

Αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού και προγράμματος για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη σε θέματα που αφορούν την ενέργεια

Δημήτριος Δικαιάκος¹, Μιχαήλ Σκούλλος²

1. Διδάκτωρ Χημείας, Διευθυντής του Λυκείου της Νέας Γενιάς Ζηρίδη,
e-mail: ddikeakos@gmail.com
2. Καθηγητής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, Τ.Κ. 15771 Αθήνα, Τηλ.: 2107274274.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα αφορά στην αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού (Ε.Υ.) και προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Π.Π.Ε.) με πειραματική έρευνα που περιέλαβε δύο μετρήσεις, μέσω ερωτηματολογίου, πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος, με χρήση πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου. Η εφαρμογή του Π.Π.Ε. και η υποστήριξή του με το αντίστοιχο Ε.Υ. έγινε σε τμήματα της Α' τάξης του Λυκείου. Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έδειξε ότι βελτιώθηκαν οι γνώσεις των μαθητών σε θέματα που αφορούν το ατμοσφαιρικό περιβάλλον και σχετίζονται με την παραγωγή ενέργειας και, παράλληλα, διαμορφώθηκαν θετικότερες στάσεις για αυτό, με ενίσχυση των τεσσάρων παραγόντων της κλίμακας του ερωτηματολογίου των στάσεων της έρευνας.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Εκπαιδευτική έρευνα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αξιολόγηση, ενέργεια, αειφορικός προσανατολισμός, ενδεχόμενη συμπεριφορά, περιγραφόμενη συμπεριφορά, στάσεις, εκπαιδευτικό υλικό, πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι δεδομένη η δυσκολία καθορισμού δεικτών σχετικά με την καταγραφή των αποτελεσμάτων οποιασδήποτε εκπαιδευτικής διαδικασίας η οποία στοχεύει να διαμορφώσει στάσεις και συμπεριφορές. Λιγότερες δυσκολίες παρουσιάζονται στην τεκμηρίωση της απόκτησης γνώσεων από τους μαθητές από τη συμμετοχή τους σε Π.Π.Ε. Έχει διαπιστωθεί (Τρικαλίτη 1995, Kortland 1997, Smith-Sebasto & Semrau 2004, Παπαδόπουλος 2005) ότι οι εκπαιδευόμενοι, μέσα από τη συμμετοχή τους σε προγράμματα Π.Π.Ε., δε φαίνεται να έχουν αλλάξει στάσεις και συμπεριφορές, αλλά έχουν αποκτήσει γνώσεις οι οποίες σχετίζονται με τα ειδικότερα θέματα των αντίστοιχων Π.Π.Ε. Τις περισσότερες φορές, βέβαια, οι εκπαιδευτικοί περιορίζονται σε γνωστικούς, κυρίως, στόχους οι οποίοι είναι μετρήσιμοι και μπορούν να τεκμηριώσουν τα αποτελέσματα της διδακτικής τους παρέμβασης (Sorensen, 1997). Επίσης έχει επισημανθεί ότι στα Π.Π.Ε. δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στη βελτίωση των γνώσεων των μαθητών και μικρότερο ενδιαφέρον στην τροποποίηση των στάσεών τους (Smith – Sebasto, 1998), (Boerschig & De Young, 1993), (Singletary,

1992). Σε άλλες, όμως, περιπτώσεις οι εκπαιδευόμενοι παρουσίασαν βελτίωση των γνώσεων και τροποποίηση των στάσεων μετά τη συμμετοχή τους σε Π.Π.Ε. (Morgil & el., 2004), (Mangas & el, 1997).

Σε πολλές έρευνες έχουν χρησιμοποιηθεί ως κριτήρια θετικής στάσης για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων η περιγραφόμενη συμπεριφορά, η ενδεχόμενη συμπεριφορά και η αίσθηση της αποτελεσματικότητας της προσωπικής πράξης. Αυτά τα κριτήρια αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την αξιολόγηση ενός Π.Π.Ε. ως προς την αποτελεσματικότητά του σχετικά με την τροποποίηση των στάσεων δεδομένου ότι:

