

# Παρουσίαση του Εκπαιδευτικού Υλικού: Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) - Άνω Λιοσίων και Εφαρμογή του σε Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα

Νικόλαος Τόγιας, Μιχαήλ Σκούλλος

1. Δάσκαλος - Χημικός - Μ.Εδ. Διδακτικής της Χημείας –  
Τμήμα Χημείας - Πανεπιστήμιο Αθηνών.

[niktogias@yahoo.gr](mailto:niktogias@yahoo.gr)

2. Καθηγητής Περιβαλλοντικής Χημείας - Τμήμα Χημείας - Πανεπιστήμιο Αθηνών.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με σκοπό την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε θέματα διαχείρισης απορριμμάτων δημιουργήθηκε εκπαιδευτικό υλικό για την ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων, το οποίο περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα: Α' Απορρίμματα, Β' Ανακύκλωση υλικών (αλουμινίου, γυαλιού, πλαστικών και χαρτιού), Γ' Χωματερές – Χ.Υ.Τ.Α. και Δ' Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης Άνω Λιοσίων. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται το τμήμα του εκπαιδευτικού υλικού που αφορά στο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) - Άνω Λιοσίων καθώς και μία εφαρμογή του σε μαθητές σε Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα. Το εκπαιδευτικό υλικό βασίζεται στα συμπεράσματα διερευνητικής – περιγραφικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές της τελευταίας τάξης του Δημοτικού και του Γυμνασίου. Η διερευνητική – περιγραφική έρευνα επελέγη για να γίνει καταγραφή των απόψεων, στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών απέναντι στην ανακύκλωση αλλά και γενικότερα στους τρόπους διάθεσης και επεξεργασίας των απορριμμάτων. Στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό υλικό για το Ε.Μ.Α.Κ. με στόχους: Οι μαθητές α) Να γνωρίσουν ένα σύγχρονο τρόπο επεξεργασίας απορριμμάτων, β) Να κατανοήσουν ότι τα απορρίμματα δεν είναι άχρηστα, αλλά παράγουν χρήσιμα υλικά με κατάλληλη επεξεργασία και γ) Να γνωρίσουν ότι με την επεξεργασία εξοικονομούμε ενέργεια αλλά και δ) ότι αυξάνεται η διάρκεια ζωής των Χώρων Υγειονομικής Ταφής εφόσον μειώνεται η ποσότητα των απορριμμάτων στον τελικό αποδέκτη.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Απορρίμματα, χωματερές, Χ.Υ.Τ.Α., κομποστοποίηση, καύσιμο R.D.F., σιδηρούχα υλικά, αλουμίνιο, οργανικό κλάσμα, ξηρό κλάσμα

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα για τις κοινωνίες. Η Ελλάδα βρίσκεται σε οριακό σημείο με βάση την οδηγία της Ε.Ε. για άμεσο κλείσιμο των χωματερών. Οι χωματερές επιβαρύνουν το έδαφος, τον αέρα αλλά και τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα των περιοχών που βρίσκονται.

Η ιεραρχία που τίθεται από την Ε.Ε. για τη διαχείριση των αστικών απορριμμάτων είναι:

1. ελαχιστοποίηση απορριμμάτων στην πηγή (στα σημεία παραγωγής),

2. επαναχρησιμοποίηση προϊόντων, καθώς και ανακύκλωση υλικών,
3. ανάκτηση ενέργειας από δραστηριότητες διάθεσης απορριμμάτων,
4. ασφαλής τελική διάθεση απορριμμάτων, κατά τρόπο που να ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο για τους ανθρώπους και το περιβάλλον.

## **ΕΡΕΥΝΑ**

Η έρευνα για την υλοποίηση αυτής της εργασίας ανήκει στην κατηγορία των διερευνητικών – περιγραφικών ερευνών, όπου ενδιαφερόμαστε για την καταγραφή των διαφόρων εκφάνσεων ενός φαινομένου, αλλά και για τον εντοπισμό των διαφόρων τάσεων και σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών του ερευνητικού προβλήματος (Παρασκευόπουλος, 1993).

