

Η χρήση των ΤΠΕ στη δημιουργία βιοκλιματικών σχολικών κτιρίων μέσω της αυτενέργειας και συνεργασίας των μαθητών τους

Γαλάνης Νικόλαος¹, Αναστασιάδου Όλγα²

¹Εκπαιδευτικός Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, 2^ο Γυμνάσιο Περαιάς
Nikolashua@hotmail.com

²Εκπαιδευτικός Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, 18^ο Γυμνάσιο Αθηνών
olgaanagrevena95@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Teach Two που υλοποιήθηκε σε συνεργασία με σχολεία της Ελλάδας, Ιταλίας και Λεττονίας, δημιουργήθηκε από την ανάγκη να αναδειχτεί η σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας μέσω του βιοκλιματικού σχεδιασμού, με βασικό εργαλείο τις ΤΠΕ. Σκοπός ήταν να διερευνηθούν οι προσδιοριστικοί παράγοντες που αλληλοσυνδέονται και αλληλοεξαρτώνται έτσι ώστε να οδηγήσουν αφενός στη δημιουργία σωματικής και ψυχικής ευεξίας στο εργασιακό σχολικό περιβάλλον, όπως ποιότητα αέρα, θερμοκρασία και φωτισμό, και αφετέρου να δημιουργηθεί μία λίστα συστάσεων και προτάσεων από τη συνεργασία των Ευρωπαίων μαθητών, την οποία να προσπαθήσουμε μέσω δράσεων να την υλοποιήσουμε. Οι μαθητές λαμβάνουν ενεργή δράση στο πρόγραμμα, δημιουργώντας ομάδες ενέργειας, μετρώντας βασικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, σχεδιάζοντας την πρόσοψη και κάτοψη του, μοιράζοντας ερωτηματολόγια, ομαδοποιώντας τα αποτελέσματα, προβαίνοντας σε στατιστική ανάλυσή τους, βγάζοντας συμπεράσματα και επαναξιολογώντας συνεχώς το εργασιακό τους περιβάλλον. Όλα αυτά λαμβάνουν χώρα στην διαδικτυακή πλατφόρμα του Teach Two, και βάζοντας τον κωδικό του σχολείου, όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία αποθηκεύονται και προωθούνται μέσω αυτής. Όπως είναι φυσικό οι ΤΠΕ στο συγκεκριμένο πρόγραμμα θεωρείται ο ακρογωνιαίος λίθος. Εφαρμόζοντας τα παραπάνω μέτρα επιδιώκεται η βελτίωση της σχολικής επίδοσης και της ενεργειακής αποδοτικότητας του σχολείου, μειώνοντας προφανώς το κόστος και τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Teach Two, βιοκλιματικός σχεδιασμός, ΤΠΕ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Σήμερα, το ενεργειακό ζήτημα σε συνδυασμό με τα αυξημένα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι από τα κυρίαρχα της σημερινής κοινωνίας σε παγκόσμιο επίπεδο, γι' αυτό και είναι ανάγκη να μπει σε βασική προτεραιότητα από όλους μας (Φλογαίτη και Βασάλα, 1999). Ενώ όμως υπάρχει μία αυξανόμενη συνειδητοποίηση των οικολογικών προβλημάτων, δεν φαίνεται να αποδίδει το αναμενόμενο αποτέλεσμα. Αυτό συμβαίνει επειδή εξακολουθεί να υπάρχει η δυσκολία του πώς θα περάσουμε

από τη θεωρία στην πράξη. «Εάν θέλουμε να καθιερώσουμε μια νέα συμπεριφορά, πρέπει να την ασκήσουμε» (Kollmuss and Agyeman, 2002).

Με αφορμή αυτά αποφασίσαμε να συνεργαστούμε με άλλα σχολεία εντός και εκτός Ελλάδας και να προσπαθήσουμε όλοι μαζί να δώσουμε λύση στα παραπάνω προβλήματα. Η συμμετοχή των μαθητών με σκοπό το κοινό καλό, η οποία επιτυγχάνεται μέσω της μάθησης και των δραστηριοτήτων εντός σχολικού χώρου, είναι το βασικό εργαλείο για την δραστηριοποίηση και τη δημιουργία ενεργού και περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένου μαθητή – πολίτη (Meerah et al., 2010). Ο ενεργός μαθητής με οικολογική συνείδηση, δεν θα προκύψει αυθόρμητα, αλλά θα πρέπει να δημιουργηθεί (Melo-Escrichuela, 2008).