- Η συμπεριφορά, είτε ενδεχόμενη είτε περιγραφόμενη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ερμηνευθεί η ικανότητα δράσης του μαθητή στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης (Jensen & Schnack, 1997). Η ικανότητα δράσης, συνδέεται με την κριτική σκέψη που στοχεύει στην καλλιέργεια προσωπικής και συλλογικής δέσμευσης με παράλληλη ενδυνάμωση των ατόμων ώστε να καταστούν παράγοντες κοινωνικής αλλαγής στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης (Kemmis & el, 1983), (Robottom & Hart, 1995), (Huckle, 1999).
- Η ενδυνάμωση της πεποίθησης των μαθητών ότι έχουν τη δύναμη να αλλάξουν τις συνθήκες της ζωής τους και η προτροπή για την ενεργό συμμετοχή τους σε συλλογικές και δημοκρατικές δράσεις αποσκοπεί στην επίλυση ζητημάτων της κοινωνίας στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης (Huckle, 1991,1999), (Tilbury, 1995, 2004), (Fien, 1993), (Sauve, 1999), (Gough, 1997), (Tilbury & Wortmam, 2004).
- Τα ζητήματα δεν πρέπει να προσεγγίζονται μόνο μέσα από το πρίσμα των φυσικών επιστημών (Sauvi, 1999), (Orr, 1992), απαιτείται αποστασιοποίηση από την αποκλειστική παροχή γνώσης, εστίαση στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (Sauvi, 1999) και στις πολιτικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές του θέματος (Huckle, 1983), (Fien, 1993).

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Το Ε.Υ. με θέμα: «Προβλήματα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος οφειλόμενα στην παραγωγή ενέργειας και προοπτικές επίλυσής τους», περιλαμβάνει έναν «Οδηγό Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων» ο οποίος απευθύνεται στους εκπαιδευόμενους, έναν «Οδηγό Εκπαιδευτών» που περιλαμβάνει το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο για την αποτελεσματική προσέγγιση και παρουσίαση των θεμάτων που αποτελούν το αντικείμενο της μελέτης καθώς επίσης και: α) μια σειρά διαφανειών από 35 χάρτες εννοιών που διασυνδέουν τις ενότητες και τις έννοιες που περιέχονται στο εκπαιδευτικό υλικό με στόχο την αρτιότερη παρουσίασή τους στους εκπαιδευόμενους και τη μεγιστοποίηση του παιδαγωγικού αποτελέσματος, β) μια παρουσίαση σε Power Point των χαρτών εννοιών, η οποία περιλαμβάνει τη μεταξύ τους διασύνδεση και το σύνολο του φωτογραφικού υλικού, των διαγραμμάτων και των πινάκων που περιέχονται στον Οδηγό των Εκπαιδευτών. Τόσο ο «Οδηγός των Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων» όσο και ο «Οδηγός των Εκπαιδευτών» αποτελούνται από τρία μέρη. Το πρώτο μέρος με τίτλο «Προβλήματα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος οφειλόμενα στην παραγωγή ενέργειας», περιλαμβάνει τα κεφάλαια : Ατμοσφαιρική ρύπανση, Ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου, Λέπτυνση της στοιβάδας του όζοντος και Ώξινη βροχή. Το δεύτερο μέρος με τίτλο «Προοπτικές επίλυσης», περιλαμβάνει τα κεφάλαια: Ηλιακή ενέργεια, Αιολική ενέργεια, Μικρά υδροηλεκτρικά έργα, Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα, Υδρογόνο το καύσιμο του μέλλοντος. Στον «Οδηγό των Εκπαιδευτών», στο δεύτερο μέρος περιλαμβάνονται

επιπλέον και τα κεφάλαια: Ενέργεια κυμάτων-παλιρροιών-ωκεανών, Γεωθερμική ενέργεια, Φυσικό αέριο και Καύση στερεών αποβλήτων στην τσιμεντοβιομηχανία. Το τρίτο μέρος με τίτλο «Εξοικονόμηση ενέργειας», περιλαμβάνει ένα κεφάλαιο που αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας στην καθημερινή μας ζωή από τις μεταφορές, τη θέρμανση και τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών (Δικαιάκος, 2009).

ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Στόχος της έρευνας είναι να διερευνήσει κατά πόσο το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που στηρίχθηκε στο συγκεκριμένο Ε.Υ.:

- α. βελτίωσε τις γνώσεις των μαθητών σε θέματα που αφορούν στα προβλήματα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στην καθημερινή τους ζωή.
- β. συνέβαλε στην καλλιέργεια
 - i. νέου προτύπου ζωής που εξοικονομεί ενέργεια στην καθημερινή ζωή
 - ii. του αειφορικού προσανατολισμού της θετικής στάσης για το περιβάλλον
 - iii. της αίσθησης της αποτελεσματικότητας της προσωπικής πράξης

Η ΕΡΕΥΝΑ

Μεθοδολογία της έρευνας

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού και του προγράμματος έγινε με πειραματική έρευνα που περιέλαβε δύο μετρήσεις μέσω ερωτηματολογίου, πριν και μετά την εφαρμογή του, με χρήση πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου σε γειτονικά σχολεία (Cohen & Manion, 1997). Στην έρευνα συμμετείχαν 662 μαθητές (310 αγόρια και 352 κορίτσια), ηλικίας 15-16 ετών από τριάντα τμήματα της Α΄ τάξης δέκα Λυκείων της Αττικής. Οι μαθητές της Α΄ τάξης από πέντε (5) Λύκεια συγκρότησαν την πειραματική ομάδα και από άλλα πέντε (5) την ομάδα ελέγχου. Η εφαρμογή του προγράμματος Π.Ε. και η χρήση του Ε.Υ. έλαβε χώρα για χρονικό διάστημα έξι μηνών (2/10/ έως 30/4/), δύο ώρες κάθε εβδομάδα εντός του ωρολογίου προγράμματος των σχολικών μονάδων.

Το μέσο συλλογής δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων της έρευνας έγινε με τη βοήθεια πρωτότυπου ερωτηματολογίου το οποίο περιλαμβάνει κλίμακα στάσεων και γνώσεων. Η «εσωτερική» εγκυρότητα της κάθε κλίμακας ελέγχθηκε στατιστικά με τη «συνάφεια ερώτησης – συνόλου» μέσω του δείκτη συνάφειας Pearson r και η αξιοπιστία της κλίμακας ελέγχθηκε με μέτρηση της εσωτερικής σταθερότητας, χρησιμοποιώντας τον δείκτη αξιοπιστίας alpha του Cronbach (Cohen, Swerdlik & Philips, 1996), (Kline, 2000).

Η κλίμακα των στάσεων, περιλαμβάνει δεκατρείς ερωτήσεις με δείκτη συνάφειας Pearson $r > 0,20$ (Ebel & Frisbie, 1986) και δείκτη alpha του Cronbach 0,769. Στην κλίμακα των γνώσεων έγινε ανάλυση παραγόντων με τη μέθοδο των κύριων συνιστωσών και ορθογώνια περιστροφή των αξόνων (Kline, 2000). Εξήχθησαν οι παράγοντες: η αποτελεσματικότητα της προσωπικής πράξης (παράγων 1), ο αειφορικός προσανατολισμός της θετικής στάσης για το περιβάλλον (παράγων 2), η ενδεχόμενη συμπεριφορά (παράγων 3), η περιγραφόμενη συμπεριφορά (παράγων 4), οι στατιστικοί δείκτες των οποίων δίνονται στον πίνακα 1. Η κλίμακα των γνώσεων περιλαμβάνει είκοσι πέντε πρωτότυπες ερωτήσεις τετραπλής επιλογής που έχουν

δείκτη συνάφειας Pearson $r > 0,20$ (Ebel & Frisbie, 1986) και δείκτη alpha του Cronbach 0,808.

Πίνακας 1. Στατιστικοί δείκτες για τους παράγοντες της κλίμακας των στάσεων

Παράγων	Ιδιοτιμή	Αθρ. ερμηνεύσιμη διακύμανση %	Alpha του Cronbach	Συνάφεια Pearson	Αριθμός ερωτήσεων
1	3,536	27,20	0,785	>0,30	3
2	1,634	39,77	0,677	>0,30	3
3	1,215	49,12	0,602	>0,30	4
4	1,093	57,53	0,541	>0,20	3

Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης των δεδομένων

Για την αποτύπωση και την ερμηνεία της επίδρασης του προγράμματος και του Ε.Υ. στις γνώσεις και τις στάσεις των μαθητών μελετήθηκαν οι απαντήσεις τους στην κλίμακα των γνώσεων και σε καθέναν παράγοντα της κλίμακας των στάσεων (Cardner, 1995). Αθροίστηκε η βαθμολογία των απαντήσεων στις ερωτήσεις της κλίμακας των γνώσεων και σε κάθε παράγοντα της κλίμακας των στάσεων. Στο ερωτηματολόγιο των γνώσεων, έγινε διόρθωση του αθροίσματος της βαθμολογίας των ερωτήσεων για κάθε ερωτώμενο ως προς τον παράγοντα τύχη (Αλεξόπουλος, 1998).