Η διερευνητική – περιγραφική στρατηγική είναι κατάλληλη σε έρευνες, όπου κυρίως ζητάμε την καλύτερη απεικόνιση της παρούσας κατάστασης. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις ανοικτού τύπου ώστε ο μαθητής να εκφράσει ακριβώς αυτό που γνωρίζει (Κασσωτάκης, 1999).

Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι γνώσεις, οι στάσεις και οι συμπεριφορές των μαθητών του Δημοτικού Σχολείου (Στ΄ τάξη) και του Γυμνασίου (Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεις) απέναντι στην ανακύκλωση αλλά και στους τρόπους διάθεσης απορριμμάτων (χωματερές, Χ.Υ.Τ.Α. και Ε.Μ.Α.Κ.).

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 105 μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου. Οι συνεντεύξεις αυτές ανήκουν στην κατηγορία των πλήρως δομημένων συνεντεύξεων, δηλαδή ο ερωτώμενος είχε να απαντήσει σε ένα πλήθος ερωτήσεων που ο αριθμός τους, η σειρά τους και το περιεχόμενο ήταν προκαθορισμένα από το έντυπο της συνέντευξης και ταυτιζόταν με το ερωτηματολόγιο της έρευνας. (Παρασκευόπουλος, 1993).

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η επεξεργασία των απαντήσεων ανέδειξε: α) το εύρος των γνωστικών κενών, των παρανοήσεων και των συμπεριφορών των μαθητών απέναντι στη διαχείριση υλικών χρήσιμων στην ανακύκλωση αλλά και των απορριμμάτων, β) ότι οι γνώσεις από την οικογένεια είναι ελάχιστες και ότι το σχολείο αποτελεί την κύρια πηγή πληροφόρησης των μαθητών για θέματα του περιβάλλοντος και της αειφόρου ανάπτυξης, γ) ότι οι μαθητές δεν γνωρίζουν την ύπαρξη και λειτουργία του Εργοστασίου Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) στα Άνω Λιόσια και δ) ότι χρειάζεται εκπαιδευτικό υλικό για να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές σε θέματα διαχείρισης απορριμμάτων, οι οποίοι μπορεί να δράσουν ως πολλαπλασιαστές στις οικογένειες τους, στους φίλους και γνωστούς τους.

## **ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

Οι μαθητές να μάθουν πόσο σημαντικό είναι το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων, να γνωρίσουν τις επιπτώσεις από την κακή διαχείριση, στη συνέχεια να ενημερωθούν για τους τρόπους με τους οποίους οι κοινωνίες μπορούν να διαχειρίζονται και να αξιοποιούν τα απορρίμματα.

Τελικός σκοπός είναι η αλλαγή στις στάσεις και στις συμπεριφορές των μαθητών ως καταναλωτών και πολιτών απέναντι στη διαχείριση των απορριμμάτων. Επιδιώκεται, οι μαθητές ως καταναλωτές να μάθουν να επιλέγουν τα προϊόντα με τη μεγαλύτερη συσκευασία αλλά και να επαναχρησιμοποιούν συσκευασίες. Ως πολίτες να πιέζουν τις τοπικές αρχές (δήμους, πολιτεία) προς την κατεύθυνση δημιουργίας φιλικών στο περιβάλλον τρόπων διαχείρισης των απορριμμάτων.

## **ΣΤΟΧΟΙ**

Ο κύριος στόχος της παρουσίασης του Εργοστασίου Μηχανικής Ανακύκλωσης-Κομποστοποίησης Άνω Λιοσίων είναι οι μαθητές να γνωρίσουν ένα σύγχρονο τρόπο επεξεργασίας απορριμμάτων, να ενημερωθούν για τα προϊόντα που παράγονται σ' αυτό και να μάθουν ότι με το Ε.Μ.Α.Κ. περιορίζεται ο όγκος απορριμμάτων που καταλήγει στο Χ.Υ.Τ.Α. με αποτέλεσμα την αύξηση της διάρκειας ζωής του.

