



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Διδακτικές Προσεγγίσεις Διερευνητικής Μάθησης

Ενότητα: Υποστήριξη (Scaffolding) Καθηγητών Φυσικών Επιστημών για την εφαρμογή του μοντέλου της Διερευνητικής Μάθησης

Μαρία Φουσκάκη
Πανεπιστήμιο Κρήτης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Διερευνητική Μάθηση

Αποτελεί τον ενδεδειγμένο τρόπο προσέγγισης των φυσικών επιστημών στην τάξη, γιατί προωθεί την ενεργητική και αυτόνομη διαδικασία μάθησης από τους μαθητές

ΤΑ ΔΥΟ ΑΚΡΑ

Ο καθηγητής θέτει το ερώτημα και καθοδηγεί βήμα βήμα τους μαθητές του πώς να πραγματοποιήσουν έρευνα και να το απαντήσουν

Οι μαθητές έχουν απεριόριστη ελευθερία να διατυπώσουν τα δικά τους ερωτήματα, να σχεδιάσουν τα πειράματα, να ερμηνεύσουν τα δεδομένα που συλλέγουν κλπ.

Διερευνητική Μάθηση

Μπορεί να εφαρμοστεί στην τάξη;

Στην τάξη σε μεγάλο ποσοστό οι εργαστηριακές δραστηριότητες στις φυσικές επιστήμες υλοποιούνται όπως οι συνταγές μαγειρικής

Αποτέλεσμα

- Λίγοι μαθητές κατανοούν πώς να κάνουν οι ίδιοι έρευνα
- Οι μισοί μαθητές είναι ικανοί να συσχετίσουν τη θεωρία με το πείραμα που πραγματοποιούν (Solomon, Scott and Duveen, 1996)

Τι μπορεί να γίνει;

- Απαιτούνται νέοι ρόλοι και ευθύνες τόσο για τους καθηγητές όσο και για τους μαθητές
- Οι καθηγητές πρέπει να μάθουν πώς να δίνουν στους μαθητές τους χώρο ταυτόχρονα με δομή

Πλαίσιο Εφαρμογής Διερευνητικής Μάθησης στη Σχολική Τάξη

- Παροχή θεμάτων/σεναρίων που ενδείκνυται για ερευνητική εργασία
- Εισαγωγή μαθητών σε ρόλους επιστημόνων που δουλεύουν σε ομάδες
- Εκπαίδευση και παροχή εκπαιδευτικού υλικού σχετικά με την εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης στην τάξη
- Δικτύωση και επικοινωνία καθηγητών μεταξύ τους

Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

Collision Course Σε Τροχιά Πρόσκρουσης	Υπολογισμός της πιθανότητας ένας κομήτης ή ένας μεγάλος μετεωρίτης να συγκρουστεί με τη Γη
Cosmic Web Site Κοσμική Ιστοσελίδα	Δημιουργία μιας ιστοσελίδας που να εξηγεί τη θεωρία της Μεγάλης έκρηξης (Big Bang)
ET Phone Earth Οι εξωγήινοι καλούν τη ΓΗ	Συγγραφή ενός άρθρου σε περιοδικό σχετικό με την έρευνα για την εξωγήινη ζωή
Mars-ology Αρη-ολογία	Διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν το σχήμα των ηφαιστείων στον Άρη
Plants in Space Φυτά στο διάστημα	Μελέτη των παραγόντων που είναι καθοριστικοί για την κατασκευή μονάδας διατήρησης της ζωής που θα χρησιμοποιηθεί σε μεγάλες διαστημικές πτήσεις
Green Heating Πράσινη Θέρμανση	Πραγματοποίηση έρευνας για τη λειτουργία των ηλιακών συλλεκτών (φωτοβολταϊκά)
Green Light Πράσινο Φως	Προώθηση της χρήσης συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού για την εξοικονόμηση ενέργειας

Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

PHEPPS

**Υδροηλεκτρική
μονάδα παραγωγής
ενέργειας**

Βελτιστοποίηση της σχεδίασης μιας φορητής υδροηλεκτρικής μονάδας παραγωγής ενέργειας

Out of Sight, Out of Mind

**Αόρατα άρα και
ασφαλή;**

Πραγματοποίηση έρευνας σχετικής με τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη στεγανότητα χώρων εδαφικής διάθεσης αποβλήτων

Feed the World

**Τροφή στον
αναπτυσσόμενο
κόσμο**

Μελέτη της δράσης των λιπασμάτων και δημιουργία εκπαιδευτικών φυλλαδίων που θα χρησιμοποιηθούν σε αναπτυσσόμενες χώρες