Η αποτελεσματικότητα του προγράμματος με τη χρήση του Ε.Υ. μελετήθηκε με τη διπλή μικτή ανάλυση ANOVA (λόγω ικανοποίησης των κριτηρίων κύρωσης και ασυμμετρίας) που ερευνά την αλληλεπίδραση μεταξύ δύο συνθηκών (πείραμα-έλεγχος) και τη μεταβολή με τον χρόνο (πριν-μετά). Για να προσδιοριστεί αν είναι στατιστικά σημαντικές οι μεταβολές των μέσων όρων της επίδοσης, οι οποίες παρατηρούνται κάθε φορά, πραγματοποιήθηκε συσχετισμένος έλεγχος t μεταξύ των μετρήσεων πριν και μετά το πείραμα, ξεχωριστά για την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου. Επίσης, για να προσδιοριστεί αν οι μέσοι όροι της επίδοσης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης (πριν και μετά το πείραμα), πραγματοποιήθηκε μη συσχετισμένος έλεγχος t , ξεχωριστά για τις δύο μετρήσεις, πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος (Howitt & Cramer, 2003), (Field, 2000).

Τα αποτελέσματα είναι στατιστικά σημαντικά (Σ.Σ.) όταν η πιθανότητα του στατιστικού σφάλματος (p) είναι μικρότερη από 1% (Cowles & Davis, 1982), όμως, λόγω του αριθμού των συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκαν (τέσσερις), έγινε προσαρμογή Bonferroni και η πιθανότητα του στατιστικού σφάλματος, για να είναι τα αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά, πρέπει να είναι μικρότερη του 0,25% (Howitt & Cramer, 2003), (Field, 2000).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων συνοψίζονται στους πίνακες 2 και 3. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι η εφαρμογή του Π.Π.Ε. και η υποστήριξή του από το αντίστοιχο Ε.Υ. σε τμήματα της Α' Λυκείου βελτίωσε τις γνώσεις των μαθητών σε θέματα που αφορούν στο περιβάλλον και σχετίζονται με την ενέργεια. Παράλληλα διαμόρφωσε θετικότερες στάσεις για το περιβάλλον, ενισχύοντας και τους τέσσερις παράγοντες της κλίμακας

του ερωτηματολογίου των στάσεων της έρευνας, σε επίπεδο στατιστικού σφάλματος 1%. Στατιστική επεξεργασία των δεδομένων του ερωτηματολογίου στη συνέχεια έδειξε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση όπως έχει βρεθεί και σε άλλες έρευνες μεταξύ των στάσεων και των γνώσεων που έχουν οι μαθητές.

Πίνακας 2. Στατιστικά δεδομένα του t-test (μη συσχετισμένος έλεγχος) για την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στις δύο συνθήκες (πριν και μετά) που αφορά την επίδοση των μαθητών στο ερωτηματολόγιο των γνώσεων και των στάσεων.

Επί- δοση	Συν- θήκη	Ομάδα ελέγχου	Πειρ/κή ομάδα	Levene's test		t	df	p	
		M	M	F	P				
Γνώση	Πριν	13,38	12,19	3,077	0,080	2,344	645	0,019	
	Μετά	14,55	17,27	0,263	0,608	-5,324	612	0,001	
Παράγων στάσεων	1	Πριν	11,39	11,32	1,766	0,184	0,261	646	0,795
		Μετά	12,04	12,70	2,788	0,095	-2,552	613	0,011
	2	Πριν	12,12	11,84	4,530	0,034	1,186	645	0,236
		Μετά	12,27	12,86	2,676	0,102	-2,521	614	0,012
	3	Πριν	14,57	14,32	0,136	0,713	0,913	646	0,362
		Μετά	14,47	15,31	0,098	0,754	-2,947	613	0,003
	4	Πριν	6,31	6,72	1,646	0,200	-1,795	646	0,073
		Μετά	6,47	8,64	27,30	0,001	-8,385	587	0,001

Πίνακας 3. Στατιστικά δεδομένα του t-test (συσχετισμένος έλεγχος) στις δύο συνθήκες (πριν και μετά) για κάθε μια από τις δύο ομάδες (πειραματική και ελέγχου) που αφορά την επίδοση των μαθητών στο ερωτηματολόγιο των γνώσεων και των στάσεων.

