



ΕΙΔΙΚΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΕΣ

Στόχος(οι):

- Να ενισχυθεί η συνειδητοποίηση των παιδιών σχετικά με το 'θερμικό κλίμα' της τάξης τους καθώς και με το τι το επηρεάζει (όλοι αισθάνονται καλύτερα και δουλεύουν πιο αποδοτικά όταν υφίστανται οι ιδανικές συνθήκες ζέστης ή δροσιάς).
- Να κατανοήσουν τους 3 τρόπους μεταφοράς της θερμότητας: με **Μετάδοση**, με **Μεταφορά** και με **Ακτινοβολία**.
- Να είναι οι μαθητές σε θέση να περιγράψουν τρόπους για την αποφυγή της μη απαραίτητης θέρμανσης και ψύξης.

Γενική περιγραφή της δραστηριότητας:

Οι μαθητές της τάξης χωρίζονται σε 3 ομάδες, κάθε μία από τις οποίες θα πρέπει να υλοποιήσει ένα **"πείραμα σχετικό με την θέρμανση και/ή την ψύξη"**.

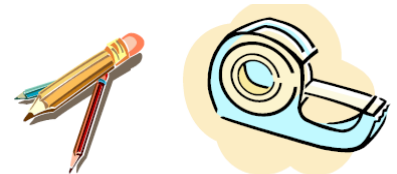
- Η Ομάδα 1 θα υλοποιήσει το πείραμα "Ζεστά και Κρύα Σημεία μέσα στην Τάξη",
- Η Ομάδα 2 θα υλοποιήσει το πείραμα "Μετρητής των Ρευμάτων"
- Η Ομάδα 3 θα υλοποιήσει το πείραμα "Ζεστά και Κρύα Κουτάκια αναψυκτικού"

Μετά την ολοκλήρωση των πειραμάτων, οι 3 ομάδες θα εξηγήσουν η κάθε μία στις άλλες δύο με τη σειρά τους τί έλεγξαν και τί έμαθαν. Αυτό θα οδηγήσει σε μία συζήτηση σχετικά με το πώς και το γιατί σπαταλιέται ενέργεια κατά την διαδικασία θέρμανσης ή ψύξης της σχολικής αίθουσας. Με άλλα λόγια, οι μαθητές πρέπει να:

- ☺ επισημάνουν περιπτώσεις σπατάλης ενέργειας,
- ☺ προσδιορίσουν τί μπορεί να προκαλεί την οποιαδήποτε σπατάλη ενέργειας,
- ☺ προχωρήσουν σε βήματα για την αποτροπή της σπατάλης ενέργειας,
- ☺ αναφέρουν την επιτυχία των δραστηριοτήτων τους.

Απαιτούμενα υλικά:

- Χαρτί κατριγέ ή χαρτί για γραφήματα
- Θερμόμετρα εσωτερικού χώρου
- Εργαστηριακά θερμόμετρα υγρού
- Χρονόμετρο
- Μολύβι
- Σελοτέιπ
- Διαφανής μεμβράνη (για τρόφιμα)
- Πανομοιότυπα κουτάκια αναψυκτικού
- Ψαλίδια για όλα τα παιδιά



- Νήμα
- Κόλλα
- Συνδετήρες
- Παλαιά ή άχρηστα αντικείμενα κάθε είδους που θα μπορούσαν να καταστούν χρήσιμα, ή οτιδήποτε άλλο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μονωτικό ή αγωγίμο υλικό, ή ως υλικό που να απορροφά ή να αντανακλά την ακτινοβολία (για περισσότερες λεπτομέρειες, βλ. Βοήθημα 4 παρακάτω).

Απαιτούμενες δεξιότητες των μαθητών:

Να μετράνε, να λαμβάνουν μετρήσεις θερμοκρασίας και να διαβάζουν τις αντίστοιχες ενδείξεις, βασικές δεξιότητες σχεδιασμού και απλή αναπαράσταση των μετρήσεων επάνω σε γράφημα, ικανότητα εργασίας σε ομάδα (ομαδικής εργασίας).