Ozone Conference

Συνέδριο για το όζον

Πραγματοποίηση έρευνας για το τροποσφαιρικό και το στρατοσφαιρικό όζον

Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

Δομή

Σημειώσεις για το διδάσκοντα

Γνώση και κατανόηση

- Στόχοι
- Εισαγωγή
- Σχετικά με τη διερευνητική μάθηση
- Απαραίτητο Γνωστικό Υπόβαθρο

Πορεία υλοποίησης

- Πορεία που ακολουθείται
- Ενδεικτική χρονική διάρκεια
- Προτεινόμενες δραστηριότητες

Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

Δομή

Φύλλο δραστηριοτήτων μαθητή

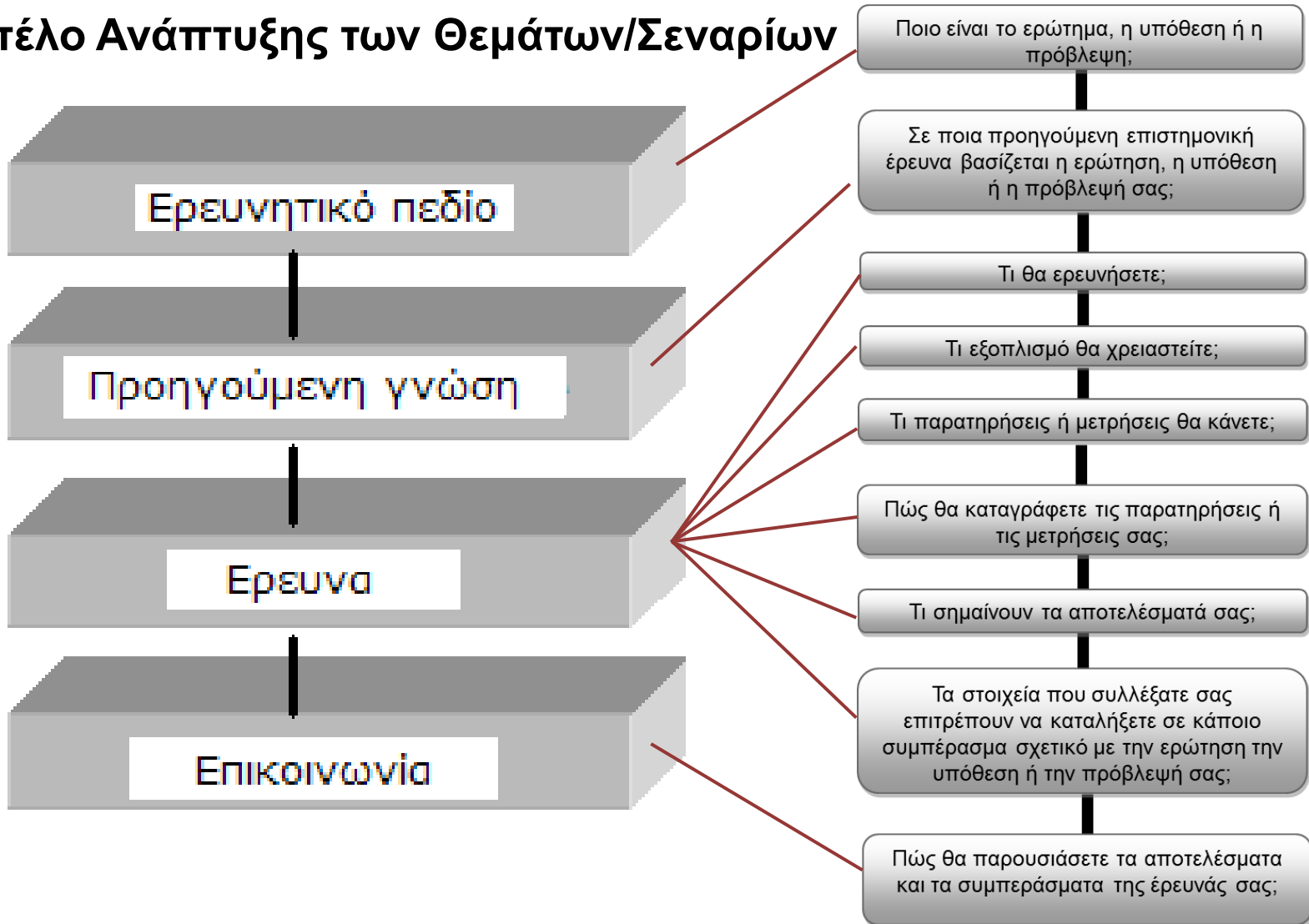
Προετοιμασία

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Προτεινόμενες δραστηριότητες
ανά ενότητα

Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

Μοντέλο Ανάπτυξης των Θεμάτων/Σεναρίων



Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

7

Ερευνητικό πεδίο

Δίνεται ο λόγος εκκίνησης της έρευνας

Προσομοιώνεται ο πραγματικός κόσμος της έρευνας



Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Βιο-αστρονομίας

e-mail από: Δάφνη Τσιουτζιέρου

Προς: Ερευνητικές Ομάδες

Θέμα: Διαγωνισμός Υπηρεσίας Διαστήματος για Μονάδα Διατήρησης της Ζωής

Μόλις έλαβα τις λεπτομέρειες ενός καινούργιου διαστημικού προγράμματος σχετικά με το σχεδιασμό αυτόνομης Μονάδας Διατήρησης της Ζωής σε πιθανές μελλοντικές διαστημικές αποστολές. Φαίνεται ότι Η Υπηρεσία Διαστήματος αποφάσισε να διεξάγει παγκόσμιο διαγωνισμό για το καλύτερο σχέδιο ενός συστήματος υποστήριξης της ζωής που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μελλοντικές διαστημικές πτήσεις. Σε αυτές τις πτήσεις, οι αστροναύτες πρέπει να προμηθευτούν τροφή, νερό και οξυγόνο για ένα ταξίδι δύο ετών ή και παραπάνω. Η νικήτρια ομάδα θα αναλάβει την εργασία του σχεδιασμού του συστήματος, και την ανάπτυξη της τεχνολογίας που συνεπάγεται. Νομίζω ότι πρέπει να το δοκιμάσουμε •έχουμε αρκετά καλούς ερευνητές που είναι ερευρητικοί και εργατικοί. Είμαι σίγουρη πως έχουμε πολλές πιθανότητες να κερδίσουμε το τελικό συμβόλαιο. Αυτό που πρέπει να κάνετε επείς είναι να παρέχετε συμβουλές και να δώσετε ιδέες σχετικά με θέματα βιολογίας, όπως τη διασφάλιση της μέγιστης ποσότητας οξυγόνου και παραγωγής τροφής από φυτά που θα βρίσκονται μέσα στο διαστημόπλοιο, και πώς αυτά σχετίζονται με τις ανάγκες του πληρώματος. Το Πρόγραμμα της Υπηρεσίας Διαστήματος ανακοινώθηκε με Δελτίο τύπου στο διαδίκτυο. Σας έχω επισυνάψει περαιτέρω πληροφορίες για το διαγωνισμό. Έχω επίσης κατεβάσει μία σχετική δημοσίευση (δείτε επισύναψη).

Εξέφρασα το άρθρο και έκανα μερικές σημειώσεις στα περιθώρια σχετικά με πιθανές έρευνες που θα μπορούσαμε να κάνουμε. Αυτό θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε μερικά από τα προβλήματα που θα πρέπει να λάβουμε υπόψη πριν αρχίσουμε να συντάσσουμε την ερευνητική πρόταση με το προτεινόμενο σχέδιο. Ενδέχεται να μοιράσουμε τις εργασίες διεκπεραίωσης μεταξύ μας στην ομάδα. Θα χρειαστεί:

- Να διαβάσετε το Δελτίο Τύπου και τα δημοσιευμένα άρθρα.
- Να επιλέξετε ένα ή περισσότερα θέματα που έχω σημειώσει και να κάνετε σχετικές έρευνες.
- Να συντάξετε μία αναφορά με τα ευρήματά σας.
- Να παραβρεθείτε σε συνάντηση προκειμένου να συζητήσετε τα αποτελέσματα των ερευνών.

Σε αυτή τη συνάντηση θα συγκεντρώσουμε ιδέες για το σχεδιασμό μίας αυτόνομης Μονάδας Διατήρησης της Ζωής.



Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

8

Προηγούμενη γνώση

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Στα σενάρια δίνονται
«ερευνητικά δημοσιεύματα»
ειδικά γραμμένα για να γίνουν
κατανοητά από τους μαθητές

Δελτίο Τύπου:

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ



ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΙΑΣ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΣΕ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΗ ΠΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΆΡΗ.

