

Διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών του 1^{ου} ΕΠΑ.Λ Φλώρινας για τις τοπικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης

Άννα Δογούλη¹, Ευγενία Φλογαϊτή²

1. Msc, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο-Εκπαιδευτικός Τεχνολόγος Μηχανολόγος Μηχανικός, 1^ο ΕΠΑ.Λ Φλώρινας
adogouli@yahoo.gr
2. Καθηγήτρια Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αθηνών
eflogait@ecd.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο νομός της Φλώρινας αποτελεί ένα σημαντικό κέντρο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με αποτέλεσμα να είναι μια επιβαρημένη περιβαλλοντικά περιοχή. Η πρόσφατη δημιουργία μιας δεύτερης μονάδας (ΑΗΣ Μελίτης) σε μικρή απόσταση από την πόλη της Φλώρινας, έφερε το πρόβλημα των αρνητικών επιπτώσεων πιο κοντά στους πολίτες. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι, να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των μαθητών του ΕΠΑ.Λ. Φλώρινας για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη καύση λιγνίτη και με απώτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος. Το δείγμα αποτέλεσαν 118 μαθητές. Για τις ανάγκες της έρευνας επιλέχθηκε η μελέτη περίπτωσης με τη χρήση ερωτηματολογίου και τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι οι μαθητές κατανοούν σε ικανοποιητικό βαθμό πως η λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης δημιουργεί μια προβληματική κατάσταση στην περιοχή της Φλώρινας, ωστόσο η περιβαλλοντική γνώση τους δείχνει να είναι επιφανειακή.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Εκπαιδευτική έρευνα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: αντιλήψεις μαθητών, καύση λιγνίτη, ατμοσφαιρική ρύπανση, μαθητές ΕΠΑ.Λ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενέργεια αποτελεί την κινητήρια δύναμη στις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες, στην οικονομία και στην τεχνολογία. Η παραγωγή της αποτελεί μια παγκόσμια βιομηχανία, η οποία συνεχώς επεκτείνεται και εξελίσσεται (Μαρίνος-Κουρής, 1999:236). Στην Ελλάδα, το 73% της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από καύση λιγνίτη, το 21% από καύση πετρελαιοειδών και μόνο το 6% παράγεται από ήπιες μορφές ενέργειας (κυρίως από υδροηλεκτρικά έργα). Η χρήση των προαναφερθέντων στερεών και υγρών καυσίμων έχει επιπτώσεις σε όλα σχεδόν τα συστατικά στοιχεία του περιβάλλοντος: ρύπανση του αέρα, των επιφανειακών και υπόγειων νερών, απορρίμματα από την τέφρα της καύσης, αισθητική υποβάθμιση του τοπίου στις περιοχές εξόρυξης πρώτων υλών καθώς και στις γραμμές μεταφοράς. Από όσα αναφέρθηκαν είναι σαφές, ότι η μορφή ενέργειας που αξιοποιείται για την

παραγωγή ηλεκτρισμού καθορίζει σε σημαντικό βαθμό την προκαλούμενη επιβάρυνση του περιβάλλοντος (Νικολάου, 1999:41).

Παραγωγή ενέργειας και περιβάλλον

Οι βιομηχανίες που σχετίζονται με τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής και την καύση μεγάλων ποσοτήτων ορυκτών καυσίμων εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες αέριων ρύπων. Η καύση των ορυκτών καυσίμων, οι βιομηχανικές επεξεργασίες και οι αντιδράσεις που προκαλούνται δευτερογενώς στην ατμόσφαιρα δημιουργούν αέριους ρύπους, με σοβαρές επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα, την υγεία των ανθρώπων και τους πολιτιστικούς θησαυρούς (Φλογαίτη, 1998).

Η τοπική επίδραση στο περιβάλλον από τη λειτουργία των Ατμοηλεκτρικών Σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, προκαλείται στις περιοχές εξόρυξης του ορυκτού καυσίμου, στις διαδικασίες μεταφοράς και αποθήκευσής του καθώς και στις διαδικασίες διαχείρισης / διάθεσης των παραπροϊόντων / υπολειμμάτων καύσης. Η περιφερειακή επίδραση προκαλείται από τις αέριες εκπομπές που προκύπτουν κατά τη καύση και τέλος, η παγκόσμια επίδραση προέρχεται από την έκλυση των αερίων του θερμοκηπίου (κυρίως CO₂) (Καβουρίδης 2005; Θεοφανίδης κ.α 2005).

ΑΗΣ Μελίτης

Τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από άνθρακα, λόγω του μεγάλου όγκου του καυσίμου, κατασκευάζονται συνήθως στον τόπο των κοιτασμάτων, κυρίως όταν πρόκειται για φτωχά σε θερμογόνο δύναμη όπως είναι ο λιγνίτης και η τύρφη (Βούλγαρης, 2005).

Τον Ιούνιο του 2003 τέθηκε σε λειτουργία ο Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Μελίτης - Αχλάδας στην περιοχή της Φλώρινας. Κατασκευάστηκε στην περιοχή για να αξιοποιηθούν τα τοπικά κοιτάσματα λιγνίτη (Δογούλη, 2012). Συγκεκριμένα, αν και έχει διαφημιστεί ο συγκεκριμένος ΑΗΣ ως φιλικός στο περιβάλλον, ωστόσο δεν είναι και τόσο. Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο, η ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει προσανατολιστεί στη μείωση εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να υιοθετηθούν τεχνολογίες για τη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα πριν και μετά την καύση του λιγνίτη στους σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (Chatzitheodoridis et al., 2010).