Πολλές μελέτες έχουν διεξαχθεί για τη συσχέτιση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης με τον τρόπο ζωής. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει μια ισχυρή σχέση μεταξύ των περιβαλλοντικά υπεύθυνων στάσεων και συμπεριφορών με την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και με τον τρόπο διδασκαλίας και μάθησης στο σχολείο (DiEnno and Hilton, 2005). Ειδικότερα, αποδεικνύεται ότι οι μαθητές συνειδητοποιούν τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον και ευαισθητοποιούνται περισσότερο για τα περιβαλλοντικά προβλήματα μέσω των περιβαλλοντικών προγραμμάτων (Κοσμίδης, 2000). Επιπλέον διαπιστώνεται ότι η γνώση αποκτάται από το περιβάλλον μέσω της εμπειρίας, η οποία οικοδομείται με δραστηριότητες που συμβαίνουν μέσα στο ίδιο το περιβάλλον, σε άμεση επαφή με τα πράγματα και τα φαινόμενα και όχι σε δομές και διαδικασίες αποκομμένες από την πραγματικότητα (Palmer, 1998). Το πρόγραμμα Teach Two στηρίζεται σε αυτά τα επιστημονικά πορίσματα και προσπαθεί να πετύχει τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχουν τεθεί και να λύσει το βασικό ερώτημα της εργασίας που σχετίζεται με τους τρόπους δημιουργίας ενεργού περιβαλλοντικού μαθητή, χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο (ΤΠΕ) και τις νέες εκπαιδευτικές μεθόδους (συνεργατική μάθηση, μέθοδος project, έρευνα στο πεδίο, ιδεοθύελλα) (Φλογαΐτη, 1998). Επίσης βασικό κομμάτι του προγράμματος είναι ότι δίνει έμφαση στη συνεργασία σχολείων και των μαθητών τους για την εκπόνηση εργασιών με τη χρήση των ΤΠΕ.

Οι μαθητές δημιουργούν μία μεγάλη ομάδα εθελοντών η οποία ονομάζεται ομάδα κοινωνικής ευθύνης και χωρίζεται σε επιμέρους ομάδες όπως ομάδες ενέργειας που είναι υπεύθυνοι για τις μετρήσεις, ομάδες συλλογής ερωτηματολογίων, ομάδα επεξεργασίας ερωτηματολογίων και ομάδα χρήσης της διαδικτυακής πλατφόρμας του προγράμματος. Βασικοί στόχοι και επιδιώξεις είναι η ανάληψη πρωτοβουλιών, αυτενέργειας, συνεργασίας και υπευθυνότητας των μαθητών, καθώς και η βελτίωση των συνθηκών του σχολικού εργασιακού περιβάλλοντος, επιτυγχάνοντας συγχρόνως τη μείωση του οικονομικού κόστους και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του σχολικού κτιρίου.

Για την αναλυτική προσέγγιση του προγράμματος ακολουθούν η μεθοδολογία, η ανάλυση των δεδομένων, οι προτάσεις και τα τελικά συμπεράσματα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το πρόγραμμα Teach Two υλοποιήθηκε το Σεπτέμβριο του 2012 έως τον Νοέμβριο του 2013 από μαθητές και των τριών τάξεων σχολείων της Ελλάδας της Ιταλίας και της Λεττονίας. Συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στην προσπάθεια που έγινε από το 3ο Γυμνάσιο Τρίπολης. Το πρόγραμμα συνοψίζει τα ευρήματα τριών ερευνών που διεξήχθησαν μεταξύ αυτών των ημερομηνιών. Η πρώτη έρευνα είναι η αντιληπτική

(Σεπτέμβριος με Νοέμβριο του 2012), η δεύτερη η κριτική (Δεκέμβριος 2012 με Απρίλιο 2013) και τρίτη η αναλυτική (Μάιος με Νοέμβριο 2013).

Η αντιληπτική έρευνα ζήτησε από τους συμμετέχοντες μαθητές να σχολιάσουν τις αντιλήψεις τους σχετικά με το σχολικό εργασιακό τους περιβάλλον και πώς αυτό επιδρά στη σωματική και ψυχική τους ευεξία και άνεση. Οι παράγοντες που ερευνήθηκαν ήταν οι εξής: φυσικός και τεχνητός φωτισμός, θέρμανση, εξαερισμός, μόνωση, ηλεκτρικές συσκευές και το νερό (ανάλυση δεδομένων, σελ. 3). Οι αιτίες που επηρεάζουν το σχολικό εργασιακό περιβάλλον διερευνήθηκαν περαιτέρω από την κριτική έρευνα που ακολούθησε.