Η Υπηρεσία Διαστήματος είναι στην ευχάριστη θέση να ανακοινώσει ένα ανοιχτό σε όλα τα ερευνητικά ινστιτούτα διαγωνισμό για την ανάπτυξη μιας αυτόνομης Μονάδας Διατήρησης της Ζωής που θα χρησιμοποιηθεί σε επανδρωμένη διαστημική αποστολή διάρκειας δύο ετών και πάνω. Ο διαγωνισμός θα έχει ως αποτέλεσμα έναν κατάλογο με 10 προτεινόμενα σχέδια, που θα αποτελέσουν το κύριο αντικείμενο μιας σημαντικής έκθεσης που θα πραγματοποιηθεί μετά από ένα έτος, με σκοπό τον κορτασμό της οφειρετικότητας, της δημοφρογκότητας και των ικανοτήτων των επστημόνων και των μηχανικών όλου του κόσμου. Το νικητήριο σχέδιο θα επιλεγεί από ομάδα διεθνών επστημόνων και μηχανολόγων, και θα ανακοινωθεί σε συνέντευξη τύπου την τελευταία μέρα της έκθεσης. Η νικητρια ομάδα θα υπογράψει συμβόλαιο που θα της αποδοθεί ως βραβείο με σκοπό τη διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών και την παραγωγή ενός λειτουργικού πρότυπου Μονάδας Διατήρησης της Ζωής. Ο σχεδιασμός της Μονάδας αυτής θα αποτελέσει και το πρώτο βήμα για μία επιτυχή διαστημική πτήση που μεταφέρει αστροναύτες στον Άρη. Μετά την πρώτη επανδρωμένη διαστημική πτήση το 1958, και στη συνέχεια την πρώτη προσεδάφιση πληρώματος στη Σελήνη το 1969, τη δημιουργία Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού, και την επιτυχή προσεδάφιση στον Άρη του Rover Curiosity το 2012, ο Άρης ως προορισμός αντιπροσωπεύει για τον σύγχρονο άνθρωπο ένα σημαντικό ορόσημο στην ιστορία της εξερεύνησης του διαστήματος.



Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ



Πηγές

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ ΠΤΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΆΡΗ.

Έχει γραφτεί μερικές
ιδέες σε αυτό το
άρθρο τις οποίες
μπορείτε να
αναπτύξετε.

Ανάπτυξη του πιο αποτελεσματικού σχεδίου για μία αυτόνομη Μονάδα Διατήρησης της Ζωής που θα χρησιμοποιηθεί από πλήρωμα διαστημικού σκάφους στον Άρη. Αυτή τη στιγμή βρίσκονται σε φάση σχεδιασμού σχέδια και μελέτες για μία αποστολή στον Άρη. Αποτελούν μέρος του μακροχρόνιου οράματος του Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος σχετικά με την αποστολή ανθρώπων στον Άρη το 2033 και αντίστοιχα της NASA το 2037.

Από το σύντομο άρθρο βέτι κάποια σημαντικά ζητήματα σχετικά με το σχεδιασμό της Μονάδας Διατήρησης της Ζωής.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΑΣΤΡΟΝΑΥΤΩΝ ΣΕ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΣΤΟΝ ΆΡΗ.

1. Εισαγωγή

Μέχρι σήμερα σε κάθε διαστημική αποστολή όλα τα υλικά που είναι απαραίτητα για την διατήρηση των αστροναυτών στη ζωή (τροφή, νερό, οξυγόνο) αποστέλλονται μαζί με το πλήρωμα. Η υπερνίκηση της βαρύτητας της γης στο διάστημα είναι πολύ δαπανηρή. Όσο πιο μακρινός είναι ο προορισμός, τόσο πιο μεγάλο είναι το οικονομικό κόστος που συνεπάγεται. Υπάρχουν περιπτώσεις που κόστος της αποστολής τροφής και οξυγόνου που απαιτούνται (το νερό ανακυκλώνεται) είναι μεγαλύτερο του κόστους εγκατάστασης ενός αυτόνομου συστήματος βιολογικών παροχών μέσα στο διαστημόπλοιο. Υπολογίζεται ότι το ότι αυτό συμβαίνει όταν η πτήση ξεπερνά τα δύο έτη. Για πτήσεις που διαρκούν λιγότερο από δύο έτη, είναι πολύ πιο

Χρειαζόμαστε μία πλήρη ανάλυση των διατροφικών στοιχείων 8 απόρων σε ένα ταξίδι 800 ημερών στο διάστημα -πολυτικά ποσά θρεπτικών συστατικών, της ενέργειας που χρειάζονται, κτλ.- ένα κατάλογο με τους παράγοντες που ίσως επηρεάζουν τα σύνολα αυτά και ΓΩΣ.

Θα μπορούσατε να προσέχετε μεθόδους ανακύκλωσης του νερού

Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

25

Έρευνα

Λιπάσματα και Ανάπτυξη

Άρθρο 6

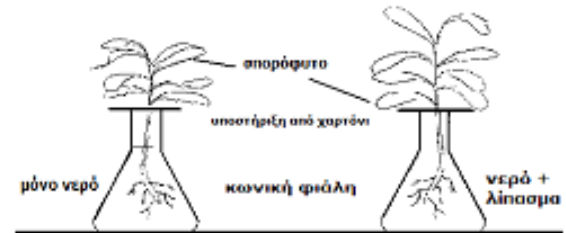
Διατύπωση ερωτήματος,
υπόθεσης ή πρόβλεψης

