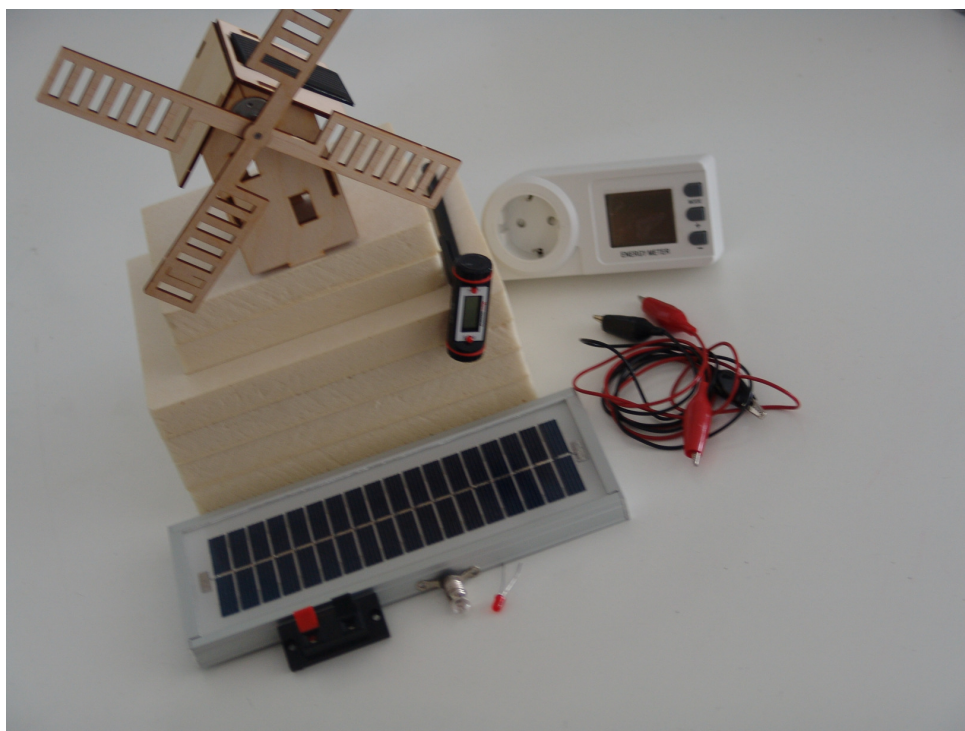




# IUSES Toolkit



## Εισαγωγή

Το «κουτί πειραμάτων» είναι ένα εκπαιδευτικό πακέτο για τη διεξαγωγή πειραμάτων σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, την ενεργειακή αποδοτικότητα και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το πακέτο δημιουργήθηκε για εκπαιδευτικούς και μαθητές ώστε να αποκτήσουν μια απευθείας διαδραστική εμπειρία με το πρόγραμμα IUSES. Το πρόγραμμα αυτό σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και τη συμπεριφορά που αποβλέπει στην αποταμίευση ενέργειας. Χάρη σε κάποια εργαλεία, ψηφιακό υλικό καθώς κι εγχειρίδια που περιέχονται στο πακέτο, οι χρήστες μπορούν να διεκπεραιώσουν έναν αριθμό πειραμάτων πάνω σε διαφορετικά θέματα που σχετίζονται με την ενέργεια. Ο σκοπός αυτών των πειραμάτων είναι να αποσαφηνιστούν διάφορα θέματα (όπως πχ. η διασπορά θερμικής ενέργειας ή η ενεργειακή κατανάλωση) και να συσχετιστούν με κάποια πειράματα με τρόπο ώστε να γίνουν κατανοητές οι συνέπειες ορισμένων καθημερινών μας συμπεριφορών.

Το εκπαιδευτικό πακέτο αποτελείται από ένα DVD και διάφορα υλικά για πειράματα.

Το DVD περιέχει:

- εγχειρίδιο για τις κατασκευές και σχετικό ψηφιακό υλικό,
- εγχειρίδιο για τις μεταφορές και σχετικό ψηφιακό υλικό,
- εγχειρίδιο για τη βιομηχανία και σχετικό ψηφιακό υλικό,
- εγχειρίδιο για τον εκπαιδευτικό,
- οδηγίες για τη χρήση του εκπαιδευτικού πακέτου,

μία άσκηση για την κατανάλωση ενέργειας (αρχείο excel)

μία άσκηση για το σχεδιασμό ενός ενεργειακού πλάνου για ένα κτίριο (αρχείο excel)

Το περιεχόμενο είναι διαθέσιμο και στην ιστοσελίδα του έργου: [www.iuses.eu](http://www.iuses.eu)