Ανασκόπηση εκπαιδευτικών ερευνών

Παρακάτω, γίνεται μια παρουσίαση εκπαιδευτικών ερευνών που αφορούν σε αντιλήψεις μαθητών, πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και σε φοιτητές, οι οποίες ασχολούνται με περιβαλλοντικά θέματα. Οι περισσότερες έρευνες επικεντρώθηκαν, σε μεγαλύτερο ποσοστό, στις αιτίες δημιουργίας του ενισχυμένου φαινομένου του θερμοκηπίου, τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον και τους τρόπους αντιμετώπισης του.

Αυτό που είναι κοινό σε όλες τις σχετικές έρευνες ανεξάρτητα από τις ηλικιακές ομάδες που περιελάμβανε το δείγμα είναι, ότι οι περισσότεροι μαθητές γνωρίζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλά αγνοούν ότι αποτελεί μια φυσική διαδικασία (Δοβλέτογλου, 2007; Λαγουδάκη, 2008). Οι αιτίες δημιουργίας του φαινομένου περιλαμβάνουν την εκπομπή αέριων ρύπων από βιομηχανίες και αυτοκίνητα γενικά (Shepardson, 2004), με μια ίσως συχνότερη αναφορά στο διοξείδιο του άνθρακα (Thornber, 1999; Δοβλέτογλου, 2007) από μικρά ποσοστά των δειγμάτων. Όσον

αφορά στις επιπτώσεις του στο περιβάλλον, οι αντιλήψεις επικεντρώθηκαν κυρίως στην ατμοσφαιρική ρύπανση και λιγότερο σε άλλες διαστάσεις του φυσικού περιβάλλοντος. Γενικά παρατηρήθηκαν παρανοήσεις σε όλες τις παραμέτρους που εξετάστηκαν (αιτίες- επιπτώσεις -αντιμετώπιση) (Ikonomides, 2012; Λαγουδάκη, 2007).

Σχετικά με την όξινη βροχή οι αντιλήψεις των μαθητών είναι πολύ περιορισμένες είτε λόγω της έλλειψης γνώσεων, είτε λόγω παρανοήσεων. Αυτό το συμπέρασμα διαφοροποιείται στην περίπτωση των δασκάλων του Ν.Κοζάνης όπου παρατηρείται μεγαλύτερος βαθμός ενημέρωσης όχι λόγω αυξημένων γνώσεων, αλλά κυρίως λόγω της προσωπικής εμπειρίας και παρατήρησης του οικείου φυσικού περιβάλλοντος (Μπαλαμπανίδου, 2007).

Κοινό συμπέρασμα όλων των ερευνών αποτελεί η διαπίστωση ότι η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί τον παράγοντα κλειδί για την ενημέρωση των μαθητών και τη διόρθωση παρανοήσεων (Ikonomides, 2012; Μπαλαμπανίδου, 2007). Άλλωστε, όπως προτείνεται από όλους τους ερευνητές, τα συμπεράσματα των μελετών τους στοχεύουν στον εμπλουτισμό και την οργάνωση προγραμμάτων ΠΕ (Shepardson, 2004; Thornber, 1999) για την ανάδειξη σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων που έχουν ως κύρια πηγή δημιουργίας ή ενίσχυσης τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Ikonomides, 2012; Skamp, 2004; Μπαλαμπανίδου, 2008).

Η παρούσα έρευνα αναφέρεται στη διερεύνηση αντιλήψεων των μαθητών ΕΠΑ.Λ, οι οποίοι κατοικούν σε μια περιοχή με έντονη την παρουσία μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που αφορούν στη χρήση λιγνίτη, ένα χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί σημαντικά την έρευνα σε σχέση με αυτές που προαναφέρθηκαν. Ειδικότερα, όταν η λειτουργία μίας τέτοιας μονάδας αποτελεί μελλοντική επαγγελματική διέξοδο για τους ίδιους τους μαθητές, λόγω της τεχνικής τους εκπαίδευσης, οι απόψεις τους επηρεάζονται από το προσωπικό συμφέρον και την ανάγκη να παραμείνουν στον τόπο τους, ο οποίος άλλωστε δεν προσφέρει και πολλές εναλλακτικές προτάσεις για εργασία. Επίσης, η έρευνα αφορά σε εφήβους οι οποίοι λόγω της φοίτησης τους σε ειδικότητες Μηχανολογίας, Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικής γνωρίζουν τη λειτουργία των ΑΗΣ. Ο συνδυασμός των παραπάνω χαρακτηριστικών, δημιουργεί ένα δείγμα ιδιαίτερα ενδιαφέρον, η μελέτη του οποίου ευελπιστούμε να ρίξει φως στο τρόπο που οι μαθητές αντιλαμβάνονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα όταν αυτά συμβαίνουν στη πόρτα του σπιτιού τους και κυρίως, όταν επηρεάζουν τη μελλοντική τους ζωή και τις προσωπικές επιλογές τους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 118 μαθητές του 1^{ου} ΕΠΑ.Λ Φλώρινας ηλικίας 16-21 ετών. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε η μελέτη περίπτωσης με τη χρήση ερωτηματολογίου 8 ερωτήσεων, ειδικά για το σκοπό της συγκεκριμένης έρευνας. Τα ερευνητικά ερωτήματα προσδιόρισαν τους θεματικούς άξονες πάνω στους οποίους κινείται το ερωτηματολόγιο. Όσον αφορά στα δημογραφικά στοιχεία, ζητήθηκαν το φύλο, η ηλικία και ο τόπος διανομής καθώς ένας σημαντικός αριθμός μαθητών διαμένει σε χωριά που βρίσκονται σε μικρή απόσταση από την περιοχή λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης και ενδέχεται να είναι περισσότερο ευαίσθητοποιημένα για τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον.