Σχεδιασμός/εκτέλεση
πειράματος

Ανάλυση/ερμηνεία
αποτελεσμάτων

Συμπεράσματα

εικονιζόμενα φυτά μετά από ανάπτυξη 7-10 ημερών



1. Σε 100cm³ (mL) απεσταγμένου νερού διαλύουμε περίπου 4g λιπάσματος και το ρίχνουμε σε κωνική φιάλη 100cm³.
2. Τοποθετούμε 100cm³ απεσταγμένου νερού σε μία δεύτερη κωνική φιάλη 100cm³.
3. Παίρνουμε δύο σπορόφυτα ίδιου μεγέθους (σιτάρι, κριθάρι, ή κουκιά) και τοποθετούμε το καθένα σε μία τρόποα που διαπερνά ένα χαρτόνι ώστε τα φυτά να υποστηρίζονται.
4. Τοποθετούμε ένα σπορόφυτο μέσα στη μια κωνική φιάλη και το άλλο στο διάλυμα με το λίπασμα, έτσι ώστε οι ρίζες τους να βρίσκονται μέσα στο υγρό.
5. Αφήνουμε τα σπορόφυτα για δυο-τρεις εβδομάδες, συμπληρώνοντας με απεσταγμένο νερό αν είναι απαραίτητο ώστε οι ρίζες να βρίσκονται πάντα στο υγρό. Ίσως είναι απαραίτητη η παροχή αέρα με ένα καλαμάκι στο υγρό για να είναι βέβαιο ότι παρέχεται αρκετό οξυγόνο στις ρίζες.
6. Σημασιώνουμε τις διαφορές στην ανάπτυξη των φυτών σε αυτή τη χρονική περίοδο.

Το παραπάνω πείραμα περιγράφει μία μέθοδο που ερευνά τι συμβαίνει όταν τα φυτά αναπτύσσονται με ή χωρίς λιπάσματα. Το λίπασμα που χρησιμοποιείται σε αυτό το πείραμα στην πραγματικότητα θα μπορούσε να περιέχει όχι μόνο άζωτο (αλλά και κάλιο και φώσφορο καθώς και άλλα ανόργανα στοιχεία απαραίτητα για την υγιή ανάπτυξη του φυτού). Θα χρειαστεί να σχεδιάσετε την έρευνα διαφορετικά ώστε να μπορείτε να εκτελέσετε την εργασία και να δείτε την επίδραση της χρήσης αζώτου ή όχι στην ανάπτυξη των φυτών. Θα μπορούσατε επίσης να χρησιμοποιήσετε διαφορετικές ποσότητες αζώτου στο διάλυμα. Στη