### Υλικά που περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο

Ποσότητα	Υλικά	Τεχνικές	Σημειώσεις
6	Panels	Υλικό θερμικής μόνωσης για κτίρια ( <b>Stiferite</b> )	Αντί για αυτό το υλικό μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κουτί από φύλλο πολυστυρενίου
1	Φωτοβολταϊκό panel	1,5 W, 6 V	Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
1	Λαμπάκι LED	Χρώμα: κόκκινο	Περιλαμβάνεται αντίσταση
1	Λαμπτήρας με βάση E10	4,8 V, 0,3 A	Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
1	Κλέμα μεγαφώνου (εξάρτημα με τους δύο διακόπτες, κόκκινο και μαύρο)	Σ υ ν ή θ ω ς , χρησιμοποιείται για να συνδέσει καλώδια ακουστικών σε ηχεία	Μπορείτε να το αγοράσετε από κατάστημα ηλεκτρονικών συσκευών
4	Clips «κροκοδειλάκια»	Για δοκιμές κυκλωμάτων με προσωρινή σύνδεση	Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
2	Ηλεκτρικά καλώδια		Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
1	Ψηφιακό θερμόμετρο	-40 έως +200 °C	Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
1	Μετρητής ενέργειας	230 V, 50 Hz, 16 A, 3680W	Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
1	Ανεμόμυλος	Μοντέλο ηλιακής ενέργειας	Μπορείτε να το αγοράσετε από το διαδίκτυο
1	Box	Χάρτινο κουτί	
1	DVD		Κατεβάστε τα αρχεία που περιέχονται στο DVD από την ιστοσελίδα του προγράμματος ( <a href="http://www.iuses.eu">www.iuses.eu</a> )

## Κατάλογος πειραμάτων

Τα πειράματα που καταγράφονται παρακάτω θα σας βοηθήσουν να ελέγξετε, να περιγράψετε και να κατανοήσετε μερικές από τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

### ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 1: Κατασκευάζοντας το θερμομονωτικό κουτί

**Απαραίτητα Υλικά:** θερμικής μόνωσης panels (Stiferite) (6), κολλητική ταινία διπλής όψης,

Δεν περιέχεται στο πακέτο: ψαλίδι (1).

Κατασκευάστε ένα κουτί χρησιμοποιώντας τα έξι θερμικής μόνωσης panels (Stiferite), στερεώστε τα μεταξύ τους χρησιμοποιώντας την κολλητική ταινία διπλής όψης. Έχετε υπόψη σας ότι το ένα panel πρέπει να είναι κινητό, ενώ τα υπόλοιπα θα είναι στερεωμένα.

Επομένως, μην κολλήσετε το panel που θα χρησιμοποιηθεί ως καπάκι.

### ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 2: Λειώνοντας τον πάγο

**Απαραίτητα Υλικά:** το θερμομονωτικό κουτί του πειράματος Νο 1, ψηφιακό θερμόμετρο (1)

Δεν περιέχονται στο πακέτο: ένα μικρό πιάτο, παγάκια παρόμοιου μεγέθους (2), χρονομετρητής (1).

Σημείωση: θυμηθείτε πως για αυτό το πείραμα χρειάζεστε έναν καταψύκτη στο σχολείο ή σε ένα πολύ κοντινό μέρος.

Πάρτε ένα από τα παγάκια και τοποθετήστε το μέσα στο κουτί χρησιμοποιώντας το μικρό πιάτο. Κλείστε το κουτί με το κινητό panel και ελέγξτε πόσος χρόνος χρειάζεται μέχρι να λιώσει ο πάγος.

Στο μεταξύ, μπορείτε να κάνετε μια τρύπα στο καπάκι του κουτιού (δηλ. στο κινούμενο panel) και μετρήστε τη θερμοκρασία μέσα στο κουτί κάθε λεπτό (μετά κάντε ένα γράφημα).

Στη συνέχεια, πάρτε ακόμη ένα παγάκι παρόμοιου μεγέθους με το πρώτο και επαναλάβετε το πείραμα χωρίς να κλείσετε το κουτί.

Μετρήστε τη θερμοκρασία όταν το κουτί είναι στην αίθουσα. Μετά μετακινήστε το σε μια πιο κρύα περιοχή και μετρήστε τη θερμοκρασία κάθε λεπτό, κάντε ένα γράφημα και δείτε πόσο (γρήγορα) πέφτει η θερμοκρασία. Μετά επαναλάβετε το πείραμα με ένα απλό χάρτινο κουτί και σχεδιάστε στο ίδιο γράφημα τα νέα σας δεδομένα, ώστε να διαπιστώσετε πόσο διαφέρουν.