Πώς μπορεί να ενσωματωθεί στην διδακτέα ύλη η δραστηριότητα:

Εικαστικά (ικανότητα των παιδιών να αναπαριστούν δημιουργικά το περιβάλλον τους), Μαθηματικά, Βασικές Αρχές της Φυσικής (οι τρεις τύποι μεταφοράς της θερμότητας), Γλώσσα.

Θέματα σχετικά με την ασφάλεια:

Πρέπει να γίνει επίδειξη στους μαθητές της ασφαλούς χρήσης του ψαλιδιού, των μολυβιών και του χάρακα. Πρέπει επίσης να επισημανθούν οι κίνδυνοι κατάποσης κόλλας, αφρού ή άλλων ουσιών από τα παιδιά.

Μεμονωμένα βήματα της δραστηριότητας:

Μεμονωμένα βήματα της δραστηριότητας:	Απαιτούμενος χρόνος:
1. Εισάγετε τους μαθητές στην έννοια της "θερμότητας" ως μορφής ενέργειας, καθώς και στους τρόπους με τους οποίους μεταφέρεται η θερμότητα από υλικά μεγαλύτερης σε υλικά μικρότερης θερμοκρασίας. Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί η διαφορά μεταξύ της έννοιας της "θερμότητας" από εκείνη της "θερμοκρασίας". Θα μπορούσε επίσης να γίνει μία συζήτηση γύρω από το ρόλο της θερμότητας στην καθημερινή μας ζωή και του πώς προσπαθούμε συνέχεια να την ελέγχουμε προς χάριν της άνεσης (είτε ψύχοντας είτε θερμαίνοντας τον αέρα του περιβάλλοντος χώρου μας).	~ 30 λεπτά
2. Χωρίστε τους μαθητές της τάξης σε τρεις ομάδες (μία ομάδα για κάθε μία από τις τρεις περιπτώσεις που διερευνώνται): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ομάδα Α – "Ζεστά και Κρύα Σημεία μέσα στην Τάξη", ➤ Ομάδα Β – "Ο Μετρητής των Ρευμάτων", ➤ Ομάδα Γ – "Ζεστά και Κρύα Κουτάκια αναψυκτικού". 3. Χρησιμοποιήστε χρωματιστές ετικέτες διαφορετικού χρώματος για να διακρίνετε τις ομάδες. 4. Διανείμετε τα Βοηθήματα και το απαραίτητο υλικό σε κάθε ομάδα:	~ 1 ώρα

- Το Βοήθημα 1 στους μαθητές της Ομάδας Α (Οδηγίες: "Ζεστά και Κρύα Σημεία μέσα στην Τάξη").
- Το Βοήθημα 2 στους μαθητές της Ομάδας Β (Οδηγίες: "Ο Μετρητής των Ρευμάτων"), μαζί με τη "Λίστα Ελέγχου των Ρευμάτων της Τάξης" (Βοήθημα 3), την οποία θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές μετά την ολοκλήρωση του Πειράματος της Ομάδας Β.
- Το Βοήθημα 4 στους μαθητές της Ομάδας Γ και έναν πίνακα με τους "Συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας τυπικών μονωτικών υλικών" (Βοήθημα 5), καθώς επίσης και τις Οδηγίες για τα " Ζεστά και Κρύα Κουτάκια αναψυκτικού" (Βοήθημα 6).

Προχωρήστε με τις απαραίτητες διευκρινήσεις και εξηγήσεις, εφόσον έχετε διανείμει στους μαθητές όλα τα Βοηθήματα και τα υλικά.

