητικής απόκτησης της γνώσης, ώστε να εκπληρώνονται στόχοι που σχετίζονται με την ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων. Μια από τις σπουδαιότερες δεξιότητες, σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2000), είναι και αυτή της επικοινωνίας (ομιλία, ακρόαση, ανάγνωση, γραφή, επιχειρηματολογία, διάλογος κτλ.), η οποία επιτυγχάνεται κυρίως μέσα από το μάθημα της Γλώσσας. Σύμφωνα με το Ν.1892/90 και τις αντίστοιχες Εγκυκλίους, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ενώ η διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση των θεμάτων της είναι εγγενής. Σε αυτό το πλαίσιο δεν είναι αντιφατική η διδασκαλία γλωσσικών δεξιοτήτων μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, καθώς η τελευταία από τη φύση της και τη δομή της εμπλέκει τους/ις μαθητές/τριες στο περιβάλλον και είναι σε θέση να συνδράμει σε μια γλωσσική διδασκαλία κατά την οποία οι έννοιες δε θα διδάσκονται άμεσα και αυτόνομα αλλά πάντα σε σχέση με το συγκεκριμένο (Antunez, Heimlich, Daudi, 1999), όπως εξάλλου καταδεικνύουν και το πλήθος των ερευνών και των εφαρμογών γύρω από αυτό το θέμα. Για τη διαμόρφωση του διαθεματικού αυτού περιβάλλοντος επίσης, η Βιολογία συνεισφέρει μέσα από τη διαμόρφωση, ανάλυση και διερεύνηση εννοιών και σχέσεων που καθορίζουν την σύγχρονη ζωή.

Η εξέλιξη της επιστήμης της Βιολογίας τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει στην ενσωμάτωση σύγχρονων και ιδιαίτερα περίπλοκων τεχνολογικών εφαρμογών για τη διερεύνηση των βιολογικών φαινομένων και με αυτό τον τρόπο στην παραγωγή μεγάλου όγκου πληροφοριών.

Το γεγονός ότι η γνώση στις βιολογικές επιστήμες διπλασιάζεται κάθε πέντε χρόνια καθιστά τις παραδοσιακές αντιλήψεις διδασκαλίας ακατάλληλες (Efferth, 2001). Ως συνέπεια, παρατηρείται μια ασυνέχεια στη μετάδοση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την έρευνα και στην ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το φαινόμενο αυτό εντείνεται από το γεγονός ότι η διδασκαλία της Βιολογίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση ακολουθεί παραδοσιακές διδακτικές τεχνικές που δε συνάδουν με την ολοένα αυξημένη πολυπλοκότητα του αντικειμένου.

Σήμερα, υπάρχουν σαφείς αποδείξεις από παγκόσμιες έρευνες ότι η δασκαλοκεντρική διδασκαλία είναι ένα αναποτελεσματικό παιδαγωγικό εργαλείο για την κατανόηση εννοιών. Γενικότερα, παρουσιάζεται ότι οι μαθητές όλων των επιπέδων αυξάνουν την κατανόηση δύσκολων εννοιών, κυρίως μέσω της ενεργής εμπλοκής τους και της εφαρμογής των νέων ιδεών, και όχι με παθητική ακρόαση λεκτικών παρουσιάσεων (Duit and Treagust, 2003). Για να περιγραφούν αυτές οι ιδέες, υιοθετήθηκε ο όρος *Ενεργητική μάθηση*, ο οποίος αναφέρεται σε οτιδήποτε κάνουν οι μαθητές στην τάξη εκτός από το να ακούν παθητικά το μάθημα. Υπό τον όρο αυτό περιλαμβάνονται όλες οι πρακτικές ακρόασης που βοηθούν τους μαθητές να απορροφούν αυτό που ακούν, οι γραπτές ασκήσεις ανάδρασης με το υλικό του μαθήματος, καθώς και πιο περίπλοκες ομαδικές εργασίες κατά τις οποίες οι μαθητές εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε καθημερινές συνθήκες ή ακόμα και σε καινούρια προβλήματα. Ο όρος «συνεργατική μάθηση» καλύπτει μια ομάδα τεχνικών ενεργητικής μάθησης, κατά την οποία ανατίθενται σύνθετες εργασίες σε δομημένες ομάδες, όπως επίλυση προβλημάτων σε διαδοχικά στάδια, ερευνητικά σχέδια εργασίας (projects) ή παρουσιάσεις (Knight and Wood 2005). Ωστόσο, υπάρχουν και οι αντίθετες απόψεις, που αμφιβάλλουν για το αν περισσότερη ενεργητική μάθηση θα οδηγήσει στην αύξηση της μάθησης των μαθητών, καθώς και για το αν είναι εφικτή σε μεγάλες τάξεις. Εκφράζεται επίσης η ανησυχία για το χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για την προετοιμασία τέτοιων τεχνικών που μπορεί να οδηγήσουν σε ελλιπή κάλυψη της ύλης (Allen and Tanner, 2005). Πολλές έρευνες έχουν προσπαθήσει να ελέγξουν την ισχύ αυτών των απόψεων τις τελευταίες δεκαετίες. Ειδικότερα, σε θέματα Βιολογίας, Γενετικής και Εξελικτικής Βιολογίας, σύγχρονες έρευνες δείχνουν ότι ακόμα και μια μικρή αύξηση της αλληλεπίδρασης στην σχολική τάξη, μέσω πιο ενεργητικών και συνεργατικών τεχνικών μάθησης, μπορεί να έχει σημαντικά αυξημένα γνωστικά οφέλη σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία (Handelsman et al., 2004, Knight and Wood 2005).

Σε συμφωνία με τις θεωρίες που υποστηρίζουν την ομαδοσυνεργατική μάθηση -η οποία εφαρμόστηκε και στην έρευνα και αποτελεί επίσης μέρος της ενεργητικής μάθησης- η γνώση δεν είναι ακριβής αναπαράσταση της πραγματικότητας, αλλά κοινωνική κατασκευή, έχει τις ρίζες της στο φιλοσοφικό έργο του Wittgenstein (1953) και του Mead (1934), και βρήκε επιστημολογική στήριξη από τον Kuhn (1987) και ψυχολογική από τον Vygotsky (1993, 1997) και τους σύγχρονους εποικοδομιστές κοινωνιολόγους της γνώσης, που τονίζουν το ρόλο της κοινωνικής αλληλεπικοινωνίας στη συνεχή διαδικασία οικοδόμησης και ανοικοδόμησης της γνώ-

σης (Good and Brophy 2000). Με την έννοια αυτή, μπορούμε να πούμε ότι η γνώση, ως περιεχόμενο, είναι κοινωνικά προσδιορισμένη, αφού το είδος της κοινωνικής οργάνωσης καθορίζει τις παραστάσεις που αναπτύσσουν τα μέλη της ομάδας για τον κόσμο, το είδος και την ένταση των συγκρούσεων, καθώς και τους τρόπους επίλυσής τους. Ο Vygotsky (1997) συμπληρώνει ότι οι βασικές ιδέες μέσα από τις οποίες σκέπτεται το άτομο είναι συλλήψεις του κοινωνικού νου και ότι οι κοινωνικο-ιστορικές περιστάσεις δημιουργούν την προβληματική και παρέχουν στα άτομα παραστάσεις μέσα από τις οποίες προσεγγίζουν τα προβλήματα τα οποία αναδεικνύουν οι κοινωνικο-ιστορικές περιστάσεις (Fosnot 1996). Γι' αυτό, αντίθετα με την παραδοσιακή αντίληψη, που θεωρεί ότι σημαντικό στην εκπαίδευση είναι το πληροφοριακό περιεχόμενο της διδασκαλίας, το ομαδοσυνεργατικό κίνημα ασπάζεται την επιστημολογική θέση ότι εξίσου σημαντική με το περιεχόμενο, αν όχι σημαντικότερη, είναι η διαδικασία της διδασκαλίας μέσα από την οποία αποκτάται η γνώση. Συνθήκες και δυνατότητες άμεσης μετάδοσης του πληροφοριακού περιεχομένου εξασφαλίζουν οι δασκαλοκεντρικές διδασκαλίες, ενώ αυθεντικές συνθήκες ανάπτυξης διαδικασιών επεξεργασίας και όχι απλής καταγραφής στη μνήμη των πληροφοριακών δεδομένων της διδασκαλίας εξασφαλίζουν αποδεδειγμένα οι ομαδοκεντρικές διδασκαλίες. Είναι, μάλιστα, γενικότερα αποδεκτό ότι μελλοντικά οι σημερινοί μαθητές θα βρεθούν συχνά στην ανάγκη να αναζητήσουν και να επεξεργασθούν τις διαθέσιμες πληροφορίες, καθώς και να αξιοποιήσουν συνθετικά την κατεχόμενη γνώση, παρά στην ανάγκη απλώς να ανακαλέσουν από τη μνήμη πληροφορίες που κατέχουν. Γι' αυτό λοιπόν είναι απαραίτητη η εστίαση στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, η οποία εξασφαλίζει δυνατότητες αυτενέργειας τόσο στη δράση όσο και στη σκέψη, και γι' αυτό κάνει τους μαθητές να αισθάνονται υπεύθυνα και σημαντικά άτομα, ικανά να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα της σχολικής ζωής (Δερβίσης 1999).

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η ΕΑΑ λοιπόν αποτελούν συνδεδετικό κρίκο και κύριο εκφραστή πρακτικών Ενεργητικής Μάθησης στο σύγχρονο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και για το λόγο αυτό συνδέονται με όποια προσπάθεια διδασκαλίας των μαθημάτων που περιλαμβάνουν τέτοιες τεχνικές. Άλλωστε, η στρατηγική αυτή, δηλαδή η σύνδεση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με τα γνωστικά αντικείμενα, έχει αποδειχτεί ιδιαίτερα αποτελεσματική (Braus and Wood, 1993; Cantrell, 1994), καθώς οι εκπαιδευτικοί εκπληρώνουν πολλαπλούς στόχους με αυτό τον τρόπο, χωρίς να αποδυναμώνεται το εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο (Lieberman, 1995) και εν προκειμένω η γλώσσα και ο εμπλουτισμός του λεξιλογίου. Αντίθετα, παρατηρείται βελτίωση σε ό,τι αφορά ακόμη και την απόδοση των μαθητών στα επίσημα κριτήρια αξιολόγησης, σε χώρες όπου αυτά εφαρμόζονται, όπως οι ΗΠΑ (Lieberman and Hoody, 1998). Τα στοιχεία αυτά επαληθεύονται και την έρευνα του SEER (2000), στην οποία εξετάστηκαν σχολεία που χρησιμοποιούσαν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ως το πλαίσιο για τη διδασκαλία του κάθε μαθήματος και της γλώσσας σε σύγκριση με σχολεία που δίδασκαν αυτόνομα το κάθε μάθημα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι μαθητές της πρώτης ομάδας, δηλαδή των σχολείων που εφαρμόζαν το διαθεματικό πρόγραμμα, παρουσίασαν κα-

λύτερη βαθμολογία σε σύγκριση με τους υπόλοιπους μαθητές. Το εύρημα αυτό αιτιολογείται από την ύπαρξη πλούσιου και ενδιαφέροντος για τους μαθητές συγκεκριμένο, το οποίο σχετίζεται με την καθημερινότητα των παιδιών. Η σύνδεση δηλαδή του σχολείου τόσο με την καθημερινότητα των μαθητών όσο και με το γενικότερο περιβάλλον τους οδηγεί στη σημαντική βελτίωση της απόδοσης των μαθητών στο μάθημα της Γλώσσας, και ειδικά στην παραγωγή γραπτού λόγου και επιλογής του κατάλληλου λεξιλογίου κάθε φορά (Ballas and Abrams, 1997), καθώς οι μαθητές βρίσκοντας νόημα στη διαδικασία αυτή, αφού γράφουν για κάτι που τους ενδιαφέρει, αποδίδουν περισσότερο. Τα δεδομένα αυτά ενισχύονται και από άλλες έρευνες, οι οποίες εξέταζαν την επίδραση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην ακαδημαϊκή επίδοση. Σε μία από αυτές, στην οποία συμμετείχαν 700 μαθητές από 47 δημοτικά σχολεία, 21 Γυμνάσια και 9 Λύκεια και η οποία διήρκεσε πέντε έτη, σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων και ειδικότερα της ικανότητας παραγωγής προφορικού και γραπτού λόγου των μαθητών που διδάσκονταν με διαθεματικό τρόπο σε σύγκριση με τα παιδιά που διδάσκονταν συμβατικά (Bartosh, 2003). Παρόμοια αποτελέσματα ανακύπτουν και από την έρευνα των Lieberman Hoody & Lieberman (2005), στην οποία συμμετείχαν περισσότεροι από 3500 μαθητές και η οποία διήρκεσε πάνω από πέντε χρόνια. Η διαφορά που παρουσίασε η πειραματική ομάδα, η οποία διδάσκονταν με διαθεματικό τρόπο και χρησιμοποιώντας ως μέσο την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, που διδάσκονταν το κάθε μάθημα αυτόνομα, είναι στατιστικά σημαντική, καθώς η επίδοση της πειραματικής ομάδας βελτιώθηκε κατά 40%, ενώ η επίδοση της ομάδας ελέγχου μόλις κατά 5% σε ό,τι αφορά την παραγωγή γραπτού λόγου αλλά και άλλες γλωσσικές δεξιότητες. Της τελευταίας

έρευνας είχε προηγηθεί από τους ίδιους ερευνητές ακόμα μία το έτος 2000, η οποία αφορούσε οχτώ σχολικές τάξεις που πραγματοποιούσαν περιβαλλοντικό πρόγραμμα ή που διδάσκονταν με όχημα την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και που διήρκεσε τρία χρόνια. Από την έρευνα αυτή προέκυψε ότι τα σχολεία που εφαρμόζαν το πρόγραμμα σπουδών τους σε συνδυασμό με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση σημείωσαν 76% μεγαλύτερη απόδοση στο μάθημα της Γλώσσας σε σχέση με τα σχολεία που ακολουθούσαν το παραδοσιακό πρόγραμμα σπουδών (Lieberman Hoody & Lieberman, 2000).



Η αναδόμηση των εννοιών

Οι εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης στηρίζονται σε μελέτες της γνωστικής ψυχολογίας που θεωρούν τη μάθηση ως διαδικασία αλληλεπίδρασης με τις προηγούμενες αντιλήψεις και οικοδόμησης νέων νοητικών δομών από τις προηγούμενες εμπειρίες. Υπάρχουν πολλές και διαφορετικές εκδοχές του εποικοδομητισμού, ωστόσο όλες συγκλίνουν στην άποψη ότι η γνώση είναι μεταβαλλόμενη, οικοδομείται από τον καθένα χωριστά, γι' αυτό και είναι υποκειμενική, ενώ τονίζουν ότι το σύνολο των προηγούμενων βιωματικών εμπειριών ενός ατόμου συνιστά ένα εννοιολογικό πλαίσιο αναφοράς, για να αντιληφθεί και να κατανοήσει νέα φαινόμενα (Driver and Easley, 1998). Με βάση τις απόψεις αυτές, η προσοχή των ερευνητών στράφηκε στην καταγραφή των ιδεών και εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών, προκειμένου να διαπιστωθεί η σημασία της προηγούμενης γνώσης του μαθητευόμενου στη διαδικασία της μάθησης. Από τις έρευνες αυτές έγινε γνωστό ότι οι μαθητές εισέρχονται στην τυπική εκπαίδευση έχοντας ένα μεγάλο εύρος από γνώσεις, ικανότητες, εμπειρίες και πεποιθήσεις, οι οποίες επηρεάζουν τον τρόπο που αντιλαμβάνονται και επεξεργάζονται τον φυσικό κόσμο. Αυτές οι πρότερες γνώσεις και εμπειρίες επηρεάζουν τις ικανότητες των μαθητών να θυμούνται, να εξηγούν και να αποκτούν καινούριες γνώσεις. Καθώς οι νέες αυτές γνώσεις οικοδομούνται από προϋπάρχουσες, πολλοί επιστήμονες ισχυρίζονται ότι οι διδάσκοντες πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη στη διδασκαλία τους αυτή την ανολοκλήρωτη κατανόηση των θεμάτων (Libarkin and Kurdziel, 2001).

Οι ιδέες των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα (και εδώ εννοείται συνολικά ο κόσμος και τα φαινόμενά του) έχουν μια παγκοσμιότητα και συγκροτούν ερμηνευτικά μοντέλα. Τα παιδιά διαμορφώνουν τις ιδέες τους μέσω των αλληλεπιδράσεων, την κοινωνική επαφή, τη γλώσσα και με αυτές προσπαθούν να ερμηνεύσουν πώς λειτουργεί ο κόσμος. Επιπλέον αυτές τις ιδέες χρησιμοποιούν, για να προβλέψουν και να ερμηνεύσουν ό,τι υποπίπτει στην αντίληψή τους. Οι ιδέες ή εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών μπορούν να ομαδοποιηθούν, έχουν γενικότητα και διαχρονική ισχύ, παρόλο που μερικές απ' αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή και την επίδραση της διδασκαλίας. Μερικές δε από αυτές είναι τόσο καλά εδραιωμένες που δεν αλλάζουν με τη διδασκαλία. Έτσι είναι δυνατόν οι μαθητές να εφαρμόζουν τις επιστημονικές ιδέες σε προβλήματα των εξετάσεων, αλλά αδυνατούν να τις εφαρμόσουν εκτός σχολείου για την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων. Οι ιδέες δεν είναι απλές παρανοήσεις που ίσως οφείλονται σε κακή πληροφόρηση των μαθητών, αλλά πιθανόν να δημιουργούνται από κάποιους μηχανισμούς που αυτοί διαθέτουν και με αυτούς αντιλαμβάνονται ό,τι συμβαίνει γύρω τους (Sander et al, 2006).

Οι μαθητές, για να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει και τα φαινόμενά του, δομούν εσωτερικές αναπαραστάσεις - νοητικά μοντέλα (mental models) - που τους επιτρέπουν να μαθαίνουν, να εξηγούν και να προβλέπουν. Αυτά τα μοντέλα είναι προσωπικά, ατελή και

ποιοτικά. Δηλαδή, αυτά τα μοντέλα των φυσικών φαινομένων - μοντέλα τα οποία δεν είναι ούτε σύμφωνα με εκείνα που είναι επιστημονικά αποδεκτά, και ούτε απαραίτητα σύμφωνα με ταξύ τους, και τα οποία μόνο σε αναγκαίες συνθήκες είναι χρήσιμα (λειτουργικά), επιτρέποντας στους μαθητές να τα χειρίζονται στην καθημερινή τους ζωή - αποτελούν την πρότερη γνώση που οι μαθητές φέρνουν στην τάξη. Πολλοί ερευνητές προτείνουν ότι οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών που ευθύνονται για τα νοητικά αυτά μοντέλα, μπορεί να είναι τόσο σημαντικές όσο και η κατανόηση εννοιών με τη βοήθεια της παιδαγωγικής (Libarkin and Kurdziel, 2001). Έτσι ισχυρίζονται ότι είναι απαραίτητο αυτές να μελετηθούν και να εμπλακούν στη διδασκαλία, για να γίνει εφικτή η αλλαγή τους προς τις επιστημονικές αντιλήψεις που διδάσκονται στη σχολική τάξη. Σε αντίθετη περίπτωση, οι μαθητές μπορεί να αποτύχουν να κατανοήσουν τις καινούριες έννοιες που διδάσκονται ή να τις αποστηθίζουν για να πετύχουν στην αξιολόγησή τους, αλλά τις εγκαταλείπουν μόλις βγουν από την σχολική τάξη, επιστρέφοντας στις αρχικές τους ιδέες.

Η Βοσνιάδου (1994) αναφέρει ότι οι έννοιες που έχουν διαμορφώσει οι μαθητές είναι ενσωματωμένες σε μεγαλύτερες θεωρητικές δομές, που τελικά διαμορφώνουν τα νοητικά μοντέλα των μαθητών. Αυτά τα νοητικά μοντέλα οικοδομούνται από την παιδική ηλικία και διαμορφώνουν τη βάση μιας σφαιρικής διαισθητικής θεωρίας για τον φυσικό κόσμο και είναι υπεύθυνα για τις παρανοήσεις των μαθητών. Τα νοητικά μοντέλα (mental models) των μαθητών διακρίνονται σε τρία είδη: τα **αρχικά ή διαισθητικά μοντέλα** (δεν επηρεάζονται μάλλον από τα επιστημονικά, αλλά εξαρτώνται από την αισθητηριακή αντίληψη), τα **επιστημονικά** (είναι σύμφωνα με την άποψη της επιστήμης), τα **συνθετικά** (συνδυασμός διαισθητικών και επιστημονικών) (Vosniadou, 1994). Σημαίνουσα θέση σε κάθε νοητικό μοντέλο κατέχουν οι αρχικές ιδέες των μαθητών που περιγράφονται με τον όρο **εναλλακτικές αντιλήψεις (alternative conceptions)**. Ο όρος αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να δώσει έμφαση στη διαφορά μεταξύ των ιδεών των παιδιών και της αποδεκτής επιστημονικής θεωρίας. Ως εναλλακτικές αντιλήψεις θα θεωρηθούν οι βασικές πεποιθήσεις που έχουν οι μαθητές για το πώς λειτουργεί ο κόσμος και τις χρησιμοποιούν, για να εξηγήσουν ποικίλες καταστάσεις. Στη βιβλιογραφία συναντάται επίσης και ο όρος 'προκαταλήψεις' (preconceptions), για να περιγραφούν οι ιδέες που φέρουν οι μαθητές μαζί τους, ενώ παλαιότερα επικρατούσε όρος 'παρανοήσεις' (misconceptions) για τον ίδιο λόγο (Libarkin and Kurdziel, 2001). Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις αυτές οι ιδέες ομαδοποιούνται υπό την έκφραση «επιστήμη των παιδιών» (children's science), η οποία περιγράφει τις απόψεις του κόσμου και τις έννοιες των λέξεων, που τα παιδιά τείνουν να αποκτούν, πριν τυπικά διδαχθούν επιστήμη. Η «επιστήμη των παιδιών» αναπτύσσεται, καθώς τα παιδιά προσπαθούν να κατανοήσουν τον κόσμο στον οποίο ζουν υπό τους όρους των δικών τους εμπειριών, την ισχύουσα γνώση και τη δική τους χρήση της γλώσσας. Τα παιδιά θεωρούνται κατά κάποιο τρόπο επιστήμονες από μια μικρή ηλικία και, ως επιστήμονες, χρησιμοποιούν ομοιότητες και διαφορές, για να οργανώσουν γεγονότα και φαινόμενα και, κατά την

παρατήρηση γεγονότων και φαινομένων, ερευνούν για στοιχεία, και τις σχέσεις ανάμεσα στα στοιχεία, για να οικοδομήσουν τις δομές των σχέσεων. Επιπροσθέτως, τα παιδιά, ως επιστήμονες, συλλέγουν γεγονότα και κτίζουν μοντέλα, για να εξηγήσουν γνωστά γεγονότα και να κάνουν προβλέψεις (Knippels et al., 2005).

Ωστόσο, υπάρχουν διαφορές μεταξύ της «επιστήμης των παιδιών» και της επιστήμης των επιστημόνων, όπως για παράδειγμα το ότι η επιστήμη περιλαμβάνει έννοιες που δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμες (π.χ. άτομα, ηλεκτρικά πεδία κ.τ.λ.) αλλά είναι έξω από την εμπειρία του παιδιού και έτσι δεν μπορεί να είναι μέρος της επιστημονικής του άποψης. Οι θεωρητικές έννοιες, επίσης, που έχουν δημιουργήσει οι επιστήμονες καθοδηγούνται από μια υπολογίσιμη συνάφεια ανάμεσα σε επιστημονικές θεωρίες. Τα παιδιά, ωστόσο, ενδιαφέρονται πολύ περισσότερο για απλές, πραγματικές



εξηγήσεις για πράγματα που λαμβάνουν χώρα στον οικείο τους κόσμο, και δεν ενδιαφέρονται εάν δυο θεωρίες, η κάθε μια από τις οποίες εξηγεί διαφορετικές καταστάσεις, είναι αμοιβαία αντιφατικές. Τέλος, οι επιστήμονες έχουν βρει αναγκαίο να αναπτύξουν μια τεχνική γλώσσα, όπου οι λέξεις έχουν ειδικές σημασίες και οι ποσότητες έχουν ακριβείς ορισμούς. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με το γεγονός ότι συχνά τα παιδιά δεν εκτιμούν την ανάγκη για ακρίβεια της γλώσσας. Δυστυχώς, πολλές από τις λέξεις που χρησιμοποιεί η επιστήμη έχουν καθημερινές σημασίες, οι οποίες είναι διαφορετικές από τις επιστημονικές τους έννοιες, π.χ. έργο, δύναμη, ισχύς, ζώο κ.τ.λ. Αυτό δημιουργεί μεγάλα προβλήματα στα παιδιά για την εκμάθηση των επιστημονικών απόψεων (Myers et al. 2004). Αναλυτικότερα, οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών είναι *προσωπικές*, δηλαδή κάθε μαθητής ερμηνεύει το ίδιο πείραμα ή την ίδια διάλεξη με το δικό του τρόπο. Φαίνονται επίσης *χωρίς συνοχή*, καθώς ο ίδιος μαθητής εξηγεί καταστάσεις επιστημονικά ισοδύναμες με διαφορετικά επιχειρήματα, ή ακόμα για το ίδιο φαινόμενο δίνει διαφορετικές εξηγήσεις συχνά αντιφατικές μεταξύ τους. Είναι τέλος *σταθερές*, καθώς ακόμη και μετά από διδασκαλία οι μαθητές δεν τροποποιούν εύκολα τις ιδέες τους, παρά τις προσπάθειες του δασκάλου (Bischoff and Anderson, 2001).