## **ΔΟΜΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

Το εκπαιδευτικό υλικό επικεντρώνεται στην ενημέρωση των μαθητών σχετικά με τα απορρίμματα (ποια είναι, πώς μπορούμε να μειώσουμε την ποσότητά τους, ποιες ενέργειες είναι αναγκαίες από τον πολίτη προς την κατεύθυνση της ανακύκλωσης των απορριμμάτων). Αυτό γίνεται γιατί από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων αναδείχθηκαν τα γνωστικά κενά των μαθητών σε σχέση με την τύχη των απορριμμάτων μετά τον κάδο της γειτονιάς τους. Με άλλα λόγια, οι μαθητές δεν είχαν ολοκληρωμένη εικόνα της διαχείρισης των απορριμμάτων με συνέπεια να μην συνειδητοποιούν τη χρησιμότητα και την αναγκαιότητα της όλης διαδικασίας.

Το εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από δύο μέρη: Το πρώτο μέρος είναι οι «Δραστηριότητες για το μαθητή», το δεύτερο μέρος είναι οι «Πληροφορίες για τον εκπαιδευτικό».

α. Στις «Δραστηριότητες για το μαθητή» γίνεται ενημέρωση για τα κύρια μέρη του Ε.Μ.Α.Κ., για τα εισερχόμενα απορρίμματα και για τα παραγόμενα προϊόντα. Επίσης, παρουσιάζονται πειράματα με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των τμημάτων και του τρόπου λειτουργίας του εργοστασίου καθώς και διάφοροι τύποι ασκήσεων με σκοπό την καλύτερη κατανόηση και

β. Στις «Πληροφορίες για τον εκπαιδευτικό» δίνεται φωτογραφικό υλικό, παραπομπές σε βιβλιογραφία ή στο διαδίκτυο. Επίσης, δίνονται οι στόχοι όπως διακρίνονται κατά Bloom σε γνωστικού, συναισθηματικού και ψυχοκινητικού τομέα. Παρουσιάζεται η οργάνωση ενός παιχνιδιού ρόλων καθώς και τα πλεονεκτήματα αυτού.

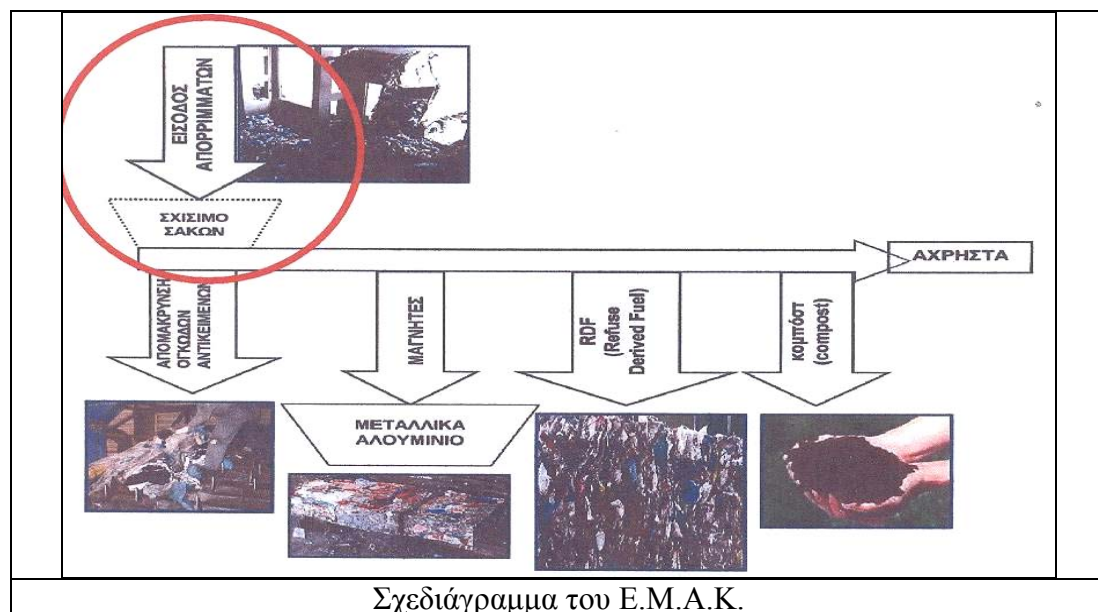
Επίσης δίνονται πληροφορίες για τα στερεά απόβλητα, τα αστικά απόβλητα, τα βιομηχανικά απόβλητα, τη χημεία του χαρτιού, τις κατηγορίες πλαστικών και για το Ε.Μ.Α.Κ. τη σύνθεση του παραγόμενου R.D.F., πληροφορίες για την κομποστοποίηση καθώς και τα πλεονεκτήματα του κόμποστ.

Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να επεξεργαστεί στην αίθουσα διδασκαλίας με τη μέθοδο των σχεδίων εργασίας (project method) (Frey, 1986) και είναι μοιρασμένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε μάθημα να μπορεί να ολοκληρωθεί σε δύο διδακτικές ώρες. Ο εκπαιδευτικός συμμετέχει ως έμπειρος σύμβουλος που βοηθά τους μαθητές να εντοπίσουν, να οριοθετήσουν τα προβλήματα, να διερευνήσουν τα σημεία σύγχυσης. (Ματσαγγούρας, 1994).

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ Ε.Μ.Α.Κ.

Το Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) Άνω Λιοσίων ανήκει στα εργοστάσια τύπου Mechanical Biological Treatment (MBT) δηλαδή: «Μεγιστοποίηση της ανάκτησης των κλασμάτων των υλικών συσκευασίας με μηχανικά μέσα και με βιολογική επεξεργασία κάποιων άλλων ώστε το υπόλειμμα να είναι το ελάχιστο δυνατόν, σταθερό και κατάλληλο για χρήση». (www.ecotec.gr)

Το Ε.Μ.Α.Κ. έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται κάθε ημέρα 1.200 τόνους απορριμμάτων, ποσοστό που αντιστοιχεί στο 20-25% της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων στη περιοχή του λεκανοπεδίου Αττικής και είναι μια πλήρως αυτοματοποιημένη μονάδα, η οποία από την επεξεργασία παράγει: α. σίδηρο και αλουμίνιο προς ανακύκλωση, β. εναλλακτικό καύσιμο που αποτελείται από χαρτί και μαλακό πλαστικό (Refuse Derived Fuel – RDF), γ. εδαφοβελτιωτικό (compost) και δ. άχρηστα υλικά προς ταφή.



Τα απορριμματοφόρα οχήματα αδειάζουν το περιεχόμενό τους (σακούλες απορριμμάτων). Το περιεχόμενο των σακών οδηγείται μέσω ταινιών μεταφοράς σε διαχωρισμό με βάση το μέγεθος. Κατά μήκος των ταινιών μεταφοράς απομακρύνονται τα ογκώδη αντικείμενα με το χέρι. Στη συνέχεια τα απορρίμματα οδηγούνται σε μία σειρά περιστροφικών κόσκινων και αρχίζει ο διαχωρισμός με βάση το μέγεθός τους σε δύο κατηγορίες:

- α. Τα μεγάλα μεγέθους υλικά (ξηρό κλάσμα) και
- β. Τα μικρού μεγέθους υλικά (υγρό – οργανικό κλάσμα).

### Προϊόντα του εργοστασίου:

Από τα μεγάλα μεγέθους υλικά (ξηρό κλάσμα) παράγονται:

- α. Refuse Derived Fuel (RDF) - Καύσιμο από απορρίμματα, το οποίο αποτελείται από χαρτί, πλαστικό, ύφασμα, ξύλο κ.ά. τα οποία ονομάζουμε προϊόντα ξηρού κλάσματος.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία (Ελληνική τσιμεντοβιομηχανία, ασβεστοποιία) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ημερήσια ποσότητα του καυσίμου RDF υπολογίζεται σε 390 τόνους.