<p>5. Όλες οι ομάδες των μαθητών θα διεξάγουν κάποιο πείραμα. Θα χρειαστεί να κυκλοφορείτε στην σχολική αίθουσα και να τους βοηθάτε. Ειδικότερα, θα χρειαστεί κάποια καθοδήγηση σχετικά με την σωστή χρονική στιγμή κάθε μέρους της δραστηριότητας.</p> <p><i>Σημείωση:</i> Το πείραμα της Ομάδα Α είναι καλύτερο να γίνεται το πρωί, προτού αυξηθεί η θερμοκρασία του σχολικού κτιρίου λόγω της χρήσης του συστήματος θέρμανσης, έτσι ώστε να ανιχνευθούν μεγαλύτερες διαφορές θερμοκρασίας.</p>	<p>~ 1,5 ώρα</p>
<p>6. Καλέστε μία συνάντηση και των 3 "Ομάδων των Ειδικών Ενεργειακών Επιθεωρητών" που ανέλαβαν να υλοποιήσουν τα παραπάνω Πειράματα. Αναθέστε σε κάθε Ομάδα να εξηγήσει στις άλλες δύο ομάδες τί έκανε και πώς δούλεψε. Ενθαρρύνετέ τις να συγκρίνουν τις παρατηρήσεις τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Πότε και πού σπαταλήθηκε θερμότητα; ➤ Τι κοινό έχουν οι χρονικές στιγμές και τα μέρη; ➤ Ποια σημεία ήταν οι "μάρτυρες" και ποια οι "ύποπτοι"; ➤ Πού ανιχνεύθηκαν τα περισσότερα ρεύματα; ➤ Πόσο επιτυχής ήταν η συσκευή θέρμανσης και ψύξης; <p>7. Ως εισαγωγή, ζητήστε από κάποιους από τους μαθητές να δώσουν ορισμούς για την μετάδοση, την μεταφορά και την ακτινοβολία, και γράψτε τους στον πίνακα για να τονίσετε άλλη μια φορά τις σχετικές έννοιες!</p>	<p>~ 2 ώρες</p>
<p>7. Η παραπάνω δραστηριότητα θα μπορούσε να επεκταθεί περαιτέρω στα πλαίσια ενός πιο μακροπρόθεσμου έργου, ως εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Τί μπορεί να γίνει για να διασφαλιστεί ότι η ενέργεια χρησιμοποιείται σωστά; ➤ Πως μπορούν τα παιδιά, οι δάσκαλοι και οι υπόλοιποι ενήλικες να συμβάλλουν στην πρόληψη της σπατάλης; 	<p>~ 4 ώρες</p>

- Προετοιμάστε και παρουσιάστε μία έκθεση στους Ανωτέρους σας (διευθυντές και επιθεωρητές)
- Εξηγήστε τα πλεονεκτήματα του σχήματός σας και πώς μπορεί να υλοποιηθεί αυτό.

Προτάσεις για συνδυασμό με άλλες δραστηριότητες ΕΜ:

“Το ενεργειακό σπίτι” – Οι μαθητές ελέγχουν την σημασία του κτιριακού κελύφους ως προς την ενεργειακή κατανάλωση.

Παραλλαγές:

Ευρύτερη διάχυση και ενεργός εφαρμογή: Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μοχλός για μία εκτενή συζήτηση στο σχολείο σχετικά με τις βελτιώσεις του κλίματος των εσωτερικών χώρων.

Όταν οι ανώτεροί σας θα έχουν το χρόνο να μελετήσουν το πλάνο σας, ρωτήστε τους ποια μέρη σκοπεύουν να θέσουν σε λειτουργία. Επίσης:

- Καλέστε τις τρεις ομάδες να επισκεφθούν ένα άλλο τμήμα (ίδιας τάξης) και να κάνουν μία παρουσίαση του πειράματος που η κάθε ομάδα υλοποίησε. Επιπλέον, επιτρέψτε στους μαθητές σας να παρέχουν στους μαθητές της τάξης που επισκέφθηκαν την υποστήριξή τους έτσι ώστε να μπορέσουν και εκείνοι με τη σειρά τους να εμπλακούν σε μία παρόμοια δραστηριότητα.
- Κρατήστε προσεκτικές σημειώσεις από τα συμπεράσματά σας.
- Καλέστε μία νέα συνάντηση και συζητήστε την παρατηρούμενη πρόοδο. Ενημερώστε την έκθεσή σας.
- Αποφασίστε τί θα πρέπει να γίνει στη συνέχεια.