Αναλυτικότερα, η κριτική έρευνα διερεύνησε το πώς χρησιμοποιείται και καταναλώνεται η ενέργεια του σχολείου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη δομή του κτιρίου όσο και τη τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Βασικό κριτήριο ήταν ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές αλληλεπιδρούν με αυτά τα στοιχεία. Από αυτές τις έρευνες δημιουργήθηκε μια λίστα συστάσεων που δείχνει τα προβλήματα που υπάρχουν καθώς και μια λίστα προτάσεων για το πώς μπορεί να βελτιωθεί η ενεργειακή αποδοτικότητα του σχολείου. Η λύση αυτή στηρίζεται σε δύο κατηγορίες μέτρων. Η πρώτη αφορά μέτρα με καθόλου κόστος ή με χαμηλό και η δεύτερη μέτρα πιο δαπανηρά με κόστος κεφαλαίου (προτάσεις, σελ. 5).

Τέλος η αναλυτική έρευνα στηρίχθηκε στη λήψη μίας σειράς μετρήσεων από τους μαθητές των βασικών χαρακτηριστικών του σχολικού κτιρίου (πρόσοψη, κάτοψη), των παραθύρων, των τοίχων, του προσανατολισμού των αιθουσών, κλπ., με σκοπό τη δημιουργία πιθανών μέτρων θέρμανσης, μόνωσης, εξαερισμού και φωτισμού. Τα στοιχεία αυτά αποτέλεσαν μία μορφή επιχειρηματικής πρότασης, η οποία παρουσιάστηκε στο σχολείο και σε τοπικούς φορείς (προτάσεις, σελ. 5).

Για τη διεξαγωγή της έρευνας συντάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε δύο μέρη, απ' τη μια την αξιολόγηση της συμπεριφοράς σε σχέση με την ενέργεια και τη κλιματική αλλαγή και από την άλλη την αντιληπτική αξιολόγηση των ανέσεων του περιβάλλοντος. Συμπληρώθηκαν και συλλέχθηκαν συνολικά 135 ερωτηματολόγια, τα αποτελέσματα των οποίων αναλύθηκαν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων (φύλο, ηλικία, ιδιότητα) και σύμφωνα με την τοποθεσία (κτίριο, όροφος, αίθουσα διδασκαλίας, προσανατολισμός). Συνεπώς υπήρξε η δυνατότητα κατανομής των αποτελεσμάτων ανά τοποθεσία/χώρο έτσι ώστε να αναγνωριστούν περιοχές που αντιμετωπίζουν ειδικά προβλήματα.

Τα στοιχεία ως ερευνητικό υλικό που συλλέχθηκαν συνοψίζονται με μεθόδους της Περιγραφικής Στατιστικής (Κυριακούσης, 2000), η οποία έχει ως στόχο την οργάνωση, παρουσίαση και ανάλυση ποσοτικών ή ποιοτικών δεδομένων που προέρχονται από πειράματα, παρατηρήσεις ή ερωτηματολόγια. Στην παρούσα μελέτη τα δεδομένα είναι ποιοτικά και προέρχονται από ερωτηματολόγια. Ο στόχος της Περιγραφικής Στατιστικής επιτυγχάνεται με την πινακοποίηση των δεδομένων μέσω του προγράμματος Excel και την προβολή τους με ραβδογράμματα και κυκλογράμματα συχνοτήτων.