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών μπορούν να διακριθούν σε *εξωγενείς ή κοινωνικούς* και σε *ενδογενείς ή ατομικούς* παράγοντες. Στην πρώτη κα-

τηγορία ανήκουν παράγοντες που προέρχονται από το κοινωνικό περιβάλλον των μαθητών. Αρκετές αντιλήψεις των παιδιών μοιάζουν με εκείνες διακεκριμένων επιστημόνων του παρελθόντος. Για παράδειγμα, οι μαθητές έχουν προϋπάρχουσες απόψεις σχετικά με τις πρώτες ύλες των φυτών και τις σχετικές με αυτές δραστηριότητες παρόμοιες με εκείνες που αναφέρονται από παλαιότερους φιλοσόφους και επιστήμονες. Οι θεωρίες αυτές έχουν διαμορφώσει την κοινή λογική στο πέρασμα των χρόνων, παράγοντας που επηρεάζει και τις αντιλήψεις των μαθητών. Είναι γενικά αποδεκτό ότι διαμέσου της αλληλεπίδρασης με το υλικό και φυσικό τους περιβάλλον τα άτομα είναι ικανά να κατανοήσουν τον κόσμο. Δομούν ορισμένα νοήματα και πεποιθήσεις τα οποία τα καθοδηγούν στην ζωή και στην κατανόηση του κόσμου που τα περιβάλλει. Αυτές οι πεποιθήσεις είναι νοήματα που αναδύονται από ταμπού, λαϊκά παραμύθια, αρχέγονες τελετές και άλλες παραδοσιακές πρακτικές (Anamuah - Mensah, 1998). Οι κοινωνικές επιδράσεις περιλαμβάνουν τους καθημερινούς τρόπους με τους οποίους μιλάμε ή αναφερόμαστε στα φαινόμενα υπό συζήτηση. Αυτοί οι καθημερινοί τρόποι ζωντανής γνώσης του κόσμου συχνά εκλαμβάνονται και από τα παιδιά και από τους μεγάλους με τον ίδιο τρόπο. Υπάρχουν απόψεις που είναι μέρη της κοινής κουλτούρας και δεν είναι πάντα σύμφωνες με την οπτική της επιστήμης. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου καθημερινού τρόπου γνώσης μπορεί να είναι η άποψη ότι τα «φυτά τρέφονται από το χώμα». Αυτή είναι μια ιδέα που είναι αντίθετη με την επιστημονική άποψη, και η οποία δεν υποστηρίζεται από οποιοδήποτε άμεσο είδος απόδειξης (ίσως υπάρχει περιστασιακή απόδειξη, όπως η χρήση της φράσης «η τροφή του φυτού» έχει προστεθεί στο έδαφος) και ωστόσο είναι στέρεα εδραιωμένο ως μέρος της κοινής γνώσης. Ως κοινωνικά άτομα τα παιδιά επιβαρύνονται με πολλούς τέτοιους τρόπους γνώσης (Leach et al., 1996). Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τις αντιλήψεις των μαθητών αποτελεί η καθημερινή γλώσσα που χρησιμοποιείται από τους μεγάλους. Για παράδειγμα, οι έννοιες του παραγωγού και του καταναλωτή. Για την οικολογία ο παραγωγός ταυτίζεται με τους αυτότροφους οργανισμούς, κυρίως τα φυτά. Καταναλωτής είναι ο ετερότροφος οργανισμός, δηλαδή κάθε φυτοφάγο ή σαρκοφάγο ζώο. Στην καθημερινή γλώσσα όμως παραγωγός είναι ο καλλιεργητής και καταναλωτής ο αγοραστής. Παραγωγός δηλαδή και καταναλωτής είναι ο άνθρωπος, γεγονός που προκαλεί σύγχυση στους μαθητές. Πολύ συχνά τέτοια σύγχυση μπορούν να δημιουργήσουν και οι ίδιοι οι διδάσκοντες, τόσο με τη χρήση της γλώσσας όσο και με τις αντιλήψεις που μερικές φορές φέρουν και οι ίδιοι. Εναλλακτικές αντιλήψεις δε συναντάμε μόνο στα παιδιά αλλά και στους δασκάλους. Πολλές φορές οι ίδιοι οι δάσκαλοι δεν έχουν αντιληφθεί σωστά το περιεχόμενο γενικότερα των φυσικών επιστημών που πρόκειται να διδάξουν στο δημοτικό και επηρεάζουν τις ιδέες των παιδιών από μικρή ηλικία, ώστε είναι πολύ δύσκολο να αλλάξουν αργότερα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Knight and Wood, 2005). Τέλος, τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών επηρεάζουν και ορισμένοι ενδογενείς ή ατομικοί παράγοντες. Έτσι φαίνεται ότι εξελίσσονται με την ηλικία και αναπτύσσονται κατά στάδια, που συσχετίζονται χρονικά με τα στάδια του Piaget, δηλαδή με τη συνολική χρονική

ανάπτυξη του ατόμου και τη δυνατότητα αφηρημένης σκέψης, που είναι προϊόν μιας διαδικασίας πιο μακρόχρονης απ' ό,τι πιστεύαμε. Η πάροδος του χρόνου είναι η απαραίτητη αλλά όχι και η ικανή συνθήκη για την τροποποίηση των πρότερων αντιλήψεων μια και επηρεάζονται και από τους εξωγενείς παράγοντες, έτσι τις συναντούμε και σε μεγάλες ηλικίες (π.χ. δασκάλους).

Πληθώρα ερευνών δείχνει ότι οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών για τις έννοιες που περιγράφουν τον κόσμο τους συνεχίζουν να κυριαρχούν ακόμα και μετά από τη διδασκαλία τους στην τάξη, όπου τα εννοιολογικά μοντέλα (conceptual models) παρουσιάζονται σ' αυτούς (Chang and Barufaldi, 1999; Libarkin and Kurdziel, 2001; Bencze, 2004; Sander et al, 2006). Όταν οι μαθητές έρχονται σε επαφή με μια καινούρια έννοια υπάρχουν τρεις διαφορετικές πιθανότητες. Η **πρώτη** είναι να προσπαθήσουν να την ερμηνεύσουν σύμφωνα με την γνώση που ήδη κατέχουν και έτσι να παράγουν υβριδικά μοντέλα. Μια **δεύτερη** πιθανότητα είναι να την απομνημονεύσουν σε ασύνδετες λίστες - διαμέσου εσωτερικών προτασιακών αναπαραστάσεων - για να περάσουν τις εξετάσεις. Μία **τρίτη**, και ίσως η πιο σπάνια, είναι να δομήσουν καινούρια νοητικά μοντέλα σε συμφωνία με τις πληροφορίες που οι μαθητές προσέλαβαν, αντικαθιστώντας τα ήδη προϋπάρχοντα. Ωστόσο, η διαδικασία μοντελοποίησης (modelling) διαμέσου της οποίας θα μπορούσε να διευκολυνθεί η αντικατάσταση των πρότερων νοητικών μοντέλων, και, έτσι, η κατανόηση των καινούριων εννοιών, δεν έχει αναπτυχθεί επαρκώς στο περιβάλλον του σχολείου. Τις περισσότερες φορές, ο τύπος των δραστηριοτήτων και των αξιολογήσεων που χαρακτηρίζει τις φυσικές επιστήμες και ο τύπος παρουσίασης των εγχειριδίων δε συμβάλλουν σε αυτήν την διαδικασία (Greca and Moreira, 2000). Σε μερικές από αυτές επικρατεί μάλιστα η άποψη ότι δεν είναι απαραίτητο οι εναλλακτικές αντιλήψεις αυτές να αντιμετωπιστούν άμεσα, αντίθετα η διδασκαλία πρέπει να εστιάζεται σε κάποια θέματα-κλειδιά, στα οποία δίνονται ξεκάθαρες εξηγήσεις και εκτενείς εφαρμογές. Με αυτό τον τρόπο γίνεται εφικτό να αναπτυχθεί από τους μαθητές ένα καινούριο εννοιολογικό πλαίσιο ανεξάρτητο από τις προγενέστερες απόψεις. Έτσι ο ρόλος των εκπαιδευτικών επικεντρώνεται στο να βοηθήσουν τους/ις μαθητές/ιες να οικοδομήσουν το καινούριο εννοιολογικό πλαίσιο. Αντιμετωπίζοντας τις εναλλακτικές αντιλήψεις άμεσα είναι ένας τρόπος που βοηθά τους/ις μαθητές/ιες να καταφέρουν να κατανοήσουν μια έννοια, αν και οι ερευνητές διαφωνούν στο αν είναι η καλύτερη ή η μόνη επιτυχημένη στρατηγική (Bahar et al., 1999; Libarkin and Kurdziel, 2001; Kumar, 2005).

Πώς λοιπόν είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών για το σχεδιασμό μιας διδασκαλίας; Απλώς διαπιστώνοντας ότι οι παρανοήσεις των μαθητών δε μοιάζουν με τις επιστημονικές θεωρήσεις δεν προσφέρει κανένα αποτέλεσμα. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν μαγικές συνταγές, μερικές διδακτικές τεχνικές φαίνεται να διευκολύνουν την ανάπτυξη της επιστημονικής κατανόησης. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές θεωρίες μάθησης και κάθε μια έχει τις εφαρμογές της στη διδασκαλία. Η εννοιολογική αλλαγή όμως μπορεί να επιτευχθεί μόνο, όταν οι μαθητές δεν ικανοποιούνται από το επίπεδο της κατανόησης

που ήδη έχουν και είναι έτοιμοι να δεχτούν μια καλύτερη ιδέα (την επιστημονική αντίληψη). Επιπρόσθετα, για να πραγματοποιηθεί η εννοιολογική αλλαγή, η νέα ιδέα / αντίληψη πρέπει με τη σειρά της να είναι κατανοητή, λογική και χρήσιμη για τον μαθητή (Chang and Barufaldi, 1999; Libarkin and Kurdziel, 2001). Στο πλαίσιο της θεωρίας της εννοιολογικής αλλαγής, η μεθοδολογία που προτείνεται για την καταγραφή και αντιμετώπιση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών περιλαμβάνει τέσσερα στάδια:

1. Προσδιορισμός των αντιλήψεων / ιδεών των μαθητών για το θέμα
2. Δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών, ώστε οι μαθητές να εξερευνήσουν τις προκαταλήψεις τους και να δοκιμάσουν τη δυνατότητα τους να εξηγήσουν φαινόμενα και να κάνουν προβλέψεις
3. Δημιουργία των κατάλληλων ερεθισμάτων που θα αναδείξουν τους περιορισμούς των προκαταλήψεων των μαθητών, έτσι ώστε να δυσχεραστούν από αυτές
4. Παρουσίαση πολλών περιπτώσεων στις οποίες η επιστημονική θεώρηση μπορεί να εξηγήσει και να προβλέψει καλύτερα τα φαινόμενα από τις εναλλακτικές αντιλήψεις.

Στην ουσία, σύμφωνα με τη θεωρία της εννοιολογικής αλλαγής, η ευθύνη του εκπαιδευτικού εστιάζεται στο να ελαττώσει τις θέσεις των εναλλακτικών αντιλήψεων και να αυξήσει εκείνες των επιστημονικών. Έρευνες στην τάξη επιβεβαιώνουν ότι αυτή η προσέγγιση μπορεί να είναι αποτελεσματική (Bahar et al., 1999; Chang and Barufaldi, 1999; Libarkin and Kurdziel, 2001; Duit and Treagust, 2003; Bencze, 2004; Kumar, 2005). Στο ίδιο πλαίσιο, συχνά στη σύγχρονη βιβλιογραφία συναντάται και ο όρος *εννοιολογική αναδόμηση (conceptual restructuring)* αντί του όρου εννοιολογική αλλαγή, για να περιγράψει τις νοητικές δραστηριότητες των μαθητών. Ένας όρος που ταιριάζει με την εποικοδομητική θεωρία της μάθησης: οι μαθητές δεν εγκαταλείπουν, ούτε υποκαθιστούν τις εναλλακτικές τους αντιλήψεις και δεν προσθέτουν νέες αντιλήψεις πάνω στις παλιές, αλλά αντίθετα οικοδομούν περιοδικά νέες αντιλήψεις (Sander et al., 2006). Βέβαια, υπάρχει και η διαφορετική άποψη που προτείνει τη διδασκαλία των οικολογικών θεμάτων με την μορφή έρευνας. Αυτή η «ερευνητική» προσέγγιση χαρακτηρίζεται από την ενθάρρυνση των μαθητών να δοκιμάζουν και να εφαρμόζουν τις διαδικασίες και τις ικανότητες που σχετίζονται με τους επιστήμονες. Οι δεξιότητες αυτές συμπεριλαμβάνουν το σχηματισμό, τη δοκιμασία και την αξιολόγηση υποθέσεων και με τον τρόπο αυτό να προβλέπεται, να παρατηρείται και να συντίθεται η νέα γνώση (White and Fredrickson, 1998; Barak and Gorodetsky, 1999). Η προσέγγιση αυτή διαφέρει από αυτή της εννοιολογικής αλλαγής στο ότι δεν επιχειρείται εξαγωγή και επεξεργασία των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών.

Ένα εμπόδιο στη διδασκαλία της οικολογίας (και αυτό σπάνια έχει ληφθεί υπόψη) είναι το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα στο πώς συγκεκριμένες έννοιες, δεδομένα και όροι θα έπρεπε να κατανοηθούν. Η κατάσταση αυτή είναι ορατή ακόμα και στα σχολικά εγχειρίδια, όπου οι ίδιοι όροι χρησιμοποιούνται με διαφορετικούς τρόπους. Για να βελτιωθεί η διδασκαλία της βιολογίας λοιπόν, είναι απαραίτητο όχι μόνο να γίνουν κατανοητές οι αντιλήψεις των

μαθητών, αλλά και η ταξινόμηση του επιστημονικού της αντικειμένου, καθώς η σημασία και το νόημα του περιεχομένου δεν μπορούν να αντιμετωπίζονται ως δεδομένα. Συνεπώς, φαίνεται να είναι σημαντικό να συνδυάζονται η εμπειρική κατανόηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών με την επιστημονική ταξινόμηση των βασικών οικολογικών εννοιών και θεωριών. Ο στόχος είναι να οικοδομηθούν περιβάλλοντα μάθησης με τη συστηματική συσχέτιση των δύο τομέων μεταξύ τους. Πάνω σε αυτή τη βάση ο δρόμος από τις καθημερινές έννοιες στην επιστημονική οπτική θα έπρεπε να γίνεται ευκολότερος (Sander et al., 2006).



Θεωρητικό πλαίσιο

ΜΕΘΟΔΟΣ

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε το σχολικό έτος 2006 - 2007, και συγκεκριμένα από τον μήνα Φεβρουάριο έως και τον μήνα Μάιο, οι οποίοι παραδοσιακά είναι για την ελληνική σχολική πραγματικότητα εξαιτίας του καλού καιρού οι μήνες των δραστηριοτήτων, σε ό,τι αφορά τουλάχιστον τις τάξεις της Β/βάθμιας εκπαίδευσης, πλην της τελευταίας, δηλαδή της Γ' Λυκείου. Ο τόπος της έρευνας ήταν το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε) Μακρινίτσας και συμμετείχαν σχολεία διάφορων περιοχών που επισκέφτηκαν το Κέντρο, για να συμμετέχουν σε δύο προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, το ένα με θέμα: «Η Πηλιορείτισσα γιαγιά θυμάται... βότανα διά πάσα νόσον» και το άλλο με θέμα: «Ανακαλύπτω τα μυστικά του τόπου μου - Βιοποικιλότητα». Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές και των τριών τάξεων του Γυμνασίου, ώστε να γίνει μια προσπάθεια προσδιορισμού της επίδρασης της ηλικίας στη διαμόρφωση των αντιλήψεων των μαθητών. Με τον τρόπο αυτό αναζητήθηκαν οι όποιες διαφορές υπάρχουν, τόσο στην κατανόηση σύνθετων φαινομένων όσο και στην αφαιρετική σκέψη που απαιτεί η κατανόηση των περιβαλλοντικών εννοιών. Ταυτόχρονα, διερευνήθηκαν οι διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των μαθητών διαφορετικών ηλικιών στον εμπλουτισμό του λεξιλογίου των παιδιών μέσα από ένα πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Συνολικά η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δεκατέσσερα (14) Γυμνάσια της Ελλάδας και περιλάμβανε 294 μαθητές, 155 κορίτσια και 139 αγόρια, έτσι ώστε το δείγμα να είναι όσο το δυνατόν πιο ισοσταθμισμένο ως προς το φύλο και να καταστεί δυνατή η αναζήτηση τυχόν διαφορών. Έγινε προσπάθεια να διατηρηθεί η ισορροπία του δείγματος ως προς το φύλο και μεταξύ των μαθητών της κάθε τάξης ξεχωριστά, αν και αυτό δεν ήταν εφικτό για την Γ' Γυμνασίου (Πίνακας 1). Η δειγματοληψία που επιλέχθηκε μπορεί να χαρακτηριστεί ως δειγματοληψία κατά δεσμίδες (Βάμβουκας, 1998), μια και το δείγμα αποτέλεσαν φυσικές τάξεις σχολείων, τα οποία επέλεξαν να

Πίνακας 1: Αριθμός μαθητών των τριών τάξεων του Γυμνασίου που συμμετείχαν στην έρευνα και η κατανομή τους ανά φύλο.

Τάξη	Αριθμός Μαθητών	Αγόρια	Κορίτσια
Α' Γυμνασίου	96	47	49
Β' Γυμνασίου	98	48	50
Γ' Γυμνασίου	100	44	56
Σύνολα	294	139	155

Πίνακας 2: Κατανομή μαθητών ανά περιοχή διαμονής τους.

Τόπος Διαμονής	Αριθμός Μαθητών
Αστική	102
Ημιαστική	95
Αγροτική	97
Σύνολο	294

συμμετέχουν σε ένα τέτοιο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Το δείγμα επίσης μπορεί να χαρακτηριστεί ως συμπτωματικό (Παρασκευόπουλος, 1984). Τα συμπεράσματα που εξάγονται από τη μελέτη ενός τέτοιου συμπτωματικού δείγματος γενικεύονται μόνο σε πληθυσμούς που έχουν χαρακτηριστικά όμοια με αυτά του δείγματος. Τα σχολεία επίσης, επιλέχθηκε να προέρχονται ισοσταθμισμένα από αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές, ώστε να ελεγχθεί εάν ο παράγοντας αυτός επηρεάζει τη σκέψη των μαθητών. Για την ισορροπία του δείγματος επιλέχθηκε και μια τυχαία ομάδα από ένα Γυμνάσιο, ώστε να αυξηθεί ο αριθμός τόσο των ατόμων που προέρχονται από ημιαστικές περιοχές όσο και από την Α' Γυμνασίον. Αναλυτικά, η κατανομή των μαθητών ανάλογα με την περιοχή κατοικίας τους παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.

Τα προγράμματα που υλοποιήθηκαν στο Κ.Π.Ε Μακρινίτσας ήταν ημερήσια, δηλαδή διήρκεσαν από τις 8:30 πμ ως τις 14:30 μ.μ. Αναλυτική περιγραφή των δύο προγραμμάτων με τα φύλλα εργασίας που συμπληρώνουν οι μαθητές κατά τη διάρκειά τους μπορούν να βρεθούν στις εκδόσεις του Κ.Π.Ε. Μακρινίτσας με τους αντίστοιχους με τα προγράμματα τίτλους. Γενικότερα, τα προγράμματα του Κέντρου μπορούν να χωριστούν σε τρεις φάσεις, που περιλαμβάνουν :

- ✱ Υποδοχή των σχολείων το πρωί σε προκαθορισμένη ώρα και ξενάγησή τους στους χώρους του Κ.Π.Ε, ώστε να δοθεί ένα περιθώριο γνωριμίας και προσαρμογής στο χώρο. Ακολουθεί συγκέντρωση στην κεντρική αίθουσα του Κέντρου, η οποία έχει προετοιμαστεί για την υποδοχή του σχολείου. Στην πρώτη αυτή φάση γίνεται και η γνωριμία με τους εκπαιδευτικούς του Κέντρου, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι εκείνη την ημέρα για την υλοποίηση του προγράμματος, ενώ ένας από αυτούς ενημερώνει το σχολείο για το θέμα του προγράμματος το οποίο έχουν επιλέξει να υλοποιήσουν. Κατόπιν τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες με τυχαίο τρόπο και η καθεμιά ομάδα αποχωρεί στην αίθουσα που θα εργαστεί, όπου γίνεται και μια πρώτη επεξεργασία του θέματος με όποιον τρόπο κρίνουν κατάλληλο οι εκπαιδευτικοί (π.χ: φύλλα εργασίας, συζήτηση, φωτογραφικό υλικό)
- ✱ Στη δεύτερη φάση ενός προγράμματος οι μαθητές, χωρισμένοι σε ομάδες, εξέρχονται σε αυτό που ορίζεται ως πεδίο, δηλαδή στο φυσικό περιβάλλον. Δεν ακολουθούν όλες οι ομάδες την ίδια διαδρομή αλλά καθεμία μια διαφορετική ανάλογα με το υποθέμα του προγράμματος. Επιχειρείται η σύνδεση του φυσικού με το δομημένο περιβάλλον και τα πολιτιστικά στοιχεία της Μακρινίτσας, καθώς και η συνειδητοποίηση της σφαι-

ρικότητας σε ό,τι αφορά το περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό επιχειρείται όχι μόνο μια διαφορετική προσέγγιση των γνωστικών αντικειμένων αλλά και η καλλιέργεια μιας πιο οικολογικής αντίληψης με τρόπο ολιστικό, σύμφωνα πάντοτε με τις επιταγές της UNECE. (UNECE, 2003)

✱ Η τρίτη φάση ενός προγράμματος περιλαμβάνει την επιστροφή στο Κ.Π.Ε, όπου τα συλλεγόμενα στοιχεία τυγχάνουν επεξεργασίας και προετοιμάζεται η παρουσίαση της εργασίας κάθε ομάδας στις υπόλοιπες, με την οποία ολοκληρώνεται και κάθε πρόγραμμα, καθώς η κοινοποίηση της εργασίας της μιας ομάδας στις άλλες κρίνεται απαραίτητο στοιχείο για ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, αφού με αυτό τον τρόπο κοινοποιείται η γνώση και καλλιεργούνται δεξιότητες επικοινωνιακές



Για τις ανάγκες της έρευνας, οι μαθητές πριν να γίνει η εισαγωγική ενημέρωσή τους και να έρθουν σε επαφή με τις έννοιες, συμπλήρωναν ένα αρχικό ερωτηματολόγιο (pretest). Στη συνέχεια και καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος, δηλαδή την εισαγωγική ενημέρωση, την εργασία πεδίου, την προετοιμασία

της παρουσίασης και την τελική παρουσίαση, οι μαθητές έτυχαν παρακολούθησης από έναν από τους εκπαιδευτικούς του Κ.Π.Ε ή από τον συνοδό εκπαιδευτικό, ο οποίος τηρούσε το πρωτόκολλο παρακολούθησης που σχεδιάστηκε ειδικά για την έρευνα αυτή. Τέλος, πριν να αποχωρήσει το σχολείο, τα παιδιά συμπλήρωναν και το τελικό ερωτηματολόγιο (posttest), που είχε την ίδια διάρθρωση με το αρχικό, παράλληλα με το έντυπο αξιολόγησης του προγράμματος που παρακολούθησαν. Σκοπός του τελικού ερωτηματολογίου ήταν η διερεύνηση της πιθανής βελτίωσης σε κάποιες περιπτώσεις του λεξιλογίου των παιδιών κάθε πειραματικής ομάδας και σε άλλες της κατανόησης των εννοιών της κληρονομικότητας και της βιοποικιλότητας. Οι απαντήσεις των μαθητών που προέκυψαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων εισήχθησαν σε μια βάση δεδομένων, που κατασκευάστηκε για το σκοπό αυτό σε περιβάλλον MS Access (Microsoft Corporation), και στη συνέχεια επεξεργάστηκαν στατιστικά στο ειδικό λογισμικό SPSS (Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές επιστήμες).

Η συλλογή των δεδομένων

Η βελτίωση της σχολικής επίδοσης πάντα αποτελούσε τον κύριο στόχο της εκπαίδευσης, ενώ αντικείμενο έρευνας και πειραματισμών αποτελούσε και αποτελεί ο προσδιορισμός των παραγόντων που την επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά. Τα τελευταία χρόνια ερμηνεύτηκαν πολλοί από αυτούς και περιγράφηκαν οι σύνθετες σχέσεις αλληλεπίδρασης που τους συνδέουν. Ολοένα και περισσότερο τα συμπεράσματα από τις έρευνες αυτές δείχνουν ότι τα χαρακτηριστικά των μαθητών, το περιβάλλον στο οποίο ζουν και αυτό στο οποίο μαθαίνουν, καθώς και ο τρόπος διδασκαλίας επηρεάζει την επίδοσή τους στο σχολείο και τελικά στο γνωστικό επίπεδο που αυτοί φτάνουν (House, 2002). Έτσι, ένα ερώτημα που συχνά ταλανίζει τη σύγχρονη έρευνα έχει να κάνει με την αποτελεσματικότητα μιας διδασκαλίας. Σε ό,τι αφορά ειδικότερα τη διδασκαλία περιβαλλοντικών εννοιών, το ενδιαφέρον επεκτείνεται και στη συνολική βελτίωση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών, μέσω της επίτευξης επιστημονικών απόψεων (Sogunro, 2001; Angell et al., 2001; Lindemann-Matthies, 2002; Steel et al., 2004; Knight and Wood, 2005; Randler and Bogner, 2006). Πολλές αναφορές μπορούν να βρεθούν επίσης σχετικά με την επίπτωση της διδασκαλίας περιβαλλοντικών θεμάτων σε τυπικά θεματικά αντικείμενα του σχολείου, καθώς και σε σχολικές δοκιμασίες (Hoody, 1995; Myers et al., 2004; Bartosh et al., 2006). Στις περισσότερες από τις έρευνες αυτές η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας μιας παρέμβασης ή ενός προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, πραγματοποιείται μέσω των απαντήσεων των μαθητών στις ερωτήσεις ενός ερωτηματολογίου, που συμπληρώνεται τόσο πριν (pretest) όσο και μετά (posttest) από την διδασκαλία. Οι μαθητές συνήθως συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο πριν και μετά την παρέμβαση και από τα αποτελέσματα που θα φέρουν εκτιμάται η αποτελεσματικότητά της.

Ως ερευνητικό εργαλείο για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δύο ερωτηματολόγια (ένα για τις ανάγκες του κάθε προγράμματος), τα οποία συντάχθηκαν για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας (Παράρτημα Ι). Κατά το σχεδιασμό τους έγινε προσπάθεια να διαμορφωθούν ερωτήσεις που να ανταποκρίνονται στις υποθέσεις και τα ερωτήματα της έρευνας, σύμφωνα με τις επιταγές της βιβλιογραφίας. Σκοπός των ερωτήσεων ήταν να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των παιδιών για τα οικολογικά φαινόμενα και οι εξηγήσεις που δίνουν γι' αυτά με δικούς τους όρους και γλώσσα. Έτσι διαμορφώθηκαν - βασιζόμενες σε μια φαινομενολογική περισσότερο προσέγγιση, χρησιμοποιώντας πολλές ανοικτές ερωτήσεις προσεκτικά διατυπωμένες, ώστε να εκμαιευτούν οι αυθόρμητες σκέψεις των παιδιών - ερωτήσεις πάνω σε εικόνες, ερωτήσεις πάνω σε καταστάσεις που απαιτούν από το/η μαθητή/ια να εφαρμόσει τη γνώση του/ης γύρω από τις έννοιες και όχι απλά να ανακαλέσει μια προφορική πληροφορία. Στις περισσότερες ερωτήσεις αποφεύγεται η χρησιμοποίηση επιστημονικών όρων, για να εκφραστούν τα παιδιά με δική τους γλώσσα και πιο ελεύθερα, χωρίς να επηρεάζονται από τη γλώσσα της «σχολικής επιστήμης». Υπάρχουν ερωτήσεις που εξετάζουν την ίδια έννοια - κλειδί

σε περισσότερες από μία ερωτήσεις, ώστε να επιτραπεί κάποια έρευνα του βαθμού με τον οποίο τα παιδιά χρησιμοποιούν διαφορετικές ιδέες, για να εξηγήσουν φαινόμενα που οι επιστήμονες θεωρούν ότι απαιτούν παρόμοιες εξηγήσεις. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι ανοικτές ερωτήσεις επιτρέπουν στους μαθητές να εκφραστούν αυθόρμητα, χρησιμοποιώντας το δικό τους λεξιλογικό πλούτο. Αφήνουν ωστόσο μεγάλα περιθώρια υποκειμενισμού, τόσο κατά τη σύνταξή τους όσο και στις φάσεις της επεξεργασίας τους και της ερμηνείας των αποτελεσμάτων της έρευνας. Οι κλειστές ερωτήσεις αντίθετα απαιτούν λιγότερο χρόνο απάντησης και είναι πιο αντικειμενική η κωδικοποίηση των απαντήσεων και η ταξινόμησή τους, ωστόσο οι προδιατυπωμένες απαντήσεις δεν επιτρέπουν στο υποκείμενο να εκφράσει ελεύθερα τις ιδέες του, ούτε να αναπτύξει τη δημιουργική και αποκλίνουσα σκέψη του. Πολλές από τις ερωτήσεις των ερωτηματολογίων έχουν δύο σκέλη. Το πρώτο σκέλος αποτελείται από μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής (κλειστή), ενώ στο δεύτερο σκέλος ζητείται από τον μαθητή να αιτιολογήσει τη μία και μοναδική επιλογή του (ανοικτή ερώτηση). Έτσι ελαχιστοποιείται ο παράγοντας "τύχη" στην επιλογή και δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να παραθέσει τον τρόπο σκέψης που το οδήγησε στη συγκεκριμένη επιλογή. Οι ερωτήσεις ακολούθησαν πρότυπα ερωτήσεων που βρέθηκαν στη βιβλιογραφία και αφορούσαν τη διερεύνηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών για οικολογικές έννοιες, μετά τις απαραίτητες τροποποιήσεις (Angell et al., 2001; Libarkin and Kurdziel, 2001; Hawkey, 2001; Sogunro, 2001; Lindemann-Matthies, 2002; Chand and Shukla, 2003; Steel et al., 2004; Myers et al., 2004; Knight and Wood, 2005; Magntorn and Helldén, 2005; Bartosh et al., 2006; Randler and Bogner, 2006; Sander et al., 2006).