Ερευνητική διαδικασία

Στη παρούσα έρευνα μελετήθηκαν οι αντιλήψεις των μαθητών του 1^{ου} ΕΠΑ.Λ Φλώρινας σε σχέση με τον τόπο διαμονής τους. Αναμένεται να υπάρξει διαφοροποίηση στις αντιλήψεις, δεδομένου ότι η διαμονή σε οικισμούς/χωριά που είναι κοντά στην περιοχή λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης επηρεάζει τον τρόπο που οι κάτοικοι βιώνουν τις επιπτώσεις του στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

Για την επεξεργασία των πληροφοριών χρησιμοποιήθηκαν πίνακες, μαθηματικοί υπολογισμοί και διαγράμματα, αξιοποιώντας τις δυνατότητες των λογισμικών Word και Excel. Στα αποτελέσματα, ως Γενικός πληθυσμός χαρακτηρίζεται το σύνολο των 118 μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, ενώ ως Ειδικός πληθυσμός ορίζεται το σύνολο των 40 μαθητών που κατοικούν σε χωριά γειτονικά του σταθμού ΑΗΣ Μελίτης.

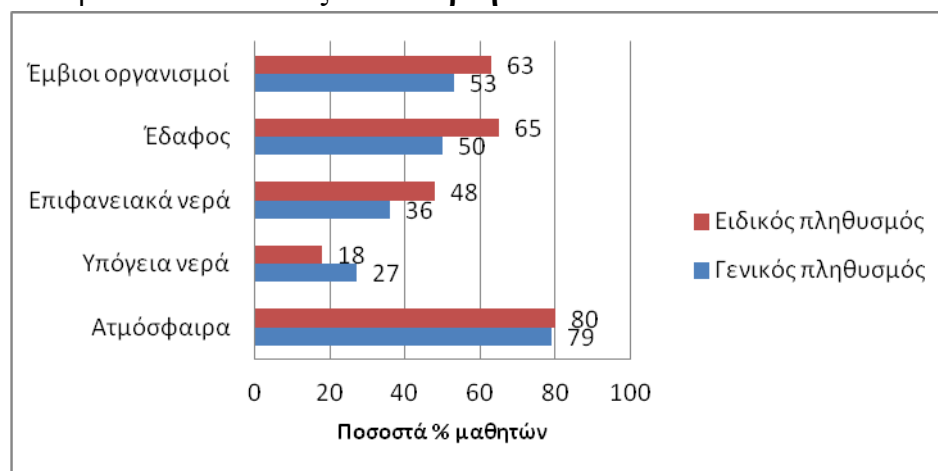
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ερευνητικό ερώτημα: Ποιές αντιλήψεις έχουν οι μαθητές για τις επιπτώσεις της λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης τόσο στο τοπικό φυσικό περιβάλλον όσο και στην υγεία των κατοίκων της περιοχής;

Λειτουργία του σταθμού

Οι μαθητές στην πλειοψηφία τους (82%) γνωρίζουν ότι ο ΑΗΣ Μελίτης αποτελεί ένα σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Η πλειονότητα των μαθητών (80%) γνώριζε ότι ο λιγνίτης είναι το καύσιμο που χρησιμοποιείται. Όσον αφορά στο είδος των αποβλήτων που παράγονται κατά τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης, οι μισοί μαθητές (52%) περιορίστηκαν στην αναφορά ενός είδους αποβλήτου(στερεά-υγρά-αέρια).

Ποιοι είναι οι φυσικοί αποδέκτες των αποβλήτων του ΑΗΣ:



Διάγραμμα 1: Φυσικοί αποδέκτες των αποβλήτων του ΑΗΣ Μελίτης

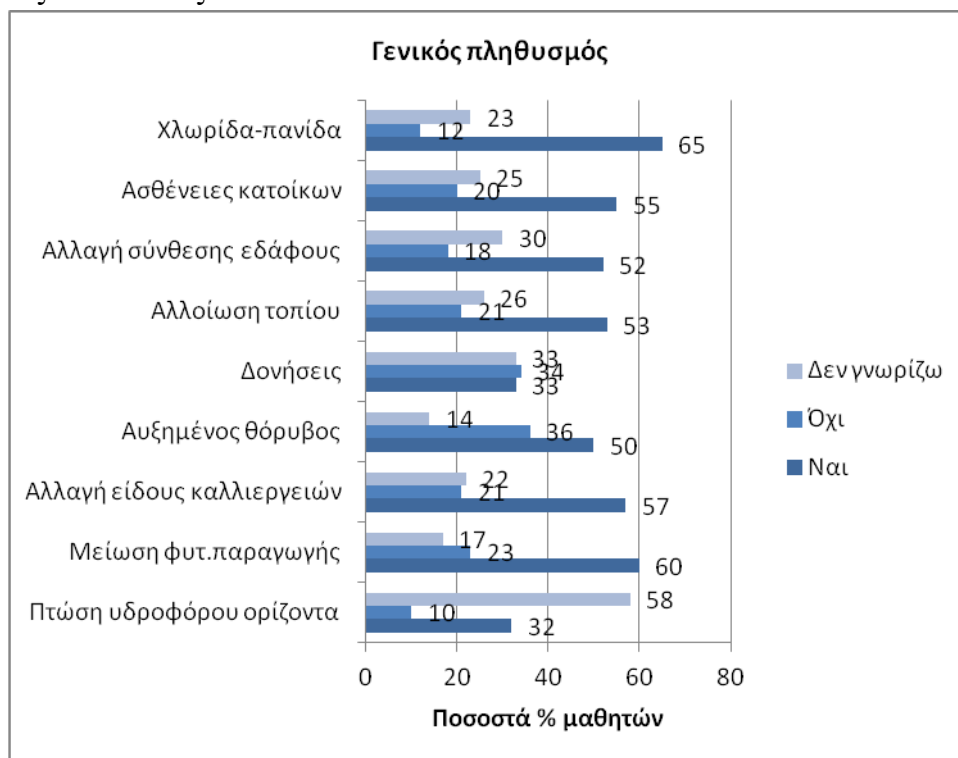
Όπως φαίνεται στο παραπάνω Διάγραμμα 1 τα τμήματα του φυσικού περιβάλλοντος που συγκεντρώνουν την πλειονότητα των απαντήσεων είναι η ατμόσφαιρα (78,8%), οι έμβιοι οργανισμοί (53,3%) και το έδαφος (50%), ενώ το μικρότερο ποσοστό συγκεντρώνουν τα επιφανειακά νερά (36,4%) και τα υπόγεια νερά (27,1%). Ωστόσο, όσον αφορά στον ειδικό πληθυσμό, οι μαθητές που κατοικούν