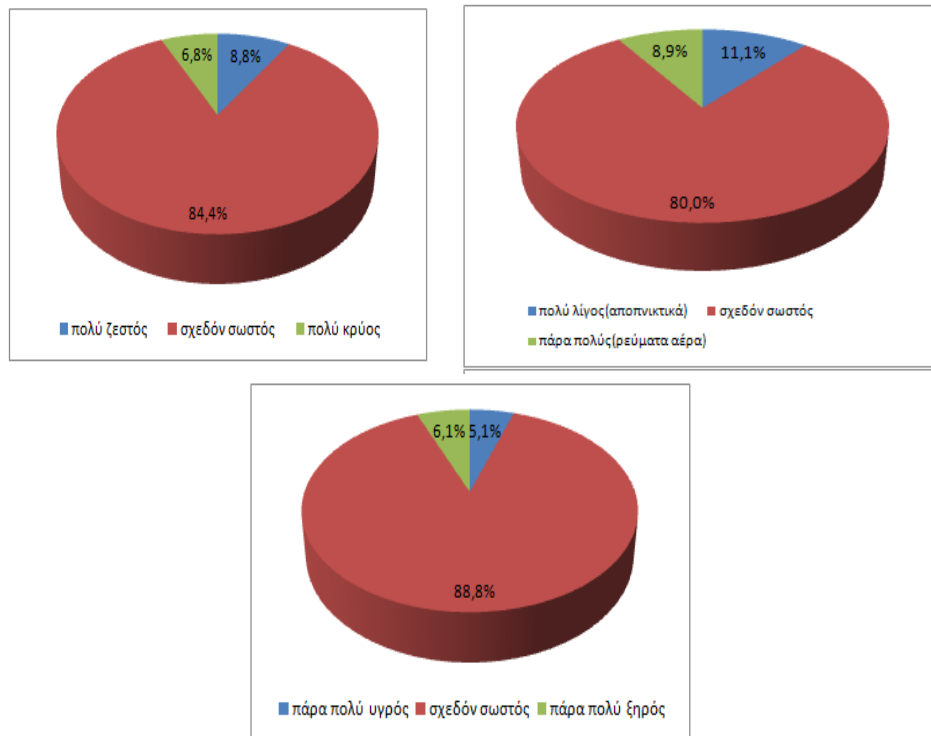
Επιπλέον, έγινε μια προσπάθεια συσχέτισης πτυχών της υγείας και της ευημερίας των μαθητών με το σχολικό εργασιακό τους περιβάλλον. Αναγνωρίστηκε φυσικά ότι σε αυτό το στάδιο της ερευνάς μας, τα ευρήματα αυτής της συσχέτισης δεν μπορούν να αποδειχθούν, όμως παρόλ' αυτά ήταν ένα χρήσιμο σημείο εκκίνησης, ώστε αυτοί οι πιθανοί συσχετισμοί να μπορούν να διερευνηθούν περαιτέρω με κάποια άλλη

έρευνα. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι με αυτόν τον τρόπο ο μαθητής έχει πρωταρχικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία, δίνοντας τον την δυνατότητα να αναπτύξει μια διαρκή περιβαλλοντική συμπεριφορά (Ramsey, 1993).

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται τα κύρια ευρήματα της έρευνας.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα βασικά αποτελέσματα που προέκυψαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων σχετικά με την αντιληπτική αξιολόγηση των ανέσεων του περιβάλλοντος από τους μαθητές παρατίθενται παρακάτω (αντιληπτική έρευνα).

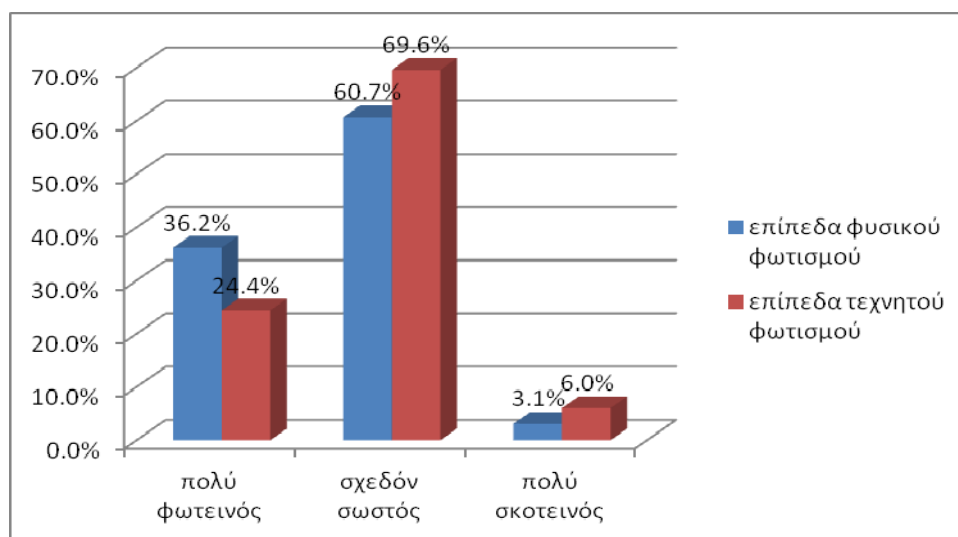


Σχήμα 1: Αισθητηριακή αντίληψη της ποιότητας του αέρα, της θερμοκρασίας και της υγρασίας