Πριν δοθεί οτιδήποτε στους μαθητές γνωστοποιούνταν στα παιδιά ο σκοπός της έρευνας,



δίνονταν οδηγίες για την συμπλήρωσή του, τονίζονταν ότι δε βαθμολογούνται όπως στο σχολείο για τις απαντήσεις που θα δώσουν και ότι δε χρειάζεται να γράψουν το επίθετό τους. Τέλος, ενθαρρύνονταν να εκφραστούν με σαφήνεια και χωρίς άγχος για την απάντηση κάθε ερώτησης, και γινόταν προσπάθεια να περιοριστεί οποιαδήποτε αμφιβολία ή αγωνία των παιδιών σχετικά με την τύχη των ερωτηματολογίων

τους, καθώς δεν ήταν λίγες οι φορές που διατύπωναν απορίες σχετικά με το ποιος θα δει τα γραπτά τους και αν αυτά θα χρησιμοποιούνταν για οποιοδήποτε άλλο σκοπό, πέρα από τον ήδη αναφερόμενο. Τέλος, προτρέπαμε τους μαθητές να εκφράσουν με σαφήνεια τι σκέφτονται για

κάθε ερώτηση. Στη συνέχεια δινόταν στους μαθητές το κάθε ερωτηματολόγιο ανάλογα με το πρόγραμμα που υλοποιούν, που περιλαμβάνει εννέα ερωτήσεις, για τις οποίες, για να εξασφαλιστεί ότι θα τις απαντήσουν αυθόρμητα και προσφερόταν συγκεκριμένος χρόνος (15 λεπτά).

Κάθε ερωτηματολόγιο της έρευνας περιελάμβανε συνολικά 9 ερωτήσεις:

➤ **Στους/ις μαθητές/ιες** που παρακολούθησαν το πρόγραμμα των βοτάνων δόθηκε το πρώτο ερωτηματολόγιο (Παράρτημα ΙΑ). Σ' αυτό η πρώτη ερώτηση αφορούσε στο αν είχαν ακούσει ποτέ ξανά τη λέξη 'βότανα' και αν γνώριζαν τη σημασία της, ώστε να διερευνηθεί στο αρχικό ερωτηματολόγιο ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές αποδίδουν τη σημασία μιας έννοιας, ενώ μετά τη συλλογή στοιχείων έγινε προσπάθεια να διαπιστωθεί αν και κατά πόσο βελτιώθηκε η ικανότητα των παιδιών να αποδίδουν τη σημασία μιας λέξης μετά από ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Η δεύτερη ερώτηση ήταν αν είχαν χρησιμοποιήσει ποτέ λεξικό για την αναζήτηση της λέξης 'βότανα' και για ποιο λόγο, ώστε να διαπιστωθεί η εξοικείωση των παιδιών με τη χρήση τέτοιων εγχειριδίων. Έπειτα ακολουθούσε μια φωτογραφία ενός βοτάνου και εξητείτο από τα παιδιά να το περιγράψουν μέσα από τις απαντήσεις στα επόμενα ερωτήματα. Πιο συγκεκριμένα, το τρίτο ερώτημα εστιαζόταν στα χαρακτηριστικά του φυτού, για να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο αποδίδουν οι μαθητές/ιες την περιγραφή των χαρακτηριστικών. Στο αρχικό ερωτηματολόγιο οι απαντήσεις αξιοποιήθηκαν για να διερευνηθεί το αρχικό επίπεδο των παιδιών, ενώ στο τελικό, για να διερευνηθεί αν και πόσο βελτίωσαν τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές περιγράφουν τα εξωτερικά χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου μέσα από τη διδακτική παρέμβαση ή μέσα από ένα απλό πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Το τέταρτο ερώτημα εστιαζόταν στις ιδιότητες του βοτάνου και σκοπός του ήταν να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο περιγράφουν τις ιδιότητες και το λεξιλόγιο που επιλέγεται κάθε φορά για την περιγραφή, στην αρχή και το τέλος ενός προγράμματος. Το πέμπτο ερώτημα αφορούσε στη χρήση του βοτάνου, για να εξεταστεί το πώς οι μαθητές/ιες περιγράφουν τη χρήση του συγκεκριμένου φυτού. Συγκεκριμένα, στο αρχικό ερωτηματολόγιο αναλύθηκαν οι απαντήσεις, για να καθοριστεί το αρχικό επίπεδο των παιδιών, ενώ στο τελικό, για να διαπιστωθεί πόσο και αν τα παιδιά διέδρυναν το λεξιλόγιό τους και τον τρόπο με τον οποίο περιγράφουν τη χρήση ενός αντικειμένου. Η έκτη ερώτηση διερευνούσε τη γνώση άλλων εναλλακτικών ονομάτων του βοτάνου και την προέλευση αυτής της μάθησης, με σκοπό την εξάσκηση των παιδιών στα διάφορα registers. Ειδικότερα, οι απαντήσεις του αρχικού ερωτηματολογίου αναλύθηκαν, ώστε να διαπιστωθεί η εξοικείωση των παιδιών με διαφορετικά registers σε ένα πρώτο επίπεδο και ο βαθμός αλλαγής αυτού του επιπέδου για τις δύο ομάδες κάθε σχολείου. Μετά από τις ερωτήσεις αυτές ακολουθούσε η έβδομη ερώτηση η οποία ζητούσε από τα παιδιά να συνθέσουν έναν ορισμό, πριν συνεχίσουν σε ασκήσεις σημασίας και συνωνύμων. Το έβδομο ερώτημα αποσκοπούσε στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά δομούν έναν ορισμό, ένα δηλαδή κατεξοχήν περιγραφικό κείμενο και εξετάστηκε το πώς οι μαθητές/ιες έγραφαν τον ορισμό πριν οποιαδήποτε παρέμβαση και πώς στο τέλος της ημέρας. Οι

τελευταίες ερωτήσεις (αντιστοίχιση λέξεων με τη σημασία τους και εύρεση συνωνύμων για μια δοθείσα λέξη σε συγκεκριμένο περιβάλλον) κρίθηκε σκόπιμο να τεθούν, ώστε να ελεγχθεί η λεξιλογική ευχέρεια των παιδιών τόσο σε αρχικό στάδιο (pretest) όσο και σε τελικό στάδιο (posttest).

➤ **Στους/ις μαθητές/ιες** που παρακολούθησαν το πρόγραμμα της βιοποικιλότητας δόθηκε το δεύτερο ερωτηματολόγιο (Παράρτημα IB). Σ' αυτό, στη πρώτη ερώτηση ζητούνταν από τους μαθητές να προσδιορίσουν εάν έχουν ξανακούσει τη λέξη βιοποικιλότητα και ανάλογα με την απάντησή τους παραπέμπονται σε περαιτέρω διευκρινήσεις της ιδέας που κατέχουν για τη σημασία της. Εάν απαντούσαν καταφατικά, καλούνταν να επιλέξουν σε ποια φυσικά ή ανθρωπογενή συστήματα αναφέρονταν, καθώς και να περιγράψουν την έννοια με δικά τους λόγια. Εάν απαντούσαν αρνητικά, ζητούνταν η προσωπική τους άποψη για την έννοια, ενώ διερευνούνταν εάν μπορούν να δώσουν ένα συνώνυμό της. Η δεύτερη και η τρίτη ερώτηση αφορούσε τις αντιλήψεις που έχουν σχετικά με την κληρονομικότητα και τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας, καθώς και με την αλληλεπίδραση γενετικών χαρακτηριστικών και περιβάλλοντος. Στις δύο επόμενες ερωτήσεις ζητούνταν από τους μαθητές να περιγράψουν παράγοντες που είναι σημαντικοί τόσο για την δική τους επιβίωση όσο και γενικότερα για την επιβίωση της ζωής, προσπαθώντας να ανιχνευτεί εάν έχουν κάποια ιδέα για τις εξελικτικές πιέσεις. Το τελευταίο τμήμα του ερωτηματολογίου περιελάμβανε ερωτήσεις του τύπου Σωστό – Λάθος, ώστε να ανιχνευτούν οι αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αυξημένη ποικιλότητα τόσο σε έναν πληθυσμό όσο και σε ολόκληρο το οικοσύστημα. Τέλος, ζητούνταν να εξηγήσουν τον τρόπο που σκέφτηκαν για να επιλέξουν τις προηγούμενες απαντήσεις.

Πρέπει βέβαια να ειπωθεί ότι η συλλογή των δεδομένων δεν αποδείχτηκε μια εύκολη υπόθεση σε όλες τις περιπτώσεις λόγω δυσκολιών που προέκυψαν, δυσκολίες που αφορούσαν περισσότερο το πλαίσιο μέσα στο οποίο κινούνταν οι μαθητές. Συγκεκριμένα, έτυχε κάποιοι μαθητές να μην είναι ενήμεροι για την εργασία που θα υλοποιούσαν στο Κ.Π.Ε Μακρινίτσας και να πιστεύουν ότι επρόκειτο για μια απλή εκδρομή, με αποτέλεσμα την αρχική δυσανασχέτησή τους. Το παράδοξο βέβαια ήταν η ανάλογη συμπεριφορά από κάποιους συνοδούς εκπαιδευτικούς, οι οποίοι προσπαθούσαν είτε να μην εμπλακούν στο πρόγραμμα, πρόγραμμα όμως που είχαν επιλέξει να υλοποιήσουν, είτε να απεμπλακούν νωρίτερα από την προκαθορισμένη και κοινοποιημένη μέσω εγγράφων ώρα αποχώρησης. Ευτυχώς, παρόλα αυτά, αυτού του τύπου η συμπεριφορά δεν ήταν εκτεταμένη και η συλλογή των δεδομένων κατέστη δυνατή με έγκυρο και αξιόπιστο τρόπο.

Κατηγοριοποίηση και κωδικοποίηση των απαντήσεων

Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές από τις δύο διαφορετικές πηγές συλλογής στοιχείων που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα επεξεργάστηκαν με διαφορετικό τρόπο, έτσι ώστε να γίνει δυνατό να εξαχθούν αποτελέσματα για τα ζητούμενα ερωτήματα. Σε ότι αφορά τις κλειστές ερωτήσεις, μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κατηγορίες: α) αυτές που απαντιούνται με ναι ή όχι, β) αυτές που καλούνται να επιλέξουν μεταξύ δύο απαντήσεων και γ) σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και αντιστοίχισης. Στις τρεις ερωτήσεις της πρώτης κατηγορίας αποδόθηκε ένας διαφορετικός αριθμός για το ναι και το όχι (1 και 2 αντίστοιχα). Το ίδιο μοτίβο ακολουθήθηκε και στις ερωτήσεις της δεύτερης κατηγορίας, στις οποίες αποδόθηκε ο αριθμός 1 για τη απάντηση που επιλέχθηκε και ο αριθμός 2 για αυτή που δεν επιλέχθηκε. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής κωδικοποιήθηκαν ανάλογα με το αν ήταν η κάθε μια σωστή ή λάθος. Έτσι η ερώτηση αυτή διαιρέθηκε σε τόσες ερωτήσεις, όσες και οι δυνατές επιλογές. Κάθε μία από αυτές θεωρήθηκε διχοτομική και κωδικοποιήθηκε ως εξής: κατηγορία 1- απάντηση που επιλέχθηκε και κατηγορία 2 - απάντηση που δεν επιλέχθηκε. Η κωδικοποίηση των ανεξάρτητων μεταβλητών φύλο και τόπος διαμονής ακολούθησε απλή βαθμολόγηση. Για το φύλο, στο στατιστικό πρόγραμμα επεξεργασίας, η παράμετρος «κορίτσι» κωδικοποιήθηκε με τον αριθμό 1 και η παράμετρος «αγόρι» με τον κωδικό 2. Για τον τόπο διαμονής καθορίστηκαν τρεις ομάδες: αστική περιοχή που αποδόθηκε ο αριθμός 1, ημιαστική περιοχή με τον αριθμό 2 και αγροτική περιοχή με τον αριθμό 3.

Η κατηγοριοποίηση των ανοικτών ερωτήσεων έγινε με τη μέθοδο ανάλυσης περιεχομένου (content analysis), έτσι όπως περιγράφεται στη βιβλιογραφία (Βάμβουκας, 1998, Libarkin and Kurdziel, 2001; Sander et al., 2006). Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για επεξεργασία ποιοτικού υλικού και αποσκοπεί στον μετασχηματισμό ποιοτικών δεδομένων σε ποσοτικά και συνεπώς μετρήσιμα. Η ταξινόμηση των απαντήσεων έγινε ανάλογα με το θέμα, δηλαδή ένα τμήμα του λόγου που αντιστοιχεί σε μια ιδέα. Κυρίως εντάχθηκαν στην ίδια κατηγορία απαντήσεις που εκφράζουν κοινό νόημα. Επειδή μας ενδιαφέρει στην παρούσα έρευνα να καταγραφούν και οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με τις έννοιες που διερευνούνται, κατηγοριοποιήθηκε κάθε εναλλακτική αντίληψη που μας βοηθά να κατανοήσουμε τον τρόπο σκέψης των παιδιών ακόμη κι αν δεν συναντάται σε ιδιαίτερα μεγάλη συχνότητα. Υπάρχουν απαντήσεις που συγχωνεύονται στην πλησιέστερη εννοιολογικά κατηγορία, σε κάθε περίπτωση όμως αυτό αναφέρεται. Οι απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο τόσο πριν, όσο και μετά τα προγράμματα, αξιολογήθηκαν με τον ίδιο τρόπο και ανάλογα με το πόσο πλησίαζαν στην επιστημονική θεώρηση που τους παρουσιάστηκε. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκε ένα σύστημα βαθμολόγησης της κάθε απάντησης. Για τις κλειστές ερωτήσεις τύπου Σωστό – Λάθος και πολλαπλής επιλογής βαθμολογήθηκε μόνο η σωστή απάντηση. Για τις ανοιχτές ερωτήσεις αντίθετα παρατηρήθηκε μεγάλη ετερογένεια απαντήσεων και για τον λόγο αυτό κρίθηκε απαραίτητο να δημιουργηθεί μια κλίμακα βαθμολογίας για την καθεμιά. Πρέπει να ειπωθεί ότι στις ερωτήσεις που απαντιόνταν με ναι ή όχι ακολουθούσε κενός χώρος, στον οποίο τα παιδιά ανέπτυσαν την αιτία της επιλογής τους και τη σκέψη τους, ενώ από αυτές καμία δε βαθμο-

λογήθηκε. Αντίθετα οι απαντήσεις στην ερώτηση αντιστοίχισης βαθμολογήθηκαν ανάλογα με το αν το κάθε ζεύγος απαντήσεων ήταν σωστό. Ο ανώτατος βαθμός που μπορούσε να πετύχει ένας/μία μαθητής/τρια στην ερώτηση αυτή ήταν το είκοσι (20), αφού κάθε σωστό ζεύγος απαντήσεων βαθμολογήθηκε με πέντε (5) μονάδες. Όλες οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου βαθμολογήθηκαν, με κριτήρια που τέθηκαν για τις ερωτήσεις αυτές. Τα κριτήρια ορθότητας μιας απάντησης συνίσταντο στα εξής:

- ◆ χρήση όσο το δυνατό πιο πλούσιου και εξειδικευμένου λεξιλογίου
- ◆ τήρηση της δομής των περιγραφικών κειμένων
- ◆ επιλογή κατάλληλου ύφους

Τα κριτήρια βέβαια αυτά προσαρμόζονταν σε κάθε ερώτηση ανάλογα με τις ειδικότερες ανάγκες.

Οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου βαθμολογήθηκαν με διαφορετική κλίμακα η καθεμία, καθώς για κάποιες ο βαθμός άριστης απόδοσης ήταν το δέκα (10) και για κάποιες άλλες το είκοσι (20). Αυτό συνέβη, γιατί δε θεωρήθηκαν όλες ίσης βαρύτητας. Πιο συγκεκριμένα, η ερώτηση 'Έχεις ξανακούσει τη λέξη βότανα; Εάν ναι: Τι πιστεύεις ότι σημαίνει;' βαθμολογήθηκε με δέκα (10) μονάδες ως άριστα, βαθμό που κατακτούσαν οι μαθητές/τριες που απαντούσαν πληρώντας όσο το δυνατό περισσότερο τα κριτήρια ορθότητας. Η ερώτηση 'Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του βοτάνου που βλέπεις (δηλαδή, του χαμομηλιού);', όπως και οι επόμενες δύο, βαθμολογήθηκαν με δέκα (10) μονάδες η καθεμία. Τη βαθμολογία αυτή στην πρώτη ερώτηση ανοιχτού τύπου πετύχαιναν οι μαθητές/τριες που πληρούσαν τα κριτήρια ορθότητας που αναλύθηκαν πιο πάνω, με τη διαφορά ότι έπρεπε να είναι ιδιαίτερα ακριβείς στην περιγραφή των εξωτερικών χαρακτηριστικών του βοτάνου της εικόνας και να μην επεκταθούν στην περιγραφή όλων των βοτάνων, ολίσθημα που δεν απέφυγαν αρκετοί/ές μαθητές/τριες. Με τον ίδιο τρόπο βαθμολογήθηκαν και οι απαντήσεις των ερωτήσεων σχετικά με τις ιδιότητες και τη χρήση του βοτάνου που είχαν μπροστά τους σε φωτογραφία, με κάποιες διαφοροποιήσεις βέβαια. Η επόμενη ερώτηση ανοιχτού τύπου 'Μπορείς τώρα να δώσεις έναν ορισμό για τα βότανα;' βαθμολογήθηκε με είκοσι μονάδες ως άριστα. Το άριστα αποδόθηκε στα παιδιά που συνέταξαν τον ορισμό ακολουθώντας τη δομή των περιγραφικών κειμένων, χρησιμοποίησαν ύφος επιστημονικό και όχι πρόχειρο ή καθημερινό και που κυρίως δεν ταύτιζαν την απόδοση του ορισμού με την απόδοση της σημασίας μιας λέξης. Η τελευταία ερώτηση ανοιχτού τύπου, βαθμολογήθηκε με είκοσι μονάδες ως άριστα, από τις οποίες αφαιρούνταν κάποιες, όταν ο/η μαθητής/τρια άφηνε κενό το πεδίο στο οποίο έπρεπε να συμπληρώσει το συνώνυμο ή συμπλήρωνε το κενό με μια λέξη που δεν ήταν συνώνυμη.



Στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων

Για να είναι έγκυρο και αποτελεσματικό το σύστημα της κατηγοριοποίησης, έγινε προσπάθεια να δημιουργηθούν κατηγορίες που να είναι «εξαντλητικές και αμοιβαία αποκλειόμενες» (Βαμβουκας, 1998), δηλαδή όλες οι ενότητες ανάλυσης να μπορούν να υπαχθούν σε αυτές και μια ενότητα ανάλυσης να μην κωδικοποιείται συγχρόνως σε δύο κατηγορίες. Η ανάλυση περιεχομένου είναι εξ ορισμού αντικειμενική, που σημαίνει ότι η ταξινόμηση ενός σημασιολογικού στοιχείου στην άλφα ή βήτα κατηγορία δεν εξαρτάται από την προσωπικότητα εκείνου που το ταξινομεί (Sander et al., 2006). Στη παρούσα έρευνα, περιορίστηκε το στοιχείο της υποκειμενικότητας συγκρίνοντας τις κατηγορίες που προέκυψαν με αυτές ερευνών του εξωτερικού και διαπιστώνοντας ότι υπήρχε ταύτιση στις περισσότερες. Τέλος, έγινε προσπάθεια οι κατηγορίες ανάλυσης να είναι κατάλληλες, δηλαδή να ταιριάζουν με τον στόχο της έρευνας και κυρίως να δίνουν την ευκαιρία να διαφανεί το νοητικό πλαίσιο των μαθητών. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το SPSS (Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές επιστήμες).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ένας τρόπος, για να εξεταστεί εάν μια διδασκαλία οδήγησε σε στατιστικά σημαντική βελτίωση της επίδοσης των μαθητών, στηρίζεται στην εφαρμογή του κριτηρίου t για δύο συσχετισμένες ομάδες ή δείγματα (paired samples t -test). Με την εφαρμογή του κριτηρίου αυτού είναι δυνατό να καθοριστεί εάν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τιμών των μέσων όρων των δύο ομάδων που αποτελούνται από τα ίδια άτομα (Angell et al., 2001; Lindemann-Matthies, 2002; Bartosh et al., 2006; Randler and Bogner, 2006). Πρέπει βέβαια, και στην περίπτωση αυτή, να γίνεται έλεγχος του δείγματος, για να διαπιστωθεί εάν πληρούνται οι προϋποθέσεις για την εφαρμογή παραμετρικών κριτηρίων. Στην περίπτωση που υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις παραβίασης, τότε πρέπει να επιλέγεται ένα μη παραμετρικό κριτήριο. Για να είναι όμως πιο αξιόπιστα τα αποτελέσματα, επιλέχθηκε να πραγματοποιηθούν οι δοκιμασίες με βάση τις διαφορές στη βαθμολογία πριν και μετά τη διδασκαλία έτσι ώστε να εξαλειφθεί ο παράγοντας «προγενέστερες γνώσεις», καθώς πλέον εξετάζεται η βελτίωση στη βαθμολογία και όχι ο τελικός βαθμός. Με τη βοήθεια της βαθμολογικής κλίμακας, δημιουργήθηκε για κάθε μαθητή κάθε τάξης ένα ζευγάρι τιμών πριν και μετά την διδασκαλία, που απετέλεσαν δύο συσχετισμένα δείγματα, στα οποία τα άτομα που συγκρίνονται είναι τα ίδια. Τέλος, για να διαπιστωθεί εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (τάξη, φύλο, περιοχή προέλευσης) επηρεάζουν τα αποτελέσματα των δύο παρεμβάσεων, ελέγχθηκαν σε όλο το δείγμα και σε κάθε τάξη ξεχωριστά. Για την επίδραση του φύλου χρησιμοποιήθηκαν τα παραμετρικά κριτήρια που ήδη αναφέρθηκαν, ενώ για την τάξη και την περιοχή προέλευσης το παραμετρικό κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA).

Επίσης, έγινε ποιοτική ανάλυση των μεταβλητών, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που έχουμε ήδη αναφέρει, εκλαμβάνοντας τα δεδομένα της έρευνας ως κατηγορικές μεταβλητές. Η κατηγοριοποίηση των απαντήσεων έγινε με τη μέθοδο ανάλυσης περιεχομένου (content

analysis), έτσι όπως περιγράφεται στη βιβλιογραφία (Βάμβουκας, 1998, Libarkin and Kurdziel, 2001; Sander et al., 2006). Έτσι καταγράφηκαν οι κατηγορίες εναλλακτικών αντιλήψεων και στη συνέχεια η συχνότητα εμφάνισης αυτών στους μαθητές σε όλες τις τάξεις που αποτέλεσαν το δείγμα τις έρευνας, ξεχωριστά. Για το σκοπό αυτό προσδιορίστηκαν για κάθε ερώτηση οι απόλυτες και σχετικές συχνότητες των απαντήσεων. Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές σε κάθε ερώτηση, λοιπόν, δημιουργούν μια εξαρτημένη μεταβλητή που αποτέλεσε στοιχείο διερεύνησης. Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για επεξεργασία ποιοτικού υλικού και αποσκοπεί στο μετασχηματισμό ποιοτικών δεδομένων σε ποσοτικά και συνεπώς μετρήσιμα. Η ποιοτική ανάλυση επέτρεψε να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των παιδιών για τα οικολογικά φαινόμενα και οι εξηγήσεις που δίνουν αυτά με τους δικούς τους όρους και γλώσσα, που ήταν και ένας βασικός στόχος της έρευνας. Ακριβώς το χαρακτηριστικό αυτό των εξαρτημένων μεταβλητών που εξετάστηκαν οδηγεί στην επιλογή του στατιστικού κριτηρίου χ^2 (chi-square) για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, ώστε να εκτιμηθεί ο ρόλος των ανεξάρτητων μεταβλητών στη διαμόρφωση των εναλλακτικών αντιλήψεων (Ρούσσος και Τσαούσης, 2006).

Για να μπορεί όμως να εφαρμοστούν τα κριτήρια αυτά που ανήκουν στα παραμετρικά στατιστικά κριτήρια, θα πρέπει να ικανοποιούνται οι βασικές προϋποθέσεις που ισχύουν για τα παραμετρικά κριτήρια, δηλαδή: α) η κατανομή του πληθυσμού να είναι κανονική, β) η δειγματοληψία να είναι τυχαία, γ) οι εξαρτημένες μεταβλητές να είναι συνεχείς, και δ) οι διακυμάνσεις των ομάδων σύγκρισης του πληθυσμού να είναι ίσες (Ρούσσος και Τσαούσης, 2006). Μια ένδειξη μπορεί να μας δώσουν τα αποτελέσματα από το Levene's test, όπου εάν ο δείκτης σημαντικότητας είναι μικρότερος από 0,05, τότε δεν μπορεί να εφαρμοστεί το παραμετρικό κριτήριο. Θα πρέπει, λοιπόν, *πρώτα να ελέγχεται το δείγμα για το αν πληρούνται οι απαιτήσεις για τη χρήση παραμετρικών ελέγχων και στην περίπτωση που υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις παραβίασης, τότε πρέπει να επιλέγεται ένα μη παραμετρικό κριτήριο*, που στα δεδομένα της συγκεκριμένης έρευνας είναι το Kruskal-Wallis 2 related samples. Έτσι με τον τρόπο αυτό γίνεται μια εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της κάθε διδασκαλίας στις ομάδες μαθητών που εφαρμόστηκε.