Διαθέσιμα βοηθήματα:

Βοήθημα 1 – Οδηγίες για την Ομάδα Α - “Ζεστά και κρύα σημεία μέσα στην Τάξη”

Βοήθημα 2 – Οδηγίες για την Ομάδα Β - “Μετρητής των ρευμάτων”

Βοήθημα 3 – Λίστα ελέγχου των ρευμάτων της Τάξης

Βοήθημα 4 – Πάγκος με παλαιά και άχρηστα αντικείμενα που μπορεί να αποβούν χρήσιμα

Βοήθημα 5 – Συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας τυπικών μονωτικών υλικών

Βοήθημα 6 – Οδηγίες για την Ομάδα Γ - “Ζεστά και Κρύα κουτάκια αναψυκτικού”



Οδηγίες για την Ομάδα Α

Διαδικασία για τα “Ζεστά και κρύα σημεία μέσα στην τάξη”

- Πάρτε ένα κομμάτι χαρτί κατριγέ ή χαρτί για γραφήματα.
- Σχεδιάστε ένα πλάνο της τάξης σας, όπως θα την έβλεπε ένα πουλί (δηλαδή μια κάτοψη).
- Αποφασίστε ποιες περιοχές της σχολικής αίθουσας θα έπρεπε να είναι οι πιο ζεστές και ποιες οι πιο ψυχρές. Σημειώστε τις περιοχές αυτές επάνω στην κάτοψη που έχετε σχεδιάσει με το σύμβολο Z ή K, έτσι ώστε:
 - το Z να αντιστοιχεί σε ένα ζεστό σημείο
 - το K να υποδεικνύει ένα κρύο σημείο.
- Χρησιμοποιείστε θερμόμετρα εσωτερικού χώρου για να μετρήσετε την θερμοκρασία του αέρα στις ακόλουθες περιοχές εντός της σχολικής αίθουσας:
 - κοντά στα παράθυρα
 - κοντά στα θερμαντικά σώματα
 - κοντά στις μονάδες παροχής του δροσισμού
 - στο δάπεδο
 - μέσα σε ένα ερμάριο
 - δίπλα στην πόρτα.
- Καταγράψτε τις θερμοκρασίες των ζεστών και των κρύων σημείων λαμβάνοντας μετρήσεις τιμών της θερμοκρασίας σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε 5-10 λεπτά). Παρατηρήστε πώς μεταβάλλονται οι τιμές της θερμοκρασίας.
- Αφού διαβάσετε τις θερμοκρασιακές ενδείξεις, αποφασίστε κατά πόσο οι αρχικές σας υποθέσεις σχετικά με τα ζεστά και κρύα σημεία αποδείχθηκαν σωστές ή όχι...
- Συζητήστε με τον δάσκαλό σας πώς μπορείτε να αξιοποιήσετε κατά τον καλύτερο τρόπο τα ζεστά σημεία για να θερμάνετε τα κρύα σημεία και το αντίστροφο.
- Σχεδιάστε ένα καινούργιο χωροταξικό σχεδιάγραμμα της τάξης που να αξιοποιεί με τον καλύτερο τρόπο τα ζεστά και τα κρύα σημεία.



Οδηγίες για την Ομάδα Β

Διαδικασία για τον “Μετρητή των ρευμάτων”

- Πόσο πολλά ρεύματα παρατηρούνται στα δωμάτιά σας; Τα ρεύματα είναι ενδείξεις ότι ο αέρας εισέρχεται ή εξέρχεται από την σχολική αίθουσα. Αυτό σημαίνει είτε μία απώλεια θερμικού φορτίου κατά την χειμερινή περίοδο είτε μία απώλεια ψυκτικού φορτίου κατά την θερινή περίοδο. Η αποστολή σας είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε τον δικό σας ανιχνευτή ρευμάτων (τον αποκαλούμενο “Μετρητή των Ρευμάτων”), ο οποίος θα σας βοηθήσει να συλλέξετε αποδεικτικά στοιχεία για πιθανά προβλήματα.
- Κόψτε μία λωρίδα πλαστικής διαφανούς μεμβράνης, διαστάσεων 12cm επί 25cm.
- Κολλήστε με σελοτέιπ το ένα άκρο της διαφανούς μεμβράνης σε ένα μολύβι και αφήστε την υπόλοιπη μεμβράνη να κρέμεται ελεύθερα.
- Στη συνέχεια φυσήξτε απαλά την διαφανή μεμβράνη και παρατηρήστε πόσο ευαίσθητη είναι στην κίνηση του αέρα.
- Όταν ολοκληρώσετε τα παραπάνω βήματα, συμπληρώστε την “Λίστα ελέγχου των Ρευμάτων της Τάξης” (βλέπε Βοήθημα 3), προκειμένου να εκτιμήσετε πού βρίσκονται τα ρεύματα εντός της σχολικής αίθουσας.





