

«ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΩΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ ΕΝΟΣ ΑΡΤΙΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ»

Το παράδειγμα του ΠΕΥ “ΑΡΡΩΣΤΑ ΚΤΗΡΙΑ” για την Π.Ε.

Γεωργιάδου Αναστασία
Δρ. Διδακτικής Φ.Ε., Επιμορφώτρια ΤΠΕ,
Πειραμ. Λύκειο Αναβρύτων
E-mail: anavasi@otenet.gr, tgeorg@sch.gr

Σπυρέλλης Νικόλαος
Καθηγητής Τμ. Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ
E-mail: nspry@orfeas.chemeng.ntua.gr,
spyrellis@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Σχεδιασμός και η Παραγωγή ενός πλήρους Πακέτου Εκπαιδευτικού Υλικού, τόσο για την Α/θμια όσο και την Β/θμια, απαιτεί σήμερα ως απαραίτητο «συστατικό» να συμπεριλαμβάνεται και εκπαιδευτικό λογισμικό. Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να αποτελεί εποπτικό υλικό υποστήριξης της διδασκαλίας εμπλουτισμένο με video, προσομοιώσεις, διασυνδεδεμένα διαγράμματα και διαδραστικούς χάρτες, αλλά κυρίως πρέπει να ικανοποιεί μαθητικές δραστηριότητες οι οποίες δεν είναι δυνατό παρά να εκτελεστούν σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας ή για πολύπλοκους υπολογισμούς κάτω από διαφορετικούς συνδυασμούς παραμέτρων. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ένταξη μιας εφαρμογής Authoware, στο Πακέτο Εκπαιδευτικού Υλικού για τη Β/θμια, που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της προώθησης της εκτός ωρολογίου προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Π.Ε), «**Ατμοσφαιρική Ρύπανση Εσωτερικών Χώρων “Αρρωστα Κτήρια”**». Το θέμα γύρω από το οποίο περιστρέφονται οι δραστηριότητες είναι η διερεύνηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στους εσωτερικούς κλειστούς χώρους όπου ο σύγχρονος άνθρωπος περνά το μεγαλύτερο διάστημα της ημέρας, δηλαδή περίπου το 58-78% του χρόνου του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκπαιδευτικό λογισμικό, «συστατικό», πακέτο εκπαιδευτικού υλικού, Αρρωστα Κτήρια

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ποιότητα εκπαίδευσης κρίνεται κυρίως από το εκπαιδευτικό υλικό και το σχολείο. Το εκπαιδευτικό υλικό (αναλυτικά, ωρολόγια προγράμματα, βιβλία κτλ) είναι έργο του διοικητικού μηχανισμού του ΥΠΕΠΘ (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο κτλ). Η επιτυχία του σχολείου (αποδοχή διδακτικού έργου) είναι έργο κυρίως των εκπαιδευτικών και της διοίκησης

Η τελευταία δεκαετία χαρακτηρίζεται από έντονες διεργασίες σε θέματα διδακτικής των μαθημάτων που διδάσκονται στα σχολεία. Πολλές διαβουλεύσεις με κέντρο τα Προγράμματα Σπουδών περιέγραψαν τις ζυμώσεις σε αυτό το πεδίο και τελικά οδήγησαν στη δημιουργία νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών. Παράλληλα υπήρξε η ευκαιρία της έγκρισης προγραμμάτων στο πλαίσιο του 2^{ου} και 3^{ου} Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης. Με βάση αυτά προχώρησε η παραγωγή μεγάλου όγκου πακέτων εκπαιδευτικού υλικού (ΠΕΥ) και παρήχθησαν ορισμένα εκπαιδευτικά λογισμικά που μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των διδακτικών αντικειμένων για το Δημοτικό, το Γυμνάσιο και το Λύκειο. Το υλικό αυτό περιλαμβάνει έντυπο υλικό (βιβλία του μαθητή, βιβλία του καθηγητή, εργαστηριακούς οδηγούς και τετράδια εργαστηριακών ασκήσεων), υλικό για παρουσίαση (διαφάνειες) και εκπαιδευτικά λογισμικά. Το εκπαιδευτικό αυτό υλικό συμβάλλει στην αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης και της αλλαγής του ρόλου του εκπαιδευτικού στα σχολικά δρώμενα.