Το πρωτόκολλο παρακολούθησης

Καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας χρησιμοποιήθηκε πρωτόκολλο παρακολούθησης για τις ομάδες που συμμετείχαν (Παράρτημα II). Συνολικά συγκεντρώθηκαν εικοσιοκτώ πρωτόκολλα παρακολούθησης, δηλαδή δύο πρωτόκολλα για κάθε σχολείο, ένα για κάθε ομάδα. Τα πρωτόκολλα παρακολούθησης συμπληρωνόταν κάθε φορά από έναν ανεξάρτητο παρατηρητή που συνόδευε τις ομάδες κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Σε ό,τι αφορά το πρωτόκολλο παρακολούθησης της εκάστοτε πειραματικής ομάδας, αυτό συμπληρωνόταν από εκπαιδευτικό που εργαζόταν στο Κ.Π.Ε Μακρινίτσας, ή, όταν αυτό δεν ήταν δυνατό, από εκπαιδευτικό που συνόδευε το σχολείο. Στην αρχή του πρωτόκολλου παρακολούθησης υπήρχε ένα πεδίο, όπου συμπληρωνόταν από τους παρατηρητές πληροφοριακά στοιχεία, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε πιθανότητα σύγχυσης. Συγκεκριμένα, εξητείτο να συμπληρώσουν την ημερομηνία, το όνομά τους, το όνομα του εκπαιδευτικού που εργαζόταν με την κάθε ομάδα, τη χρονική διάρκεια παρατήρησης και τον αριθμό των παιδιών, συνολικά αλλά και επί μέρους, σε αγόρια και κορίτσια. Κατόπιν, ακολουθούσαν δύο γενικά πεδία που έχρηζαν συμπλήρωσης. Το πρώτο αφορούσε τη 'λειτουργία των ομάδων' και το δεύτερο 'την εφαρμογή των δραστηριοτήτων'. Στόχος του πρώτου πεδίου ήταν να διερευνηθεί το πόσο αποτελεσματική ήταν η λειτουργία των ομάδων, γι' αυτό και τέθηκαν πέντε προτάσεις σχετικές με το βαθμό συγκέντρωσης, ενδιαφέροντος, επικοινωνίας των μαθητών μεταξύ τους, κινητικότητας, αλλά και θορύβου μεταξύ των μαθητών και των ομάδων. Στόχος του δεύτερου πεδίου ήταν να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων. Για να γίνει πιο εύκολη αλλά και πιο ουσιώδης η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων, χωρίστηκε το δεύτερο πεδίο σε τρεις υποκατηγορίες, που αντιστοιχούσαν στα τρία στάδια υλοποίησης τόσο του προγράμματος Π.Ε για την ομάδα ελέγχου όσο και της διδακτικής παρέμβασης για την πειραματική ομάδα.

Η πρώτη υποκατηγορία αφορούσε τις δραστηριότητες πριν το πεδίο, οι οποίες μπορούν με τη σειρά τους να χωριστούν σε δύο μέρη. Σε αυτές που σχετίζονταν με τη φύση των δραστηριοτήτων αποκλειστικά και σε αυτές που σχετιζόταν με τους/ις μαθητές/ιες που τις υλοποιούσαν και την ανταπόκρισή τους κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας. Η δεύτερη υποκατηγορία αφορούσε τις δραστηριότητες στο πεδίο και ήταν δομημένη σύμφωνα με το πρότυπο της προηγούμενης υποκατηγορίας, περιείχε δηλαδή μέρη σχετικά με τις δραστηριότητες καθ' εαυτές αλλά και μέρη που αφορούσαν τους/ις μαθητές/ιες και τις δυνάδες που είχαν δημιουργήσει. Τέλος, η τρίτη υποκατηγορία αφορούσε τις δραστηριότητες μετά το πεδίο με τη διαφορά πως όλες οι προτάσεις σχετιζόταν με τους/ις μαθητές/ιες και τον τρόπο εργασίας τους. Κάθε πρόταση σε όλα τα πεδία, βαθμολογούνταν με μια κλίμακα από το 1 ως το 5, η οποία επεξηγούνταν στο υποσέλιδο του πρωτόκολλου. Ο αριθμός 1 αντιστοιχούσε στον χαρακτηρισμό καθόλου, ο 2 στο λίγο, ο 3 στο μέτρια, ο αριθμός 4 στο πολύ και ο 5 στο απόλυτα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που θεωρείται ότι δημιουργεί προβλήματα στην κατανόηση περιβαλλοντικών εννοιών και στοιχείων, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, είναι η αδυναμία των μαθητών να διαχωρίσουν και να περιγράψουν τη σημασία, τις ιδιότητες, τα χαρακτηριστικά και τη χρησιμότητα περιβαλλοντικών παραγόντων, καθώς και να ορίσουν περιβαλλοντικές έννοιες. Όπως ήδη αναλύθηκε στο θεωρητικό πλαίσιο αυτό έχει τις ρίζες του τόσο στα χαρακτηριστικά της Οικολογίας ως επιστήμη, αλλά και στις γλωσσολογικές δυνατότητες που έχουν οι μαθητές, που πολλές φορές τους εμποδίζουν να κατανοήσουν και να εκφράσουν πράγματα που καταλαβαίνουν. Για όλους αυτούς τους λόγους λοιπόν, που αναλύθηκαν εκτενέστερα στα προηγούμενα κεφάλαια, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ομαδοποιημένα με γνώμονα την επίδραση του προγράμματος Π.Ε. στην δυνατότητα των μαθητών: α) να περιγράφουν, β) να ορίζουν, γ) να κατανοούν. Η εκτίμηση των παραμέτρων αυτών έγινε με ποσοτικά κριτήρια και σύμφωνα με όσα έχουν ήδη περιγραφεί στη μέθοδο της έρευνας. Ταυτόχρονα παρουσιάζονται και αποτελέσματα για κάποια ποιοτικά στοιχεία που μπορούν να φανούν από τις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις που δεν μπορούν να βαθμολογηθούν, άρα δεν μπορούν να επεξεργαστούν ποσοτικά. Τέλος, δίνονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των πρωτοκόλλων παρακολούθησης, που αφορούν τα ποιοτικά στοιχεία των ομάδων.

Για το δείγμα της έρευνας

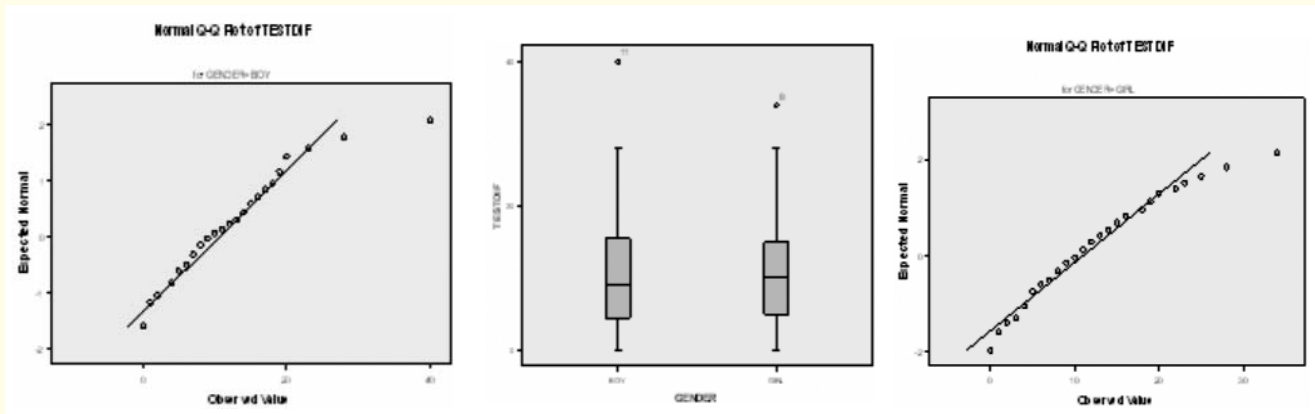
Με τη βοήθεια της αξιολογικής κλίμακας που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, δημιουργήθηκε για κάθε μαθητή κάθε τάξης ένα ζευγάρι τιμών πριν και μετά το πρόγραμμα που παρακολούθησε. Τα σύνολα των τιμών αυτών για κάθε φάση του προγράμματος (αρχή και τέλος), αποτέλεσαν δύο συσχετισμένα δείγματα, στα οποία τα άτομα που συγκρίνουμε είναι τα ίδια. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ένας τρόπος, για να εξεταστεί εάν μια διδασκαλία οδήγησε σε στατιστικά σημαντική βελτίωση της επίδοσης των μαθητών στηρίζεται στην εφαρμογή του κριτηρίου t για δύο συσχετισμένες ομάδες ή δείγματα (paired samples t -test). Με την εφαρμογή του κριτηρίου αυτού είναι δυνατό να καθοριστεί εάν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τιμών των μέσων όρων των δύο ομάδων που αποτελούνται από τα ίδια άτομα (Angell et al., 2001; Lindemann-Matthies, 2002; Bartosh et al., 2006; Randler and Bogner, 2006). Για να μπορεί όμως να εφαρμοστεί το κριτήριο αυτό, θα πρέπει να ικανοποιούνται οι βασικές προϋποθέσεις που ισχύουν για τα παραμετρικά κριτήρια, όπως έχουν ήδη καταγραφεί. Μια ένδειξη μπορεί να μας δώσουν τα αποτελέσματα από το Levene's test όπου

εάν ο δείκτης σημαντικότητας είναι μικρότερος από 0,05 τότε δεν μπορεί να εφαρμοστεί το παραμετρικό κριτήριο. Θα πρέπει, λοιπόν, πρώτα να ελέγχεται το δείγμα για το αν πληρούνται οι απαιτήσεις για τη χρήση παραμετρικών ελέγχων και στην περίπτωση που υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις παραβίασης, τότε πρέπει να επιλέγεται ένα μη παραμετρικό κριτήριο, που στα δεδομένα της συγκεκριμένης έρευνας είναι το Kruskal-Wallis 2 related samples. Έτσι με τον τρόπο αυτό γίνεται μια εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της κάθε διδασκαλίας στις ομάδες μαθητών που εφαρμόστηκε.

Όπως προκύπτει από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων το δείγμα της έρευνας ακολουθεί την κανονική κατανομή και δεν παρατηρούνται ακραίες τιμές, που θα μπορούσαν να μην επιτρέψουν την εφαρμογή ενός παραμετρικού κριτηρίου. Από την επεξεργασία του δείγματος προέκυψε ότι δεν υπάρχουν ακραίες τιμές που μπορούν να επηρεάσουν την ομοιομορφία της κατανομής, η οποία πλησιάζει την κανονική και πληροί τις προϋποθέσεις που περιγράφηκαν ήδη για την εφαρμογή παραμετρικών κριτηρίων. Από την ανάλυση του δείγματος επίσης φαίνεται ότι η διακύμανση και η τυπική απόκλιση είναι ανάλογες. Έτσι, για τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε το κριτήριο t για δύο συσχετισμένες ομάδες ή δείγματα (paired samples t -test). Η επιλογή αυτής της δοκιμασίας επιλέχθηκε, γιατί οι ομάδες των μαθητών πριν και μετά τη διδασκαλία ήταν οι ίδιες, έτσι ώστε για κάθε μαθητή δημιουργήθηκε ένα ζευγάρι τιμών. Κατά την εκτέλεσή της συγκρίνεται ο μέσος όρος της βαθμολογίας της ίδιας ομάδας μαθητών πριν και μετά τη διδασκαλία και εκτιμώνται οι διαφορές για το πόσο σημαντικές είναι στατιστικά.

Για να διαπιστωθεί εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (τάξη, φύλο, περιοχή προέλευσης) επηρεάζουν τα αποτελέσματα των δύο παρεμβάσεων, ελέγχθηκαν σε όλο το δείγμα και σε κάθε τάξη ξεχωριστά. Το παραμετρικό κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA). Τόσο για τον παράγοντα φύλο όσο για τον παράγοντα τάξη, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα των μαθητών, καθώς και στις τρεις τάξεις και στα δύο φύλα οι μαθητές βελτίωσαν ανάλογα την επίδοσή τους. Το γεγονός αυτό προσφέρει την δυνατότητα ομαδοποίησης των αποτελεσμάτων και των τριών τάξεων για περαιτέρω διερεύνηση των άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών. Σε ότι αφορά τον παράγοντα 'περιοχή προέλευσης του σχολείου' αναγνωρίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές και γι' αυτό τα αποτελέσματα εξετάζονται ξεχωριστά. Για παράδειγμα, για να εξεταστεί ο ρόλος του φύλου στην βελτίωση της επίδοσης των μαθητών, ομαδοποιήθηκαν τα αποτελέσματα μετά από τα δύο προγράμματα ως τελική κατάσταση και έγινε εκτίμηση του αποτελέσματος που είχαν σε μαθητές κάθε κατηγορίας, τόσο συνολικά όσο και σε κάθε τάξη ξεχωριστά. Αρχικά έγινε η στατιστική επεξεργασία του δείγματος, όπου διαπιστώθηκε ότι είναι ομοιογενές, γεγονός που επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων (εικόνα 1). Από την εφαρμογή των στατιστικών κριτηρίων δεν εμφανίστηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μαθητών των δύο φύλων τόσο στο συνολικό δείγμα όσο σε κάθε τάξη ξεχωριστά. Έτσι, είναι δυνατή η ομα-

δοποίηση των δεδομένων κάθε φύλου χωρίς να αλλοιώνονται τα αποτελέσματα από τις στατιστικές δοκιμασίες.



Εικόνα 1: Περιγραφή του δείγματος με βάση τις επιδόσεις των μαθητών σε σχέση με το φύλο.

Για τη δυνατότητα περιγραφής

Αρχικά διερευνήθηκε η δυνατότητα διαχωρισμού και περιγραφής της σημασίας, των ιδιοτήτων, των χαρακτηριστικών και της χρησιμότητας αρχικά κάποιων χειροπιαστών στοιχείων, όπως τα βότανα, και στη συνέχεια κάποιων εννοιών, όπως η βιοποικιλότητα. Έτσι, στην πρώτη περίπτωση, στην ερώτηση του ερωτηματολογίου «Έχεις ξανακούσει τη λέξη βότανα; Εάν ναι: Τι πιστεύεις ότι σημαίνει;» φαίνεται ότι βελτιώνονται οι απαντήσεις των παιδιών μετά την υλοποίηση του προγράμματος. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος βελτίωσης συνολικά είναι 1,14 ενώ ανάλογες βελτιώσεις φαίνεται να υπάρχουν ανά τάξη. Το γεγονός αυτό αποτυπώνεται και στις απαντήσεις των παιδιών. Για παράδειγμα, κορίτσι Β' Γυμνασίου απάντησε στο αρχικό ερωτηματολόγιο (pretest) στη συγκεκριμένη ερώτηση «Τα βότανα είναι φυτά», ενώ μετά τη διδακτική παρέμβαση στο τελικό ερωτηματολόγιο (posttest) απάντησε «Η λέξη βότανα σημαίνει φυτά με θεραπευτικές ιδιότητες». Στην ίδια ερώτηση αγόρι της ίδιας τάξης απάντησε στο αρχικό ερωτηματολόγιο «Είναι κάποια φυτά», ενώ μετά το πρόγραμμα έδωσε την απάντηση «Τα βότανα είναι κάποια φυτά που, με τις ουσίες που διαθέτουν, θεραπεύουν πληγές και ασθένειες». Γίνεται κατανοητό από τις ενδεικτικές αυτές απαντήσεις ότι η απόδοση της σημασίας εκ μέρους των παιδιών βελτιώνεται μετά την υλοποίηση του περιβαλλοντικού προγράμματος, καθώς, όπως διαφαίνεται, οι απαντήσεις των παιδιών είναι πιο ολοκληρωμένες, αφού το ύφος είναι πιο κατάλληλο και η εξήγηση περισσότερο αναλυτική και κατατοπιστική.

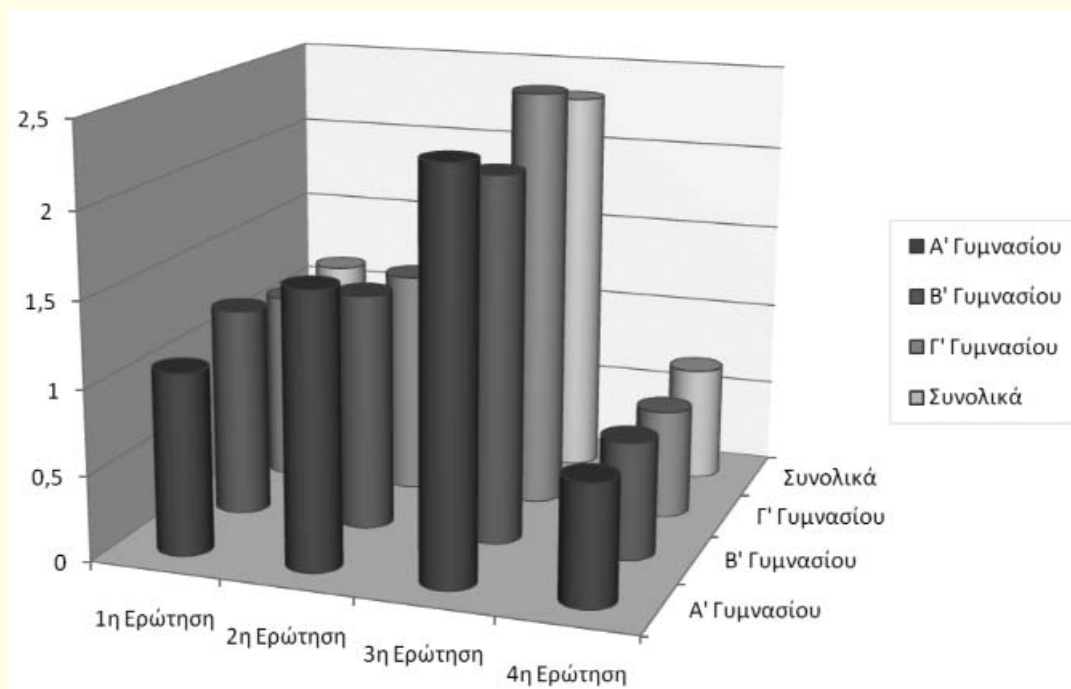
Όπως προκύπτει από τη στατιστική επεξεργασία της ερώτησης *«Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του βοτάνου που βλέπεις (δηλαδή, του χαμομηλιού);»* υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις απαντήσεις των μαθητών/τριών των παιδιών πριν και μετά από την υλοποίηση του προγράμματος ($t=3,280$, $p<0,01$), καθώς βελτίωσαν την επίδοσή τους στην συγκεκριμένη αυτή ερώτηση κατά 1,44 μονάδες κατά μέσο όρο με άριστα το δέκα. Διαβάζοντας κανείς τις απαντήσεις των παιδιών μπορεί να διαπιστώσει το γεγονός αυτό. Για παράδειγμα, στο αρχικό ερωτηματολόγιο κοριτσιού της Γ' τάξης Γυμνασίου που συμμετείχε στη διδακτική παρέμβαση συναντάται η απάντηση: *«Αποτελείται από γύρη και πέταλα»*, ενώ στο τελικό ερωτηματολόγιο διαβάζει κανείς: *«Το χαμομήλι έχει ύψος 20 εκ., αποτελείται από γύρη και άσπρα πέταλα, έχει πράσινο βλαστό και μικρά φύλλα»*, μια σαφώς ορθότερη απάντηση στο συγκεκριμένο ερώτημα, αφού πληροί τα κριτήρια που τέθηκαν για την εξέταση των ερωτήσεων σε μεγάλο βαθμό. Σε παρόμοιο μοτίβο κινούνται και οι απαντήσεις αγοριού της ίδιας τάξης με συμμετοχή στη διδακτική παρέμβαση, όπου αρχικά απαντά *«Είναι μικρό λουλούδι άσπρο με κίτρινο, δεν έχει ιδιαίτερο ύψος»* και στο τέλος της παρέμβασης γράφει: *«Το βότανο έχει σκούρο, πράσινο βλαστό, έχει φύλλα χωρίς μίσχο και άσπρα λουλούδια με κίτρινη γύρη. Επίσης δεν είναι πολύ ψηλό.»* Δεν είναι δύσκολο να συμπεράνει κανείς ότι η βελτίωση στον τρόπο με τον οποίο περιγράφουν τα παιδιά τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του βοτάνου είναι εμφανής, αφού τηρούν τη δομή των περιγραφικών κειμένων, χρησιμοποιούν πιο πλούσιο λεξιλόγιο και υιοθετούν πιο επιστημονικό ύφος σε σχέση με τις προτερες απαντήσεις τους.

Ανάλογα αποτελέσματα προκύπτουν από τη στατιστική επεξεργασία της ερώτησης *«Γνωρίζεις μήπως κάποιες από τις ιδιότητες του;»*. Φαίνεται να υπάρχει μια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις απαντήσεις των μαθητών/τριών πριν και μετά την υλοποίηση του προγράμματος ($t=4,689$, $p<0,01$). Το στοιχείο αυτό γίνεται πιο κατανοητό και εύγλωττο, τόσο από τον μέσο όρο βελτίωσης των απαντήσεων που φτάνει τις 2,32 μονάδες στις δέκα, όσο και μέσα από τις απαντήσεις των παιδιών. Για παράδειγμα, μαθήτρια της Β' Γυμνασίου, που συμμετείχε στο πρόγραμμα, στο αρχικό ερωτηματολόγιο απαντά στη συγκεκριμένη ερώτηση *«Είναι καταπραϋντικό, χρησιμοποιείται κατά της αϋπνίας και ως αφέψημα»*. Αντίθετα, στο τελικό ερωτηματολόγιο αποφεύγει το ρήμα 'χρησιμοποιώ' που βαθμολογήθηκε αρνητικά την πρώτη φορά, μια και αποτελεί απάντηση σε άλλη ερώτηση και όχι στη συγκεκριμένη, και απαντά *«το χαμομήλι έχει καταπραϋντικές και θεραπευτικές ιδιότητες»*. Ανάλογα, μαθητής της Γ' Γυμνασίου της πειραματικής ομάδας δίνει αρχικά την εξής απάντηση στο ερώτημα σχετικά με τις ιδιότητες: *«καταπραϋντικό»*, ενώ στο τέλος απαντά: *«είναι καταπραϋντικό, καμάρει τις στομαχικές διαταραχές, ηρεμεί και ανακουφίζει»*. Συνολικά παρατηρείται ότι τα παιδιά κατορθώνουν να διορθώσουν τα λάθη που έκαναν στην αρχή του προγράμματος και εμπλουτίζουν το λεξιλόγιό τους, χρησιμοποιώντας συνώνυμες λέξεις ρημάτων που υποδηλώνουν τις ιδιότητες του βοτάνου, ενώ παράλληλα υιοθετούν τις περισσότερες φορές ύφος κατάλληλο για την περίπτωση.

Σε ό,τι αφορά την ερώτηση του ερωτηματολογίου *«Πώς χρησιμοποιούμε το συγκεκριμένο βότανο;»* από την εφαρμογή του t-test στο δείγμα πριν και μετά το πρόγραμμα προκύπτει ότι

Αποτελέσματα

υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις απαντήσεις των μαθητών/τριών, αλλά δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρή ($t=1,86, 0,1 > p > 0,05$). Το στοιχείο αυτό μπορεί να διαπιστωθεί και από τον μέσο όρο βελτίωσης (0,68 στα 10) και από τις απαντήσεις των παιδιών. Για παράδειγμα, μαθητής της Β' Γυμνασίου της πειραματικής ομάδας στην ερώτηση αυτή απαντά στο αρχικό ερωτηματολόγιο «*το ρίχνουμε σε νερό και το βράζουμε*» ενώ στο τελικό ερωτηματολόγιο απαντά «*χρησιμοποιείται στα σαμπουάν, δηλαδή στην κοσμητική, και στην ιατρική*». Επίσης, μαθήτρια της Γ' Γυμνασίου της ίδιας ομάδας, αρχικά απαντά «*το βάζουμε σε ζεστό νερό, για να το πιούμε μετά*» ενώ σε τελική φάση γράφει «*Το χαμομήλι το χρησιμοποιούμε στην αρωματοποιία, στη βιομηχανία καλλυντικών (σε είδη σαμπουάν και σαπουνιών) αλλά και ως ρόφημα για λόγους υγείας*». Είναι εμφανές από τις απαντήσεις αυτές ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν όχι μόνο πιο πολλές φορές ύφος κατάλληλο για την περίπτωση (δηλαδή, τριτοπρόσωπη σύνταξη και ρήματα παθητικής φωνής, αποφυγή του α' ενικού ή πληθυντικού προσώπου) αλλά και λεξιλόγιο πιο πλούσιο και εξειδικευμένο (αναφέρουν τους τομείς ή τις περιστάσεις που χρησιμοποιείται το βότανο). Αξιοσημείωτο πάντως είναι ότι όλα τα παιδιά, πολύ συχνά στις αρχικές απαντήσεις τους χρησιμοποιούν εκφράσεις τύπου «*το βράζουμε*» ή «*το ρίχνουμε σε νερό*», εκφράσεις δηλαδή που αντανakλούν την οικιακή και μόνο εμπειρία τους ανεπεξέργαστη. Αντίθετα, κατά τη συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου οι εκφράσεις αυτές αντικαθίστανται από άλλες, πιο σφαιρικές και γενικές και οι μαθητές φαίνεται να διευρύνουν τη σκέψη τους, κάτι που αντανakλάται τόσο στο ότι επιλέγουν πιο συχνά τριτοπρόσωπη έκφραση όσο και στο λεξιλόγιο που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν.



Γράφημα 1: Βελτίωση της επίδοσης των μαθητών Γυμνασίου στις περιγραφικές ερωτήσεις

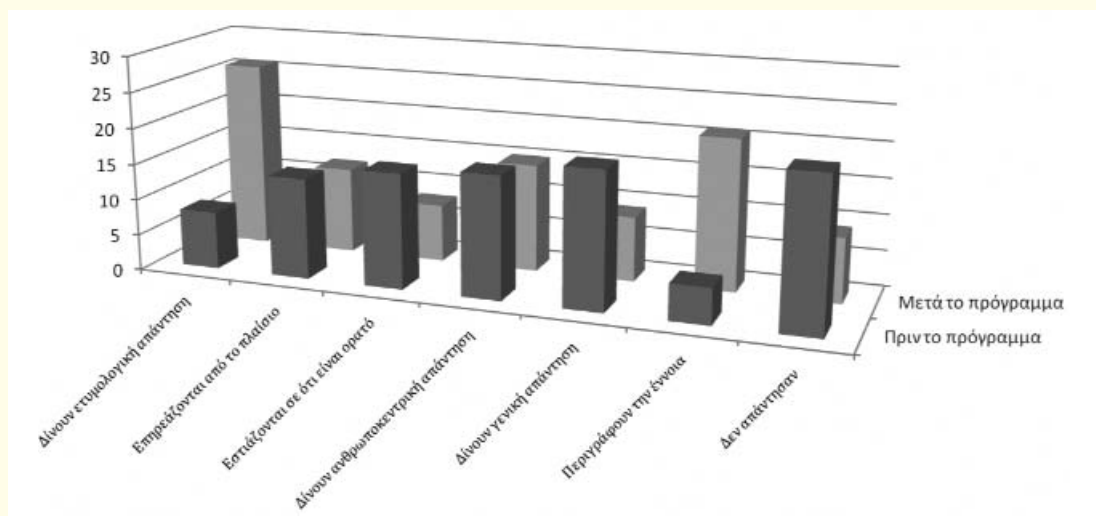
Συνολικά από τις απαντήσεις των μαθητών στις τέσσερις αυτές ερωτήσεις που αφορούν την περιγραφή της σημασίας, των ιδιοτήτων, των χαρακτηριστικών και της χρησιμότητας των βοτάνων (γράφημα 1), φαίνεται ότι κατορθώνουν να διορθώσουν τα λάθη που έκαναν πριν την υλοποίηση του προγράμματος και εμπλουτίζουν το λεξιλόγιό τους και τον τρόπο με τον οποίο περιγράφουν τα βότανα. Η βελτίωση δε που προκύπτει στις επιδόσεις τους είναι ανάλογη ανά τάξη, δηλαδή σε όλες τις τάξεις παρατηρείται ίδια σχεδόν βελτίωση της βαθμολογίας των μαθητών. Η σημαντικότερη βελτίωση σε όλες τις τάξεις, προκύπτει στις ερωτήσεις που αφορούν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες, καθώς είναι δύο παράμετροι που συστηματικά παρανοούνται από τους μαθητές που συγχέουν το ένα με το άλλο.