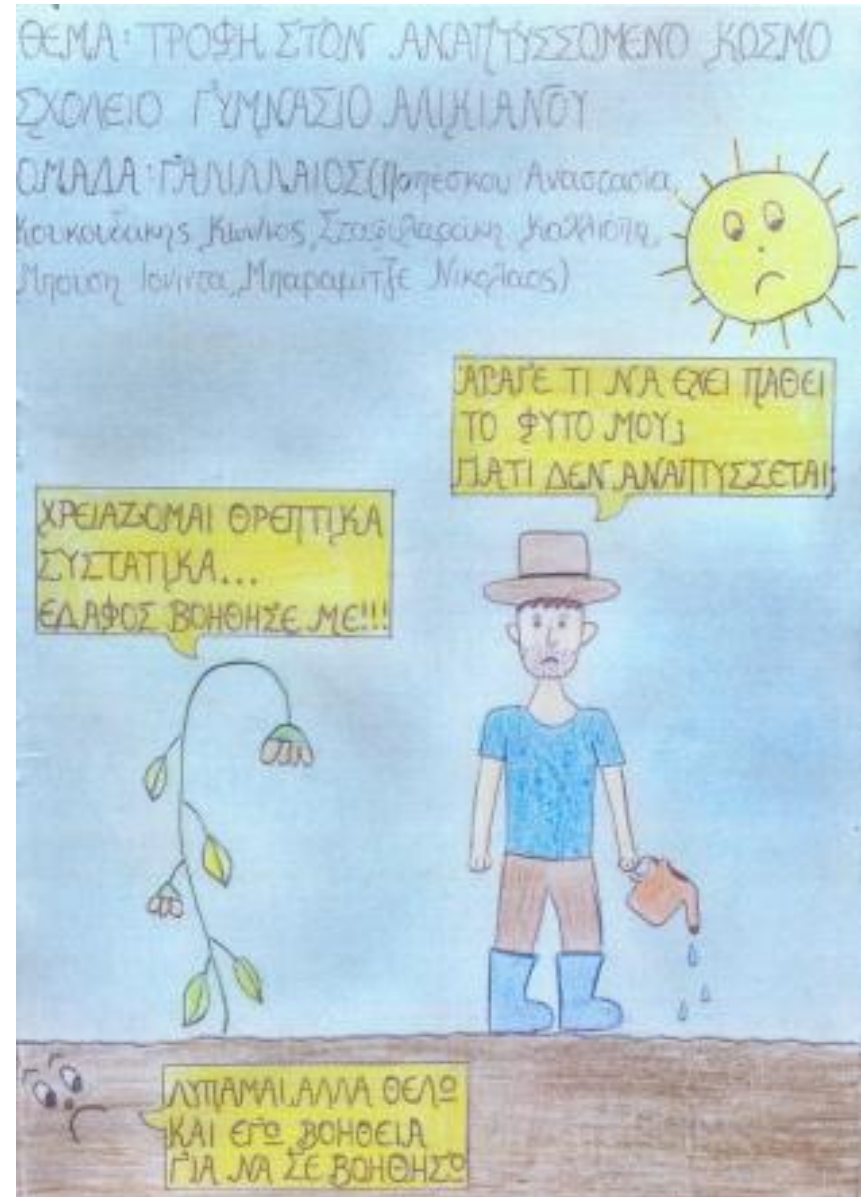


Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία

Επικοινωνία

Οι μαθητές πρέπει να επικοινωνήσουν και να διαδώσουν την επιστήμη

- Εργαστηριακή έκθεση
- Άρθρα σε περιοδικά
- Φυλλάδια και αφίσες
- Κατασκευή ιστοσελίδας
- Παρουσίαση εργασιών στην τάξη και σε συνέδρια



Θέματα/Σενάρια για Ερευνητική Εργασία



“Green” Light

Incandescent Light Bulbs: Endangered Species?



Team N.T.A.M.A. 4th High School of Chania, Crete, Greece

Nikoleta Mavredaki, Triantafilia Psaroudaki, Alkisti Kapnisaki, Marina Choustoulaki, Anna-Maria Papisafiki

Introduction

Overview and Importance: Eighty per cent of bulbs in all homes are inefficient, energy consuming "incandescent" bulbs, even though for more than 30 years now there are energy efficient bulbs (Greenpeace). The Compact Fluorescent Lamps (CFLs) and recently the Light Emitting Diode (LED) bulbs are two examples of energy saving light sources. In particular, LEDs should have supplanted all other types of energy efficient light bulbs as they use much less power (watts) per unit of light they generate (lumens). LEDs are not only cost-effective but also environmentally safe; they do not contain heavy metals, and have the lowest Carbon Footprint. The use of LEDs reduces the greenhouse gas emissions from power plants alongside lowering electric bills (Brite Gate, 2011).

Although evidence of LED's efficiency and safety is very strong, people are resistant to change their household lighting. The U.S. government has decided to enforce the elimination of the traditional incandescent bulbs since January 2012. Even then and two years later data suggests that the degree of change is disappointingly low (USA TODAY, 2014).

It seems very important that governments and local authorities run campaigns to increase public awareness of the advantages of using LED and convince people to change their old energy consuming bulbs.

Objective: Our goal was threefold: 1) to make comparative calculations of traditional and energy-efficient light bulbs, 2) to examine local people's attitudes, and 3) to raise public awareness.

Methods

We used a spectrometer and power meter to calculate, compare and identify the most energy efficient light bulb. We measured quantities of electrical current flow, the temperature and the spectrum of four types of light bulbs of equal luminous efficacy (700 lumen): a filament, a halogen, a fluorescent and a LED one. We used the apparatus shown (Fig 1) which consists of the fiber-optic probe, placed 20 cm away from each light source to detect the emission spectrum of each light bulb. We connected the apparatus to an ampere meter and measured the intensity of the current in the circuit needed to light up each light bulb. To check the temperature we placed a temperature probe 3cm away from the light bulb, and measured the temperature after 5 minutes of continuous usage.

Methods cont.



Figure 1. Apparatus used to make comparative calculations of temperature, electric current and spectral radiance

Then, we developed and run a public survey (n=114) in Chania, Crete to identify local people's knowledge, use and prejudice towards energy efficient light bulbs. (See Respondents' Demographic profile in Fig 4 and their responses Fig 5-12).

Results

Based on the current measurements and the specifications of each bulb, we calculated the cost of using the 4 types of light bulbs. For our study, we assumed we needed to light a room for 50000 hours of continuous use. We calculated how many of each light bulb we will need for this period and their total cost. We measured the intensity of the current flow with each light bulb and estimated the energy spent within these 50000 hours and the cost of this electricity in Greece. By adding up the purchase price and the electricity costs, we calculated the total cost and thus we estimated the financial benefit of the energy efficient bulbs, in particular fluorescent and LED ones.