Το ΠΕΥ “Ατμοσφαιρική Ρύπανση Εσωτερικών Χώρων - «Αρρωστα Κτήρια»” (Γεωργιάδου, Σπυρέλλης, Χαλουλάκου 2003) υλοποίησε ομάδα ειδικών στο ΕΜΠ με βάση ορισμένες

προδιαγραφές που προέβλεπε η προκήρυξη του ΥΠΕΠΘ. Σκοπός της προκήρυξης ήταν με την παραγωγή ολοκληρωμένου υλικού να καλύψει ανάγκες για την Περιβαλλοντική Εκ/ση για όσες παιδαγωγικές ομάδες σχολείων είχαν τη διάθεση αλλά δεν είχαν εμπειρία ή είχαν εξαντλήσει ίσως τις ιδέες τους. Στην προκήρυξη δεν ήταν ζητούμενο η σύνθεση ψηφιακού υλικού με τη μορφή εκπαιδευτικού λογισμικού. Στην πορεία του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού υλικού εμφανίστηκε η ανάγκη υποστήριξης μαθητικών δραστηριοτήτων από λογισμικό έτσι, ώστε να εκτελούνται σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Σε άλλες πάλι δραστηριότητες απαιτούντο υπολογισμοί που εξαρτιόνταν από πολύ-παραμετρικούς παράγοντες. Για παράδειγμα οι μαθητές καλούνται να υπολογίσουν τη φόρτιση σε ρύπανση από CO ενός ατόμου που παραμένει σε ένα χώρο με καπνιστές. Η έκθεση στον ρύπο εξαρτάται α) από τις διαστάσεις του χώρου, β) τον αερισμό του χώρου – διαστάσεις ανοιγμάτων, γ) τον αριθμό των καπνίζόντων δ) το χρόνο παραμονής. Μόνο με μια εφαρμογή με κατάλληλους αλγορίθμους θα μπορούσαν οι μαθητές να διαπιστώσουν τη διαφορά στην προσβολή από το ρύπο.

Η αναγκαιότητα «συννοδού λογισμικού» στα ολοκληρωμένα πακέτα εκπαιδευτικού υλικού για κάθε διδακτικού αντικείμενο έχει γίνει πεποίθηση στους αρμόδιους φορείς του ΥΠΕΠΘ. Αυτό είναι εμφανές από τη διακήρυξη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου το 2003 με τα νέα ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ όπου προκηρύχθηκε εκπαιδευτικό λογισμικό για κάθε πακέτο που αφορά το Δημοτικό και το Γυμνάσιο και μάλιστα με την υποχρέωση να είναι σε κώδικα php, open source και να είναι δικτυακό έτσι, ώστε να έχει πρόσβαση ο κάθε ενδιαφερόμενος - μέλος της εκπαιδευτικής κοινότητας ανά πάσα στιγμή και δωρεάν.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

Ο σκοπός των προγραμμάτων ΠΕ (UNESCO, UNEP, IEEP 1986) είναι η ανάπτυξη νέου τρόπου σκέψης και η ευαισθητοποίηση για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων σε όλους τους εμπλεκόμενους στη σχολική κοινότητα (μαθητές, εκπαιδευτικούς, γονείς, διοίκηση) και διάδοση στην ευρύτερη κοινωνία έτσι, ώστε όλοι στο βαθμό που τους αναλογεί να εφαρμόσουν μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης της επιβάρυνσης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Στις αρχές του 1980 (Σωτηράκου 2000) η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση κάνει την εμφάνισή της στο ελληνικό Εκπαιδευτικό σύστημα με τη μορφή απλών ή ερευνητικών δραστηριοτήτων σχετικών με το περιβάλλον. Επιδιώχθηκε να ακολουθηθεί η μέθοδος των projects ή αλλιώς Σχεδίων Εργασίας (Γαλανοπούλου 2001) με διεπιστημονική κατά το δυνατόν προσέγγιση.