κοντά στην περιοχή της Μελίτης, εστίασαν στα επιφανειακά νερά και το έδαφος περισσότερο από τους μαθητές του γενικού πληθυσμού.

Ποιες είναι οι επιπτώσεις στους φυσικούς αποδέκτες:

Οι μαθητές θεωρούν πως η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί το σπουδαιότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα. Ως δεύτερο πιο σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα οι μαθητές κατατάσσουν την καταστροφή του τοπίου και με μικρή διαφορά ακολουθούν οι επιπτώσεις στους έμβιους οργανισμούς, ενώ ως λιγότερο σημαντικά θεωρούν τη ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων αλλά και του εδάφους.

Τοπικές επιπτώσεις:



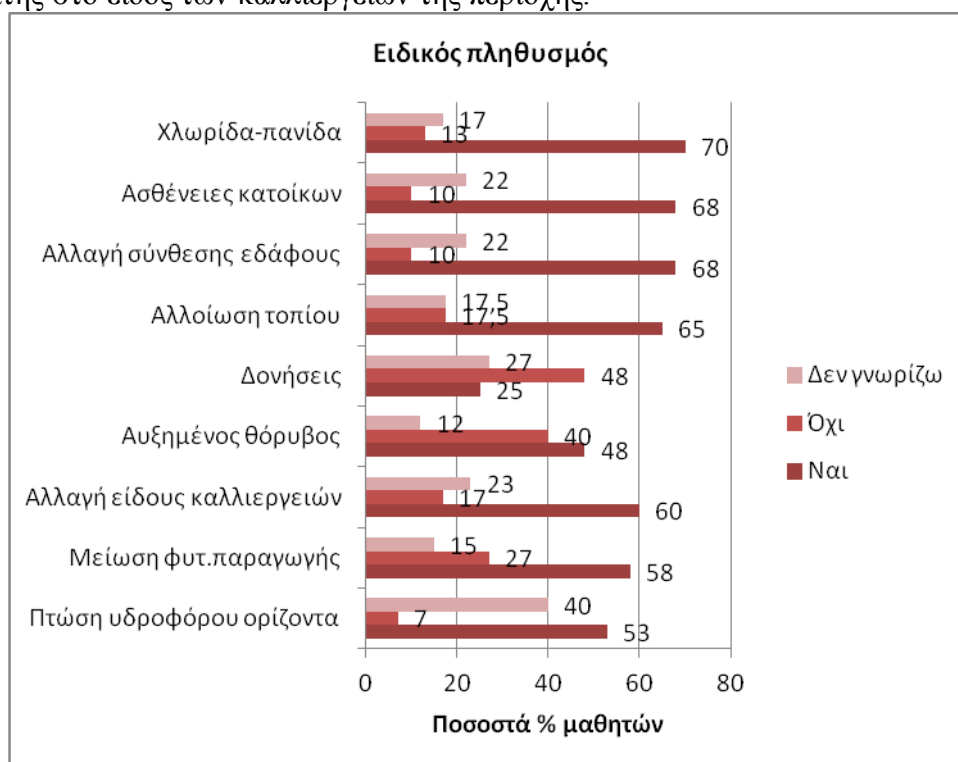
Διάγραμμα 2: Τοπικές επιπτώσεις στους φυσικούς αποδέκτες (Γενικός πληθυσμός)

Πτώση υδροφόρου ορίζοντα: Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2, από το σύνολο των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, το 32% του δείγματος μπορεί να συνδέσει τη πτώση του υδροφόρου ορίζοντα, λόγω κατασκευής του φράγματος της Παπαδιάς, με τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης. Αντιθέτως, περισσότεροι από τους μισούς μαθητές, δηλαδή το 58% του δείγματος, δεν γνωρίζουν αν υπάρχει σύνδεση. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3, οι μαθητές που κατοικούν κοντά στην περιοχή, είναι περισσότερο ενημερωμένοι καθώς το 53% του δείγματος συνδέει τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης με τις επιπτώσεις στον υδροφόρο ορίζοντα.

Μείωση της φυτικής παραγωγής: Περισσότεροι από τους μισούς μαθητές, δηλαδή το 60% του δείγματος, συνδέουν τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης με τη μείωση της φυτικής παραγωγής. Παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρείται και στον ειδικό πληθυσμό, όπου το 58% του δείγματος μπορεί να κάνει την παραπάνω σύνδεση.

Αλλαγή του είδους καλλιεργειών: Το 57% του δείγματος, συνδέει τη λειτουργία του σταθμού με την αλλαγή του είδους των καλλιεργειών στην περιοχή. Όσον αφορά στους μαθητές που κατοικούν σε γειτονικά χωριά της περιοχής λειτουργίας του

σταθμού, το 60% του δείγματος, είναι ενημερωμένο για τις συνέπειες του ΑΗΣ Μελίτης στο είδος των καλλιεργειών της περιοχής.