	Type of Bulb (700 Lumen)			
	Fluorescent	Halogen	CFL	LED
Light bulb expected lifespan (h)	1,602	2,300	10,000	25,000
Bulbs needed for 50,000 hours of use (h)	31	22	5	2
Cost per bulb (€)	3.7	2.8	4.3	18
Cost of bulbs needed (€)	35	70	21.5	36
Measured current used by the bulb (mA)	203.4	204.5	59.2	40.7
Calculated power (Watt)	36	47	14	8
$P (Watt) = V (Volt) \times I (Amp)$, $V = 230 Volt$				
Watt-h of electricity used over 50,000 hours	3607	2315	884	408
$E (kWh) = P (Watt) \times time (h) / 1000$				
Electricity Cost (€) (assuming 0.11€ per kWh)	394	255	98	45
$EC = E \times 0.11$				
Total Cost (€) = BC + EC	329	308	89.5	67

Figure 2. Comparative calculations of cost for four types of bulb

Results cont.

We recorded the spectral content of each light source and we noticed that incandescent bulbs emit HIGHER INFRARED (IR) radiation which makes objects heat up. The temperature of filament bulbs reaches 70 °C (Fig 3), considerably higher than the other light bulbs, denoting the significant amount of energy lost as heat.

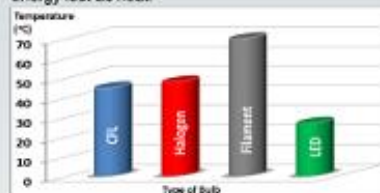


Figure 3. Temperature of four types of light bulbs after 5min of operation

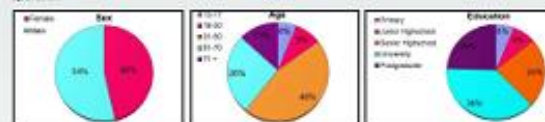
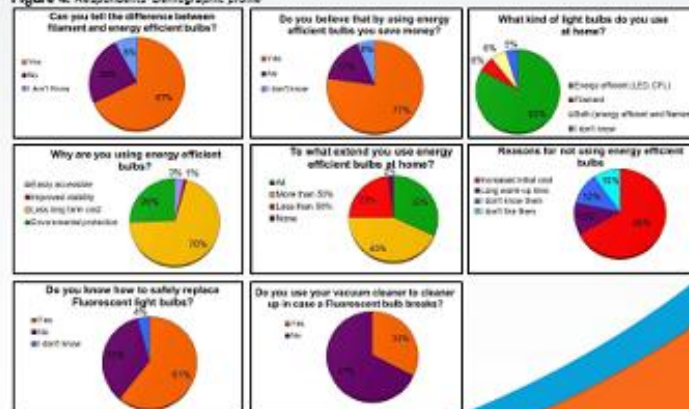


Figure 4. Respondents' Demographic profile



Figures 5-12. Percentage of local people responses.

Conclusion

Due to the plethora of drawbacks, filament and halogen bulbs should be replaced by energy efficient and state of the art light bulbs.

People are still hesitant to switch to energy efficient light bulbs and they are in need of more information.

References

- <http://ec.europa.eu/energy/lumen/doc/etabulr.pdf>
- http://www.ledlighting.com/led_lighting_comparison.html
- <http://www.greenpeace.org/greece/news/2011/10/05/energy-efficient-led>
- http://www.artelete.com/index.asp?base=stat/ccompare_led_vs_fluorescent_light.html
- <http://www.usatoday.com/story/news/nation-now/2012/12/27/incandescent-light-bulbs-phase-out-lead/17308/>

Μαθητές σε ρόλους επιστημόνων που δουλεύουν σε ομάδες

Μαθητοκεντρική Προσέγγιση

- Οι μαθητές λειτουργούν σε ομάδες που αναλαμβάνουν ρόλους και προσεγγίζουν μόνοι τους το θέμα
- Μικρές ομάδες μαθητών με διαφορετικές δεξιότητες, ενδιαφέροντα, γνωστικό υπόβαθρο
- Καταμερισμός των προς διερεύνηση θεμάτων στις ομάδες
- Συζήτηση/επικοινωνία ομάδων στη τάξη

Μαθητές σε ρόλους επιστημόνων που δουλεύουν σε ομάδες

Πώς καταρτίζονται οι ομάδες

- Ποιον θα ρωτούσες για μια δυσκολία στα μαθήματα;
- Από ποιον θα ζητούσες βοήθεια για χειρωνακτική εργασία;
- Ποιος έχει περισσότερες γνώσεις και σε ποιο μάθημα;
- Ποιος είναι ο καλύτερος φίλος σου στην τάξη;
- Ποιος είναι κοινωνικός, ή γενναιόδωρος;

Μαθητές σε ρόλους επιστημόνων που δουλεύουν σε ομάδες

Ποιος ο ρόλος του καθηγητή;