Η μέθοδος αυτή αποτελεί ανοικτή διαδικασία μάθησης, με όχι αυστηρά καθορισμένα όρια και διαδικασίες. Η έκταση του θέματος εξελίσσεται κατά την πορεία ανάλογα με το υπόβαθρο, τα ενδιαφέροντα και τη διάθεση των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών και μαθητών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση με έγγραφό της το 1992 προς τα υπουργεία της Παιδείας των κρατών μελών υπογραμμίζει το στίγμα του διεπιστημονικού χαρακτήρα ως αναγκαία μεθοδολογική προσέγγιση για τα πολυδιάστατα περιβαλλοντικά προβλήματα. Και πράγματι οι παιδαγωγικές ομάδες, που συγκροτούνται για κάθε πρόγραμμα στα σχολεία, περιλαμβάνουν εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων.

Πολλά και ποικίλα θέματα έχουν εκπονηθεί στα είκοσι τελευταία χρόνια. Όλοι όμως οι μάχιμοι εκπαιδευτικοί, που ενδιαφέρονται να ασχοληθούν, δεν έχουν πάντα κάποιες καινούργιες ιδέες, τη απαιτούμενη εμπειρία παραγωγής δραστηριοτήτων και, κυρίως, τον αναγκαίο χρόνο για να σχεδιάσουν ένα πρόγραμμα, παρόλη τη μεγάλη τους όρεξη να απασχοληθούν αυτοί και οι μαθητές του σχολείου τους με ένα πρόγραμμα Π.Ε. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την προώθηση της Π.Ε, μία από τις σημαντικότερες καινοτομίες στα ευρωπαϊκά και διεθνή εκπαιδευτικά

συστήματα, αποτελούν από τη μια η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και από την άλλη η διάθεση του κατάλληλου παιδαγωγικού υλικού για τη στήριξη του έργου τους.

Η δυνατότητα εμπλουτισμού και εκσυγχρονισμού του διατιθέμενου εκπαιδευτικού υλικού, που ανταποκρίνεται στη σημερινή αντίληψη της παιδαγωγικής και τις αρχές της Π.Ε. και της βιώσιμης ανάπτυξης (Διακήρυξη της Τυφλίδας 1977) δόθηκε στα πλαίσια του ΕΠΕΑΕΚ και το ΥΠΕΠΘ προκήρυξε την παραγωγή τους από φορείς (αποδέκτες: ΑΕΙ, ΤΕΙ, Ιδρύματα, Εκδοτικοί οίκοι, Επιστημονικές ενώσεις, μη κυβερνητικές οργανώσεις και φυσικά πρόσωπα) αποτελούμενα από ομάδες ειδικών και έμπειρων παιδαγωγών σε θέματα Π.Ε. Σκοπός, αφού αξιολογηθούν οι προτάσεις των φορέων υλοποίησης, (ως προς το Περιεχόμενο-Δομή, Πρωτοτυπία-Σαφήνεια, Ικανότητα εκτέλεσης από το φορέα, προϋπολογισμό) και τα ηλικιακά επίπεδα στα οποία απευθύνεται, να δημιουργηθούν τα "κινητά πακέτα εκπαιδευτικού υλικού" για όλες της βαθμίδες (τρία για την Α/θμια, τρία για γυμνασιακό και δύο για λυκειακό επίπεδο) να τα τεθούν στη διάθεση όσων ενδιαφέρονται. Τα πνευματικά δικαιώματα ανήκουν στο ΥΠΕΠΘ Έτσι μια καλή λύση θα ήταν η συγκέντρωση στις σχολικές βιβλιοθήκες έτοιμων εκπαιδευτικών περιβαλλοντικών πακέτων για άμεση υλοποίηση προγραμμάτων από την εκπαιδευτική κοινότητα.

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ Π.Ε.Υ. “ΑΡΡΩΣΤΑ ΚΤΗΡΙΑ”

Καθοριστικός παράγοντας για τη υγεία και την ευεξία του ατόμου αποτελεί η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους. Οι περισσότεροι άνθρωποι εργάζονται σε κλειστούς χώρους και όλοι μας περνάμε το μεγαλύτερο χρονικό της ζωής μας «εντός» (EPA 1995).Ο σεβασμός στα ανθρώπινα δικαιώματα οφείλει να εξασφαλίζει στην υγιεινή ατμόσφαιρα στους εσωτερικούς χώρους (Universal Declaration of Human Rights 1948)

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο όρος “αέρας εσωτερικών χώρων” συνήθως αναφέρεται σε μη βιομηχανικούς χώρους,, δηλαδή σε κτήρια που στεγάζουν γραφεία, δημόσια ιδρύματα (σχολεία, νοσοκομεία), χώρους διασκέδασης (θέατρα, εστιατόρια) και ιδιωτικές κατοικίες. Οι συγκεντρώσεις των ρύπων, στον αέρα των χώρων αυτών, είναι συνήθως της ίδιας τάξης με αυτές που μετρούνται στον εξωτερικό ατμοσφαιρικό αέρα, και σημαντικά μικρότερες από αυτές που μετρούνται στις βιομηχανικές περιοχές.