Τι συμπέρασμα προκύπτει από αυτό το πείραμα;

Σημείωση: Μετά το τέλος του πειράματος κλείστε στην τρύπα στο καπάκι με ταινία.

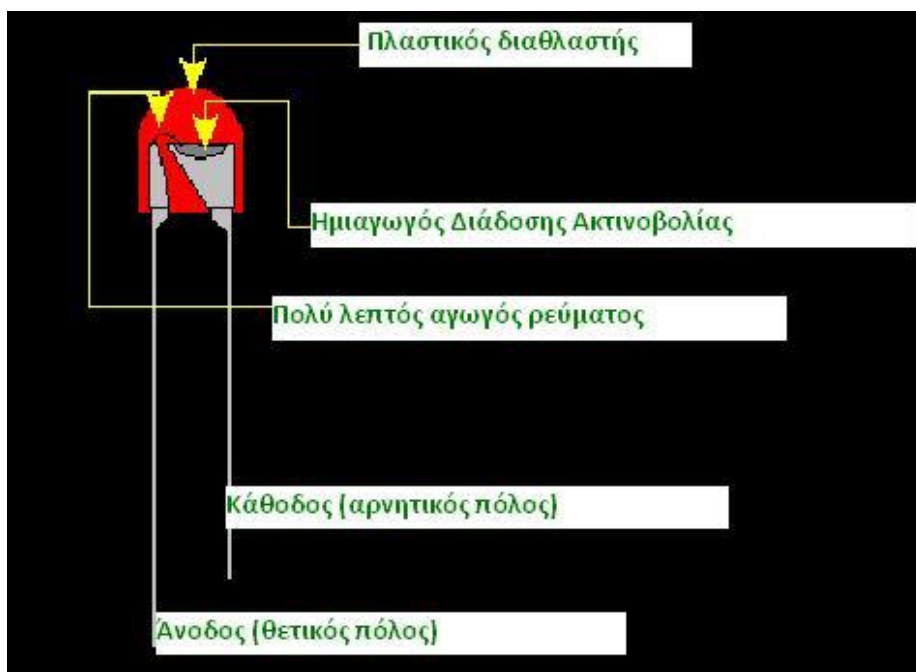
### ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 3: Κλείνοντας το διακόπτη χωρίς τη χρήση ρευματολήπτη (πρίζα)

**Απαραίτητα Υλικά:** φωτοβολταϊκό panel (1), λαμπτήρας με βάση E10 (1), λαμπάκι LED (1), κλέμα μεγαφώνου (1), clips “κροκοδειλάκια” (4).

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: μια πηγή τεχνητού φωτός .

Συνδέστε το φωτοβολταϊκό panel στους παρεχόμενους λαμπτήρες (ένα κάθε φορά), χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρικά καλώδια και τα clips “κροκοδειλάκια” που έχετε στη διάθεσή σας. Ανάψτε το φωτοβολταϊκό panel μέσω μιας τεχνητής πηγής φωτός , μετά επιχειρήστε με τον παραδοσιακό τρόπο (τον ήλιο): βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική λάμπα που είναι συνδεδεμένη με το panel ανάβει. Αν η λάμπα δεν φωτίζει, ποια είναι πιθανόν η αιτία; (μία κακή σύνδεση ανάμεσα στα καλώδια και τις λάμπες, ελλειπές φως που λαμβάνει το φωτοβολταϊκό panel, σπασμένες λάμπες;).

Σημείωση: Προσέξτε να συνδέσετε το λαμπάκι LED με το σωστό τρόπο επειδή το λαμπάκι LED έχει πολικότητα. Αυτό σημαίνει ότι ο θετικός πόλος (το μακρύτερο σύρμα) και ο αρνητικός πόλος (το μικρότερο σύρμα) πρέπει να συνδεθούν σωστά: στην κλέμα μεγαφώνου θεωρείστε τον κόκκινο διακόπτη ως το θετικό πόλο και τον μαύρο διακόπτη ως τον αρνητικό. Αν η πολικότητα αντιστραφεί, το λαμπάκι LED δε θα ανάψει και μπορεί να καταστραφεί.



### ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 4: Θερμομόνωση (I)

**Απαραίτητα υλικά:** το κουτί από θερμομονωτικό υλικό (Stiferite), λαμπτήρας με βάση E10 (1), clips “κροκοδειλάκια” (4), ψηφιακό θερμόμετρο (1);

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: 4.5 V πλακέ μπαταρία με ελάσματα(1), φύλλο χαρτιού (1), στυλό (1), χρονομετρητής (1).