Ο καθηγητής έχει το ρόλο του ΡΥΘΜΙΣΤΗ στη διαδικασία μάθησης που υλοποιείται από τους ίδιους τους μαθητές

Κάνει ερωτήσεις και δίνει τις κατάλληλες προτροπές

Διευκολύνει τη συζήτηση και την αλληλεπίδραση των ομάδων στην τάξη

Στηρίζει τους μαθητές στην προετοιμασία τους για την προφορική παρουσίαση

Εκπαίδευση και παροχή εκπαιδευτικού υλικού στους καθηγητές

Οι εκπαιδευτές καθηγητών πρέπει να αντιμετωπίζουν τους καθηγητές όπως θα έπρεπε οι καθηγητές να αντιμετωπίζουν τους μαθητές τους (congruence principle, Korthagen et. al. 2001)

Ζητείται από τους καθηγητές σε ένα εργαστήριο να λειτουργήσουν όπως οι μαθητές στην τάξη

- Οι καθηγητές χωρίζονται σε ομάδες
- Η ομάδα διαλέγει ένα θέμα/σενάριο
- Η κάθε ομάδα υλοποιεί με βάση το θέμα κάτι από τα παρακάτω
 - Πώς θα ευαισθητοποιήσετε τους μαθητές;
 - Ποιες θα είναι οι πηγές που θα παρέχετε;
 - Ποιο θα είναι το αρχικό ερώτημα και το πείραμα που προτείνετε για να το απαντήσετε;

Εκπαίδευση και παροχή εκπαιδευτικού υλικού στους καθηγητές

Άμεση επαφή με τους επιστήμονες-πρότυπα (Role Models) στην τάξη

Κατάργηση των στερεοτύπων σχετικά με τους επιστήμονες

- Μέσης ηλικίας- 70%
- Άντρες - 84%
- Φορούν γυαλιά- 50%
- Έχουν αντισυμβατικό κούρεμα - 36%
- Έχουν σοβαρή έκφραση- 44%



Εκπαίδευση και παροχή εκπαιδευτικού υλικού στους καθηγητές

Προετοιμασία για την επικοινωνία και διάχυση της επιστημονικής έρευνας

- Προετοιμασία παρουσιάσεων, πόστερ και συγγραφή περιλήψεων
- Παράδειγμα επιστημονικής παρουσίασης από τους επιστήμονες
- Παρουσίαση εργασιών σε ενδοσχολικές ημερίδες και παροχή ανατροφοδότησης για την αξιολόγηση και βελτίωσή τους
- Συμμετοχή σε μαθητικά συνέδρια



Αξιολόγηση Διαδικασίας Υποστήριξης

Εργαλεία

- Αξιολόγηση των μαθητικών παρουσιάσεων
- Ερωτηματολόγια για καθηγητές και μαθητές
- Συνεντεύξεις από συμμετέχοντες καθηγητές

Πληροφορίες

- Παροχή ανατροφοδότησης τι πήγε καλά, αλλά κυρίως τι πήγε λάθος;
- Πού εντοπίζονται τα προβλήματα;
- Βελτιώσεις και αλλαγές στη διαδικασία

Βιβλιογραφία

1. Ton van der Valk & Onno de Jong, *Scaffolding Science Teachers in Open-inquiry Teaching*, International Journal of Science Education (2009) 31:6, 829-850
2. Earth and Universe Pupil Research Briefs, Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Chain Reaction (<http://www.chreact.eu/?q=node/75> και <http://www.chreact.gr/?q=node/14> πρόσβαση 9/7/2015)
3. Γενικές διδακτικές σημειώσεις, Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Chain Reaction (<http://www.chreact.gr/?q=node/15> πρόσβαση 9/7/2015)
4. Working with a Role-Model in the science Classroom, Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Chain Reaction (<http://www.chreact.eu/?q=node/77> πρόσβαση 9/7/2015)
5. Βοηθητικό Υλικό για ερευνητικές εργασίες στις φυσικές επιστήμες, Κ. Κατσαμποξάκη, Μ. Φουσκάκη, Ν. Χανιωτάκης, (<http://www.chreact.gr/?q=node/15> πρόσβαση 9/7/2015)

Σας ευχαριστώ

<https://www.chreact.eu>

<https://www.chreact.gr>

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

- Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:
 - που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
 - που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
 - που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο
- Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης Μαρία Φουσκάκη. «Διδακτικές Προσεγγίσεις Διερευνητικής Μάθησης. Υποστήριξη (Scaffolding) Καθηγητών Φυσικών Επιστημών για την εφαρμογή του μοντέλου της Διερευνητικής Μάθησης». Έκδοση: 1.0. Ηράκλειο 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.uoc.gr/courses/course/view.php?id=348>.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.