Διάφορες μελέτες, που έγιναν τα τελευταία χρόνια, κατέδειξαν, ότι η παρουσία πολλών ρύπων σε εσωτερικούς χώρους είναι πολύ σοβαρότερη από την αναμενόμενη, ενώ έχει διαπιστωθεί η παρουσία πολλών ρύπων που δεν υπάρχουν στην εξωτερική ατμόσφαιρα. Πολλοί κάτοικοι των αστικών κέντρων διαμαρτύρονται για την ποιότητα του αέρα που αναπνέουν στα σπίτια και τα γραφεία τους, δεδομένου ότι περνούν το μεγαλύτερο διάστημα (58-78%) της ημέρας σε κλειστούς χώρους, διάστημα που για κάποιες πληθυσμιακές ομάδες, όπως οι ηλικιωμένοι, τα μικρά παιδιά και οι άρρωστοι, ανέρχεται στο 95% του 24ώρου.

Το πρόβλημα της ανθρώπινης έκθεσης σε ατμοσφαιρικούς ρύπους επιτείνεται από την κατασκευή των νέων κτηρίων κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι, όσο το δυνατόν, αεροστεγή και να ανακυκλώνουν τον αέρα των εσωτερικών χώρων, χρησιμοποιώντας μικρή ποσότητα φρέσκου αέρα. Ως αποτέλεσμα η έλλειψη φυσικού εξαερισμού θεωρείται σημαντική αιτία για την ατομική έκθεση σε αέρια ρύπανση, σε εσωτερικούς χώρους. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που περιλαμβάνονται σε Εθνικά Πρότυπα ως κριτήρια της ποιότητας του αέρα είναι έξι και είναι ίδιοι με αυτούς της εξωτερικής ατμόσφαιρας: CO, NO₂, O₃, SO₂, σωματιδιακός Pb, αιωρούμενα σωματίδια. Άλλοι πάλι εμφανίζονται αποκλειστικά στους κλειστούς χώρους, όπως ο αμύαντος, η φορμαλδεΐδη, τα μυρμηγκοκτόνα, τα παρασιτοκτόνα και πολλές πτητικές οργανικές ενώσεις (αρώματα, διαλυτικά, εσάνς κ.ά.). Ορισμένοι ρύποι δεν είναι τόσο επικίνδυνοι σε εξωτερικούς

χώρους όπου υφίστανται αραίωση από τον άνεμο, αλλά αποτελούν απειλή για την υγεία σε υψηλές συγκεντρώσεις σε κλειστούς χώρους, (καπνός τσιγάρου, ραδόνιο)

Οι συνηθέστερες ασθένειες που προκαλούνται από την επίδραση των διάφορων ρύπων στους κλειστούς χώρους είναι: Πνευμονίτιδα λόγω υπεραισθησίας αναπνευστικού συστήματος, πυρετός, άσθμα, ρινίτιδα, δερματίτιδα, ευνοεί την εμφάνιση αδιαθεσίας, άγχους, συστηματικών απουσιών από την εργασία ή το σχολείο και την μείωση της παραγωγικότητας. Ακόμα οι ισχυρισμοί για προβλήματα αναφορικά με το κτήριο, μοιραία, οδηγούν σε διαμάχες και συγκρούσεις μεταξύ των κατοίκων, των εργαζόμενων και των ιδιοκτητών του κτηρίου. Τα παραπάνω αποτελούν αίτια της εμφάνισης του φαινομένου που αποκαλείται “σύνδρομο άρρωστων κτηρίων”.

ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Το εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

α) **Βιβλίο Θεωρίας** Απευθύνεται κυρίως στην παιδαγωγική ομάδα, δηλαδή των καθοδηγητών καθηγητών που θα επιλέξουν να υλοποιήσουν το πρόγραμμα. Τα κεφάλαια που περιλαμβάνει είναι: Πρότυπα ποιότητας του αέρος, Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, Χαρακτηριστικοί χημικοί ρύποι, Πηγές ρύπανσης μέσα σ' ένα κτήριο, Η συνεισφορά του εξωτερικού περιβάλλοντος, Συνήθειες συγκεντρώσεις σε εσωτερικούς χώρους, Προτάσεις περιορισμού της ανθρώπινης έκθεσης σε αέρια εσωτερική ρύπανση εσωτερικών χώρων, Το ύπουλο ραδόνιο, Μονοξείδιο του άνθρακα και Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα. Σύνολο 95 σελίδες

β) **Παιδαγωγικές και Διδακτικές Οδηγίες** Απευθύνεται στην παιδαγωγική ομάδα και περιλαμβάνει πρόταση ενδεικτικού προγραμματισμού για την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού πακέτου, τον τρόπο οργάνωσης και τον καταμερισμό εργασιών στις ομάδες των μαθητών καθώς και τα γενικότερα παιδαγωγικά οφέλη από την εφαρμογή των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Σύνολο 9 σελίδες

γ) **Μεθοδολογία Λειτουργικής σύζευξης** 27 σελ

δ) **6 Προγράμματα Μαθητικών δραστηριοτήτων** Οι δραστηριότητες κάθε προγράμματος (από τα έξι που αναπτύχθηκαν) παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία ως προς τη δομή και το χαρακτήρα τους και προσφέρονται για εφαρμογή σύνθετων γνωστικών, συναισθηματικών και ψυχοκινητικών επιδιώξεων, και πρόκειται για:

- Κείμενα για συζήτηση
- Μελέτες πεδίου
- Προτάσεις για έρευνες,
- Φύλλα εργασίας
- Πειράματα

Σε κάθε δραστηριότητα, εξάλλου, περιλαμβάνονται: Οι στόχοι της, Ο απαιτούμενος χρόνος για την προετοιμασία του εκπαιδευτικού, Τα παραδοτέα υλικά των μαθητών

1. **Πρόγραμμα Ρύπανση από CO₂ + Όζον** 19 σελ.
2. **Πρόγραμμα Καπνός του τσιγάρου** 25 σελ.
3. **Πρόγραμμα Το ύπουλο ραδόνιο** 16 σελ.
4. **Πρόγραμμα Ρύπανση από υλικά κατασκευής και διακόσμησης** 16 σελ.
5. **Πρόγραμμα Καταναλωτικά προϊόντα καθημερινής χρήσης** 29 σελ

ε) **Τεύχος Βιβλιογραφίας** 6 σελ

στ) **Διαφάνειες** 44 σελ

ζ) Συνοδευτικό **CD-ROM** με α) το λογισμικό «*Άρρωστα Κτήρια*»

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το λογισμικό που συνοδεύει το πακέτο είναι αποθηκευμένο σε έναν σύμπτυκτο δίσκος **CD-ROM** με τίτλο «*Άρρωστα Κτήρια*». Το ψηφιακό υλικό είναι της τάξεως των 30Mb. Εργαλείο ανάπτυξης της εφαρμογής υπήρξαν τα Authorware, Macromedia Flash Asset Xtra και Macromedia QT3 Asset Xtra. Παράλληλα διατίθεται εγχειρίδιο χρήσης των 12σελίδων.

Στο 1^ο μέρος δίνονται εικονογραφημένες και με ένα παιγνιώδη τρόπο οι πληροφορίες που περιέχονται στον τόμο με το πληροφοριακό υλικό για τον καθηγητή.