Επί- δοση	Ομά- δα	Πριν		Μετά		t	df	p	ΑΠΟ- ΤΕΛ.	
		M	SD	M	SD					
Γνώση	Πειρ.	12,60	6,58	17,27	6,57	-12,456	314	<0,001	Σ.Σ.	
	Ελέγ.	13,41	6,13	14,55	6,04	-4,308	298	<0,001	Σ.Σ.	
Παράγων στάσεων	1	Πειρ.	11,41	3,35	12,70	3,08	-6,542	314	<0,001	Σ.Σ.
		Ελέγ.	11,46	3,61	12,04	3,35	-3,151	299	0,002	
	2	Πειρ.	11,96	3,17	12,86	2,71	-4,992	314	<0,001	Σ.Σ.
		Ελέγ.	12,16	2,83	12,27	3,09	-0,646	299	0,519	
	3	Πειρ.	14,41	3,41	15,31	3,55	-4,417	314	<0,001	Σ.Σ.
		Ελέγ.	14,59	3,46	14,47	3,47	0,607	299	0,544	
	4	Πειρ.	6,84	3,01	8,64	3,61	-9,582	314	<0,001	Σ.Σ.
		Ελέγ.	6,32	2,83	6,47	2,78	-1,057	299	0,291	

Η διδακτική μεθοδολογία με την αξιοποίηση κατά περίπτωση αρχών της εποικοδομητικής διδασκαλίας, της καθοδηγούμενης ανακαλυπτικής μάθησης και της ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης της γνώσης, η ποικιλία των διδακτικών στρατηγικών όπως των χαρτών εννοιών, των πειραματικών μοντέλων, των κατασκευών της μελέτης πεδίου, των παιχνιδιών ρόλων, των φύλλων εργασίας κ.τ.λ., σε συνάρτηση με τη σαφή στοχοθεσία και τον προγραμματισμό αποτέλεσαν καθοριστικούς παράγοντες της επιτυχίας του Π.Π.Ε. και του Ε.Υ. και της αποδοχής του από εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Οι εκπαιδευτικοί, έχοντας πειστεί για την αξία του κατά το στάδιο της ενημέρωσης και της προετοιμασίας, έκαναν καλή χρήση αυτού και ενθάρρυναν τους μαθητές τους με πάθος, ώστε να διευρύνουν τις γνώσεις τους, να υιοθετήσουν αξίες και να διαμορφώσουν θετικές στάσεις για το περιβάλλον σε θέματα ενέργειας. Επίσης οι μαθητές εργαζόμενοι ερευνητικά σε ομάδες, αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητά τους και καλλιεργώντας κοινωνικές δεξιότητες διαμόρφωσαν από πολύ νωρίς θετική στάση για το πρόγραμμα.