Στην ερώτηση για την αισθητηριακή αντίληψη της ποιότητας του αέρα, το 80% απάντησε ότι είναι σχεδόν σωστή. Το 11,1% απάντησε ότι είναι πολύ λίγη με αποτέλεσμα η ατμόσφαιρα να είναι αποπνικτική. Το μικρότερο ποσοστό των μαθητών με 8,9% απάντησε ότι είναι πάρα πολύ δημιουργώντας ρεύματα αέρα.

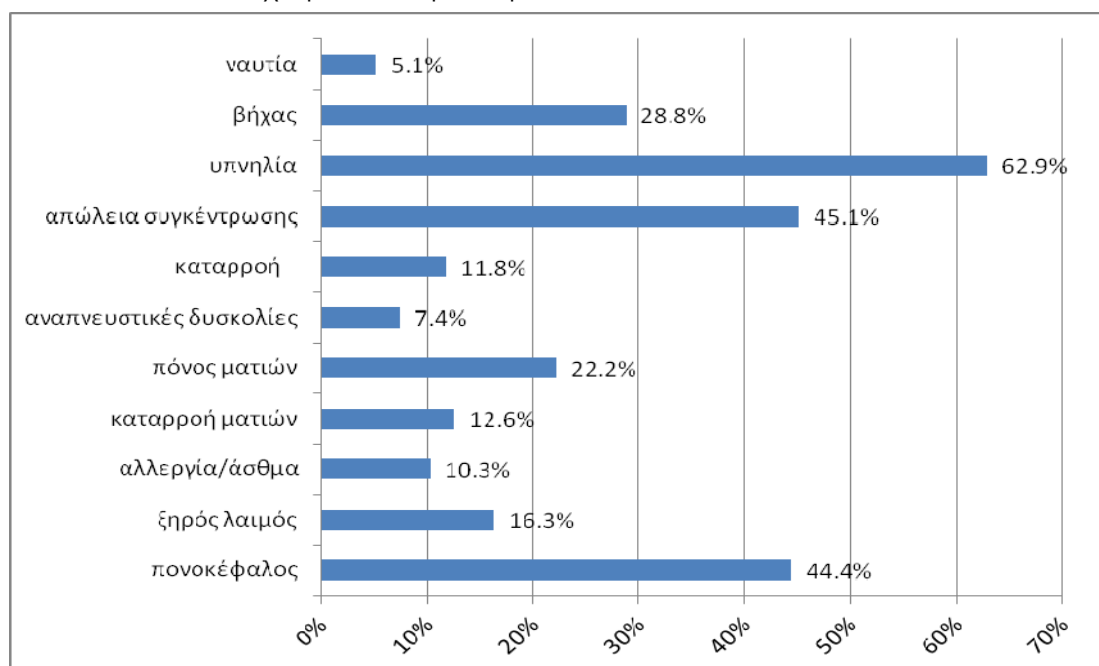
Στην ερώτηση για την αισθητηριακή αντίληψη της θερμοκρασίας οι ερωτηθέντες με ποσοστό 84,4% θεωρούν ότι η θερμοκρασία είναι σχεδόν σωστή. Οι υπόλοιπες δύο απαντήσεις κυμαίνονται περίπου στα ίδια επίπεδα, με το 8,8% να υποστηρίζει ότι έχει πολύ ζέστη ενώ το 6,8% ότι έχει πολύ κρύο.

Στην ερώτηση για την αισθητηριακή αντίληψη της υγρασίας το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (88,8%) θεωρεί ότι είναι σχεδόν σωστή. Ένα ποσοστό της τάξεως του 6,1% θεωρεί ότι η ατμόσφαιρα είναι πάρα πολύ ξηρή δημιουργώντας ξηρότητα στο φάρυγγα, με αποτέλεσμα να χρειάζεται να πίνουν νερό συχνότερα. Ενώ μόλις το 5,1% θεωρεί ότι υπάρχει έντονη υγρασία με αποτέλεσμα ο αέρας να είναι ζεστός και κολλώδης. (όπως εμφανίζεται στο Σχήμα 1)