Στο 2^ο μέρος περιέχονται ασκήσεις αλληλεπίδρασης (interactive), όπου οι μαθητές καλούνται να προσδιορίσουν κάποιους παράγοντες και να παρακολουθήσουν πως κάποιες μεταβλητές επηρεάζονται απ' αυτούς. Πρόκειται για λογισμικό διαδραστικών πολυμέσων (Γεωργιάδου & Παπαδάκη 2000), που αναπτύχθηκε για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων. Ορισμένες δραστηριότητες που απαιτούν τη χρήση του CD-ROM συμπεριλαμβάνονται στα έξι προγράμματα. Μπορούν όμως να σχεδιαστούν ή να επεκταθούν κάποιες άλλες από τη μαθητική κοινότητα, καθηγητές και μαθητές, που θα θελήσουν να ασχοληθούν με το θέμα της εσωτερικής ρύπανσης, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές που είναι ιδιαίτερα επιβαρημένες. Οι εικόνες που επιλέγηκαν είναι καλαίσθητες υδατογραφίες που οι κατασκευαστές πιστεύουν ότι εναρμονίζονται με την αισθητική και την ευαισθησία απόμων που τους απασχολεί η τύχη του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Περιλαμβάνονται δύο μικρόκοσμοι.

1^{ος} ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΣ: ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Με την επιλογή της φράσης "*Πηγές Ρύπων στο Σπίτι*" η υδατογραφία φωτίζεται και εμφανίζονται εννέα (9) επιλογές που αφορούν τους διαφορετικούς χώρους του σπιτιού. Σε κάθε οθόνη εμφανίζεται σχήμα ερωτηματικού ως θερμό σημείο που ενεργοποιώντας το ανοίγει παράθυρο με πληροφορίες για τους ρύπους που συναντάμε σε κάθε χώρο και τις αντίστοιχες πηγές από τις οποίες εκπέμπονται.



Σχήμα 1. Σελίδα για την επιλογή χώρων της μονοκατοικίας με θερμά (ενεργά) σημεία. Στα θερμά σημεία της διαδραστικής οθόνης ο κέρσορας παίρνει τη μορφή χεριού με προτεταμένο το δείκτη.



Σχήμα 2. Από τους χώρους του σπιτιού όπως εμφανίζονται με την επιλογή του κατάλληλου κουμπιού

2^{ος} ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΣ: ΡΥΠΟΙ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Περιλαμβάνει τρεις διαδρομές

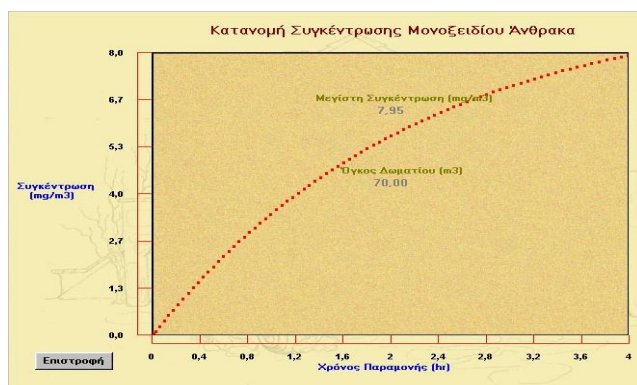
- i. *Τσιγάρο και Μονοξείδιο του Άνθρακα,*
- ii. *Ατμοσφαιρική Ρύπανση και Όζον,*
- iii. *Φυσική Ραδιενέργεια και Ραδόνιο.*

Με την ενεργοποίηση της ενότητας *Τσιγάρο και Μονοξείδιο του Άνθρακα* εμφανίζεται η οθόνη του Σχήματος 3 όπου υπάρχουν τρία πλαίσια κειμένου όπου αναγράφονται οι διαστάσεις του δωματίου, μήκος, πλάτος και ύψος έτσι, ώστε με τη συμπλήρωση να εμφανίζεται ο όγκος του δωματίου. Στην οθόνη υπάρχουν πέντε επιλογείς (sliders). Με τον πρώτο επιλογέα ορίζουμε τον αερισμό του χώρου εισερχόμενο αέρα ανά όγκο δωματίου, οι τιμές κυμαίνονται από 0,1h ως 0,8h της ώρας. Σ' ένα δεύτερο πλαίσιο επιλέγουμε το χρόνο παραμονής στο χώρο μέσα σε 24h ώρες. Ο τρίτος επιλογέας προσδιορίζει τον αριθμό των καπνιστών στο χώρο. Η ανώτερη τιμή αφορά δέκα καπνιστές.