Λίστα ελέγχου των Ρευμάτων της Τάξης

Με τη βοήθεια του μετρητή των ρευμάτων, διερευνήστε τα ρεύματα σε διάφορα σημεία εντός της τάξης όπου είναι πιθανό να εμφανισθούν ρεύματα. Αξιολογήστε την ένταση του ρεύματος – δυνατό, μέτριο, ασθενές, καθόλου ρεύμα – και καταχωρήστε τα αποτελέσματά σας στον παρακάτω πίνακα.

Μέρος	Αξιολόγηση			
	Δυνατό	Μέτριο	Ασθενές	Καθόλου ρεύμα
Πόρτα				
Παράθυρα				
Ανεμιστήρες εξαερισμού μέσα στην τάξη				
Φωτιστικά σώματα αναρτημένα σε τοίχους και οροφές				
Κλιματιστικό παραθύρου που έχει ξεμείνει και το χειμώνα				
Γραμματοθυρίδες ή σχισμές σε τοίχους ή πόρτες				
Ρωγμές στα θεμέλια ή οπές από όπου περνάνε αγωγοί				



Πάγκος με παλαιά και άχρηστα αντικείμενα που μπορεί να αποβούν χρήσιμα

Ο πάγκος θα πρέπει να περιλαμβάνει οτιδήποτε που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μονωτικό ή αγωγίμο υλικό, ή ως υλικό που θα απορροφά ή θα αντανακλά την ακτινοβολία, όπως είναι τα ρετάλια υφασμάτων (διαφόρων μεγεθών), παλιές ή άχρηστες κάλτσες, συσκευασίες από φιστίκια διαφόρων τύπων, κομμάτια αφρώδους υλικού (διαφόρων μεγεθών), χαρτί για κατασκευές (τόσο σε φωτεινά όσο και σε σκούρα χρώματα), διαφανές υλικό συσκευασίας με φυσαλίδες, εφημερίδες, στρώμα γέμισης παπλώματος, παλιές διαφάνειες για προβολή, σωλήνες από καουτσούκ, καλαμάκια, χωνιά, αλουμινόχαρτο, μεγάλες πλαστικές τσάντες με φερμουάρ, κλπ.



Συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C)

Οι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν σε ποιο βαθμό είναι αποτελεσματικά τα υλικά στο να μεταφέρουν τη θερμότητα. Ο συντελεστής θερμικής μεταφοράς ονομάζεται "θερμική αγωγιμότητα" – k – και μετράται σε μονάδες W/m^*K . Όσο πιο μικρή είναι η τιμή του συντελεστή ενός υλικού, τόσο πιο αποτελεσματικό είναι το εκάστοτε υλικό στο να διατηρεί την θερμότητα.

Δυσκολεύεστε; Ζητείστε από το τοπικό σας Ενεργειακό Γραφείο να σας βοηθήσει!!

Υλικό/Ουσία	k
Ακρυλικό	0,20
Ασβέστης, τυχαία συσκευασμένος	0,15
Άσφαλτος	0,75
Σανίδα από φελλό	0,043
Βαμβάκι	0,03
Μόνωση από ανεπεξέργαστο βαμβάκι	0,029
Μόνωση από τσόχα	0,04
Φάιμπεργλας	0,04
Μονωτική σανίδα από ίνες	0,048
Αφρώδες γυαλί	0,045
Γυαλί	1,05
Γυψοσανίδα ή σανίδα από ασβεστοκονίαμα	0,17
Μοριοσανίδα υψηλής πυκνότητας	0,15
Δέρμα	0,14
Νάϊλον 6	0,25
Χαρτί	0,05
Ασβεστοκονίαμα, γύψος	0,48
Κοντραπλακέ	0,13
Πολυαιθυλένιο HD	0,42–0,51
Πολυπροπυλένιο	0,10–0,22
Αφρός πολυστυρενίου	0,03
PVC	0,19
Μόνωση από πετροβάμβακα	0,045
Άμμος, στεγνή	0,35
Πριονίδι	0,06
Μόνωση από στρατσόχαρτο	0,09
Πολυστυρένιο	0,033
Νερό	0,58
Μάλλινη τσόχα	0,04

$$1 \text{ W}/(\text{m}^*K) = 1 \text{ W}/(\text{m}^*C) = 0,85984 \text{ kcal}/(\text{hm}^*C)$$