Η αξιολόγηση του Π.Π.Ε. και του Ε.Υ. πραγματοποιήθηκε και μέσω ερωτηματολογίων, τα οποία δόθηκαν τόσο στους μαθητές όσο και στους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα. Τα ευρήματα από την ανάλυση των δεδομένων των ερωτηματολογίων της άποψης των μαθητών και των εκπαιδευτικών βρίσκονται σε συμφωνία και καταδεικνύουν τους λόγους επιτυχίας του προγράμματος και του εκπαιδευτικού υλικού. Οι μαθητές θεωρούν ότι το Ε.Υ. χαρακτηρίζεται από σαφήνεια και ευκολία κατανόησης, τα θέματα παρουσιάζονται με ολιστικό τρόπο, έχοντας αρτιότητα στην πληροφόρηση και δίνοντας κίνητρα για περαιτέρω μελέτη. Εκτιμούν ότι κατά την εφαρμογή του προγράμματος υπήρξε αποτελεσματική σύνδεση των γνωστικών περιοχών, μεγάλος αριθμός πειραμάτων και κατασκευών, ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων, τροποποίηση των στάσεων και ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης περιβαλλοντικών θεμάτων. Στο σύνολό τους διατυπώνουν την άποψη ότι το ΠΠΕ και το Ε.Υ. διαμόρφωσαν ένα φιλικότερο περιβάλλον με μεγαλύτερα κίνητρα μάθησης και στις ώρες εφαρμογής του εργάστηκαν διαφορετικά από τα υπόλοιπα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος, σε ό,τι αφορά την οργάνωση της διδασκαλίας και στην προσέγγιση της γνώσης. Το σύνολο των εκπαιδευτικών που εφάρμοσαν το ΠΠΕ εκτιμά ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι της εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη, υπάρχει ολιστική – διεπιστημονική προσέγγιση του θέματος της ενέργειας, τα θέματα παρουσιάζονται και συνδέονται μεταξύ τους με τρόπο σαφή και κατανοητό μέσω της χρήσης των χαρτών εννοιών. Επίσης κρίνουν ότι το ΠΠΕ και το Ε.Υ. ευαισθητοποίησε τους μαθητές, τροποποίησε τη στάση τους σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συνέβαλε στην ανάληψη δράσης και την κινητοποίησή τους προς την κατεύθυνση της επίλυσης περιβαλλοντικών προβλημάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλεξόπουλος, Δ. (1998). *Ψυχομετρία: Σχεδιασμός τεστ και ανάλυση ερωτήσεων*, τόμος Α', Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Boerschig, S. & De Young, R. (1993). Evaluation of selected recycling curricula: educating the green citizen. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 24, No. 3.
- Cardner, P. L. (1995). Measuring Attitudes to Science: Unidimensionality and Internal Consistency Revisited. *Research in Science Education*, Vol. 25, No. 3.
- Cohen, B.J., Swerdlik, M.E. & Philips, S.M. (1996). *Psychological testing and Assessment: An introduction to tests and measurement*, 3rd ed., Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company.
- Cohen, L & Manion, L (1997). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Εκδόσεις Εκφραση Εκπαιδευτική Βιβλιοθήκη, Αθήνα.
- Cowles, M. & Davis, C. (1982). On the origins of the 0,05 level of statistical significance. *American Psychologist*, Vol. 37, No. 5.

- Δικαϊάκος, Δ. (2009). Εφαρμογή εκπαιδευτικού υλικού για την Αειφόρο Ανάπτυξη και το Περιβάλλον σε θέματα που αφορούν την Ενέργεια. Διδακτορική Διατριβή ΕΚΠΑ.
- Ebel, R. L. & Frisbie, D. A. (1986). *Essentials of education measurement*, 4th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Field, A. (2000). *Discovering statistics using SPSS for windows*, Sage Publication, London.
- Fien, J. (1993). *Education for the Environment. Critical Curriculum Theorising and Environmental Education*. Gee long: Deakin University Press
- Gough, A. (1997). *Education and the Environment: Policy, Trends and the Problems of Marginalization*. Melbourne: Acer.
- Howitt, D. & Cramer, D. (2003). *A Guide to Computing Statistics with SPSS, Release 11 for Windows*. Essex: Pearson Education Ltd.
- Huckle, J. (ed.) (1983). *Geographical Education, Reflection and Action*. Oxford: Oxford University Press
- Huckle, J. (1991). Education for sustainability: Assessing pathways to the future. *Australian Journal of Environmental Education*, Vol. 7, No. 5.
- Huckle, J. (1999). Locating Environmental Education between modern capitalism and postmodern socialism: a reply to Lucie Sauvi. *Canadian Journal of Environmental Education*, Vol. 4, No. 1.
- Jensen, B.B. & Schnack, K. (1997). The Action Competence Approach in Environmental Education. *Environmental Education Research*, Vol. 3, No. 2.
- Kemmis, S., Cole, P., & Suggett, D. (1983). *Orientations to Curriculum and Transition: Towards the Socially Critical School*. Melbourne: Victorian Institute of secondary Education
- Kline, P. (2000). *Handbook of Psychological Testing*, 2nd ed. New York: Routledge
- Kortland, J. (1997). Garbage: dumping, burning and reusing/recycling: students' perception of waste issue. *International Journal of Science Education*, Vol. 19, No. 1.
- Mangas, V. J., Martinez, P. & Pedauye, R. (1997). Analysis of environmental concepts and attitudes among Biology degree students. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 29, No. 1.
- Morgil, I., Arda, S., Secken, N., Yavuz, S. & Oskay, O. (2004). The influence of computer – assisted education on environmental knowledge and environmental awareness. *Chemistry Education Research and Practice in Europe*, Vol. 5, No. 2.
- Orr, D. (1992). *Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World*. Albany: SUNY Press.
- Παπαδόπουλος, Δ. (2005). Ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την διαχείριση στερεών αποβλήτων, Διδακτορική διατριβή. Αθήνα: ΕΚΠΑ.
- Robottom, I. & Hart, P. (1995). Behaviorist EE research: Environmentalism as individualism. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 26, No. 2.
- Sauvi, L. (1999). Environmental education between modernity and postmodernity: Searching for an integrating educational framework. *Canadian Journal of Environmental Education*, Vol. 4, No. 1.
- Singletery, T. J. (1992). Case studies of selected high school environmental education classes. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 23, No. 4.
- Smith – Sebasto, N. J. (1998). Environmental education in the university of Illinois cooperative extension service: an educator survey. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 29, No. 2.