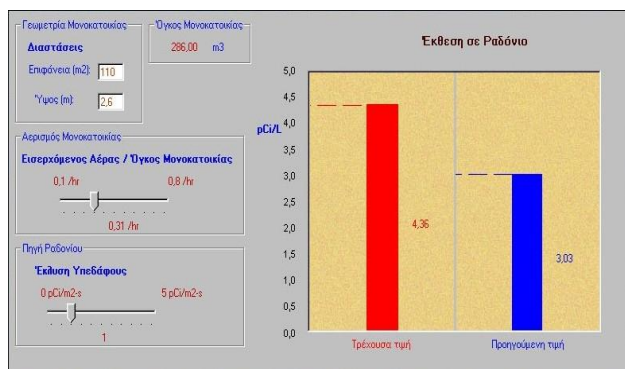
The interface is divided into several sections:

- Γεωμετρία Δωματίου (Room Geometry):**
 - Διαστάσεις Δωματίου (Room Dimensions):** Πλάτος (m): 4, Μήκος (m): 7, Ύψος (m): 2.5
 - Όγκος Δωματίου (Room Volume):** 70.00 m³
 - Έκθεση σε CO (CO Exposure):** Button labeled "Έκθεση σε CO"
- Αερισμός Δωματίου (Room Ventilation):**
 - Εισερχόμενος Αέρας / Όγκος Δωματίου (Incoming Air / Room Volume):** Sliders for 0.1 /h, 0.45 /h, and 0.8 /h.
- Πηγή Μονοξειδίου του Άνθρακα (Carbon Monoxide Source):**
 - Αριθμός Καπνιστών (Number of Smokers):** Slider from 0 to 10, currently at 3.
 - Κατανάλωση Τσιγάρων ανά Άτομο ανά Ώρα (Cigarette Consumption per Person per Hour):** Slider from 0 to 10, currently at 3.
 - Περικετικότητα CO Εσωτερικού Χώρου (CO Indoor Concentration):** Slider from 0 mg/m³ to 20 mg/m³, currently at 0 mg/m³.
- Διάρκεια Παραμονής (Residence Time):**
 - Παραμονή στο Δωμάτιο (Time in Room):** Slider from 0 h to 24 h, currently at 4 h.

Σχήμα. 3. Οθόνη για τον υπολογισμό στη έκθεση περιβάλλοντος με καπνιστές



Σχήμα 4. Διάγραμμα κατανομής συγκέντρωσης μονοξειδίου του άνθρακα για δωμάτιο 70 m³ με τις παραμέτρους που εμφανίζονται στο Σχήμα 3



Σχήμα 5. Ραβδογράμματα που αποδίδουν την επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού αέρα του χώρου σε ραδιενέργεια εξ' αιτίας του στοιχείου ραδόνιο που υπάρχει στο υπέδαφος του οικοπέδου μονοκατοικίας, με επιφάνεια επαφής 110m^2 και ύψος $2,6\text{ m}$, με τις παραμέτρους αερισμού. Οι τιμές είναι σε pCi/L

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Hardware

1. H/Y 200 MMX ή νεώτερος
2. Κάρτα γραφικών VGA, 16bit, 800x600 pixels
3. Κάρτα ήχου
4. 32Mb RAM ή περισσότερη μνήμη
5. Σκληρό δίσκο με 26Mb διαθέσιμο χώρο

Software

1. Windows 95, ή 98
2. Excel 97 ή 2000
3. Παράθυρα με μικρό μέγεθος γραμματοσειράς (small fonts)
4. Τοπικές Ρυθμίσεις
 - α. Ελληνική
 - β. Αριθμοί, Υποδιαστολή (,)