Σχήμα 2: Αισθητηριακή αντίληψη φυσικού και τεχνητού φωτισμού

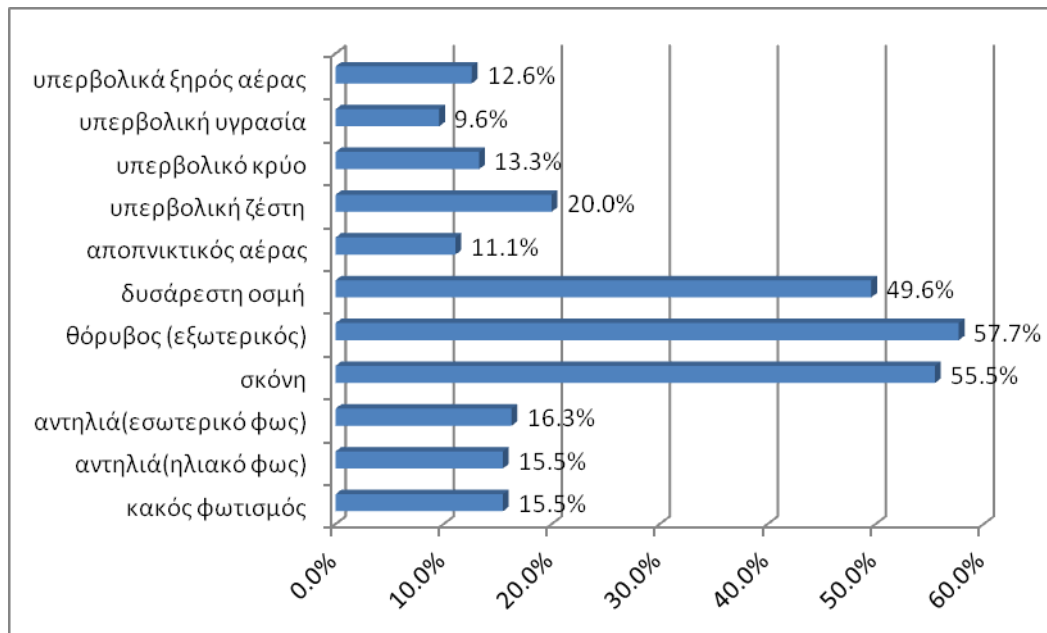
Το σχήμα 2 αφορά την αισθητηριακή αντίληψη του φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Εδώ το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων απάντησαν ότι ο φυσικός και ο τεχνητός φωτισμός είναι σχεδόν σωστός (60,7% και 69,6% αντίστοιχα). Ένα μέτριο ποσοστό της τάξεως του 36,2% και 24,4% απάντησε ότι ο φυσικός και αντίστοιχα ο τεχνητός φωτισμός είναι πολύ φωτεινός. Ενώ ένα ελάχιστο ποσοστό θεωρεί τον φυσικό 3,1% και τον τεχνητό 6,0% φωτισμό πολύ σκοτεινό.



Σχήμα 3: Βασικά προβλήματα επηρεασμού της φυσικής ευεξίας

Παρακάτω, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν ποια είναι τα βασικότερα προβλήματα που επηρεάζουν την φυσική ευεξία και άνεση τους εντός σχολικού χώρου. Αναφορά σε αυτά τα προβλήματα γίνεται στο Σχήμα 3. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών, το 62,9% είπαν ότι αντιμετώπιζαν υπνηλία. Οι μισοί περίπου μαθητές με ποσοστό το 45,1% είπαν ότι βιώνουν απώλεια συγκέντρωσης και το 44,4% ότι αντιμετωπίζουν προβλήματα πονοκεφάλου. Ακολουθούν ο βήχας και ο πόνος των ματιών με 28,8% και 22,2% αντίστοιχα. Μικρότερα ποσοστά λαμβάνουν ο ξηρός

λαιμός με 16,3%, η καταρροή των ματιών με 12,6%, η καταρροή της μύτης με 11,8%, η αλλεργία/άσθμα με 10,3%, οι αναπνευστικές δυσκολίες με 7,4% και η ναυτία με μόλις 5,1%.