Διάγραμμα 3: Τοπικές επιπτώσεις στους φυσικούς αποδέκτες (Ειδικός πληθυσμός)

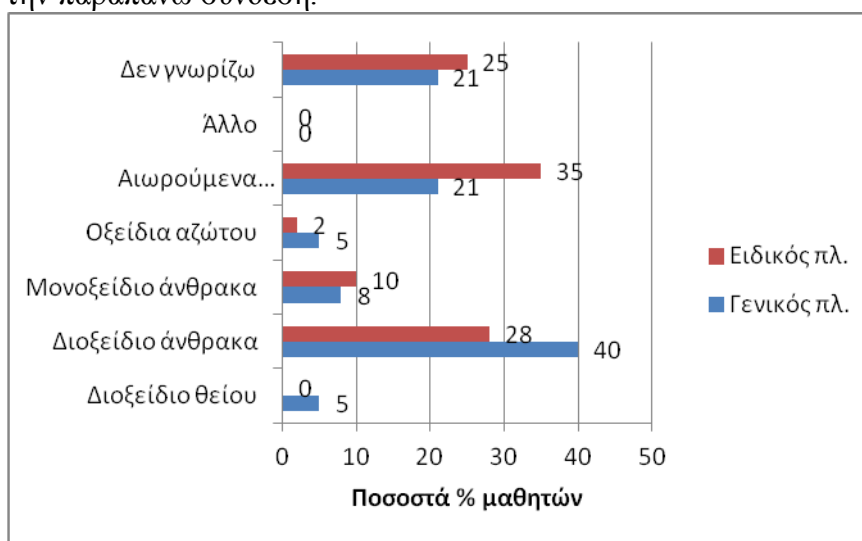
Αυξημένος θόρυβος στους οικισμούς κοντά στη περιοχή λειτουργίας του: Οι μισοί μαθητές, το 50% του δείγματος, συνδέουν τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης με αυξημένο θόρυβο κοντά στην περιοχή λειτουργίας του, ωστόσο ένα ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό 36%, δεν κάνουν αυτή τη σύνδεση. Εξίσου υψηλό ποσοστό μαθητών που αντιστοιχεί στο 40% του δείγματος, οι οποίοι, αν και κατοικούν κοντά στην περιοχή λειτουργίας του σταθμού, δηλώνουν ότι δεν παρατηρείται αυξημένος θόρυβος κατά τη λειτουργία του.

Δονήσεις στην περιοχή κοντά στο σταθμό: Το 1/3 των μαθητών (33% του δείγματος), μπορούν να συνδέσουν τη λειτουργία του σταθμού με την εμφάνιση δονήσεων στις κοντινές περιοχές, ωστόσο, τα ίδια ποσοστά μαθητών (34% και 33% του δείγματος) δεν συνδέουν ή δεν γνωρίζουν αν συνδέονται οι δονήσεις στην περιοχή με τη λειτουργία του ΑΗΣ. Εντύπωση προκαλεί το υψηλό ποσοστό μαθητών (48%), οι οποίοι δεν συνδέουν τις δονήσεις με τη λειτουργία του σταθμού.

Αλλοίωση του τοπίου της περιοχής λόγω της εξορυκτικής δραστηριότητας στα κοντινά ορυχεία: Περισσότεροι από τους μισούς μαθητές, δηλαδή το 53% του δείγματος, μπορούν να συνδέσουν την αλλοίωση του τοπίου της περιοχής, λόγω της εξορυκτικής δραστηριότητας με τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης. Αρκετά υψηλό όμως είναι και το ποσοστό των μαθητών (26% του δείγματος), που δεν μπορούν να κάνουν αυτήν τη σύνδεση. Οι μαθητές που κατοικούν σε χωριά της περιοχής Μελίτης, έρχονται καθημερινά σε οπτική επαφή με την αλλοίωση του τοπίου, λόγω της λειτουργίας των κοντινών ορυχείων. Για το λόγο αυτό είναι πολύ υψηλό το ποσοστό των μαθητών (65%) που κάνουν αυτή τη σύνδεση.

Αλλαγή στη σύνθεση του εδάφους λόγω της λειτουργίας των ορυχείων του σταθμού: Το 52% του δείγματος, μπορούν να συνδέσουν τη λειτουργία του σταθμού με την αλλαγή στη σύνθεση του εδάφους, λόγω της λειτουργία των ορυχείων. Ωστόσο, σημαντικός είναι και ο αριθμός των μαθητών που αποτελούν το 30% του δείγματος, οι οποίοι δεν μπορούν να κάνουν αυτή τη σύνδεση. Αντίθετα, οι μαθητές του ειδικού πληθυσμού, φαίνονται ιδιαίτερα ενημερωμένοι αφού το 68% του δείγματος μπορεί να κάνει αυτή τη σύνδεση.

Αρνητικές επιδράσεις στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής, λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και της μόλυνσης των υδάτων: Το μεγαλύτερο μέρος των μαθητών, δηλαδή το 65% του δείγματος, συνδέει τη λειτουργία του σταθμού με μόλυνση των υδάτων και αρνητικές επιδράσεις στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής. Εξίσου υψηλό είναι και το ποσοστό των μαθητών του ειδικού πληθυσμού (70%) που γνωρίζει την παραπάνω σύνδεση.