Οδηγίες για την Ομάδα Γ

Διαδικασία για τα “Ζεστά και Κρύα Κουτάκια Αναψυκτικού”

- Θα διερευνήσετε την θέρμανση και την ψύξη υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Έτσι, απαιτείται από εσάς να διατηρήσετε μία μάζα νερού ζεστή και μία μάζα νερού κρύα, χρησιμοποιώντας μόνο συνήθη υλικά καθημερινής χρήσης. Θα πρέπει να κατεβάσετε την θερμοκρασία του νερού που περιέχεται στο ένα κουτάκι αναψυκτικού όσο το δυνατόν πιο χαμηλά εντός 30 λεπτών, ενώ ταυτόχρονα να διατηρείτε το περιεχόμενο του άλλου κουτιού όσο το δυνατόν πιο ζεστό κατά το ίδιο χρονικό διάστημα (βλέπε περιγραφή παρακάτω).
- Θα δοθούν στην ομάδα σας δύο κουτάκια αναψυκτικού, και τα δύο γεμάτα με νερό σε θερμοκρασία περίπου 35°C.
- Επισκεφτείτε τον “Πάγκο με παλαιά και άχρηστα αντικείμενα που μπορεί να αποβούν χρήσιμα” και εξετάστε τα υλικά.
- Επιλέξτε ορισμένα από τα διαθέσιμα υλικά που βρίσκονται στον “Πάγκο με παλαιά και άχρηστα αντικείμενα που μπορεί να αποβούν χρήσιμα” για να κατασκευάσετε τις συσκευές σας ψύξης και θέρμανσης.
- Χρησιμοποιήστε τον πίνακα στον οποίο αναγράφονται οι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας των κύριων μονωτικών υλικών (βλέπε Βοήθημα 5).
- Ανάλογα με τις τιμές του πίνακα και τα διαθέσιμα στον πάγκο υλικά, θα πρέπει να επιλέξετε το καλύτερο υλικό για την διατήρηση της θερμότητας ή την μεταφορά της.
- Έχετε 20 λεπτά στη διάθεσή σας για να κατασκευάσετε τις συσκευές σας.
- Καταγράφετε τις θερμοκρασίες και των δύο κουτιών αναψυκτικού κάθε 5 λεπτά.
- Ο δάσκαλός σας έχει γεμίσει δύο ακόμη κουτάκια αναψυκτικού με νερό στους 35°C και τα έχει τοποθετήσει σε ένα κεντρικό σημείο. Αυτά θα χρησιμεύσουν ως “κουτάκια ελέγχου”. Έτσι, ένας από εσάς (τον οποίο θα ορίσει ο δάσκαλός σας) θα πρέπει να ελέγχει και τις θερμοκρασίες εντός αυτών των “κουτιών ελέγχου” ανά τακτά χρονικά διαστήματα 5 λεπτών.
- Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των κουτιών αναψυκτικού της ομάδας με τις θερμοκρασίες των “κουτιών ελέγχου”.
- Ετοιμάστε στο ίδιο γράφημα μία αναπαράσταση των μεταβολών της θερμοκρασίας με το χρόνο για τα δύο κουτιά αναψυκτικού σας, καθώς και για το ένα από τα “κουτάκια ελέγχου”.



Λέξεις-κλειδιά:

Τελική χρήση ενέργειας	Γενικό πεδίο	Εκπαιδευτικό αντικείμενο	Ηλικίες
Μεταφορές Θέρμανση & δροσισμός χώρων Ζεστό & κρύο νερό Φωτισμός Ηλεκτρικές συσκευές	Αειφόρος ανάπτυξη γενικά ΑΠΕ Ενεργειακή αποδοτικότητα (εξοικονόμηση) Περιβαλλοντικά φιλικές μεταφορές	Φυσική Μαθηματικά Εικαστικά Γλώσσα	6-8 ετών 9-10 ετών 11-12 ετών