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στο τέλος του 2000 το πλήρες πακέτο *Ατμοσφαιρική Ρύπανση Εσωτερικών Χώρων “Άρρωστα Κτήρια”*, σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή, παραδόθηκε στο ΥΠΕΠΘ και τα πνευματικά δικαιώματά του ανήκουν σ’ αυτό. Έκτοτε δεν έγινε καμία κίνηση για να φτάσει στα σχολεία προς αξιοποίηση και στους μάχιμους εκπαιδευτικούς που το έχουν τόσο ανάγκη. Ανάλογα πακέτα, από άλλο έργο εκτυπώθηκαν σε καλαίσθητα τεύχη και συσκευασμένα σε κατάλληλο «βαλιτσάκι» διατέθηκαν στις σχολικές βιβλιοθήκες. Ελπίζουμε ότι κάποια ανάλογη μέριμνα πρέπει να ληφθεί και για το εκπαιδευτικό υλικό *Ατμοσφαιρική Ρύπανση Εσωτερικών χώρων - «Άρρωστα Κτήρια»*. Πέραν αυτού το παραπάνω πακέτο θα μπορούσε να αποτελέσει παράδειγμα πληρότητας εκπαιδευτικού υλικού και αυτό εξασφαλίζεται με την ύπαρξη του λογισμικού που λειτουργεί ως απαραίτητη συνιστώσα ενός σύγχρονου ΠΕΥ. Σήμερα δεν νοείται ένα πακέτο εκπαιδευτικού υλικού να θεωρηθεί άρτιο και ολοκληρωμένο αν δεν εμπεριέχει συνοδευτικό εκπαιδευτικό λογισμικό για μαθητικές δραστηριότητες.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Συντελεστές του εκπαιδευτικού πακέτου ΠΕ: *Ατμοσφαιρική Ρύπανση Εσωτερικών χώρων - «Άρρωστα Κτήρια»* Το εκπαιδευτικό πακέτο απευθύνεται σε μαθητές Λυκείου. Ο Σχεδιασμός και

Εκπαιδευτική Πύλη Νοτίου Αιγαίου – www.epyna.gr

η Παραγωγή του αναπτύχθηκε στα πλαίσια της Ενέργεια 1.1, υποπρόγραμμα 1, υποέργο γ2 για το ΕΠΕΑΕΚ, με φορέα υλοποίησης το Τμήμα Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ και υπεύθυνο τον Καθηγητή Νικόλαο Σπυρέλλη. Την εκπόνηση έφεραν εις πέρας (με αλφαβητική σειρά) οι: Αν. Γεωργιάδου Δρ. Διδακτικής της Χημείας- Επιμορφώτρια ΤΠΕ, Αν. Ζαρκανίτης Δρ. Χημικός Μηχανικός Σ., Καραβανάς Αλ. Χημικός Μηχανικός ΥΠΕΧΩΔΕ, Κουκοπούλου - Αρνέλλου Γ. Φυσικός - καθηγήτρια Β'βάθμιας, Κουλαϊδής Β. Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε Πανεπιστημίου Πατρών, Παλαιοπούλου Ρ. Δρ. Φυσικός – Κ.Π.Ε. Αργυρούπολης, Παλυβός Ι. Επ. καθηγητής Τμήμα. Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, Τρικαλίτη Αγγ. Δρ. Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης / Χημικός Σχολική Σύμβουλος, Χαλουλάκου Αρχ. Επ.καθηγήτρια ΕΜΠ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. EPA (1995) The Inside Story -A guide to indoor Air Quality, United State Environmental Protection Agency # 402-K-93-007.
2. UNESCO, UNEP, IEEP (1986): Environmental Education: Module for Inservice Training of Science Teachers and Supervisors for Secondary Schools, *EE Series 8*, Paris.
3. Γαλανοπούλου Αγγ (2001)., Ερωτήματα που σχετίζονται με τα σχέδια εργασίας (projects): Προετοιμάζοντας το πρόγραμμα «οι ξένοι περιηγητές στη Ελλάδα του 18ου-19ου αιώνα», *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων (5)* Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, σελ. 49-56.
4. Γεωργιάδου Α, Σπυρέλλης Νικ. και Χαλουλάκου Αρχ. (2003), Ατμοσφαιρική Ρύπανση Εσωτερικών Χώρων «Άρρωστα Κτήρια» - Σχεδιασμός και παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, *Φυσικός Κόσμος, τεύχος 13 (172)*, σελ. 51-58, Σεπτ.- Οκτώβ.- Νοέμβριος 2003.
5. Διακήρυξη της Τυφλίδας (1977), Agenda 21 (1992), 5ο Κοινοτικό Πρόγραμμα δράσης για το Περιβάλλον και την ανάπτυξη (1993)
6. Μαρ. Σωτηράκου (2000), Προσέγγιση της εφαρμοσμένης μεθοδολογίας στην ΠΕ, *Οι Φ.Ε. στη Β/θμια Εκπαίδευση, της ΕΕΦ και Δ/ση Β/θμιας Εκ/σης Πειραιά*, σελ. 133-139 Νίκαια.