Για τη δυνατότητα διαμόρφωσης ορισμού

Στη συνέχεια διερευνήθηκε η επίδραση των προγραμμάτων Π.Ε. στην ικανότητα διατύπωσης ενός ορισμού, αρχικά για κάτι χειροπιαστό, όπως για παράδειγμα ένα βότανο, και στη συνέχεια για μια περιβαλλοντική έννοια, όπως για παράδειγμα την έννοια της βιοποικιλότητας. Όπως προκύπτει από τη στατιστική επεξεργασία της ερώτησης «Μπορείς τώρα να δώσεις έναν ορισμό για τα βότανα;» υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις απαντήσεις των μαθητών/τριών πριν και μετά το πρόγραμμα ($t=2,063$, $p<0,05$), στοιχείο που γίνεται πιο κατανοητό τόσο από τη βελτίωση του μέσου όρου της βαθμολογίας σ' αυτή την ερώτηση που ήταν 4,98 στα 20, όσο και μέσα από τις απαντήσεις των παιδιών. Ειδικότερα, μαθητής της Β' Γυμνασίου στην ερώτηση αυτή απαντά στο αρχικό ερωτηματολόγιο «βότανα είναι το σύνολο της χλωρίδας» και στο τελικό ερωτηματολόγιο γράφει «βότανα είναι φυτά τα οποία έχουν χαρακτηριστικά, όπως χρώμα, και ιδιότητες αλλά και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους λόγους και σκοπούς». Επίσης, μαθήτρια της Β' Γυμνασίου, ενώ αρχικά δε δίνει καμία απάντηση στη συγκεκριμένη ερώτηση, μετά την υλοποίηση του προγράμματος απαντά ως εξής: «τα βότανα είναι φυτά, αυτοφυή ή καλλιεργούνται, και έχουν θεραπευτικές και ευεργετικές ιδιότητες και πολλές χρήσεις». Η περίπτωση της τελευταίας μαθήτριας, που δε δίνει αρχικά ορισμό για τα βότανα, δεν είναι μοναδική. Αντίθετα, αρκετά παιδιά, διστάζουν να δώσουν ορισμό στο αρχικό ερωτηματολόγιο και, όταν τελικά δώσουν στο τέλος του περιβαλλοντικού προγράμματος κατά τη συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου, δεν είναι λίγες οι φορές που συγχέουν την απόδοση ορισμού με την απόδοση της σημασίας μιας λέξης ή που δεν τηρούν τη δομή των περιγραφικών κειμένων, στα οποία υπάγεται και ο ορισμός. Για παράδειγμα ένας μαθητής της Β' Γυμνασίου στο αρχικό ερωτηματολόγιο απαντά «βότανο = ιατρικό», ενώ στο τελικό ερωτηματολόγιο βελτιώνει την απάντησή του κάπως, γράφοντας: «Είναι φυσικά φάρμακα».

Αποτελέσματα

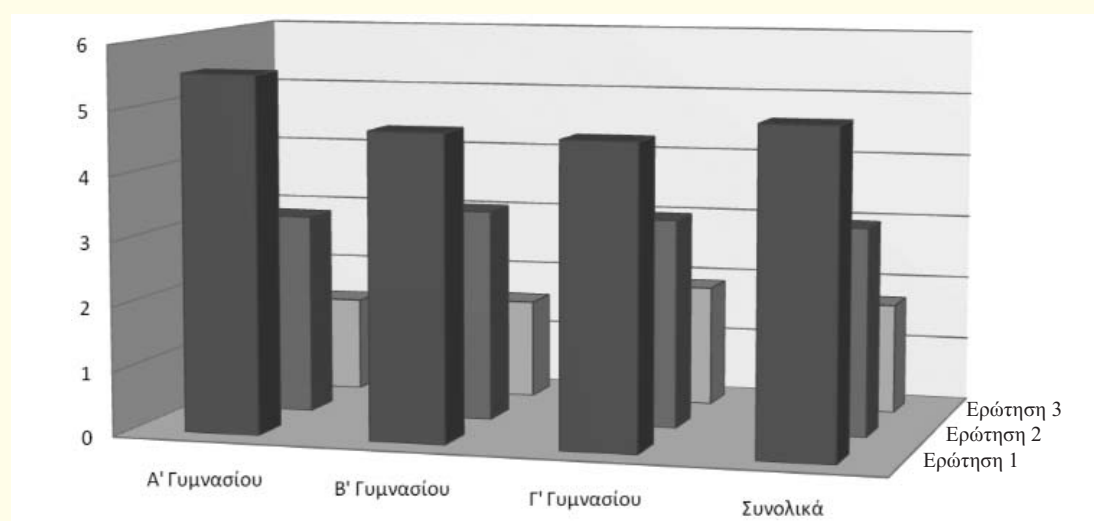
Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων του προγράμματος της βιοποικιλότητας. Στην περίπτωση όμως αυτή, τα παιδιά δεν έχουν κάτι χειροπιαστό, όπως τα βότανα, αλλά μια έννοια. Έτσι, οι μαθητές ρωτούνται αρχικά εάν είχαν ακούσει ξανά την λέξη βιοποικιλότητα, καθώς και να επιλέξουν τα συστήματα στα οποία αναφέρεται σε μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής. Για να διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βάθος η σκέψη των παιδιών, τους ζητήθηκε να διευκρινίσουν περαιτέρω τις επιλογές τους (γράφημα 2). Στους μαθητές που δήλωσαν ότι είχαν ακούσει ξανά την λέξη «βιοποικιλότητα» ζητήθηκε να την περιγράψουν, ενώ στους υπόλοιπους ζητήθηκε να γράψουν σε τι πιστεύουν ότι αναφέρεται. Οι απαντήσεις που έδωσαν κωδικοποιήθηκαν σε έξι κατηγορίες. Όσοι μαθητές δεν απάντησαν κωδικοποιήθηκαν με τον αριθμό 1. Απαντήσεις όπως: «Η βιοποικιλότητα αναφέρεται σε ζώα, σε πεδιάδες και σε πράγματα» πήραν τον κωδικό 2, ενώ όμοιες με: «βίος σημαίνει ζωή και ποικιλότητα σημαίνει ποικιλία» κωδικοποιήθηκαν με τον αριθμό 3. Στον κωδικό 4 τοποθετήθηκαν απαντήσεις όπως: «Είναι η ποικιλία στη ζωή και τον βίο των ανθρώπων», στον 5 οι όμοιες με: «έχει σχέση με τη φύση και τους οργανισμούς που ζουν σ' αυτή» και τέλος στην τελευταία κατηγορία απαντήσεις όπως: «ό,τι έχει σχέση με ζωντανούς οργανισμούς». Τέσσερις μαθητές εστίασαν στο πρόβλημα (π.χ. «η εξαφάνιση των ειδών που οφείλεται στον άνθρωπο») και κατηγοριοποιήθηκαν μαζί με την τέταρτη κατηγορία. Συνολικά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο γράφημα 2. Η κατηγοριοποίηση των απαντήσεων έγινε με τη μέθοδο ανάλυσης περιεχομένου (content analysis). Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για επεξεργασία ποιοτικού υλικού και αποσκοπεί στο μετασχηματισμό ποιοτικών δεδομένων σε ποσοτικά και συνεπώς μετρήσιμα. Η ποιοτική ανάλυση επέτρεψε να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των παιδιών για την έννοια της βιοποικιλότητας και οι εξηγήσεις που δίνουν αυτά πριν το πρόγραμμα με τους δικούς τους όρους και γλώσσα και να διαπιστωθεί εάν μετά από την υλοποίηση του προγράμματος παρατηρείται κάποια αλλαγή, που ήταν και ένας βασικός στόχος της έρευνας. Στο γράφημα 2



Γράφημα 2: Σύγκριση των απαντήσεων των μαθητών για την περιγραφή της έννοιας της βιοποικιλότητας.

φαίνεται ότι οι απαντήσεις των μαθητών μετατοπίζονται μετά την υλοποίηση του προγράμματος στην ετυμολογική και στη περιγραφική κατηγορία, από την αδυναμία απάντησης ή τις γενικόλογες απαντήσεις που έδιναν στην αρχή. Επίσης σημαντικά μικρότερο είναι το ποσοστό των μαθητών που εστιάζουν σε ό,τι είναι μόνο ορατό, αρχίζουν δηλαδή να συνδέουν την έννοια και με συστήματα που δεν βλέπουν. Εκεί που δεν φαίνεται να προκύπτει ιδιαίτερα σημαντικό αποτέλεσμα, είναι στις απαντήσεις των μαθητών που κατατάσσονται στην κατηγορία «ανθρωποκεντρικές απαντήσεις» και «απαντήσεις που επηρεάζονται από το πλαίσιο». Κατηγοριοποίηση των εξαρτημένων μεταβλητών που εξετάστηκαν οδηγεί στην επιλογή του στατιστικού κριτηρίου χ^2 (chi-square) για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, ώστε να εκτιμηθεί ο ρόλος των ανεξάρτητων μεταβλητών στη διαμόρφωση των εναλλακτικών αντιλήψεων (Ρούσσος και Τσαούσης, 2006). Μετά την κωδικοποίηση λοιπόν των απαντήσεων εφαρμόστηκε το στατιστικό κριτήριο χ^2 , από το οποίο διαπιστώθηκε ότι πριν από το πρόγραμμα υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών των τριών τάξεων του Γυμνασίου (36,682, 10, $p < 0,01$), αλλά και μεταξύ των δύο φύλων (11,596, 10, $p < 0,05$).

Συνολικά από τις απαντήσεις των μαθητών στις τρεις αυτές ερωτήσεις που αφορούν την δυνατότητα ορισμού των βοτάνων (γράφημα 3), φαίνεται ότι κατορθώνουν να χρησιμοποιήσουν όλα τα στοιχεία που χρειάζονται, για να ορίσουν τα βότανα. Και βέβαια δε λείπουν οι εξαιρετικές περιπτώσεις μαθητών, όπως μαθήτρια της Β' Γυμνασίου η οποία από τέσσερις μονάδες που πήρε αρχικά, δηλαδή μία απάντηση σωστή από τις πέντε, στο τελικό ερωτηματολόγιο βαθμολογείται με είκοσι, καθώς αντιστοιχεί σωστά όλες τις σημασίες. Από τις πιο απρόσμενες απαντήσεις πάντως δόθηκαν από μαθήτρια της Β' Γυμνασίου της πειραματικής ομάδας, η οποία στο αρχικό ερωτηματολόγιο αντικατέστησε τη λέξη «βγαίνει» όχι μόνο με τις λέξεις «καταπραΐνει, αρωματίζει, γιατρεύει», αλλά και με την έκφραση «βοηθά στην εύκολη λειτουργία του οργανισμού». Η βελτίωση δε που προκύπτει στις επιδόσεις τους είναι ανάλογη ανά τάξη, δηλαδή σε όλες τις τάξεις παρατηρείται ίδια σχεδόν βελτίωση της βαθμολογίας των μαθητών.



Γράφημα 3: Βελτίωση της επίδοσης των μαθητών Γυμνασίου στις ερωτήσεις του ορισμού.

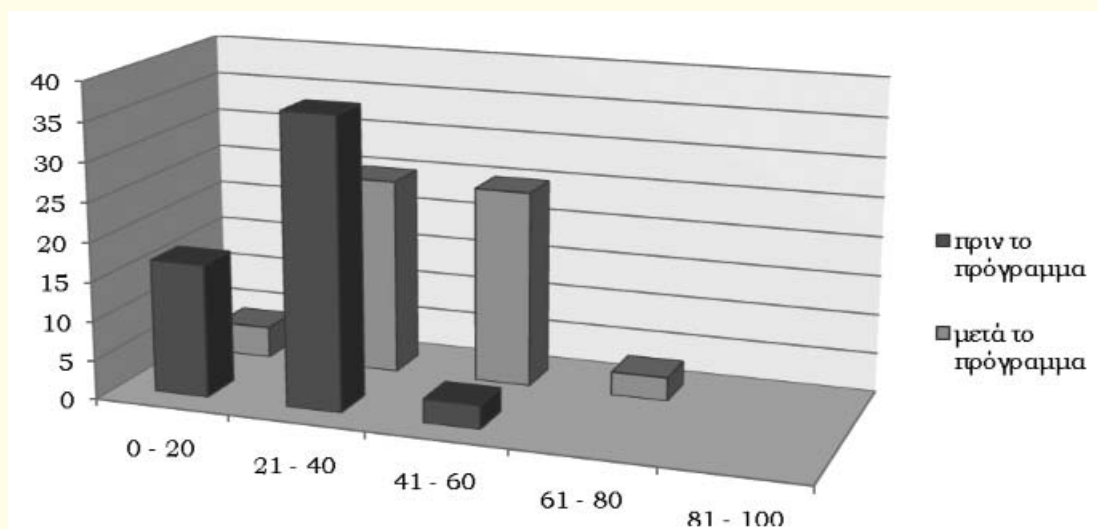
Αποτελέσματα

Συνολικά για την κατανόηση των εννοιών

Η βαθμολόγηση κάθε ερώτησης του ερωτηματολογίου οδηγεί σε ένα συνολικό άθροισμα για κάθε μαθητή/ια, άθροισμα που μπορεί να φτάσει τις εκατό μονάδες ως άριστα. Το συνολικό άθροισμα του/ης κάθε μαθητή/ια εξετάστηκε τόσο στο αρχικό ερωτηματολόγιο όσο και στο τελικό, ώστε να καταστεί δυνατή η διερεύνηση της βελτίωσης στην συνολική τους επίδοση, συγκρίνοντας τις βαθμολογίες πριν και μετά το πρόγραμμα Π.Ε.. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων με το paired samples t-test. Με αυτό το test δημιουργούνται ζεύγη τιμών για κάθε παιδί και γίνεται σύγκριση της μεταβολής της τιμής πριν και μετά το πρόγραμμα, ώστε να εκτιμηθεί αν η βελτίωση είναι στατιστικά σημαντική. Να διευκρινιστεί ότι στο paired samples t-test τα δύο δείγματα είναι απολύτως εξαρτημένα, καθώς τα άτομα που συμμετέχουν είναι ακριβώς τα ίδια.

Από τη στατιστική επεξεργασία της συνολικής βαθμολογίας των παιδιών πριν και μετά το πρόγραμμα των βοτάνων, φαίνεται ότι τα περισσότερα παιδιά βελτιώνουν τη βαθμολογία τους, βελτίωση στατιστικά σημαντική ($t=14,716$, $p<0,001$). Δημιουργήθηκαν για το άριστα (100) του ερωτηματολογίου πέντε υποκατηγορίες βαθμών. Η πρώτη υποκατηγορία περιλαμβάνει τους μαθητές που πήραν από 0 ως 20 μονάδες, η δεύτερη είναι εκείνη των μαθητών που βαθμολογήθηκαν από 21 ως 40 μονάδες και η τρίτη περιλαμβάνει τα παιδιά που πέτυχαν από 41 ως 60 μονάδες. Η τέταρτη υποκατηγορία αφορά τους μαθητές/ιες που κινήθηκαν ανάμεσα στις 61 ως τις 80 μονάδες και τέλος η πέμπτη αφορά εκείνους που βαθμολογήθηκαν από 81 ως 100 μονάδες. Τα αποτελέσματα συγκεντρωτικά παρουσιάζονται στο *γράφημα 4*.

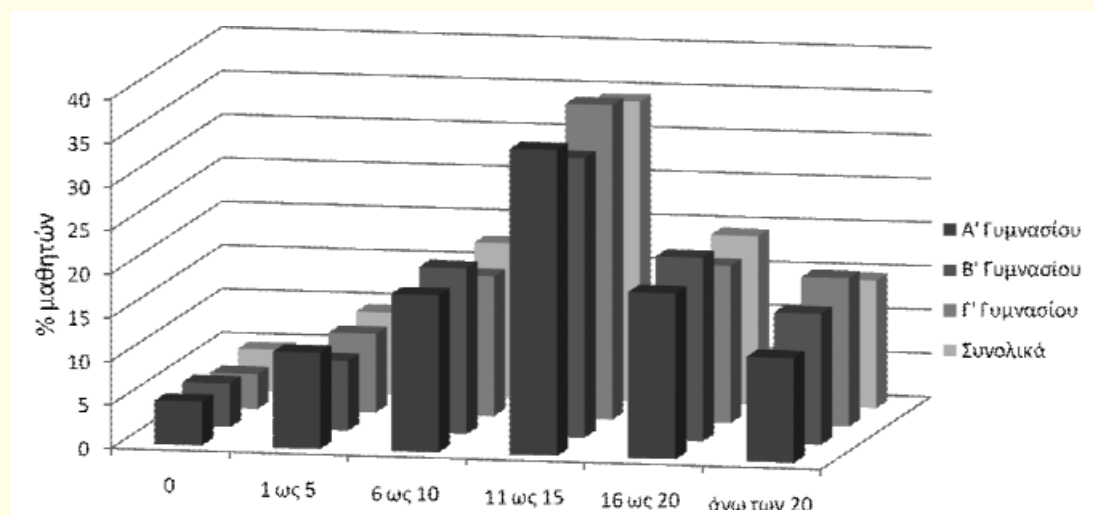
Πριν την υλοποίηση του προγράμματος το ποσοστό των μαθητών/τριών και των τριών τάξεων του Γυμνασίου που πέτυχαν βαθμολογία από 0 ως 20 μονάδες ήταν συνολικά 17 %, ενώ εκείνοι που κινήθηκαν στη δεύτερη υποκατηγορία βαθμολογίας, δηλαδή από 21 ως 40 μονά-



Γράφημα 4: Η βαθμολογία των παιδιών της πειραματικής ομάδας πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση

δες, ήταν 37 %. Το 3 % των μαθητών πριν τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα βαθμολογήθηκαν από 41 ως 60 μονάδες, ενώ εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι κανείς μαθητής δεν κατάφερε να βαθμολογηθεί με πάνω από εξήντα μονάδες, οπότε η τέταρτη και η πέμπτη υποκατηγορία μένουν κενές. Μετά όμως από την υλοποίηση του προγράμματος η βελτίωση της βαθμολογίας των παιδιών και των τριών τάξεων είναι εμφανής και παρατηρείται μια κίνησή τους προς άλλες υποκατηγορίες. Έτσι μέχρι 20 μονάδες παίρνει τώρα το 4% των μαθητών/τριών, υπάρχει δηλαδή μια διαρροή μαθητών/ιών προς άλλες υποκατηγορίες βαθμολόγησης, είτε προς εκείνη των 21-40 μονάδων είτε προς εκείνη των 41 ως 60 μονάδων. Τέτοιου τύπου αλλαγή παρατηρείται και στη δεύτερη υποκατηγορία βαθμολογίας, όπου μετά την παρέμβαση το αρχικό ποσοστό του 37 % των παιδιών πέφτει στο 25 %. Η θεαματική όμως βελτίωση αφορά τους μαθητές που βαθμολογήθηκαν από 41-60 μονάδες και φτάνουν -μετά τη διδακτική παρέμβαση- το 25 % από το αρχικό 3% πριν το πρόγραμμα. Υπάρχει δηλαδή μια διαφορά 22 % των μαθητών/ιών, οι οποίοι πριν τη διδακτική παρέμβαση είχαν βαθμολογηθεί όχι μόνο από 21-40 μονάδες αλλά και από 0 ως 20 μονάδες. Τέλος, μετά τη διδακτική παρέμβαση υπάρχει ένα 3% των παιδιών που κατάφεραν να βαθμολογηθούν με πάνω από 60. Ανήκαν δηλαδή όλοι στην τρίτη υποκατηγορία και κινήθηκαν στην τέταρτη, ενώ με 81 ως 100 μονάδες δεν καταφέρνει πάλι να βαθμολογηθεί κανένα παιδί.

Η υπόθεση της έρευνας σύμφωνα με τους στόχους της είναι ότι το λεξιλόγιο των παιδιών είναι δυνατό να εμπλουτιστεί μέσα από μια διδακτική παρέμβαση στο πλαίσιο ενός προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Για να διαπιστωθεί αν επαληθεύεται η υπόθεση αυτή, γίνεται σύγκριση της βελτίωσης της επίδοσης των μαθητών κάθε τάξης ξεχωριστά, όπου υπολογίζεται η διαφορά της βαθμολογίας του αρχικού και τελικού ερωτηματολογίου και όχι οι συνολικοί βαθμοί των μαθητών/ιών. Όπως φαίνεται και στο γράφημα 5, δημιουργήθηκαν έξι διαστήματα μεταβολής της επίδοσης, για να ομαδοποιηθούν τα παιδιά της κάθε ομάδας - πει-



Γράφημα 5: Μεταβολή της επίδοσης των μαθητών/τριών και των τριών τάξεων Γυμνασίου που συμμετείχαν στο πρόγραμμα για τα βότανα.

Αποτελέσματα

ραματικής και ελέγχου- ανάλογα με τη διαφορά βαθμολογίας στο αρχικό και το τελικό ερωτηματολόγιο. Έτσι λοιπόν, το πρώτο διάστημα περιλαμβάνει τους μαθητές/ιες που δεν εμφάνισαν καμία βελτίωση στην επίδοσή τους πριν και μετά, ενώ το δεύτερο διάστημα περιλαμβάνει τα παιδιά που μεταβάλλουν την επίδοσή τους από 1 ως 5 μονάδες. Το τρίτο διάστημα αφορά εκείνους/ες τους/ις μαθητές/ιες των οποίων η διαφορά βαθμολογίας τους κυμαίνεται μεταξύ 6 ως 10 μονάδων και το τέταρτο αναφέρεται σε αυτούς που μετέβαλαν τη βαθμολογίας τους από 11 ως 15 μονάδες. Το προτελευταίο διάστημα μεταβολής της επίδοσης περιλαμβάνει τους/ις μαθητές/ιες που βελτιώθηκαν από 16 ως 20 μονάδες, ενώ το τελευταίο εκείνους που μετέβαλαν τη βαθμολογία τους πάνω από 20 μονάδες.

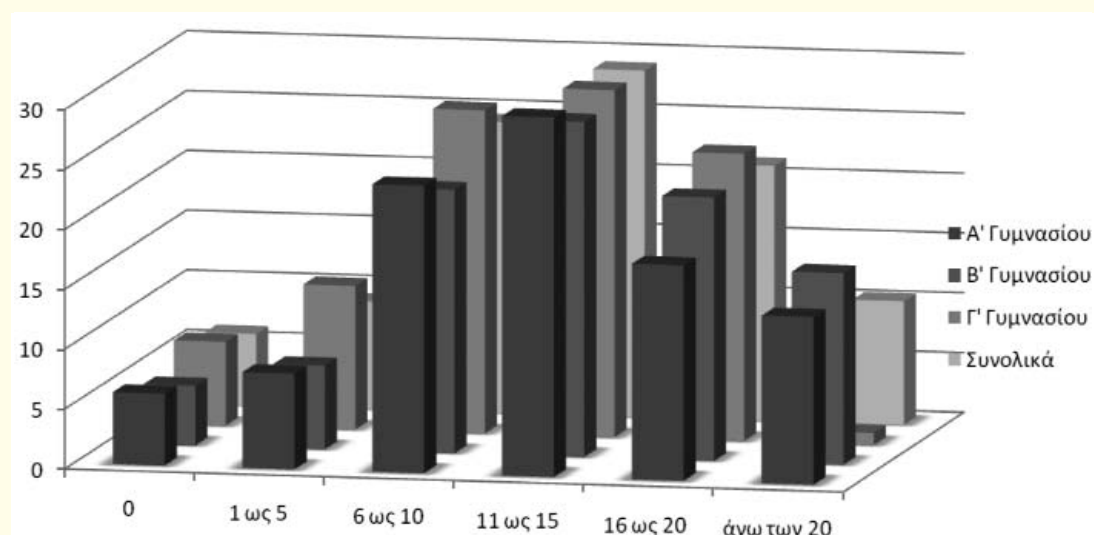
Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω δεν εμφάνισαν καμία βελτίωση στην επίδοσή τους το 4,5 % των παιδιών που πήραν μέρος στο πρόγραμμα, ίδιο σχεδόν ποσοστό για κάθε τάξη. Από 1 ως 5 μονάδες μετέβαλαν την επίδοσή τους το 9,5 % των μαθητών συνολικά, με τους μαθητές της Α' Γυμνασίου να κατέχουν υψηλότερο ποσοστό από τις άλλες τάξεις σ' αυτή τη κατηγορία (11%). Στο επόμενο διάστημα μεταβολής της επίδοσης, εκείνο των 6 ως 10 μονάδων, τα ποσοστά αρχίζουν να αυξάνονται καθώς το 17,6 % των μαθητών ανήκει σ' αυτή τη κατηγορία, με τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου να είναι λιγότεροι (16%). Προχωρώντας στο επόμενο διάστημα βλέπουμε ότι υπάρχει μια μεγάλη συσσώρευση των μαθητών στην κατηγορία βελτίωσης από 11 ως 15 μονάδες καθώς το 34,3 % συνολικά των παιδιών βελτιώνουν την επίδοσή τους σ' αυτό το διάστημα. Η εικόνα αλλάζει και στο επόμενο διάστημα, όπου επιστρέφουν τα ποσοστά των μαθητών με διαφορά επίδοσης από 16 ως 20 μονάδες στο 19,3%, με τους μαθητές της Β' Γυμνασίου να κατέχουν το υψηλότερο ποσοστό σ' αυτή τη κατηγορία (21%). Τέλος, πάνω από 20 μονάδες βελτιώνονται συνολικά το 14,7 % των μαθητών, με τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου να κατέχουν τα πρωτεία σ' αυτή τη κατηγορία (17%).

Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα που προκύπτουν και από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων από το δεύτερο πρόγραμμα. Για τη στατιστική επεξεργασία της συνολικής βαθμολογίας των παιδιών πριν και μετά το πρόγραμμα της βιοποικιλότητας αξιολογήθηκαν επίσης οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές/ιες στο αρχικό και στο τελικό ερωτηματολόγιο, όπως ήδη αναφέρθηκε. Σκοπός της διερεύνησης αυτής ήταν να διαπιστωθεί αφενός εάν το περιβαλλοντικό πρόγραμμα μπορούσε να βοηθήσει τους/ις μαθητές/ιες να βελτιώσουν την επίδοσή τους σε θέματα που άπτονται των συγκεκριμένων βιολογικών εννοιών και αφετέρου εάν μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναδομήσουν κάποιες από τις πρότερες αντιλήψεις τους για τις έννοιες αυτές. Από την επεξεργασία του δείγματος προέκυψε ότι δεν υπάρχουν ακραίες τιμές που μπορούν να επηρεάσουν την ομοιομορφία της κατανομής, η οποία πλησιάζει την κανονική και πληροί τις προϋποθέσεις που περιγράφηκαν ήδη για την εφαρμογή παραμετρικών κριτηρίων. Έτσι, για τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε το κριτήριο t για δύο συσχετισμένες ομάδες ή δείγματα (paired samples t-test). Η επιλογή αυτής της δοκιμασίας επιλέχθηκε, γιατί οι ομάδες των μαθητών πριν και μετά τη διδασκαλία ήταν οι ίδιες, έτσι ώστε για κάθε μαθητή δημιουργήθηκε ένα ζευγάρι τιμών. Κατά την εκτέλεσή της συγκρίνεται

ο μέσος όρος της βαθμολογίας της ίδιας ομάδας μαθητών πριν και μετά τη διδασκαλία και εκτιμώνται οι διαφορές για το πόσο σημαντικές είναι στατιστικά.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση των ερωτηματολογίων δείχνουν ότι στη συντριπτική πλειονοψηφία τους οι μαθητές βελτιώνουν την επίδοσή τους μετά από την υλοποίηση του προγράμματος. Μόνο το 14,9% των μαθητών μένει ανεπηρέαστο από τη συμμετοχή του στο πρόγραμμα και δεν εμφανίζει καμία αλλαγή ή η αλλαγή που εμφανίζεται είναι μικρή (0 - 5 μονάδες), ενώ οι περισσότεροι μαθητές φαίνεται να βελτιώνουν τη βαθμολογία τους κατά 11 έως 15 μονάδες (28,6%) όπως και στη περίπτωση του προγράμματος των βοτάνων. Αξιοσημείωτο είναι ότι στους μαθητές της Γ' Γυμνασίου μόνο ένας βελτιώνει τη βαθμολογία του πάνω από 20 μονάδες. Γενικότερα η βελτίωση της βαθμολογίας των μαθητών της τάξης αυτής συγκεντρώνεται στο διάστημα 6 έως 15 μονάδες, στο οποίο ανήκουν περισσότεροι από τους μισούς μαθητές, ενώ στις υπόλοιπες τάξεις οι βαθμολογίες εμφανίζουν μεγαλύτερη διασπορά. Γραφικά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο *γράφημα 6*.