- Smith– Sebasto, N. J. & Semrau, H. J. (2004). Evaluation of the environmental education program at the New Jersey school of conservation. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 36, No. 1.
- Sorensen, N. (1997). The problem of parallelism: A problem for pedagogic research and development seen from the perspective of environmental and health education. *Environmental Education Research*, Vol. 3, No. 2.
- Tilbury, D. (1995). “Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s”. *Environmental Education Research*, Vol. 1, No. 2.
- Tilbury, D. (2004). Environmental education for sustainability: A force for change in higher education. In: P.B. Corcoran & A.E.J. Wals (Eds), *Higher Education and the Challenge of Sustainability: Problematic, Promise, and Practice*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Tilbury, D., Wortman D., (2004). *Engaging People in Sustainability*, Commission on Education and Communication, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN
- Τρικαλίτη, Αγ. (1995). Διερεύνηση γνωστικών, κοινωνικών και ψυχολογικών παραμέτρων συνδεόμενων με την περιβαλλοντική εκπαίδευση, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: Ε.Κ.Π.Α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου των στάσεων

1. Όταν αγοράζω ένα προϊόν, ελέγχω αν έχει σήμανση που δηλώνει ότι είναι σύμφωνο με περιβαλλοντικούς κανονισμούς
2. Όταν αγοράζω προϊόντα τύπου σπρέι εξετάζω αν καταστρέφουν το όζον
3. Τις άδειες μπαταρίες τις πετάω στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης των καταστημάτων και όχι στα σκουπίδια
4. Είναι άωφο να συμμετέχω σε προγράμματα ανακύκλωσης (π.χ. χαρτιού, αλουμινίου, μπαταριών κ.λπ.), όταν οι περισσότεροι αδιαφορούν για κάτι τέτοιο
5. Πρόθυμα θα αντικαθιστούσα το αυτοκίνητό μου με νέο, αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, για να συμβάλλω στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
6. Είναι άωφο να είμαι ενεργό μέλος σε περιβαλλοντικές οργανώσεις με σκοπό την προστασία της φύσης όταν οι περισσότεροι αδιαφορούν γι’ αυτή
7. Το βιοτικό επίπεδο των επόμενων γενεών είναι ανεξάρτητο από τον τρόπο με τον οποίο διαχειριζόμαστε τους φυσικούς πόρους σήμερα
8. Είναι άωφο να εξοικονομώ ενέργεια, όταν μεγάλο μέρος της σπαταλιέται καθημερινά στις βιομηχανικές μονάδες
9. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας είναι ανεξάρτητη από τον τρόπο με τον οποίο εκμεταλλευόμαστε τους ενεργειακούς πόρους της Γης
10. Επιθυμώ να αποκτήσω σπίτι (έστω και με μεγαλύτερο κόστος) , όπου το ηλεκτρικό ρεύμα που θα καταναλώνω θα προέρχεται και από την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας
11. Θα χρησιμοποιώ τη συγκοινωνία, αν αυτό είναι δυνατό, για να πηγαίνω στην εργασία μου ακόμα και όταν αποκτήσω αυτοκίνητο
12. Το βιοτικό επίπεδο του ανθρώπου είναι ανεξάρτητο από την ποιότητα του φυσικού του περιβάλλοντος