β. Σιδηρούχα υλικά – Αλουμίνιο: Σε διάφορα σημεία της διαλογής είναι τοποθετημένοι μαγνήτες που απομακρύνουν και συλλέγουν τα σιδηρούχα υλικά. Τα σιδηρούχα υλικά συμπιέζονται για να γίνουν κύβοι οι οποίοι οδηγούνται στην ανακύκλωση. Το αλουμίνιο διαχωρίζεται με τη βοήθεια κατάλληλων διαχωριστήρων και συμπιέζεται για να οδηγηθεί στην ανακύκλωση.

Από τα μικρού μεγέθους υλικά (υγρό – οργανικό κλάσμα).

Στα μικρού μεγέθους υλικά (οργανικό κλάσμα) περιλαμβάνονται τα υπολείμματα των τροφών, τα σκουπίδια των λαϊκών αγορών κ.ά. τα οποία όλα μαζί τα ονομάζουμε προϊόντα οργανικού κλάσματος. Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται για την παραγωγή λιπάσματος (κόμποστ) ως εξής:

Τα υπολείμματα των τροφών, τα σκουπίδια των λαϊκών αγορών κ.ά. οδηγούνται στη μονάδα κομποστοποίησης. Εκεί παραμένουν για 45 ημέρες σε κατάλληλα διαμορφωμένες δεξαμενές, ανακατεύονται και αερίζονται. Κατά τη βιοχημική διαδικασία που είναι αρκετά πολύπλοκη λαμβάνουν μέρος διάφοροι μικροοργανισμοί (βακτηρίδια, ακτινομύκητες, μύκητες και πρωτόζωα).

Με τη βοήθεια των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται ξεκινούν οι διεργασίες αερόβιας χώνευσης του οργανικού υλικού, δηλαδή παραγωγής εδαφοβελτιωτικού.

Υλικά προς ταφή: Τα υλικά προς ταφή (άχρηστα) είναι σε όγκο το 25 % των αρχικών ποσοτήτων.

#### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ:**

α. Πείραμα: Διαχωρισμός υλικών ανάλογα με το μέγεθος τους. Πώς διαχωρίζονται τα μεγάλα από τα μικρά αντικείμενα με το κόσκινο;

β. Πείραμα (Μαγνητικός διαχωρισμός): Πώς διαχωρίζονται τα μέταλλα και τα μεταλλικά αντικείμενα από άλλα υλικά;

γ. Μαθηματικός υπολογισμός του μέσου όρου τιμών που έχουμε καταγράψει από τη λειτουργία του Ε.Μ.Α.Κ. και εξαγωγή συμπερασμάτων.

δ. Κάδος κομποστοποίησης στο σχολείο: Παρατήρηση και καταγραφή.

ε. Παρουσίαση του Περιβαλλοντικού Προγράμματος για το Ε.Μ.Α.Κ. στο σχολείο με σκοπό την ενημέρωση.

στ. Παρουσίαση στο τέλος της χρονιάς της κομποστοποίησης που έχει γίνει στο σχολείο και των προϊόντων της.

ζ. Ποια υλικά είναι κατάλληλα για κομποστοποίηση; Στη δραστηριότητα αυτή ο μαθητής σημειώνει από ένα κατάλογο υλικών που του δίνεται ποια υλικά είναι κατάλληλα για κομποστοποίηση και ποια όχι.

η. Δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης

Η δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης έχει ως στόχο ο μαθητής να κατανοήσει ποιες από τις καθημερινές του ενέργειες είναι ή όχι φιλικές σε σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος.

Για παράδειγμα: «Στη σακούλα απορριμμάτων ρίχνω όλα τα παρακάτω: υπολείμματα φαγητού, χαρτοπετσέτες, πλαστικά μπουκαλάκια, αλουμιένια κουτιά μπίρας κ.ά.»