Αντίστοιχα αποτελέσματα προκύπτουν από την εξέταση των μέσων όρων, όπου ο μέσος όρος των επιδόσεων των μαθητών και των τριών τάξεων του Γυμνασίου που υλοποίησαν κάποιο από τα δύο προγράμματα Π.Ε. βελτιώθηκαν σημαντικά. Όπως προκύπτει από την εφαρμογή της στατιστικής δοκιμασίας, η διαφορά στο μέσο όρο της βαθμολογίας των μαθητών της Α' Γυμνασίου είναι στατιστικά σημαντική ($t=-9,115, 47, p<0,01$). Για την Β' Γυμνασίου παρατηρήθηκε επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά ($t=-8,208, 42, p<0,01$). Ανάλογα ήταν και τα αποτελέσματα επίσης και για την Γ' Γυμνασίου, όπου η βελτίωση των μέσων όρων της βαθμολογίας μετά τη διδασκαλία είναι στατιστικά σημαντική ($t=-9,759, 42, p<0,01$).



Γράφημα 6: Μεταβολή της επίδοσης των μαθητών/τριών και των τριών τάξεων Γυμνασίου που συμμετείχαν στο πρόγραμμα για τη βιοποικιλότητα.

Αποτελέσματα

Ποιοτικά χαρακτηριστικά από το πρωτόκολλο παρακολούθησης

Όπως περιγράφηκε και στην ενότητα της μεθόδου, χρησιμοποιήθηκε πρωτόκολλο παρατήρησης τόσο για τις ομάδες των μαθητών που συμμετείχαν και στα δύο προγράμματα. Το πρωτόκολλο αυτό συμπληρώθηκε από εκπαιδευτικό του Κέντρου, όταν ήταν δυνατό, και από έναν εκ των συνοδών εκπαιδευτικό του σχολείου σε κάθε άλλη περίπτωση. Συνολικά συμπληρώθηκε ένα πρωτόκολλο για κάθε υποομάδα που συμμετείχε στο πρόγραμμα, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί πρόβλημα στον διαχωρισμό των τάξεων, καθώς κάποιες ομάδες ήταν μικτές, αποτελούνταν δηλαδή από μαθητές διαφορετικών τάξεων. Βέβαια τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ήταν ποιοτικά και αφορούσαν κυρίως την λειτουργία των ομάδων και τη στάση των μαθητών κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.

Όπως προκύπτει από την επεξεργασία των πρωτόκολλων παρατήρησης, η γενική κατηγορία του πρωτόκολλου **‘Λειτουργία των ομάδων’** έχει βαθμολογηθεί με τους βαθμούς 3 και 4, δηλαδή από μέτρια ως πολύ. Συγκεκριμένα, το πεδίο *‘Η επικοινωνία, η συζήτηση και η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητριών/των στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων είναι αποτελεσματική’* αξιολογήθηκε με μέσο όρο 4, δηλαδή και οι πέντε παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 4. Στο επόμενο πεδίο *‘Ο βαθμός συμμετοχής και ενδιαφέροντος των μαθητριών/των για το μάθημα είναι υψηλός’* ο μέσος όρος είναι 3,4, καθώς τρεις παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 3 και δύο παρατηρητές με τον αριθμό 4. Στο τρίτο πεδίο *‘Ο βαθμός συγκέντρωσης των μαθητριών/των στο στόχο είναι υψηλός’*, ο μέσος όρος προκύπτει 3,6. Συγκεκριμένα, δύο παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 3 και τρεις παρατηρητές με τον αριθμό 4. Στα δύο επόμενα πεδία *‘Η κινητικότητα μεταξύ των ατόμων στην ομάδα και των ομάδων μεταξύ τους δυσχεραίνει την εκτέλεση των δραστηριοτήτων’* και *‘Το ύψος του θορύβου μεταξύ των ατόμων στην ομάδα και των ομάδων μεταξύ τους δυσχεραίνει την εκτέλεση των δραστηριοτήτων’* σημειώνεται ο μέσος όρος 3, καθώς όλοι οι παρατηρητές τα αξιολόγησαν σε αυτό το επίπεδο.

Συνεχίζοντας στη δεύτερη γενική κατηγορία **‘Εφαρμογή Δραστηριοτήτων’** εξετάζεται η πρώτη υποκατηγορία *‘Πριν το πεδίο’*. Το πεδίο *‘Οι δραστηριότητες του προγράμματος είναι σαφείς’* αξιολογήθηκε με μέσο όρο 4,6, αφού δύο παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 4 (πολύ) και τρεις παρατηρητές με τον αριθμό 5 (απόλυτα). Η ίδια ακριβώς εικόνα επαναλαμβάνεται και στο επόμενο πεδίο *‘Οι δραστηριότητες του προγράμματος εκτελούνται αποτελεσματικά’*, ενώ για την ερώτηση *‘Οι μαθήτριες / μαθητές κάθε ομάδας προχωρούν στις δραστηριότητες σύμφωνα με τον ρυθμό που ταιριάζει στην κάθε ομάδα’* προκύπτει ο μέσος όρος 3,6, καθώς δύο παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 3 και τρεις με τον αριθμό 4. Αντίθετα, 2 είναι ο μέσος όρος στο πεδίο *‘Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται στο να εκτε-*

λούν με επιτυχία κάποιες δραστηριότητες' και 1,6 για το πεδίο 'Οι μαθήτριες / μαθητές βρίσκουν οικείες τις δραστηριότητες', αφού δύο είναι οι παρατηρητές που αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 1 (καθόλου) και τρεις εκείνοι που απέδωσαν τον αριθμό 2 (λίγο).

Η υποκατηγορία 'Στο πεδίο' αποτελείται και αυτή από πέντε πεδία, από τα οποία το πρώτο 'Οι δραστηριότητες του προγράμματος εκτελούνται αποτελεσματικά' αξιολογήθηκε με μέσο όρο 4,6, αφού δύο παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 3 και τρεις με τον αριθμό 4, κάτι που επαληθεύτηκε και στα δύο επόμενα πεδία, δηλαδή στο 'Οι μαθήτριες / μαθητές κάθε δυνάδα βρίσκουν ενδιαφέρουσες τις δραστηριότητες' όπως και στο 'Οι μαθήτριες / μαθητές κάθε δυνάδα προχωρούν στις δραστηριότητες σύμφωνα με τον ρυθμό που ταιριάζει στην κάθε δυνάδα'. Στο πεδίο 'Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται στο να εντοπίσουν το βότανο' ο μέσος όρος που προκύπτει είναι 3,6, καθώς δύο παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό 3 και τρεις με τον αριθμό 4, ενώ για το επόμενο πεδίο 'Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας' ο μέσος όρος πέφτει στο 2, μια και ένας παρατηρητής αξιολόγησε με τον αριθμό 1, δηλαδή καθόλου, τρεις παρατηρητές με τον αριθμό 2 και ένας παρατηρητής απέδωσε τον αριθμό 3, δηλαδή μέτρια.

Τα δύο πρώτα πεδία της υποκατηγορίας 'Μετά το πεδίο': 'Οι μαθήτριες / μαθητές προχωρούν στις δραστηριότητες σύμφωνα με τον ρυθμό που ταιριάζει στον καθένα' και 'Οι μαθήτριες / μαθητές εκτελούν αποτελεσματικά τις δραστηριότητες' αξιολογήθηκαν με μέσο όρο 4, δηλαδή και οι πέντε παρατηρητές αξιολόγησαν το πεδίο με τον αριθμό αυτό. Το επόμενο πεδίο 'Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται στη χρήση επιστημονικών βιβλίων' αξιολογήθηκε με μέσο όρο 2,4, αφού τρεις παρατηρητές απέδωσαν το βαθμό 2 στη συγκεκριμένη ερώτηση, δηλαδή λίγο,



και δύο παρατηρητές το βαθμό 3. Αντίθετα, στο προτελευταίο πεδίο 'Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας' ο μέσος όρος πέφτει στο 2, καθώς όλοι οι παρατηρητές αξιολόγησαν με αυτό τον αριθμό το πεδίο, ενώ στο τελευταίο πεδίο 'Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται να παράγουν γραπτό

λόγο' ο μέσος όρος 2 προκύπτει από την αξιολόγησή του με 1 εκ μέρους ενός παρατηρητή, 2 εκ μέρους τριών παρατηρητών και 3 εκ μέρους ενός.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τους στόχους της έρευνας που τέθηκαν στην αρχή και όπως παρουσιάστηκε εκτενέστερα στο θεωρητικό πλαίσιο, τα αποτελέσματα εστιάζονται στο ρόλο που μπορούν να παίζουν τα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης τόσο στη διαμόρφωση στάσεων για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, όσο και για τη γενικότερη βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης των μαθητών/ων. Το λεξιλόγιο για παράδειγμα είναι ένας από τους βασικούς γνωστικούς άξονες του ΔΕΠΠΣ της γλώσσας σε ό,τι αφορά το σύνολο της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Η βαρύτητα με την οποία αντιμετωπίζεται το λεξιλόγιο μπορεί να αιτιολογηθεί, αν αναλογιστεί κανείς τη σημασία που αυτό έχει για το άτομο. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από έρευνες έχει αποδειχθεί ότι το λεξιλόγιο και η διεύρυνσή του μπορεί να οδηγήσει στη σχολική επιτυχία (Anderson & Nagy, 1991), ενώ αντίθετα η έλλειψη λεξιλογικού πλούτου ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για την ακαδημαϊκή αποτυχία των μαθητών Δημοτικού και Γυμνασίου (Baumann & Kameenui, 1991). Γίνεται λοιπόν κατανοητό από τα παραπάνω ότι το λεξιλόγιο δε συνδέεται μόνο με την επιτυχία στα γλωσσικά μαθήματα αλλά και με την επιτυχία σε μαθήματα άλλων επιστημονικών πεδίων, μεταξύ των οποίων και η Οικολογία. Πολλές φορές μάλιστα η αδυναμία των παιδιών να κατανοήσουν περιβαλλοντικές έννοιες οφείλεται σε αδυναμία τους να κατανοήσουν τη σημασία των λέξεων. Επιπρόσθετα, πολλές από τις εναλλακτικές αντιλήψεις που συχνά συναντώνται στους μαθητές έχουν τις ρίζες τους στη χρήση των αντίστοιχων λέξεων στην καθημερινή ζωή των παιδιών.

Όπως παρουσιάστηκε αναλυτικά στο θεωρητικό πλαίσιο, πολλοί μαθητές απλώς δεν καταλαβαίνουν θεμελιώδεις οικολογικές και εξελικτικές έννοιες, κάτι που συνδέεται και με τη γλωσσική ανάπτυξη. Σχεδόν πάντα η εναλλακτική κατανόηση των λέξεων οδηγεί και σε διαφορετικές εναλλακτικές αντιλήψεις από τις εδραιωμένες επιστημονικές εξηγήσεις, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά την εξέλιξη υπό το πρίσμα της φυσικής επιλογής. Έχει ήδη αναφερθεί ότι συχνές παρανοήσεις αφορούν αλλά δεν περιορίζονται σε λαμαρκικές (τα χαρακτηριστικά πάντα κληρονομούνται) ή τελεολογικές (υπάρχει σκοπιμότητα εμφάνισης όλων των χαρακτηριστικών) εξηγήσεις των φυσικών φαινομένων (Bischoff and Anderson, 2001; Carlsson, 2002; Kumar, 2005; Sander et al., 2006). Αυτός ο τρόπος σκέψης είναι κυρίαρχος σε μαθητές όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων και μπορεί ακόμα να βρεθεί μεταξύ φοιτητών του Πανεπιστημίου (Leach et al., 1996). Στα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων της παρούσας έρευνας, είναι ξεκάθαρο ότι ο συλλογισμός των μαθητών/ων των τριών τάξεων του Γυμνασίου που εξετάστηκαν ακολουθεί αυτά τα πρότυπα.

Τη σύνδεση της διδασκαλίας του λεξιλογίου με άλλα αντικείμενα προτείνουν και σύγχρονες θεωρίες για τη γλωσσική διδασκαλία μέσω περιεχομένου, οι οποίες έχουν ήδη να επιδείξουν αξιοσημείωτες επιδόσεις ως προς την αποτελεσματικότητα της πρακτικής αυτής (Echevarria, Short, & Powers, 2006). Πρέπει βέβαια να επισημανθεί ότι η διδασκαλία του λε-

ξιλογίου δε στηρίζεται στην απομνημόνευση λέξεων από πίνακες αλλά σε μεθόδους ενεργητικής και βιωματικής μάθησης, μέσα από τις οποίες θα προσεγγίζονται και θα συνδέονται ποικίλα αντικείμενα, όπως εξάλλου ορίζει και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2000). Οι ενδεικτικές εξάλλου δραστηριότητες που προτείνονται από το ΔΕΠΠΣ, όπως η κατάρτιση θεματικών λεξιλογίων στα μαθήματα, για παράδειγμα, της Φυσικής, των Μαθηματικών ή των Θρησκευτικών αλλά και το γράψιμο κειμένου με το νέο ειδικό λεξιλόγιο μιας διδακτικής ενότητας, αντικατοπτρίζουν τη σημασία που έχει η διαθεματική προσέγγιση του λεξιλογίου μεταξύ των άλλων γνωστικών ενοτήτων, ώστε να καταστεί πραγματικότητα η καλλιέργεια των δεξιοτήτων του μαθητή, η ενίσχυση της γλωσσικής ταυτότητας αλλά και της φυσικής, ψυχικής και κοινωνικής του ανάπτυξης.

Επιλέχθηκε να εξεταστεί η επίδραση των προγραμμάτων Π.Ε. στη δυνατότητα των παιδιών να εκφράζονται τόσο για ζητήματα που είναι χειροπιαστά και γίνονται αντιληπτά με όλες μας τις αισθήσεις (π.χ. βότανα) όσο και για άυλα που ανήκουν στον μικρόκοσμο (γονίδια) ή τον μακρόκοσμο (οικοσυστήματα), που συγκεντρώνονται στην έννοια της βιοποικιλότητας. Η ποικιλότητα εμφανίζεται σε πολλά επίπεδα μέσα στα φυσικά συστήματα, από τη γενετική ποικιλότητα μέσα σε πληθυσμούς σε ποικιλότητα των ειδών μέσα σε βιοκοινότητες και έως την ποικιλότητα των οικοσυστημάτων. Η βιοποικιλότητα επίσης σε όλα τα επίπεδα δεν είναι μια σταθερή έννοια, αλλά αντίθετα μεταβάλλεται στο χρόνο από έναν μεγάλο αριθμό διαφορετικών φυσικών διεργασιών. Για παράδειγμα, η γενετική ποικιλότητα σε έναν πληθυσμό αυξάνεται μέσω της αμιγγονικής αναπαραγωγής και των μεταλλάξεων και ελαττώνεται από την φυσική επιλογή. Είναι επίσης εμφανές ότι οποιαδήποτε αλλαγή στη βιοποικιλότητα ενός συστήματος σε ένα επίπεδο έχει άμεση επίδραση στην ποικιλότητα του συστήματος σε άλλα επίπεδα. Για παράδειγμα, η απομόνωση των βιοτόπων μπορεί να οδηγήσει σε ελάττωση του μεγέθους του πληθυσμού και αναπόφευκτα σε ελάττωση της γενετικής του ποικιλότητας.

Συγκεκριμένα για την έννοια της βιοποικιλότητας, τόσο για την κατανόησή της όσο και για τη δημιουργία προβλέψεων για το μέλλον ανάλογα με τη συνέχιση ενός φαινομένου, οι θεωρίες αυτές προσφέρουν πολύτιμη βοήθεια, για να συνδυαστούν οι γνώσεις σε τρία επίπεδα: α) στα συστήματα στα οποία η βιοποικιλότητα εμφανίζεται, β) στις διεργασίες αλληλεπίδρασης τόσο μεταξύ των συστατικών του κάθε συστήματος όσο και μεταξύ των συστημάτων και γ) στις διαδικασίες που προκαλούν την αλλαγή της βιοποικιλότητας στο χρόνο. Εάν γίνει αυτό εφικτό, τότε τα οφέλη είναι πολλά: όχι μόνο βελτιώνεται το γνωστικό επίπεδο των μαθητών σε επιστημονικά και περιβαλλοντικά θέματα, αλλά και δημιουργούνται οι κατάλληλες προϋποθέσεις για τη δημιουργία υπεύθυνων πολιτών με περιβαλλοντική συνείδηση. Κάθε διερεύνηση λοιπόν των αντιλήψεων των μαθητών για τη βιοποικιλότητα πρέπει να περιλαμβάνει και τα τρία αυτά επίπεδα.

Διεύρυνση του λεξιλογίου

Από την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, όπως έχει ήδη αναλυτικότερα αναφερθεί στο θεωρητικό πλαίσιο, διαφαίνεται μια νέα τάση στη διδασκαλία της γλώσσας γενικότερα και του λεξιλογίου ειδικότερα, η οποία προωθεί τη διδασκαλία της γλώσσας σε συνδυασμό με διάφορα επιστημονικά αντικείμενα. Η νέα αυτή τάση στη διδασκαλία της γλώσσας, για την οποία δεν έχουν λείψει και πολλές προσπάθειες εφαρμογής της αλλά και αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς της, φαίνεται ήδη ότι αποδίδει και ωφελεί τους μαθητές, όπως έχει αποδειχθεί και από την έρευνα των Guarino et al (2001).

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα παραπάνω ευρήματα. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων και τα αποτελέσματα, όλοι οι μαθητές διέπυναν το λεξιλόγιό τους. Η επίδοση των μαθητών βελτιώνεται μετά το πρόγραμμα, εμφανίζεται δηλαδή στατιστικά σημαντική διαφορά στη βαθμολογία των μαθητών συμμετείχαν στο πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Το γεγονός οφείλεται στην επιτυχία του συνδυασμού της γλωσσικής διδασκαλίας με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση σε αντιπαράθεση με την αυτόνομη διδασκαλία της γλώσσας, αφού μέσα από τη διαθεματική σύνδεση σχολικών αντικειμένων μπορούν να επιτευχθούν πιο εύκολα πέντε βασικές αρχές που έχουν αποδειχθεί ότι είναι δυνατό να βοηθήσουν τόσο τους μαθητές με μικρή γλωσσική επάρκεια όσο και εκείνους που τα καταφέρνουν καλύτερα. Τα πέντε βασικά σημεία, που εκφράζουν την ουσία της αποτελεσματικής παιδαγωγικής (Echevarria, 1998) μπορούν να συνοψιστούν στα εξής (Tharp, Estrada, Dalton, and Yamauchi, 2000):

- ♦ Συνεργασία μαθητών και καθηγητών
- ♦ Ανάπτυξη της γλώσσας κατά τη διδασκαλία όλων των αντικειμένων
- ♦ Σύνδεση της γνώσης με την πραγματικότητα, το 'τώρα' των μαθητών
- ♦ Διδασκαλία περίπλοκου τρόπου σκέψης
- ♦ Ενεργή συμμετοχή των μαθητών

Οι πέντε αυτές βασικές αρχές έχουν ληφθεί υπόψη και έχουν χρησιμοποιηθεί από αρκετά μοντέλα εφαρμογής της νέας τάσης, δηλαδή της γλωσσικής διδασκαλίας μέσω του περιεχομένου, και φυσικά ελήφθησαν υπόψη και στην παρούσα εργασία. Σε αυτό ιδιαίτερα βοηθά και η φύση των προγραμμάτων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, μέσα από τα οποία υλοποιούνται οι αρχές αυτές. Ειδικότερα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και στην ΕΑΑ, η οποία απετέλεσε για την παρούσα έρευνα και το πλαίσιο της διδακτικής παρέμβασης για τη διεύρυνση του λεξιλογίου, η ενεργός συμμετοχή των μαθητών είναι βασικό στοιχείο για την εφαρμογή των προγραμμάτων, αφού μέσα από τέτοιες βιωματικές μεθόδους οι μαθητές/ιες βιώνουν τις διαπροσωπικές σχέσεις, ανακαλύπτουν, συμμετέχουν και προβληματίζονται, ενώ παράλ-

ληλα εξετάζουν τα θέματα διεπιστημονικά χωρίς να περιορίζονται στα στενά όρια της τάξης και του σχολείου (Φανουράκη, 1991). Μέσα εξάλλου και από την επεξεργασία των πρωτόκολλων παρακολούθησης είναι δυνατό να αιτιολογηθεί αυτή η διαπίστωση, αφού στο πεδίο των πρωτόκολλων παρακολούθησης που αφορά τη λειτουργία των ομάδων, και ειδικά στα υποερωτήματα για τη συνεργασία των μαθητών, η βαθμολογία που έχει σημειωθεί από τους παρατηρητές κυμαίνεται περίπου στο 4, δηλαδή αξιολογήθηκε με τον χαρακτηρισμό *πολύ*.

Παράλληλα με αυτή τη μέθοδο, ο γλωσσικός προσανατολισμός κατά την υλοποίηση του προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης συνέδραμε ιδιαίτερα στο να σημειώσουν οι μαθητές καλύτερα αποτελέσματα, αφού σύμφωνα και με τη βιβλιογραφία, η σύνδεση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με τα γνωστικά αντικείμενα, και εν προκειμένω με τη γλώσσα και τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου, έχει αποδειχτεί ιδιαίτερα αποτελεσματική (Cantrell, 1994), καθώς οι εκπαιδευτικοί εκπληρώνουν πολλαπλούς στόχους με αυτό τον τρόπο, χωρίς να αποδυναμώνεται το εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο (Lieberman, 1995). Όπως εξάλλου έχει προκύψει και από έρευνες στις οποίες η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει χρησιμοποιηθεί ως το πλαίσιο για τη διδασκαλία γλωσσικών δεξιοτήτων, η επίδοση των μαθητών που συμμετείχαν σε τέτοιου τύπου διδασκαλία ήταν πολύ μεγαλύτερη από εκείνη των μαθητών που διδάχτηκαν τη γλώσσα ξεχωριστά και αυτόνομα με τον παραδοσιακό τρόπο (Bartosh, 2003, Lieberman Hoody and Lieberman, 2005).

Επιπρόσθετα, και η σύνδεση της γνώσης με το *τώρα* των μαθητών συνέδραμε τα μέγιστα στο να σημειωθούν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε ό,τι αφορά τη βελτίωση του λεξιλογίου των παιδιών. Το γεγονός αυτό αιτιολογείται αν αναλογιστεί κανείς ότι η σύνδεση του σχολείου τόσο με την καθημερινότητα των μαθητών όσο και με το γενικότερο περιβάλλον τους οδηγεί στη σημαντική βελτίωση της απόδοσης των μαθητών στο μάθημα της γλώσσας, και ειδικά στην παραγωγή γραπτού λόγου και επιλογής του κατάλληλου λεξιλογίου κάθε φορά (Ballas and Abrams, 1997), καθώς οι μαθητές βρίσκοντας νόημα στη διαδικασία αυτή, αποδίδουν περισσότερο. Εξάλλου οι Armbruster, Lehr, & Osborne (2001) υποστηρίζουν ότι η διδασκαλία λεξιλογίου που ενδιαφέρει άμεσα τους διδασκόμενους, αφού θα συναντήσουν τις λέξεις αυτές στην καθημερινότητά τους, μπορεί να οδηγήσει σε μια εις βάθος μάθηση με διαρκή αποτελέσματα. Κάτι τέτοιο φαίνεται να προκύπτει και από την επεξεργασία των πρωτόκολλων παρακολούθησης, που συμπλήρωσαν οι παρατηρητές των ομάδων. Στις σημειώσεις που είχαν δικαίωμα να κρατήσουν οι παρατηρητές και να καταγράψουν γενικές εντυπώσεις, σκέψεις ή σχόλια για τη διαδικασία ή ακόμα και την ουσία της διδακτικής παρέμβασης στο πλαίσιο του προγράμματος της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, μπορεί να διαβάσει κανείς σημειώσεις όπως: «*νομίζω ότι τα παιδιά δε βαριούνται να ανοίξουν το λεξικό και να κάνουν όλα αυτά τα φύλλα εργασίας, γιατί τα επηρέασε το περιβάλλον και αυτά που έκαναν μέχρι τώρα*» και «*Όταν τα παιδιά ξέρουν ότι αυτό που μαθαίνουν θα τους χρειαστεί, προσέχουν περισσότερο. Μάλλον αυτό πρέπει να το σκεφτόμαστε και εμείς, όταν διδάσκουμε Φυσική και Χημεία*».

Πρέπει, επίσης, να επισημανθεί ότι η επίδραση του προγράμματος Π.Ε. ως πλαισιωμένη δι-

Συμπεράσματα και συζήτηση

δακτική παρέμβαση βοήθησε και τους μαθητές εκείνους που στη σχολική τάξη δεν έχουν την καλύτερη απόδοση, όπως προκύπτει από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων του αρχικού ερωτηματολογίου. Συγκεκριμένα, ενώ πριν το πρόγραμμα μόνο 3 μαθητές κατάφεραν να ξεπεράσουν τις 40 μονάδες, μετά από αυτό οι μαθητές αυτοί ανέβηκαν στους 25. Αντίστροφα, πριν το πρόγραμμα 17 ήταν τα παιδιά που πήραν μέχρι 20 μονάδες, ενώ μετά από αυτό οι μαθητές που έμειναν σε αυτή τη βαθμολογία ήταν μόλις 4. Η εικόνα αυτή αντικατοπτρίζεται και στο ότι το 30 % των μαθητών κατάφεραν να βελτιώσουν την επίδοσή τους κατά 20 μονάδες σε σχέση με το πριν, δηλαδή σχεδόν το 1/3 των μαθητών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Η εικόνα αυτή δεν είναι πρωτόγνωρη, τουλάχιστον βιβλιογραφικά, αφού όπως αναφέρουν οι Echevarria & Short (2001) η γλωσσική διδασκαλία σε συνδυασμό με άλλα αντικείμενα και ειδικότερα με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ενδείκνυται, σύμφωνα με έρευνες, για μαθητές που δε χαρακτηρίζονται από το σχολικό σύστημα ως 'καλοί' ή που προέρχονται από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα και δυσκολεύονται με την κατάκτηση γλωσσικών δεξιοτήτων. Από τα αποτελέσματα της έρευνας διαφαίνεται ότι είναι δυνατός ο εμπλουτισμός του λεξιλογίου των μαθητών στο πλαίσιο που περιγράφηκε, καθώς μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, η οποία στηρίζεται σε κατεξοχήν μεθόδους ομαδοσυνεργατικής και βιωματικής μάθησης, είναι δυνατή η παρακίνηση μαθητών που στο παραδοσιακό σχολείο δεν μπορούν να αποδώσουν μέσα στο πλαίσιο της δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας. Το γεγονός αυτό οφείλεται, πέρα από την χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία που έχει αναλυθεί εκτενέστερα στο θεωρητικό πλαίσιο, και στη δυνατότητα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της ΕΑΑ να συνδέουν τη γνώση των μαθητών/ιών με την άμεση πραγματικότητά τους, στοιχείο που οδηγεί στην αύξηση του ενδιαφέροντος εκ μέρους όλων των μαθητών και ειδικά εκείνων που θεωρούνται κακοί, καθώς με αυτόν τον τρόπο βρίσκουν μια καινούρια θέση στο εκπαιδευτικό έργο και απεγκλωβίζονται από τα στερεότυπα που έχουν δημιουργήσει οι άλλοι ή και οι ίδιοι για τον εαυτό τους και για τη μαθησιακή διαδικασία. Το γεγονός δηλαδή ότι το λεξιλόγιο δε διδάσκεται αποκομμένα και αυτόνομα ως μια ξεχωριστή ενότητα που οι μαθητές έχουν υποχρέωση να αποστηθίσουν, αλλά μέσα σε ένα πλαίσιο που οι μαθητές έχουν επιλέξει, καθώς ήταν προσωπική επιλογή και προϊόν ελεύθερης βούλησης η ενασχόλησή τους με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την ΕΑΑ, οδηγεί στην ευκολότερη και βαθύτερη διεύρυνσή του.