Συνδέστε τον λαμπτήρα με την μπαταρία 4.5 V (χρησιμοποιώντας τα «κροκοδειλάκια») μέσα στο κουτί από θερμομονωτικό υλικό (Stiferite). Κλείστε το κουτί με το μετακινούμενο panel (καπάκι) και βάλτε το θερμόμετρο μέσα στην τρύπα που ήδη έχετε κάνει στο πείραμα No2, αφήνοντας έξω την οθόνη ενδείξεων. Σε ένα φύλλο χαρτί σημειώστε την αρχική θερμοκρασία μέσα στο κουτί και μετά μετρήστε την μετά από κάποιο χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 15 λεπτά). Επαναλάβετε το πείραμα με το κουτί ανοιχτό και κλειστό. Τι παρατηρείτε; Τι πρέπει να κάνετε προκειμένου να διατηρήσετε μια πιο εμφανή αλλαγή θερμοκρασίας; Κάντε ένα γράφημα «θερμοκρασία – χρόνου» για κάθε πείραμα.

### **ΠΕΙΡΑΜΑ N° 5: Θερμομόνωση (II)**

**Απαραίτητα υλικά:** το κουτί από θερμομονωτικό υλικό (Stiferite), λαμπάκι LED (1), clips “κροκοδειλάκια” (4), ψηφιακό θερμόμετρο (1);

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: 4.5 V πλακέ μπαταρία με ελάσματα (1), φύλλο χαρτιού (1), στυλό (1), χρονομέτρης (1).

Επαναλάβετε το ίδιο πείραμα αντικαθιστώντας τη λάμπα με ένα λαμπάκι LED. Σημειώστε τη διαφοροποίηση της θερμοκρασίας με τα ίδια ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα και συγκρίνετε τα αποτελέσματα με αυτά από το προηγούμενο πείραμα. Ποιες είναι οι διαφορές και γιατί;

### **ΠΕΙΡΑΜΑ N° 6: Φωτοβολταϊκό PANEL και Θέρμανση (I)**

**Απαραίτητα υλικά:** φωτοβολταϊκό panel (1), λαμπάκι LED (1), clips “κροκοδειλάκια” (4);

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: επιτραπέζιο φωτιστικό (τουλάχιστον με λαμπτήρα 60W).

Όπως θα είχατε την ευκαιρία να διαπιστώσετε, ο κοινός λαμπτήρας ζεσταίνει το περιβάλλον. Η θερμική ενέργεια που ελευθερώνεται είναι ικανή να ανάψει ένα λαμπάκι LED; Δοκιμάστε το αυτό χρησιμοποιώντας έναν κοινό λαμπτήρα ως πηγή φωτός: τοποθετήστε το κοντά στο φωτοβολταϊκό panel που είναι συνδεδεμένο με το λαμπάκι LED και ελέγξτε κατά πόσο ανάβει ή όχι.

### **ΠΕΙΡΑΜΑ N° 7: Φωτοβολταϊκό PANEL και Θέρμανση (II)**

**Απαραίτητα υλικά:** φωτοβολταϊκό panel (1), LED (1), clips “κροκοδειλάκια” (4);

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: επιτραπέζιο φωτιστικό (με λαμπτήρα εξοικονόμησης ενέργειας, τουλάχιστον 11W, που ισοδυναμεί με κοινό λαμπτήρα 60W).

Επαναλάβετε το πείραμα Νο 6 αντικαθιστώντας τον κοινό λαμπτήρα με τον αντίστοιχο λαμπτήρα εξοικονόμησης ενέργειας. Ανάβει το LED που συνδέεται με το φωτοβολταϊκό panel; Υπάρχει περισσότερη ή λιγότερη θερμική διασπορά στο περιβάλλον;

### **ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 8: Φωτοβολταϊκό PANEL και Θέρμανση (III)**

**Απαραίτητα υλικά:** φωτοβολταϊκό panel (1), λαμπάκι LED (1), clips “κροκοδειλάκια” (4);

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: επιτραπέζιο φωτιστικό (με λαμπάκι LED, τουλάχιστον 7W, που ισοδυναμεί με κοινό λαμπτήρα 60W).