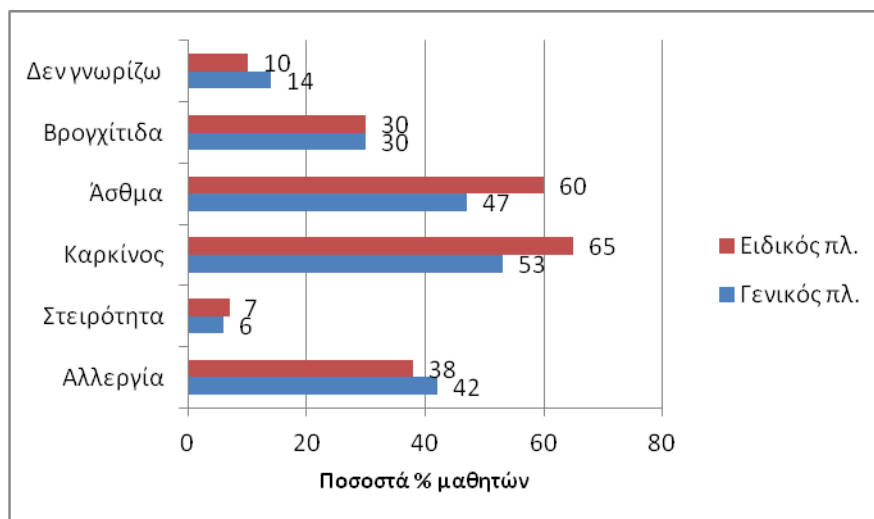


Διάγραμμα 4: Σημαντικότερος αέριος ρύπος που απελευθερώνεται από τον ΑΗΣ Μελίτης

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4 λιγότεροι από τους μισούς μαθητές (40%) θεωρούν πως το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί τον ρύπο που δημιουργεί το σημαντικότερο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα. Σημαντικό είναι και το ποσοστό που δίνουν στα αιωρούμενα σωματίδια ιπτάμενης τέφρας (21%). Ωστόσο, το ίδιο ποσοστό, 21% των μαθητών δεν γνωρίζουν σε ποιο αέριο ρύπο οφείλεται το μεγαλύτερο πρόβλημα στο φυσικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Αντιθέτως, οι μαθητές που κατοικούν κοντά στη περιοχή Μελίτης είναι περισσότερο ενημερωμένοι σχετικά με τον πιο επιβλαβή ρύπο, δίνοντας σε ποσοστό 35% τη σωστή απάντηση, δηλαδή τα αιωρούμενα σωματίδια ιπτάμενης τέφρας. Ωστόσο, εντύπωση προκαλεί και το 25% των μαθητών του ίδιου πληθυσμού που δεν γνωρίζουν κανένα αέριο ρύπο.

Επιπτώσεις στην υγεία των κατοίκων :

Ασθένειες στους κατοίκους της περιοχής, λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τους αέριους ρύπους που απελευθερώνονται κατά τη λειτουργία του σταθμού: Από το σύνολο των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, το 55% του δείγματος μπορούν να συνδέσουν την εμφάνιση ασθενειών στους κατοίκους της περιοχής με τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης. Το ποσοστό των μαθητών που είναι κάτοικοι της περιοχής και συνδέει τη λειτουργία του σταθμού με την εμφάνιση ασθενειών, είναι αρκετά υψηλότερο φτάνοντας στο 68%.



Διάγραμμα 5: Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 5, περισσότεροι από τους μισούς μαθητές, δηλαδή το 53% του δείγματος θεωρεί, πως ο καρκίνος είναι η ασθένεια που εμφανίζεται συνηθέστερα στον άνθρωπο ως αποτέλεσμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, και ακολουθούν το άσθμα (47%), οι αλλεργίες (42%) και η βρογχίτιδα (30%). Τα ίδια αποτελέσματα παρατηρούνται και στον ειδικό πληθυσμό, με τον καρκίνο ως τη σημαντικότερη ασθένεια με υψηλό ποσοστό 65%, ενώ ακολουθεί το άσθμα (60%), η αλλεργίες (38%) και η βρογχίτιδα (30%). Η στειρότητα προφανώς θεωρείται από όλους στους μαθητές ως σπάνια συνέπεια στην υγεία του ανθρώπου, αφού συγκέντρωσε πολύ χαμηλά ποσοστά και στους δύο πληθυσμούς (6% και 7%).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Σχετικά με τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης και την καύσιμη ύλη που χρησιμοποιείται, οι μαθητές του ΕΠΑ.Λ είναι πιο ενημερωμένοι σε σύγκριση με συνομήλικους τους μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα της Λαγουδάκη (2007), όπου το 64,5% δεν γνωρίζει ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα βασίζεται στην καύση του λιγνίτη (σελ.78). Όσον αφορά στο είδος των αποβλήτων που παράγονται κατά τη λειτουργία του ΑΗΣ Μελίτης, οι μισοί μαθητές (52%), περιορίστηκαν στην αναφορά ενός είδους αποβλήτου. Ωστόσο, και σε άλλες έρευνες που έχουν γίνει, επισημαίνεται περιορισμένη αντίληψη της αποβολής μόνο αέριων ρύπων από εργοστάσια. Στην έρευνα των Shepardson et al. (2010), οι μαθητές συνδέουν την ατμοσφαιρική ρύπανση, κυρίως με τη λειτουργία των εργοστασίων (σελ.495), όπως και στους Thornber et al. (1999), όπου σαν πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αναφέρονται η βιομηχανία γενικότερα και σε μικρότερη κλίμακα οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας (σελ.70).

Όσον αφορά στις επιπτώσεις στους φυσικούς αποδέκτες:

Οι μαθητές θεωρούν πως η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί το σπουδαιότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα. Ως δεύτερο πιο σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, οι μαθητές κατατάσσουν την καταστροφή του τοπίου και με μικρή διαφορά ακολουθούν οι επιπτώσεις στους έμβιους οργανισμούς, ενώ ως λιγότερο σημαντικά θεωρούν τη ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων αλλά και του εδάφους. Η Δημητρίου (2005), αναφέρει, πως η ατμοσφαιρική ρύπανση ανήκει στα

περιβαλλοντικά προβλήματα που οι σύγχρονες κοινωνίες θεωρούν ως τα πιο πιεστικά.