Δεν μπορεί βέβαια να υποστηριχθεί ότι η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση αποτελεί πανάκεια και τη λύση σε κάθε δυσκολία που μπορεί να προκύψει κατά τη διδασκαλία του λεξιλογίου. Όπως εξάλλου αναφέρεται και στη βιβλιογραφία, η γνώση του λεξιλογίου είναι κάτι που δεν μπορεί να επιτευχθεί από κανέναν στον ύψιστο βαθμό. Είναι κάτι που επεκτείνεται και βαθαίνει κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου και περιλαμβάνει πολλά περισσότερα από την απλή χρήση των λέξεων μέσα σε προτάσεις (Diamond & Gutlohn, 2006). Παρόλα αυτά, κάθε διδακτική πρόταση που απομακρύνεται από μεθόδους εγκλωβισμού της γλώσσας και της διδασκαλίας της σε αποστειρωμένα περιβάλλοντα, όπως καμιά φορά είναι η σχολική τάξη, κινείται προς την σωστή κατεύθυνση. Για το λόγο αυτό, αλλά και σύμφωνα με τα αποτελέσματα

της έρευνας, υποστηρίζεται ότι η συμμετοχή των παιδιών στο πρόγραμμα Π.Ε. του Κ.Π.Ε., ωφέλησε την πλειοψηφία των μαθητών και οδήγησε στον εμπλουτισμό του λεξιλογίου τους, αφού έλαβε υπόψη παραπάνω από έναν τύπο νοημοσύνης. Ενώ δηλαδή κατά τη διδασκαλία των γλωσσικών μαθημάτων λαμβάνεται υπόψη και καλλιεργείται περισσότερο η γλωσσική νοημοσύνη, στη συγκεκριμένη περίπτωση η διδακτική παρέμβαση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε περικλείοντας και τη χωρική, την κινητική αλλά και τη νατουραλιστική νοημοσύνη, προσεγγίζοντας έτσι περισσότερους μαθητές, που σε διαφορετική περίπτωση ίσως θα τηρούσαν μια αδιάφορη και παθητική στάση.

Ακριβώς αυτή την παθητικότητα, που αποτελεί πρόβλημα στη διδασκαλία του λεξιλογίου, μπόρεσε να καταπολεμήσει η διδασκαλία του λεξιλογίου σε συνδυασμό με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, καθώς η τελευταία δίνει πολλές ευκαιρίες ενεργής συμμετοχής, τις οποίες οι περισσότεροι/ες μαθητές/ιες άδραξαν, ανεξαρτήτως φύλου, όπως εξάλλου καταδεικνύει και η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Με όχημα λοιπόν τις νέες τάσεις στη διδασκαλία της γλώσσας γενικότερα και του λεξιλογίου ειδικότερα σε συνδυασμό με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και τις διαθεματικές προοπτικές που από τη φύση της προσφέρει, κατέστη δυνατή η διεύρυνση του λεξιλογίου των μαθητών Γυμνασίου στο πλαίσιο ενός προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Η διαπίστωση αυτή είναι ενθαρρυντική για την καθιέρωση τέτοιων διδακτικών παρεμβάσεων αλλά και την επέκτασή τους. Συγκεκριμένα, προτείνεται η διδασκαλία όχι μόνο του λεξιλογίου μέσα στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, αλλά και άλλων στοιχείων της γλώσσας, όπως γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα, πρόταση που μπορεί να υλοποιηθεί αν σκεφτεί κανείς ότι η διαθεματική φύση της Περιβαλλοντικής επιτρέπει τέτοιου είδους παρεμβάσεις. Οι προσπάθειες αυτές θα μπορούσαν να έχουν διττή μορφή και να υλοποιηθούν με τη μορφή ετήσιου προγράμματος ή με τη μορφή μικρών ενοτήτων, οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν ως θέμα τους ένα περιβαλλοντικό θέμα και μέσα από αυτό να διδάσκεται το κάθε γλωσσικό φαινόμενο.

Επιπρόσθετα, θα ήταν δυνατό να διδαχθεί η γλώσσα σε συνδυασμό με άλλα αντικείμενα, κάτι που προϋποθέτει συνεργασία ανάμεσα στους διδάσκοντες, ώστε να οργανωθούν οι ενότητες με τέτοιο τρόπο που να μην υποσκελίζεται κανένα αντικείμενο. Η διαθεματική ή διεπιστημονική σύνδεση των αντικειμένων μπορεί, αν δεν επιβάλλεται, να γίνει πραγματικότητα, κρίνοντας και από την παρούσα έρευνα. Αναγνωρίζοντας όμως τη δυσκολία που μπορεί να παρουσιάζει το εγχείρημα αυτό, προτείνεται σε μια πρώτη φάση να γίνει η αρχή με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, μέσα από την οποία μπορούν να διδαχτούν και άλλα αντικείμενα, πέρα από τη γλώσσα.



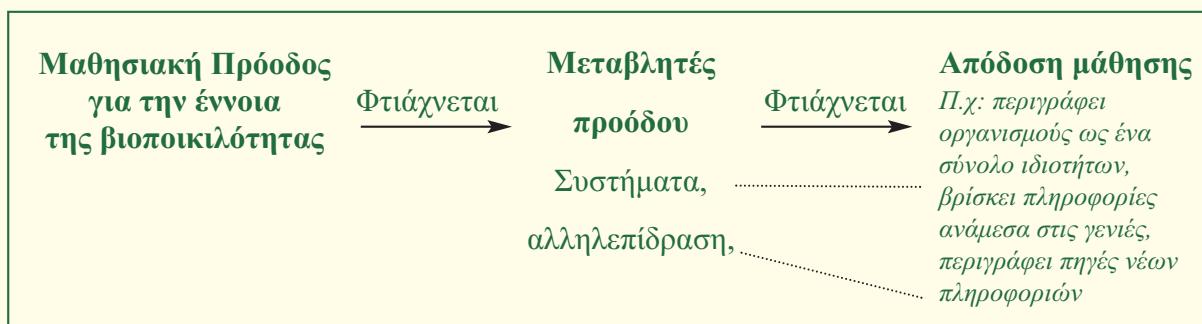
Για την αναδόμηση των εννοιών

Σύμφωνα με το μοντέλο που περιγράφηκε στο θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας, η διερεύνηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών είναι το πρώτο βήμα για το σχεδιασμό των κατάλληλων παρεμβάσεων που θα οδηγήσουν στην αναδόμησή τους, ώστε να πλησιάζουν την επιστημονική θεώρηση. Ο όρος εννοιολογική αναδόμηση (conceptual restructuring) χρησιμοποιείται στην εργασία αντί του όρου εννοιολογική αλλαγή, για να περιγράψει τις νοητικές δραστηριότητες των μαθητών. Ένας όρος που ταιριάζει με την εποικοδομητική θεωρία της μάθησης: οι μαθητές δεν εγκαταλείπουν, ούτε υποκαθιστούν τις εναλλακτικές τους αντιλήψεις και δεν προσθέτουν νέες αντιλήψεις πάνω στις παλιές, αλλά αντίθετα οικοδομούν περιοδικά νέες αντιλήψεις (Sander et al., 2006). Ένας σημαντικός παράγοντας για την αποτελεσματική εφαρμογή τέτοιων προσεγγίσεων, όπως προκύπτει από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, είναι η συμμετοχή των μαθητών και η δημιουργία των κατάλληλων προϋποθέσεων γι' αυτό (Hawkey, 2001; Lindemann-Matthies, 2002; Bartosh et al., 2006).

Σύμφωνα με αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διερεύνηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών/ιών (Παρδαλίδης, 2007), η έρευνα εστιάστηκε στην κατανόηση α) των συστημάτων που συναντούνται στα προγράμματα Π.Ε. (γονίδια, είδη, οικοσυστήματα), β) των μηχανισμών αλληλεπίδρασης μέσα σε κάθε σύστημα και μεταξύ αυτών (π.χ. επίδραση των γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων σε αυτά) και γ) των διαδικασιών που οδηγούν σε αλλαγές στον χρόνο (π.χ. της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής). Ξεκινώντας από τις αρχικές αντιλήψεις επιδιώκεται η μαθησιακή πρόοδος, η οποία επιτυγχάνεται από τη διαδοχική ανάπτυξη πιο επιτηδευμένων τρόπων σκέψης ενός θέματος που ακολουθεί ο ένας τον άλλο, καθώς οι μαθητές/ιες προσεγγίζουν ή εξερευνούν την έννοια της βιοποικιλότητας και τις οικολογικές έννοιες που συνδέονται με αυτή. Για την παρακολούθηση της μαθησιακής προόδου, γίνεται προσπάθεια να καθοριστούν κάποιες μεταβλητές που εξυπηρετούν στη διαμόρφωση μιας κλίμακας για τη μέτρηση της νοητικής ανάπτυξης των μαθητών. Η διαβάθμιση της κλίμακας αυτής δύναται να καθορίσει την απόδοση της μάθησης, δηλαδή να περιγράψει τι πρέπει οι μαθητές/ιες να μπορούν να κάνουν όσο προχωρούν σε πιο επιτηδευμένους τρόπους σκέψης.

Όπως αναπαριστάται στην εικόνα 2, οι μεταβλητές προόδου που αναπτύχθηκαν, για παράδειγμα, με σκοπό την εκτίμηση της προόδου μάθησης της έννοιας της βιοποικιλότητας, προέκυψαν από τη διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών/ιών: συστήματα, αλληλεπίδραση μεταξύ τους, αλλαγή στο χρόνο, εξερεύνηση δεδομένων ενός συστήματος για την περιγραφή ενός άλλου. Οι περιγραφές των εξηγήσεων των μαθητών χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της μαθησιακής απόδοσης η οποία δημιουργεί τα επιτηδευμένα επίπεδα σκέψης για τις μεταβλητές προόδου. Υπό το πρίσμα αυτό, τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης μπορούν να αναγνωστούν και με έναν επί πλέον τρόπο: εκτός από τη σαφή βελτίωση των γνώσεων των μαθητών για το συγκεκριμένο θέμα που διδάχτηκαν, μπορεί να διαπιστωθούν αλλαγές και στον

τρόπο που προσεγγίζουν τα θέματα που καθορίστηκαν ως μεταβλητές προόδου. Συγκεκριμένα, παρατηρείται το πέρασμα από την απλή ιστορική περιγραφή γεγονότων, σε εξηγήσεις των διαδικασιών που συμβαίνουν στα συστήματα, εξηγήσεις που στηρίζονται σε μοντέλα, καθώς και διαπιστώνεται μια αυξανόμενη συνειδητοποίηση των 'αόρατων' μερών των συστημάτων. Παρά το γεγονός ότι η βελτίωση που παρατηρήθηκε στη βαθμολογία των μαθητών διαφορετικών τάξεων δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές (οι μαθητές/ιες όλων των τάξεων βελτίωσαν αντίστοιχα τις επιδόσεις τους), μια ποιοτική προσέγγιση οδηγεί σε χρήσιμα συ-



Εικόνα 2: Κρίσιμα σημεία για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας.

μπεράσματα. Φαίνεται λοιπόν ότι όσο μεγάλωναν οι ηλικίες, οι μαθητές έβλεπαν διαρκώς μια μεγαλύτερη ανάγκη να περιγράψουν τους μηχανισμούς αλλαγών στο πέρασμα του χρόνου (κινούμενοι από ένα γιατί σε ένα πώς) αλλά δεν ήταν ικανοί να χρησιμοποιήσουν τα επιστημονικά μοντέλα στην ανάπτυξη τέτοιων εξηγήσεων. Αυτή η ανάγκη για μια αιτιολόγηση βασισμένη σε μοντέλα είναι ένα βήμα κρίσιμης σημασίας για την ανάπτυξη του απαραίτητου γραμματισμού που χρησιμοποιείται στις περιβαλλοντικές επιστήμες. Οι μαθητές/ιες πρέπει επίσης να κινηθούν από την εστίαση της σκέψης τους γύρω από ορατά μέρη των συστημάτων, όπως οι ατομικοί οργανισμοί σε μια πιο νοητική οπτική του φυσικού κόσμου που περιλαμβάνει τα συνδεδεμένα αλλά πιο αόρατα μέρη των συστημάτων, όπως οι πληθυσμοί και οι κοινότητες. Στην εικόνα 3 φαίνεται το πώς η αιτιολόγηση των μαθητών (η χρωματιστή περιοχή) εστιάζεται γύρω από τα συστήματα στο μακροσκοπικό επίπεδο και εκείνα που μπορούν εύκολα γίνουν ορατά με τις αισθήσεις. Μία από τις προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν είναι λοιπόν να επεκταθεί η οπτική της αιτιολόγησης των μαθητών, με το να γίνουν τα πιο μακρινά συστήματα ορατά σε αυτούς και να αναπτυχθούν από την άλλη εμπειρίες με νόημα σε αυτά τα επίπεδα.

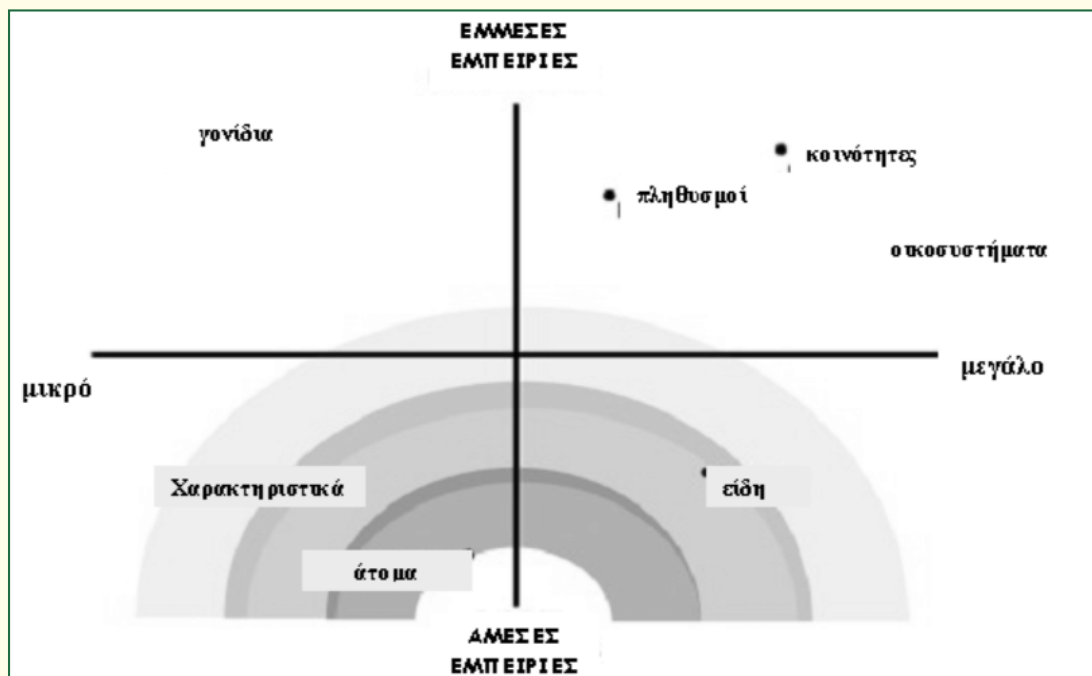
Έτσι από τα αποτελέσματα συμπεραίνεται ότι οι πιο σημαντικές βελτιώσεις στις απαντήσεις των μαθητών ανάμεσα στο αρχικό και το τελικό ερωτηματολόγιο βρέθηκαν στους τομείς που σχετίζονταν στενά:

- με τα συστήματα που μελετούσαν (π.χ. ποικιλότητα των ειδών)
- με γενικά θέματα αλληλεπίδρασης των συστημάτων (π.χ το θέμα της βιοποικιλότητας και της σταθερότητας).

Συμπεράσματα και συζήτηση

Συμπεράσματα και συζήτηση

- με θέματα που σχετίζονταν με οικολογικές παρά με εξελικτικές αλλαγές (π.χ. αλληλεπίδραση μεταξύ των ειδών).



Εικόνα 3: Περιοχή αιτιολόγησης των μαθητών ανάλογα με τη συνειδητοποίηση των συστημάτων που υπάρχουν γύρω τους.

Τα συμπεράσματα αυτά ισχύουν και στις τρεις παραμέτρους που τέθηκαν ως σημεία εστίασης της διερεύνησης (αναγνώριση συστημάτων, αλληλεπιδράσεων, αλλαγών στο χρόνο). Για τον πρώτο παράγοντα (αναγνώριση συστημάτων) τα αποτελέσματα είναι μετρήσιμα. Σχεδόν όλοι οι μαθητές μετά το πρόγραμμα που παρακολούθησαν μπορούν να αναγνωρίσουν τα συστήματα στα οποία εμφανίζεται η βιοποικιλότητα. Αυτό που αξίζει να αναφερθεί είναι ότι στην περιγραφή της έννοιας μετά από το πρόγραμμα όλα τα παιδιά χρησιμοποίησαν παραδείγματα από το σύστημα που μελέτησαν κατά τη διάρκεια της. Σε ό,τι αφορά την αλληλεπίδραση μεταξύ των συστημάτων παρατηρείται μια μετακίνηση του ενδιαφέροντος των μαθητών σε συστήματα που δεν είναι ορατά, για παράδειγμα αναγνωρίζουν μετά από το πρόγραμμα τη σχέση μεταξύ του γονότυπου και του φαινότυπου, καθώς και αναφέρονται συχνότερα στη γενετική ποικιλότητα ενός είδους. Επιπρόσθετα, αυξάνεται ο αριθμός των παιδιών που συνδέουν τις αλλαγές στις περιβαλλοντικές συνθήκες με τη γενετική ποικιλότητα ενός είδους, γεγονός που δηλώνει την ενσωμάτωση της χρονικής διάστασης στις απαντήσεις τους. Οι αλλαγές στον χρόνο αναγνωρίζονται επίσης και στις απαντήσεις που αφορούν τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η βιοποικιλότητα στα διάφορα συστήματα. Παρ' όλα αυτά, συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τελεολογική λογική, όταν αναφέρονται στη φυσική επιλογή και την εξέλιξη δίνοντας γενικόλογες εξηγήσεις.

Όλα αυτά προσφέρουν σαφείς ενδείξεις ότι οι μαθητές αρχίζουν να διαμορφώνουν ένα μοντέλο, για να υποστηρίξουν την αιτιολόγησή τους χωρίς βέβαια αυτό να είναι πάντα εφικτό.

Τα κύρια σημεία αυτού θα έπρεπε να είναι:

- Τα άτομα σε έναν πληθυσμό δεν είναι πανομοιότυπα αλλά ποικίλουν σε πολλά χαρακτηριστικά.
- Η επιβίωση των ατόμων δεν είναι τυχαία, αλλά συγκεκριμένα χαρακτηριστικά προσφέρουν πλεονεκτήματα.
- Κάθε πληθυσμός αλλάζει στο χρόνο, καθώς η συχνότητα των πλεονεκτικών χαρακτηριστικών που εκφράζονται από γονίδια αυξάνεται.
- Η φυσική επιλογή έχει γενετική βάση.

Κανένας μαθητής δεν ανέφερε στις απαντήσεις του και τα τέσσερα αυτά σημεία, μετά το πρόγραμμα όμως, παρατηρήθηκε, ότι αρκετοί μαθητές εστίασαν την προσοχή τους σε δύο ή τρία από αυτά. Ακόμα περισσότεροι χρησιμοποίησαν τον όρο ‘προσαρμογή στο περιβάλλον’, για να εξηγήσουν την εμφάνιση ενός χαρακτηριστικού, συχνά όμως παρουσιάζοντας μια ‘ανάγκη’ για προσαρμογή από συγκεκριμένα άτομα. Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται και η μεταστροφή που εμφανίζεται στο τελικό ερωτηματολόγιο σχετικά με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αυξημένη βιοποικιλότητα στα συστήματα που εμφανίζεται. Σχεδόν όλοι οι μαθητές επιλέγουν ότι το είδος με λιγότερα αλλά διαφορετικά άτομα μπορεί να επιβιώσει περισσότερο στο χρόνο και μάλιστα χρησιμοποιούν στο συλλογισμό τους κάποια από τα σημεία του μοντέλου που περιγράφηκε, όπως για παράδειγμα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν σε έναν πληθυσμό τα ποικίλα χαρακτηριστικά. Φαίνεται λοιπόν ότι οι διδακτικές παρεμβάσεις πετυχαίνουν τον πρώτο στόχο τους, δηλαδή να οδηγήσουν τους μαθητές στην αναδόμηση των εναλλακτικών τους αντιλήψεων, έστω κατά ένα μέρος, μέσω της οικοδόμησης ενός μοντέλου. Αυτό βέβαια συμβαίνει σε διαφορετικό βαθμό σε κάθε μαθητή και δεν είναι δυνατό να είναι καθολικό. Άλλωστε η εμπειρική έρευνα έχει δείξει ότι, ακόμα και μετά από μια σχολική διδασκαλία, οι μαθητές δεν καταλαβαίνουν βασικές οικολογικές έννοιες, όπως ‘οικοσύστημα’ και ‘οικολογική θέση’ (Anderson et al., 2002; Sander et al., 2006).

Εμβαθύνοντας περισσότερο όμως στα αποτελέσματα, προκύπτει ότι η υλοποίηση του προγράμματος που έφερε σε επαφή τους μαθητές με το φυσικό περιβάλλον παρακίνησε μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία, με όσα οφέλη συνεπάγεται αυτό. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει τόσο από τα συνολικά αποτελέσματα, όσο και από κάθε τάξη ξεχωριστά. Πολλές αναφορές μπορούν να βρεθούν στη βιβλιογραφία που επιβεβαιώνουν ότι τα προσδοκώμενα οφέλη από τη διδασκαλία περιβαλλοντικών εννοιών αυξάνονται, όταν οι μαθητές προσεγγίσουν ένα θέμα βιωματικά μέσα από την ενεργή τους εμπλοκή στη μάθηση (Gayford, 2000; Hawkey, 2001; Lindemann-Matthies, 2002; Bartosh et al., 2006; Randler and Bogner, 2006). Ειδικότερα, τα αποτελέσματα των ερευνών δείχνουν ότι συγκεκριμένα ερεθίσματα στις δεξιότητες αναγνώρισης των ειδών παράγουν αυξημένη γνώση σε επιλεγμένους

τομείς της βιοποικιλότητας. Οι μαθητές, για παράδειγμα, ωφελούνται από τη χρήση βιβλίων αναγνώρισης, βελτιώνουν την ικανότητά τους στις δεξιότητες αναγνώρισης και αποκομίζουν ένα βαθμό κατανόησης της βιοποικιλότητας. Η ταξινόμηση μπορεί να αυξήσει τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τα φυτά και τα ζώα, καθώς μπορεί να ενισχύσει τη στάση προστασίας των μαθητών απέναντι σε ένα συγκεκριμένο είδος. Έχει επίσης αποδειχθεί ότι μαθητές που συμμετείχαν σε μια εκδρομή στο δάσος και εξέτασαν οργανισμούς στο φυσικό τους περιβάλλον έμαθαν περισσότερα για τους δασικούς οργανισμούς σε σύγκριση με τους μαθητές που έτυχαν διώρης καθοδήγησης στην τάξη για το ίδιο θέμα (Lindemann-Matthies, 1999; Randler and Bogner, 2006). Επιπρόσθετα, αναφέρεται ότι ειδικά οι μαθητές που εμφάνιζαν μειωμένη προσοχή στη σχολική τάξη και υστερούσαν σε βαθμολογία ωφελήθηκαν από την εργασία πεδίου (Allen and Tanner 2005; Randler and Bogner, 2006).

Ανάλογα ενθαρρυντικά αποτελέσματα προκύπτουν από τη συμμετοχή μαθητών σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Barker and Elliott, 2000; Angell et al., 2001; Παρδαλίδης, 2007; Τσαβέ 2007). Η συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα αύξησε την αντίληψη των παιδιών για τα κοινά τοπικά είδη αλλά και την ικανότητά τους να τα ξεχωρίζουν. Οι περισσότεροι ερευνητές που ασχολήθηκαν με το θέμα βρίσκουν βαθμούς υψηλότερης επίδοσης, όταν προστίθενται στην διδασκαλία στην τάξη ταξίδια στο πεδίο. Αναφέρεται μάλιστα ότι οι μαθητές συνήθως μετέρχονται έννοιες, όταν τα μαθήματα ασχολούνται με καθημερινές καταστάσεις. Παρόλα αυτά, οι μαθητές σε ομάδες ελέγχου που διδάχτηκαν στη σχολική τάξη το ίδιο θέμα επίσης βελτίωσαν την αντίληψή τους σχετικά με τις οικολογικές έννοιες, αν και σε μικρότερο βαθμό. Το αποτέλεσμα αυτό τονίζει την ανάγκη πιο δομημένων σχεδίων στις εκπαιδευτικές μελέτες, ειδικά την ανάγκη να συμπεριληφθούν ομάδες ελέγχου με νόημα (Lindemann-Matthies, 2002). Επιπρόσθετα, οι ικανότητες των μαθητών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διδασκαλία εννοιών, όπως της βιοποικιλότητας, επειδή εμπεριέχει μάθηση για είδη οργανισμών, που είναι περίπλοκη, όταν συγκριθεί με ενότητες απλής λεξιλογικής εξάσκησης σε γλωσσικά μαθήματα. Σύμφωνα με μια άλλη θεώρηση, ένας τρόπος για να προσεγγίζονται οικολογικά θέματα περιλαμβάνει την οικοδόμηση μιας ισχυρής σχέσης με κάποιο είδος ζωντανού οργανισμού που προτιμούν οι μαθητές. Μέσα από την ενασχόλησή τους με τις ανάγκες του και τους κινδύνους που αντιμετωπίζει, μπορούν να πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες συνδέσεις με οικολογικές έννοιες που συνήθως δυσκολεύουν τα παιδιά (Mayers et al., 2004).