Σχήμα 4: Περιβαλλοντικοί παράγοντες δυσφορίας

Η επόμενη ερώτηση αφορούσε τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες που προκαλούν δυσφορία στους μαθητές (Σχήμα 4). Οι σημαντικότεροι παράγοντες είναι ο εξωτερικός θόρυβος με 57,7%, η σκόνη με 55,5% και η δυσάρεστη οσμή με 49,6%. Ακολουθούν με μέτρια ποσοστά η υπερβολική ζέστη (20%), η αντηλιά από το εσωτερικό φως (16,3%), η αντηλιά από το ηλιακό φως (15,5%), ο κακός φωτισμός (15,5%), και το υπερβολικό κρύο (13,3%). Με μικρότερα ποσοστά και κατά φθίνουσα σειρά, είναι ο υπερβολικά ξηρός αέρας (12,6%), ο αποπνικτικός αέρας (11,1%) και η υπερβολική υγρασία (9,6%).

Στη συνέχεια έγινε προσπάθεια από τους μαθητές να συσχετίσουν τους παράγοντες επηρεασμού της φυσικής ευεξίας και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες δυσφορίας με τα προβλήματα του σχολικού κτιρίου. Μερικά από τα σημαντικότερα πορίσματα της αντιληπτικής έρευνας είναι τα εξής:

- Το 62,9% των μαθητών είπαν ότι αντιμετώπιζαν υπνηλία κατά τη διάρκεια του σχολείου. Αυτό σύμφωνα με το 55,5% των ερωτηθέντων οφείλεται στην πνιγηρή ατμόσφαιρα λόγω της σκόνης.
- Το 45,1% των μαθητών είπαν ότι βίωσαν απώλεια συγκέντρωσης εν ώρα μαθήματος. Αυτό σύμφωνα με τις απαντήσεις της έρευνας οφείλεται στον εξωτερικό θόρυβο ως περιβαλλοντικό παράγοντα δυσφορίας (57,7%), στην πνιγηρή ατμόσφαιρα λόγω σκόνης (55,5%) και στη δυσάρεστη οσμή (49,6%).
- Το 44,4% των μαθητών είπαν ότι αντιμετώπιζαν προβλήματα πονοκεφάλου. Αυτό μπορεί να οφείλεται στον εξωτερικό θόρυβο ως περιβαλλοντικό παράγοντα δυσφορίας (57,7%), στην πνιγηρή ατμόσφαιρα λόγω σκόνης (55,5%) και στον πολύ φωτεινό φυσικό φωτισμό (36,2%).

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κριτική και αντιληπτική έρευνα έδωσε την δυνατότητα να δημιουργηθεί από τους μαθητές μία λίστα συστάσεων για αλλαγές και μία λίστα προτάσεων για βελτιώσεις της ενεργειακής αποδοτικότητας του σχολικού κτιρίου. Οι παράγοντες που ερευνήθηκαν και τα βασικά πορίσματα αφορούν τον φυσικό και τεχνητό φωτισμό, τις ηλεκτρικές συσκευές, τη θέρμανση, τον εξαερισμό και τη μόνωση, και το νερό.

Οι σημαντικότερες προτάσεις είναι οι εξής:

- Ο φυσικός φωτισμός επαρκεί συνήθως για τη διεξαγωγή των σχολικών δραστηριοτήτων. Αυτό πρέπει να επισημανθεί έτσι ώστε να μην σπαταλάτε ενέργεια από την χρήση του τεχνητού φωτισμού όταν υπάρχει αρκετό φυσικό φως της ημέρας. Ακόμη, καλό είναι να ανοίγουν οι περσίδες και οι κουρτίνες έτσι ώστε να γίνεται καλή χρήση του φυσικού φωτισμού.
- Όσον αφορά τον τεχνητό φωτισμό, πρώτον οι T8S λαμπτήρες φθορισμού (25χιλ. διάμετρος) μπορούν να αντικατασταθούν με τους T5S λαμπτήρες φθορισμού (16χιλ. διάμετρος) με αποτέλεσμα η διάρκεια ζωής της λυχνίας να είναι τρεις φορές μεγαλύτερη, και η εξοικονόμηση ενέργειας περίπου 40% περισσότερο (Κοσμόπουλος, 2004). Δεύτερον, ως προς τους πολλαπλούς διακόπτες, από άποψη εξοικονόμησης ενέργειας, είναι καλύτερα να μπορεί κανείς να ελέγχει τα φώτα από διαφορετικούς διακόπτες για κάθε σειρά λαμπτήρων, έτσι ώστε να μπορούν να απενεργοποιηθούν τουλάχιστον τα μισά όταν υπάρχει φυσικό φως. Τέλος, να απενεργοποιούνται τα φώτα όταν υπάρχει αρκετό φυσικό φως.
- Σε σχέση με τις ηλεκτρικές συσκευές, ο καλύτερος τρόπος μείωσης της δαπάνης ενέργειας είναι να σβήνονται όταν δεν χρησιμοποιούνται και να ενεργοποιείται η επιλογή εξοικονόμησης ενέργειας στις ηλεκτρικές συσκευές που διαθέτουν τέτοια επιλογή (π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές, φωτοτυπικά).
- Ως προς την θέρμανση, εάν ένας θερμοστάτης βρίσκεται σε μια θέση όπου δεν αντιπροσωπεύει με ακρίβεια τη θερμοκρασία των περιοχών που ελέγχει (π.χ. κοντά σε καλοριφέρ, εξωτερική πόρτα) να εισηγηθεί η μετακίνησή του. Σχετικά τώρα με τις ρυθμίσεις χρόνου και θερμοκρασίας, αν η θέρμανση ανάβει πολύ νωρίς ή απενεργοποιείται πολύ αργά, μπορεί να γίνει σύσταση της μείωσης του χρόνου που η θέρμανση είναι αναμμένη.
- Σε σχέση με το νερό, αν οι τουαλέτες δεν έχουν διπλή ροή νερού, να γίνει εγκατάστασή τους.