Επαναλάβετε το πείραμα Νο 6 αντικαθιστώντας τον κοινό λαμπτήρα με ένα λαμπάκι LED. Ανάβει το λαμπάκι LED που συνδέεται με το φωτοβολταϊκό panel; Με λαμπτήρα αυτού του τύπου, υπάρχει περισσότερη ή λιγότερη θερμική διασπορά στο περιβάλλον;

### **ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 9: Φωτοβολταϊκό PANEL και ηλιακό φως**

**Απαραίτητα υλικά:** φωτοβολταϊκό panel (1), λαμπτήρας με βάση E10 (1), clips “κροκοδειλάκια” (4).

Κατά τη διάρκεια ενός από τα προηγούμενα πειράματα έχετε προσέξει ότι το φωτοβολταϊκό panel, παίρνοντας φως από τον ήλιο το μετατρέπει σε ηλεκτρική ενέργεια. Τώρα βγείτε έξω και τοποθετήστε το φωτοβολταϊκό panel κάτω από τον ήλιο, στη συνέχεια περιστρέψτε το; Ανάβει ακόμη ο λαμπτήρας πυρακτώσεως που συνδέεται με το panel; Τι αντιλαμβάνεστε από αυτό το πείραμα;

### **ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 10: Διαφορετικά υλικά, ίδια θερμοκρασία;**

**Απαραίτητα υλικά:** το κουτί από θερμομονωτικό υλικό (Stiferite), κολλητική ταινία διπλής όψης

Δεν περιέχονται στο εκπαιδευτικό πακέτο: panels κατασκευασμένα από πεπιεσμένο χαρτί, νάυλον ή άλλο υλικό.

Χρησιμοποιήστε τα panels προκειμένου να κατασκευάσετε τουλάχιστον δύο διαφορετικά κουτιά (για παράδειγμα από πεπιεσμένο χαρτί ή από νάυλον). Στη συνέχεια επαναλάβετε όλα τα προηγούμενα πειράματα. Ποιες διαφορές παρατηρείτε στα αποτελέσματα που παίρνετε από κάθε πείραμα;

### **ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 11: Θερμομόνωση (III)**

**Απαραίτητα υλικά:** ένα άκαμπτο κουτί από θερμομονωτικό υλικό (Stiferite), αντικείμενα και εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί στα προηγούμενα πειράματα.

Δεν περιέχεται στο εκπαιδευτικό πακέτο: κόφτης (1).

Κόψτε ένα παράθυρο ή μια πόρτα στις δύο αντίθετες πλευρές του κουτιού, έτσι ώστε να μοιάζει σαν σπίτι. Τι αποτελέσματα θα έχετε αν επαναλάβετε κάποια από τα προηγούμενα πειράματα αν η πόρτα ή το παράθυρο (ή και τα δύο) είναι ανοιχτά;

Σημείωση: Ο κόφτης είναι ένα επικίνδυνο εργαλείο που πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο από το δάσκαλο ή ενήλικες. Για να ξαναχρησιμοποιήσετε το κουτί, κόψτε το με ακρίβεια, ώστε να μπορέσετε να το κλείσετε ξανά με κόλλα ή κολλητική ταινία.

---

### **ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 12: Μέτρηση της ενεργειακής κατανάλωσης**

**Απαραίτητα υλικά:** μετρητής κατανάλωσης ενέργειας (1), το αρχείο με τις ασκήσεις που περιέχονται στο DVD,

Δεν περιέχεται στο εκπαιδευτικό πακέτο: ηλεκτρικές συσκευές.

Χρησιμοποιώντας τον μετρητή κατανάλωσης ενέργειας, μετρήστε την ενεργειακή κατανάλωση διαφορετικών συσκευών. Προσπαθήστε να προσδιορίσετε τη συνολική κατανάλωση ενέργειας σε διαφορετικά περιβάλλοντα, καταστάσεις, συνήθειες της ζωής σας (στο σπίτι, στο σχολείο, κτλ.) χρησιμοποιώντας ως αρχείο παρουσίασης τους πίνακες που αναφέρονται στο αρχείο excel που περιέχεται στο DVD.

### **ΠΕΙΡΑΜΑ Ν° 13: Ηλιακή και Αιολική ενέργεια**

**Απαραίτητα υλικά:** εξαρτήματα για κατασκευή ηλιακού ανεμόμυλου.

Ακολουθείστε τις οδηγίες για να κατασκευάσετε τον ανεμόμυλο, βεβαιωθείτε ότι λειτουργεί και συζητήστε με τους φίλους σας θέματα αναφορικά με ενεργειακές μετατροπές και εξοικονόμηση ενέργειας.

Σημείωση: το ηλεκτρικό μοτέρ και ο μικρός φωτοβολταϊκός πίνακας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εφαρμογές (π.χ. ανεμιστήρας οροφής για το θερμομονωτικό κουτί ή ηλιακός ανεμιστήρας για το αυτοκίνητο)