Όλες αυτές οι αναφορές κλίνουν προς το συμπέρασμα ότι η εργασία πεδίου μέσα σε ένα δομημένο περιβάλλον εργασίας μπορεί να έχει εξαιρετικά αποτελέσματα για τη διδασκαλία σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών. Η συγκεκριμένη έρευνα έρχεται να προσθέσει μερικές ακόμα ενδείξεις για το γεγονός αυτό. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι διαφορές που παρατηρούνται στις απαντήσεις των παιδιών πριν και μετά την υλοποίηση του προγράμματος, ενισχύονται από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απαντήσεων των μαθητών. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι τα παιδιά που εργάστηκαν στο πεδίο έχουν δημιουργήσει μια εικόνα όχι μόνο για τα συστήματα που ασχολήθηκαν αλλά και γι' αυτά που συνυπάρχουν με αυτά και δεν είναι ορατά με τις αισθή-

σεις, όπως για παράδειγμα τους μικροοργανισμούς. Ισχυρές επίσης είναι οι ενδείξεις ότι η αιτιολόγηση που χρησιμοποιούν στις επιλογές τους πλησιάζει περισσότερο στο μοντέλο που αναπτύχθηκε, καθώς φαίνεται ότι το επεκτείνουν και πέρα από τις αλληλεπιδράσεις που οδηγούν στην εξέλιξη ενός συγκεκριμένου είδους, σε αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ειδών ή άλλων φυσικών συστημάτων. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούν παραδείγματα όπως ότι ‘η ύπαρξη ενός ξενικού είδους μπορεί να οδηγήσει στην εξαφάνιση ενός τοπικού’. Περισσότεροι επίσης μαθητές παρουσιάζονται να συμπεριλαμβάνουν την αλληλεπίδραση των γονιδίων με το περιβάλλον ως αιτία φαινοτυπικής ποικιλίας, αλλά και εισαγάγουν τη διάσταση του χρόνου στις εξηγήσεις τους για τα πλεονεκτήματα της βιοποικιλότητας σε μεγαλύτερο βαθμό. Επίσης, οι μαθητές παρουσιάζονται να μπορούν με μεγαλύτερη ευχέρεια να χρησιμοποιήσουν πληροφορίες από ένα σύστημα, για να περιγράψουν τις λειτουργίες του άλλου, όπως για παράδειγμα αντλούν στοιχεία από το οικοσύστημα, για να δικαιολογήσουν την ποικιλότητα των ειδών και αντίστροφα από την ποικιλότητα των ειδών, για να εκτιμήσουν την σταθερότητά του.

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι η συμμετοχή των μαθητών σε ένα πρόγραμμα Π.Ε. με εργασία πεδίου, αυξάνει όχι μόνο το ενδιαφέρον των μαθητών για τη μαθησιακή διαδικασία, αλλά δημιουργεί και συνθήκες ‘ενεργής μάθησης’, καθώς αυξάνει τη συμμετοχή των μαθητών σ’ αυτή. Αναμφισβήτητα λοιπόν με αυτό τον τρόπο τα οφέλη πολλαπλασιάζονται, με την προϋπόθεση βέβαια ότι οι μαθητές θα εργάζονται με ένα δομημένο τρόπο που θα εστιάζει σε συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Οι στόχοι αυτοί εκτός από το συναισθηματικό επίπεδο, μπορούν να αφορούν και εκπαιδευτικούς σκοπούς που περιλαμβάνουν βελτίωση του συνολικού γνωστικού περιεχομένου των μαθητών. Αποδεικνύεται ότι αυτό δεν αφορά μόνο περιβαλλοντικούς όρους, αλλά μπορεί να επεκταθεί σε περίπλοκες έννοιες και σχέσεις και σε αλληλεπιδράσεις με αντικείμενα και άλλες επιστήμες που προσφέρουν το υπόβαθρό για την ανάπτυξη των παιδιών. Ένα καλό παράδειγμα προς αυτή τη κατεύθυνση αποτελεί η διδασκαλία της γλώσσας, καθώς αποδεικνύεται ότι είναι εφικτή η διεύρυνση του λεξιλογίου των μαθητών/ιών μέσα από μια πλαισιωμένη διδακτική παρέμβαση. Η διαπίστωση αυτή είναι ενθαρρυντική για την καθιέρωση τέτοιων διδακτικών παρεμβάσεων αλλά και την επέκτασή τους, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Η διαθεματική ή διεπιστημονική σύνδεση των αντικειμένων μπορεί, αν δεν επιβάλλεται, να γίνει πραγματικότητα, κρίνοντας και από την παρούσα έρευνα. Αναγνωρίζοντας όμως τη δυσκολία που μπορεί να παρουσιάζει το εγχείρημα αυτό, προτείνεται σε μια πρώτη φάση να γίνει η αρχή με την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, μέσα από την οποία μπορούν να διδαχτούν και άλλα αντικείμενα, πέρα από τη γλώσσα. Αναλογιζόμενοι μάλιστα τη στροφή και εξέλιξη της Περιβαλλοντικής σε Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη και τη συνεπή διεύρυνσή της, είναι κατανοητό πως τώρα πια πολύ περισσότερα αντικείμενα μπορούν να συνδεθούν και να αναδειχτούν μαζί της, ώστε να προετοιμαστεί ο σημερινός μαθητής να καταστεί ενεργός πολίτης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α) Ξενόγλωσση

Adeniyi, E.O. (1985). Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. *Journal of Biological Education*, vol. 19, pp. 311-316.

Allen, D., and Tanner, K. (2005). Infusing active learning into the large enrollment biology class: seven strategies, from simple to complex. *Cell Biology Education Articles*, vol. 4, pp. 262-268.

Anamuah - Mensah, J., (1998). Native science beliefs, among some Canadian students. *International Journal of Science Education*, vol. 20, no 1, pp. 115-124.

Anderson, D. L., K. M. Fisher and G. J. Norman, (2002). Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching* vol. 39, no 10, pp. 952-978.

Angell, T., Ferguson L., and Tudor M., (2001). *Better test scores through environmental education?* Clearing, vol. 110, pp. 20 – 22.

Ballas, J., & Abrams, K. (1997). Teaching naturally: *Using environment to improve teaching and learning*. Florida Office of Environmental Education. Tallahassee: FL Department of Education.

Bartosh, Oksana (2003). *Environmental Education: Improving Student Achievement*. Thesis for a Masters in Environmental Studies, Evergreen State College, Olympia, WA

Bartosh O., M. Tudor, L.e Ferguson and C.e Taylor, (2006). *Improving Test Scores Through Environmental Education: Is It Possible?* Applied Environmental Education and Communication, vol. 5, pp. 161–169.

Beck, I. L., Perfetti, C., and McKeown, M. G. (1982). *Effects of long-term vocabulary instruction on lexical access and reading comprehension*. *Journal of Educational Psychology*, 74, 506-521.

Bershon, B., (1995). “Cooperative problem solving”, in R. Hertz-Lazarowitz and N. Miller (eds.), *Interaction in cooperative groups*, Cambridge: Cambridge University Press.

Blachowicz, C., & Fisher, P. (1996). *Teaching vocabulary in all classrooms*. Englewood Cliffs, NJ: Merrill

Braus, J., & Wood, D. (1993). *Environmental education in the schools: creating a program that works*. Manual M0044. Washington, D.C.: Peace Corps Info. Collection and Exchange.

Brinton, D.M., Snow, M.A., & Wesche, M.B. (1989). *Content-based second language instruction*. New York: Harper & Row.

Cantrell, D.C., & Barron, P.A. (1994). *Integrating environmental education and science*. Newark: Environmental Education Council of Ohio.

- Caduto, M. (1985). *A guide on environmental values education. Environmental Education Series No 13*. Paris: UNESCO
- Combes B. P. Y., (2005). *The United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005 - 2014): Learning to Live Together Sustainability*, Applied Environmental education and Communication, 4:215-219.
- Czerniak M. C. (2004). *Wetlands: An Interdisciplinary Exploration*, Sci Act 41 no2
- Crandall, J. (1992). *Content-centered instruction in the United States*. Annual Review of Applied Linguistics, 13, 111-126.
- Curtis, M.E., & Longo, A.M. (2001, November). *Teaching vocabulary to adolescents to improve comprehension*. Reading Online, 5(4).
- Davis, F. B. (1972). Psychometric research on comprehension in reading. *Reading Research Quarterly*, 7, 628-678.
- Diamond, L. & Gutlohn, L. (2006). *Vocabulary Handbook*. Consortium on Reading Excellence, Inc.
- Disinger, J. F., Floyd, D. W. (1990). *Into the 1990s: EE in the USA*, Australian Journal of Environmental Education, 6, pp. 1-14.
- Echevarria, J., Vogt, M.E., & Short, D. (2004). *Making content comprehensible to English learners: The SIOP model*. Boston: Pearson/Allyn & Bacon.
- Echevarria, J., Short, D., & Powers, K. (2006). *School reform and standards-based education: An instructional model for English language learners*. Journal of Educational Research, 99 (4), 195-210.
- Fosnot, C., (1996), *Constructivism: Theory, perspective and practices*, New York: Teachers College Press
- Gomez, M., & De Puig, I. (2003). *Ecodialogo, environmental education and philosophical dialogue*. Thinking: The journal of philosophy for children, 16 (4), 37-40.
- Good, T. and Brophy, J., (2000). *Looking in classrooms*, New York: Longman.
- Heimlich, J.E. (1993), *Non formal Environmental Education: toward a working definition*, Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education (ED 360 154).
- Irvin, J. L. (1990). *Vocabulary knowledge: Guidelines for instruction*. Washington, DC: National Education Association.
- Johnson, D. D., & Pearson, P. D. (1984). *Teaching reading vocabulary* (2nd ed.) NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Kuhn, T. (1987). *Η δομή των επιστημονικών επαναστάσεων* (μτφρ. Γ. Γεωργακόπουλου και Β. Κάλφα), Θεσσαλονίκη: Σύγχρονα Θέματα
- Lawton, D., Cairns, J. and R. Gardner eds (2000) *Education for citizenship*. Great Britain: Cromwell Press.
-
-
-

- Lemke, J.(1990) *Talking Science: Language, Learning and Values*. New Jersey: Ablex Publishing
- Lewis, M. (1993). *The Lexical Approach*, LTP
- Lieberman, G.A. (1995). Pieces of a puzzle: *An overview of the status of environmental education in the United States*. Report prepared for the Pew Charitable Trusts. San Diego, CA.
- Lieberman, G.A. & Hoody, L.L. (1998). *Closing the achievement gap: using the environment as an integrating context for learning*. State Environmental Education Roundtable. Poway, CA: Science Wizards.
- Lieberman, G.A. & Hoody, L.L. (2002). *Closing the Achievement Gap: Using the Environment as an Integrating Context for Learning-2nd Edition*. San Diego, CA.
- Lindemann-Matthies P., (2002). *The Influence of an Educational Program on Children's Perception of Biodiversity*. The Journal of Environmental Education, vol. 33, no 2, pp.22-31.
- Martin, J. R. (1984). "Language, register and genre", in F. Christie (Ed): *Language Studies: Children Writing*. Geelong, Victoria, Deakin University Press, pp.21-30.
- Miller, D. L. (1993). *Making the connection with language*. Arithmetic Teacher, 40(6), 311-316.
- Nagy, W. E. (1988). *Teaching vocabulary to improve reading comprehension*. Newark, DE: International Reading Association.
- Matsagouras, E. and Hertz-Lazarowitz, R., (1999). *The cooperative classroom as a context for development*, Invited symposium at the IX European conference on Developmental Psychology, Spetses, Greece, Sept. 1-5.
- Mead, M. and Metraux, R., (1980). *Aspects of the present*, New York: William Morrow.
- Olson, M., (1991). *Η λογική της συλλογικής δράσης* (μτφρ. Η. Κατσούλη), Αθήνα: Παπαζήσης.
- Oxford, R.(1990) *Language learning strategies*. Newbury House
- Randler C. and F. X. Bogner, (2006). *Cognitive achievements in identification skills*. Journal of Biological Education, vol. 40, no 4, Autumn 2006.
- Rosebery, A.S., Warren, B., & Conant, F.R. (1992). *Appropriating scientific discourse: Findings from language minority classrooms*. Santa Cruz, CA and Washington, DC: National Center for Research on Cultural Diversity and Second Language Learning.
- Samples, R., (1992), "Cooperation", in N. Davidson and T. Worsham (eds.), *Enhancing thinking through cooperative learning*, New York: Teachers College Press.
- Scoullou, M. Malotidi, V. (2004). *Handbook on methods used in environmental education and education for sustainable development*. Athens:MIO-ECSDE
- Short, D. (1994). *Integrating language and culture in middle school American history classes* (Educational Practice Rep. No. 8). Santa Cruz, CA and Washington, DC: National Center for Research on Cultural Diversity and Second Language Learning.

Spanos, G., Rhodes, N., Dale, T., & Crandall, J. (1988). *Linguistic features of mathematical problem-solving: Insights and applications*. In J.P. Mestre and R.R. Cocking (Eds.) *Linguistic and cultural influences on learning mathematics* (pp. 221-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Stahl, S. A. (2005). *Four Problems with Teaching Word Meanings (And What to Do to Make Vocabulary an Integral Part of Instruction)*. In E. H. Hiebert & M. L. Kamil (Eds.), *Teaching and Learning Vocabulary: Bringing Research to Practice* (pp. 95-114). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Stapp, W. B., and Wals, A.E.J. (1994). *An Action Research Approach to Environmental Problem Solving*. In Bardwell, L., Monroe, M. and Tudor, M. (1994) *Environmental Problem Solving: Theory, Practice and Possibilities in Environmental Education*, North American Association for Environmental Education, Troy, Ohio.

State Education and Environment Roundtable (SEER) (2000). *California Student Assessment Project: The Effects of Environment-based Education on Student Achievement*. San Diego, CA: SEER.

Sutton, C. (1992). *Words, Science and Learning* (Buckingham: Open University Press).

Tahir F. (1997). *Adult education and the environment in Pakistan*. In LEAL FILHO W. (επιμ), *Lifelong Learning and Environmental education*, Peter Lang, pp. 87-106

UNECE, (2003). *Basic Elements for the UNECE Strategy for Education for Sustainable Development*. Statement for Sustainable Development by the UNECE Ministers of the Environment, UNECE 5th Ministerial Conference “Environment for Europe” Kiev, 21-23 May, 2003.

UN, ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL, (2005), *UNECE Strategy for Education for Sustainable Development*, Vilnius, 17-18 March 2005.

Vacca, R. T., & Vacca, J. A. (2002). *Content-area reading: Literacy and learning across the curriculum* (7th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Vygotsky, L., (1993). *Σκέψη και γλώσσα* (μτφρ. Α. Ροδή), Αθήνα: Γνώση.

Vygotsky, L., (1997). *Νους στην κοινωνία* (μτφρ. Σ. Βοσνιάδου), Αθήνα: Gutenberg.

Williams, R (1985). *Teaching Vocabulary Recognition Strategies in ESP Reading* The ESP Journal, 4, 121-131

Wittgenstein, L., (1953). *Philosophical investigations* (tran. G. Anscomb), Oxford: Blackwell and Mott.

B) Ελληνόφωνη

Αγγελάκος Κ. (2004). *Το Πρόγραμμα Σπουδών του γλωσσικού μαθήματος στο Ενιαίο Λύκειο. Δείκτες επίτευξης και ανατροπής των στόχων του προγράμματος στη διδακτική και εξεταστική πράξη*, Παν/μιο Αθηνών - Τμήμα Φ.Π.Ψ. στο Πρόγραμμα Σπουδών και Εκπαιδευτικό Έργο στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Αθήνα.

- Αρχάκης Α. (2005). *Γλωσσική διδασκαλία και σύσταση των κειμένων*. Αθήνα, εκδ. Πατάκη
- Βάμβουκας, Ι.Μ. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*, Αθήνα, εκδ. Γρηγόρη (5η έκδοση)
- Βρεττός, Ι. και Καψάλης, Α. (1992). «Σκοποί και ιδεώδη της αγωγής», *Παιδαγωγική και Ψυχολογική Εγκυκλοπαίδεια Λεξικό*, τ. 8, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Γεωργόπουλος, Α. και Τσαλίκη Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, Αθήνα, εκδ. Gutenberg (2η έκδοση)
- Δερβίσης, Σ. (1999). *Οι μαθητές μιας τάξης ως κοινωνική ομάδα και η ομαδοκεντρική διδασκαλία*, Αθήνα: Gutenberg.
- Κλεάνθους-Παπαδημητρίου, Μ. (1980). *Η Νέα Αγωγή, Θεωρία και μέθοδοι*. τομ. Β Η μέθοδος Βιωμάτων στη Μέση Παιδεία. Εκδ. Βιβλία για όλους, Αθήνα.
- Θεοφιλίδης, Χ. (2002). *Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας*. Γρηγόρης, Αθήνα.
- Μουμουλίδου Μ. (2006) *Η Παιδαγωγική του σχεδίου εργασίας στην προσχολική εκπαίδευση*, Εκδ. Τυπωθείω-Δαρδανός, Αθήνα.
- Ματσαγγούρας Η. (2002). *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση: Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας*, Εκδόσεις «Γρηγόρη».
- Ματσαγγούρας, Η. (2003). *Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Εννοιολογική αναπλαισίωση και σχέδια εργασία*. Αθήνα: Γρηγόρη
- Παπαδημητρίου Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Δάρδανος.
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1985). *Εξελικτική Ψυχολογία*, Τόμος 1ος, Αθήνα
- Παρδαλίδης, Θ. (2007). *Διδακτικές προσεγγίσεις της έννοιας της βιοποικιλότητας μέσα από τη διερεύνηση των Εναλλακτικών Αντιλήψεων των Μαθητών Γυμνασίου*. Πτυχιακή εργασία στο πλαίσιο του ΠΜΣ με θέμα: «Σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης και παραγωγή διδακτικού υλικού», του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Ρούσσοις, Α. Π. και Γ. Τσαούσης, (2006). *Στατιστική εφαρμοσμένη στις κοινωνικές επιστήμες*. Β' Αναθεωρημένη Έκδοση, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
- Τσαβέ, Π. (2007). *Διερεύνηση της επίδρασης μιας διδακτικής παρέμβασης με θέματα από το φυσικό περιβάλλον στον εμπλουτισμό του λεξιλογίου των μαθητών Γυμνασίου*. Πτυχιακή εργασία στο πλαίσιο του ΠΜΣ με θέμα: «Σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης και παραγωγή διδακτικού υλικού», του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- ΥΠΕΠΘ. (2000) *Προγράμματα Σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης-Θεωρητικές Επιστήμες*.: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
- Φλογαΐτη Ε. (1993). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις
- Φλογαΐτη Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, Ελληνικά Γράμματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΑ

Ερωτηματολόγιο για Βότανα

Στοιχεία μαθητή: Όνομα Μαθητή _____

Αγαπητή μαθήτριά / μαθητή...

Οι παρακάτω ερωτήσεις δεν αποτελούν μέρος κάποιου σχολικού μαθήματος και δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγησή σου. Σε παρακαλώ να τις απαντήσεις όλες τις ερωτήσεις με όσο πιο μεγάλη προσοχή διαθέτεις, ώστε να διαπιστωθεί εάν η πειραματική διδασκαλία που θα γίνει είναι αποτελεσματική και σε ποιο βαθμό. Ευχαριστώ προκαταβολικά για το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή σου.

Απάντησε σε όλα τα παρακάτω...



Έχεις ξανακούσει τη λέξη βότανα;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Εάν ΝΑΙ:

Τι πιστεύεις ότι σημαίνει ;



Έχεις ψάξει ποτέ στο λεξικό τη σημασία της λέξης 'βότανο';

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Εάν ΝΑΙ:

Πότε και για ποιο λόγο;

 Παρακάτω δίνεται η εικόνα ενός βοτάνου.

Ας την παρατηρήσουμε



χαμομήλι

 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του βοτάνου που βλέπεις (δηλαδή, του χαμομηλιού);

 Γνωρίζεις μήπως κάποιες από τις ιδιότητες του;

 Πώς χρησιμοποιούμε το συγκεκριμένο βότανο;

 Γνωρίζεις άλλες ονομασίες για το χαμομήλι;

NAI

OXI

Εάν ΝΑΙ:

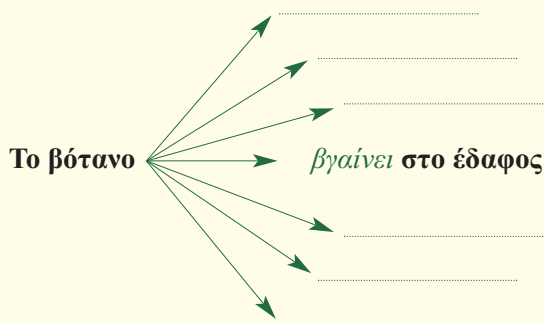
Ποιες και από πού τις έμαθες;

 Μπορείς τώρα να δώσεις έναν ορισμό για τα βότανα;

 Να αντιστοιχίσεις τον κάθε τρόπο παρασκευής των βοτάνων με τη σημασία του.

- | | |
|---------------|--|
| α) έγχυμα | 1. Βράσιμο του ξυλώδους βοτάνου σε πολύ χαμηλή φωτιά για μία ώρα περίπου |
| β) αφέψημα | 2. Εμβάπτιση του αποξηραμένου ή νωπού βοτάνου σε οινόπνευμα |
| γ) κατάπλασμα | 3. Ανάμειξη χυμού βοτάνου με μέλι ή ζάχαρη |
| δ) βάμμα | 4. Παραμονή του βοτάνου σε νερό που δε βράζει για δέκα λεπτά |
| ε) σιρόπι | 5. Τοποθέτηση του βρασμένου βοτάνου με γάζα στην πάσχουσα περιοχή |

 Μπορείς να σκεφτείς και άλλες λέξεις που να μπορούν να αντικαταστήσουν το ρήμα στην πρόταση που ακολουθεί; Αν ναι, να τις σημειώσεις δίπλα στα βελάκια.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΒ: Ερωτηματολόγιο για Βιοποικιλότητα

Στοιχεία μαθητή: Όνομα Μαθητή _____ Σχολείο: _____
Τάξη: _____ Τόπος διαμονής: _____

Αγαπητή μαθήτριά / μαθητή...

Οι παρακάτω ερωτήσεις δεν αποτελούν μέρος του σχολικού μαθήματος της Βιολογίας και δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγησή σου. Σε παρακαλώ να τις απαντήσεις όλες τις ερωτήσεις με όσο πιο μεγάλη προσοχή διαθέτεις, ώστε να διαπιστώσουμε εάν η πειραματική διδασκαλία που θα γίνει είναι αποτελεσματική και σε ποιο βαθμό. Ευχαριστώ προκαταβολικά για το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή σου.

Απάντησε σε όλα τα παρακάτω...



Έχεις ξανακούσει τη λέξη βιοποικιλότητα; ΝΑΙ

OXI

Εάν ΝΑΙ:

Σε τι πιστεύεις ότι αναφέρεται (μπορείς να επιλέξεις περισσότερα από ένα);

- ☐ Στην οικογένεια, ☐ Σε πόλεις, ☐ Σε καλλιέργειες, ☐ Σε οικοσυστήματα
☐ Σε γονίδια, ☐ Σε είδη, ☐ Σε άτομα, ☐ Σε κανένα από αυτά, ☐ Σε όλα από αυτά

Περιέγραψε την έννοια με δικές σου λέξεις:

Εάν ΟΧΙ:

Τι πιστεύεις ότι σημαίνει;



Έχεις την ίδια εμφάνιση με τους γονείς σου;

ΝΑΙ

OXI

Με τους συμμαθητές σου;

ΝΑΙ

OXI

Ποιοι παράγοντες μας κάνουν διαφορετικούς;



Τις διαφορές αυτές τις κληρονομήσεις;

ΝΑΙ

OXI

Ποια νομίζεις ότι είναι η αιτία που προκάλεσε την εμφάνισή τους;



Ποιοι παράγοντες καθορίζουν τη δική σου επιβίωση στην καθημερινή σου ζωή;



Μπορείς να περιγράψεις μερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες που να επηρεάζουν την επιβίωση ενός είδους τόσο θετικά όσο και αρνητικά;



Ποιο είδος οργανισμών μπορεί να επιβιώσει περισσότερα χρόνια;

Αυτό που έχει ομοιόμορφα άτομα; _____

Αυτό που έχει διαφορετικά άτομα; _____



Ποιο είδος οργανισμών μπορεί να εκμεταλλευτεί το περιβάλλον του χωρίς να το καταστρέψει;

Αυτό που έχει ομοιόμορφα άτομα; _____

Αυτό που έχει διαφορετικά άτομα; _____



Ποια περιοχή είναι περισσότερο σταθερή στον χρόνο και υποστηρίζει καλύτερα τα είδη που ζουν σε αυτή;

Αυτή που φιλοξενεί μικρό αριθμό διαφορετικών ειδών φυτών και ζώων; _____

Αυτό που φιλοξενεί μεγάλο αριθμό διαφορετικών ειδών φυτών και ζώων; _____



Μπορείς να δώσεις μια εξήγηση για τα παραπάνω;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Πρωτόκολλο παρακολούθησης διδασκαλίας

Ημερομηνία παρατήρησης:

Ονοματεπώνυμο Εκπ/κού:

Ονοματεπώνυμο Παρατηρητή:

Χρονική Διάρκεια παρατήρησης:

Συνολικός αριθμός μαθητών:

Αγόρια: Κορίτσια:

Λειτουργία των ομάδων

- Η επικοινωνία, η συζήτηση και η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητριών/των στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων είναι αποτελεσματική.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Ο βαθμός συμμετοχής και ενδιαφέροντος των μαθητριών/των για το μάθημα είναι υψηλός.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Ο βαθμός συγκέντρωσης των μαθητριών/των στο στόχο είναι υψηλός.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Η κινητικότητα μεταξύ των ατόμων στην ομάδα και των ομάδων μεταξύ τους δυσχεραίνει την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Το ύψος του θορύβου μεταξύ των ατόμων στην ομάδα και των ομάδων μεταξύ τους δυσχεραίνει την εκτέλεση των δραστηριοτήτων

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Εφαρμογή Δραστηριοτήτων

Πριν το πεδίο

- ✓ Οι δραστηριότητες του προγράμματος είναι σαφείς

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ✓ Οι δραστηριότητες του προγράμματος εκτελούνται αποτελεσματικά

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ✓ Οι μαθήτριες / μαθητές κάθε ομάδας προχωρούν στις δραστηριότητες σύμφωνα με τον ρυθμό που ταιριάζει στην κάθε ομάδα

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ✓ Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται στο να εκτελούν με επιτυχία κάποιες δραστηριότητες.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ✓ Οι μαθήτριες / μαθητές βρίσκουν οικείες τις δραστηριότητες

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Βαθμολόγηση: 1 = Καθόλου, 2 = Λίγο, 3 = Μέτρια, 4 = Πολύ, 5 = Απόλυτα

Στο πεδίο

- Οι δραστηριότητες του προγράμματος εκτελούνται αποτελεσματικά

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Οι μαθήτριες / μαθητές κάθε δυάδας βρίσκουν ενδιαφέρουσες τις δραστηριότητες

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Οι μαθήτριες / μαθητές κάθε δυάδας προχωρούν στις δραστηριότητες σύμφωνα με τον ρυθμό που ταιριάζει στην κάθε δυάδα

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται στο να εντοπίσουν αυτό που τους ζητά το φύλλο εργασίας.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Μετά το πεδίο

- ★ Οι μαθήτριες / μαθητές προχωρούν στις δραστηριότητες σύμφωνα με τον ρυθμό που ταιριάζει στον καθένα

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ★ Οι μαθήτριες / μαθητές εκτελούν αποτελεσματικά τις δραστηριότητες

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ★ Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται στη χρήση επιστημονικών βιβλίων

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ★ Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- ★ Οι μαθήτριες / μαθητές δυσκολεύονται να παράγουν γραπτό λόγο

Παρατηρήσεις:

.....

.....

.....

.....

.....

.....