Οι παραπάνω προτάσεις αποτελούν ένα συνδυασμό μέτρων που είτε δεν έχουν καθόλου κόστος, είτε έχουν χαμηλό είτε πολύ υψηλό κόστος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ορισμένα από τα μέτρα αυτά να μπορούν να εφαρμοσθούν άμεσα, ενώ άλλα να γίνουν μακροπρόθεσμοι στόχοι του σχολείου και να εφαρμοστούν σε περίπτωση που υπάρχει κάποια χρηματοδότηση. Στην ιδανική περίπτωση το σχολείο το συντομότερο θα πρέπει να εφαρμόσει τα προτεινόμενα μέτρα που δεν έχουν καθόλου κόστος και αυτά που έχουν χαμηλό, έτσι ώστε τα χρήματα από την εξοικονόμηση να χρησιμοποιηθούν μακροπρόθεσμα για τη χρηματοδότηση το πιο δαπανηρών μέτρων που έχουν υψηλό κόστος κεφαλαίου.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Κοσμίδης Π. (2000). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: 1.Οδηγός υλοποίησης προγράμματος, 2.Εφαρμογές σε σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Ανατολικής Αττικής 1995-2000, Εκδόσεις της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Αττικής, Αθήνα.

Κοσμόπουλος Π. (2004). *Περιβαλλοντικός σχεδιασμός*, University studio press, Θεσσαλονίκη, σσ. 15.

Κυριακούσης Α. (2000). *Στατιστικές μέθοδοι*, Αθήνα.

Φλογαΐτη Ε., Βασάλα Π. (1999). *Το ενεργειακό ζήτημα*, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Φλογαΐτη Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

[DiEnno](#) & [Hilton](#) (2005). High school students' knowledge, attitudes, and levels of enjoyment of an environmental education unit on nonnative plants, *The Journal of Environmental Education*, vol. 37, no. 1, pp. 13-25.

Hassan A, Noordin T. A. & Sulaiman S. (2010). The status on the level of environmental awareness in the concept of sustainable development among secondary school students, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, vol. 2, pp. 1276–1280.

Kollmuss A. and Agyeman J. (2002). Mind The Gap: Why Do People Act Environmentally And What Are The Barriers To Pro-Environmental Behavior?, *Environmental Education Research*, Vol. 8, No. 3, pp. 239-260.

Meerah T. S. M., Halim L., Nadeson T. (2010). Environmental citizenship: what level of knowledge, attitude, skill and participation the students own?, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, vol. 2, pp. 5715–5719.

Melo-Escrihuela C. (2008). Promoting Ecological Citizenship: Rights, Duties and Political Agency, *ACME: An International E-Journal for Critical Geographies*, vol. 7, no. 2, pp. 113–134.

Palmer J. (1998). *Environmental Education In The 21st Century: Theory, Practice, Progress And Promise*, Routledge, Canada.

Ramsey M. J. (1993). The effects of issue investigation and action training on eighth-grade students environmental behaviour, *Journal of Environmental Education*, vol. 24, no. 3, pp. 31–36.