*Πώς θα χαρακτήριζες αυτή την ενέργεια; Φιλική ή μη ως προς το περιβάλλον;*

Η δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης προτείνεται να γίνεται δύο φορές, στην αρχή και στο τέλος ενός περιβαλλοντικού προγράμματος. Ο ίδιος ο μαθητής εξετάζοντας τη στάση του απέναντι στην αντιμετώπιση ίδιων καταστάσεων με διαφορετικό τρόπο συνειδητοποιεί πόσα έμαθε και πώς τώρα αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο ορισμένα θέματα. Αυτός είναι ένας από τους στόχους των Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων: Η γνώση και η τροποποίηση στάσεων και συμπεριφορών.

## **ΕΦΑΡΜΟΓΗ – ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

Το σχολικό έτος 2009-10 εφαρμόστηκε το εκπαιδευτικό υλικό σε μαθητές Στ΄ τάξης Δημοτικού (2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Αλίμου) στο πλαίσιο προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για το Ε.Μ.Α.Κ. και για τα προϊόντα του. Άντλησαν πληροφορίες από το διαδίκτυο και ιδιαίτερα έδειξαν ενδιαφέρον για την κομποστοποίηση, η οποία τους άρεσε σαν ιδέα ακόμη και για να την εφαρμόσουν στο σπίτι τους.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Ε.Κ.Π.Α., Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος, Υποπρόγραμμα 3: «Καθορισμός – Πιστοποίηση των Ανακτώμενων από το ΕΜΑΚ Αποβλήτων Συσκευασίας».

Κασσωτάκης Μ.Ι., «Η αξιολόγηση της επιδόσεως των μαθητών», 9<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα, 1999.

Ματσαγγούρας, Η., «Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας, Τόμος πρώτος», Αθήνα, 1996.

Ματσαγγούρας, Η., «Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση», Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα, 2003.

Mishler Elliot G., «Συνέντευξη έρευνας – Νοηματικό πλαίσιο και αφήγημα», Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 1996.

Παρασκευόπουλος Ι.Ν., «Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας», Τόμος Α΄, Αθήνα, 1993.

Παρασκευόπουλος Ι.Ν., «Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας», Τόμος Β΄, Αθήνα, 1993.

Περιοδικό «Σκουπίδια και ανακύκλωση», τ. 11, Ιουλ. 1994.

Σκούλλος Μ.Ι., Σίσκος Π.Α., «Περιβαλλοντική Χημεία ΙΙ», Αθήνα 1990.

Σκούλλος Μ., Παπαδόπουλος Δ., «Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας – Χρήσιμες γνώσεις», εκπαιδευτικό υλικό, Πρόγραμμα ΜΕΔΙΕΣ, ΜΙΟ ECSDE, Αθήνα, 2003.

Σκούλλος, Μιχαήλ - Ψαλλιδάς, Β., (1999). «Διαπιστώσεις, Ερωτηματικά και Απόψεις για την εξέλιξη της Π. Ε. στην Ελλάδα στην χαραυγή της του 21ου αιώνα», Περίληψεις Ανακοινώσεων στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Π.Ε.Ε.ΚΠ.Ε για την Π.Ε.

Σκούλλος Μιχαήλ, «Εξελίξεις εννοιών και Διεθνείς Πρωτοβουλίες στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη», 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ.

- Σκούλλος, Μιχαήλ, (2007) 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ: «Εκπαίδευση για την Αειφορία και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Κοινωνία- Οικονομία - Περιβάλλον – Πολιτισμός».
- Σκούλλος Μιχαήλ, «Εννοιολογικές διευκρινίσεις για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη(ΕΑΑ) όπως αντικατοπτρίζονται σε δείκτες της Στρατηγικής της UNECE», 5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών.
- Τρικαλίτη, Α.,«Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Θεωρία και πράξη», Δι.Χη.Ν.Ε.Τ., Αθήνα 2005.