Το διοξείδιο του άνθρακα σύμφωνα με το (40%) των μαθητών αποτελεί τον αέριο ρύπο που προκαλεί το μεγαλύτερο πρόβλημα. Αντιθέτως, είναι λίγοι οι μαθητές (21%) που θεωρούν πως τα αιωρούμενα σωματίδια ιπτάμενης τέφρας αποτελούν τον πιο επιβαρυντικό αέριο ρύπο. Η λανθασμένη αυτή αντίληψη, σύμφωνα με τη Δημητρίου (2008), ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές δεν κατονομάζουν συγκεκριμένες χημικές ουσίες. Το ίδιο προέκυψε και στην έρευνα των Thornber et al. (1999), όπου η πλειοψηφία των μαθητών που συμμετείχαν, αναφέρθηκαν στις χημικές ουσίες με τον γενικό όρο αέρια, αν και το 1/5 των μαθητών ανέφεραν το διοξείδιο του άνθρακα (σελ.68-69). Το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί ένα αέριο ρύπο ο οποίος αναφέρεται πολύ συχνά, κυρίως από τα ΜΜΕ, ως ιδιαίτερα επιβαρυντικός για το περιβάλλον, καθώς συνδέεται με πολύ δημοφιλή παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα (Thornber et al, 1999).

Η πλειοψηφία των μαθητών δεν συνδέει τη λειτουργία του σταθμού με τη στάθμη του νερού στο φράγμα της Παπαδιάς, γεγονός που φανερώνει ότι οι μαθητές δεν γνωρίζουν τις απαιτήσεις για υψηλή κατανάλωση νερού κατά την καύση του λιγνίτη και τη λειτουργία του σταθμού, καθώς και τη τροφοδοσία του από το φράγμα της Παπαδιάς. Αντίθετα, οι περισσότεροι από τους μισούς μαθητές συμφωνούν, πως η λειτουργία του σταθμού προκαλεί μείωση της φυτικής παραγωγής (60%) και αλλαγή του είδους των καλλιεργειών (57%) της περιοχής. Αυτό είναι ενθαρρυντικό καθώς δείχνει ότι οι μαθητές του ΕΠΑ.Λ Φλώρινας είναι περισσότερο ενημερωμένοι σε σχέση με άλλους νέους όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα των Shepardson et al. (2010), όπου η πλειοψηφία των μαθητών αγνοεί τις αρνητικές επιπτώσεις στις αγροτικές καλλιέργειες και εστιάζει μόνο στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

Όσον αφορά στις επιπτώσεις της λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης στους έμβιους οργανισμούς, οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν πως: **1)** θα προκαλέσει ασθένειες στους κατοίκους της περιοχής (55%), λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τους αέριους ρύπους που απελευθερώνονται κατά τη καύση του λιγνίτη (Skamp, 2004; Thornber, 1999; Ikonomidis, 2012; Shepardson, 2010). Ο καρκίνος αποτελεί την ασθένεια που είναι πιθανότερο να παρουσιάσουν οι κάτοικοι σύμφωνα με το 53% των μαθητών, ενώ το 60% των μαθητών του ειδικού πληθυσμού εστίασε στο άσθμα. Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα των Skamp et al. (2004), καθώς οι μισοί μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα πιστεύουν ότι το άσθμα αποτελεί συνέπεια της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (σελ.320). Στην έρευνα των Thornber et al. (1999), ο καρκίνος και τα αναπνευστικά προβλήματα αναφέρθηκαν από ένα μικρό ποσοστό μαθητών, ενώ η πλειοψηφία θεωρεί πως η ατμοσφαιρική ρύπανση οδηγεί στο θάνατο του ανθρώπου. **2)** επιδρά αρνητικά στην πανίδα και χλωρίδα (65%) της περιοχής, λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και της μόλυνσης των υδάτων (Shepardson et al., 2010).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, η περιβαλλοντική γνώση των μαθητών δείχνει να είναι επιφανειακή. Αν και γνώριζαν ότι η λειτουργία του σταθμού βασίζεται στην καύση λιγνίτη, ωστόσο εστίασαν μόνο στους αέριους ρύπους, δείχνοντας ότι δεν μπορούν να συνδέσουν τη λειτουργία του με τις επιπτώσεις σε άλλα τμήματα του φυσικού

περιβάλλοντος της περιοχής, μέσα από την αποβολή στερεών και υγρών αποβλήτων. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές στηρίχθηκαν περισσότερο στην εμπειρική γνώση που απέκτησαν μέσω της παρατήρησης, αγνοώντας τους μηχανισμούς με τους οποίους οι επιπτώσεις της λειτουργίας του σταθμού επεκτείνονται σε όλα τα τμήματα του φυσικού περιβάλλοντος, είτε αυτές οι επιπτώσεις είναι εμφανείς, είτε όχι. Πρόκειται επομένως για μαθητές που θα μπορούσαν με την κατάλληλη εκπαίδευση να γίνουν μια ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένη περιβαλλοντικά ομάδα και να αποκτήσουν μια σφαιρική αντίληψη της λειτουργίας των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα. Το ίδιο παρατηρείται και στην αντίληψη που έχουν για την επίδραση της λειτουργίας στην υγεία των κατοίκων, καθώς το ανέδειξαν ως το δεύτερο σημαντικότερο πρόβλημα στην περιοχή υποδηλώνοντας έτσι τη σοβαρή ανησυχία για την υγεία τους. Φανερώνει όμως και την αδυναμία των μαθητών να κατανοήσουν τη συσχέτιση μεταξύ όλων των τμημάτων του φυσικού κόσμου και πως τελικά, οι έμβιοι οργανισμοί κινδυνεύουν εξίσου από τη ρύπανση των υπόγειων ή επιφανειακών νερών, όπως και της ατμόσφαιρας.

Σχετικά με τα πορίσματα της παρούσας έρευνας, αυτά θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό επιμορφωτικών σεμιναρίων για τους εκπαιδευτικούς, σχετικά με την οργάνωση προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (ΠΕ). Ακόμα θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη από τους σχεδιαστές της ΠΕ με στόχο τη βελτίωση των προγραμμάτων ΠΕ και τον εμπλουτισμό των ερευνητικών δεδομένων στην ΠΕ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βούλγαρης, Ι. (2005). *Πηγές ενέργειας και μετατροπή τους σε ηλεκτρική ενέργεια: [Διπλωματική Εργασία]/ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.*
- Chatzitheodoridis, F., Kolokontes, A.D. & Vasiliadis, L. (2010). *Lignite mining and lignite-fired power generation in Western Macedonia of Greece: economy and environment*, The Journal of Energy and Development, Vol. 33, No.2
- Δημητρίου, Α. (2005). Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ως μέσο για την ανάπτυξη της συνεργασίας των λαών, την κοινωνική δικαιοσύνη, την ειρήνη και τον πολιτισμό. Στο Γεωργόπουλος Α., (επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ο νέος πολιτισμός που αναδύεται...*, Αθήνα, Gutenberg.
- Δημητρίου, Α. (2008). Αντιλήψεις εκπαιδευτικών, μαθητών και πολιτών για περιβαλλοντικές έννοιες και περιβαλλοντικά ζητήματα. Στο Α. Δημητρίου, Ε. Φλογαίτη, *Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον: Εκπαίδευση για το Περιβάλλον*, (σελ. 13-41). Πάτρα: ΕΑΠ.
- Δοβλέτογλου, Α. (2008). *Αντιλήψεις μαθητών Λυκείου για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την τρύπα του όζοντος: [Διπλωματική διατριβή] / Ε.Α.Π., Πάτρα.*
- Δογούλη, Α. (2012). *Αντιλήψεις των μαθητών του ΕΠΑ.Λ Φλώρινας για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης: [Διπλωματική διατριβή] / ΕΑΠ, Πάτρα.*
- Θεοφανίδης, Α., Κακαλής, ΑΘ., Κλημαντος, Π., Πορφύρης, Γ. και Ταβουλαρίδης, Δ. (2005). *Παρόν και μέλλον της ηλεκτροπαραγωγής στο ενεργειακό κέντρο της Δυτικής Μκεδονίας*. Δημερίδα: Λιγνίτης και Φυσικό Αέριο στην ηλεκτροπαραγωγή της χώρας. 9-10 Ιουνίου 2005, ΤΕΕ.
- Ikonomidis, S., Papanastasiou, D., Melas, D., Avgoloupis, S. (2012). The Anthropogenic ‘Greenhouse Effect’: Greek Prospective Primary Teachers’ Ideas About Causes, Consequences and Cures, *Journal of Science, Education and Technology*.

- Καβουρίδης, Κ.Β., Χαλούλος, Κ., Λεοντίδης Μ. και Ρούμπος, Χ. (2005). *Η εκμετάλλευση του λιγνίτη στην Ελλάδα με οικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Σημερινή κατάσταση και προοπτικές*. Δημερίδα: Λιγνίτης και Φυσικό Αέριο στην ηλεκτροπαραγωγή της χώρας. 9-10 Ιουνίου 2005, ΤΕΕ.
- Λαγουδάκη, Ε. (2007). *Διερεύνηση των γνώσεων και των στάσεων των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε σχέση με το περιβάλλον, με έμφαση στα περιβαλλοντικά προβλήματα*: [Διπλωματική διατριβή] / Ε.Α.Π, Πάτρα.
- Μαρίνος-Κουρής, Δ. (1999). Ανάγκες σε ενέργεια και συμβατικές μορφές ενέργειας. Στο Α. Αραβαντινός, Θ. Βλαστός, Δ. Εμμανουήλ, Δ. Μαρίνος-Κουρής, Κ. Μέμος, Γ. Σκίκος, Κ. Σπόνιας, Θ. Τσούτσος, *Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον: Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον* (σ. 221-303). Πάτρα: Ε.Α.Π.
- Μπαλαμπανίδου Ζ. (2007). *Διερεύνηση των αντιλήψεων και των στάσεων των δασκάλων του Ν. Κοζάνης σχετικά με τις επιπτώσεις της ενεργειακής αξιοποίησης του λιγνίτη*: [Διπλωματική διατριβή] / Ε.Α.Π, Πάτρα,.
- Νικολάου, Κ. (1999). Ανθρωπογενείς δραστηριότητες και μορφές περιβαλλοντικής όχλησης. Στο Α. Ανδρεαδάκης, Α-Ζ. Βάρφη, Γ. Γιαννακούτου, Ι. Κοϊμτζόγλου, Κ. Νικολάου, Δ. Χριστούλας, *Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον: Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον* (σ. 23-61). Πάτρα: Ε.Α.Π..
- Shepardson, P.D., Niyogi, D., Choi, S., Charusombat, U. (2011). Students' conceptions about the greenhouse effect, global warming and climate change, *Climate Change*, 104, 481-507.
- Skamp, K., Boyes, E. & Stanistreet, M. (2004). Students' Ideas and Attitudes about Air Quality, *Research in Science Education*, 34, 313-342.
- Thornber, J., Stanisstreet, M. & Boyes, E. (1999). School Students' Ideas About Air Pollution: Hindrance or Help For Learning, *Journal of Science and Technology*, 8, 67-73.
- Φλογαΐτη, Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.