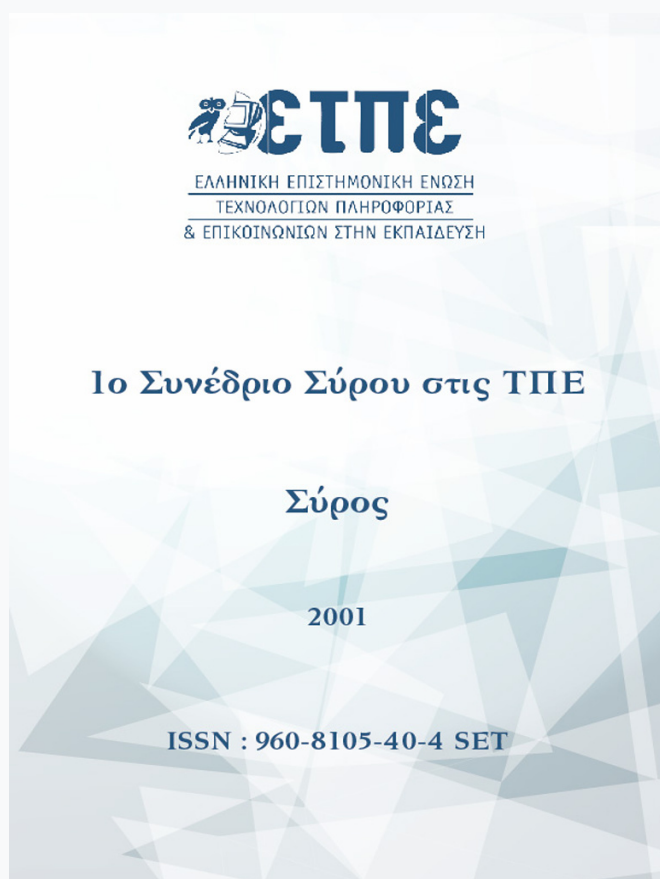


# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2001)

1ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΦΩΤΟΣ --> ΣΚΙΑ -->  
ΣΚΟΤΕΙΝΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ

*Σοφία Σωτηρίου, Ιάκωβος Μαστρογιάννης*

## ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΦΩΤΟΣ → ΣΚΙΑ → ΣΚΟΤΕΙΝΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ

**Σοφία Σωτηρίου**

*Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*

*Διεύθυνση: Θεμιστοκλέους 88, Αθήνα 10681 E-Mail: ssot@otenet.gr*

**Ιάκωβος Μαστρογιάννης**

*Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*

*Διεύθυνση: Τσαμαδού 26-28, Αθήνα 10683 E-Mail: iakomas@aiaas.net*

### **Περίληψη:**

Η δραστηριότητα Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός → Σκιά → Σκοτεινός θάλαμος αναπτύχθηκε σε περιβάλλον Microworlds Pro. Αναφέρεται στην σχετική ενότητα της Οπτικής για μαθητές της Β' Γυμνασίου.

Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια επιπλέον διδακτική πρόταση για να ξεπερασθούν μαθησιακές δυσκολίες που τα παιδιά αυτής της ηλικίας αντιμετωπίζουν στην Οπτική. Κατά την διδασκαλία ζητούνται από τα παιδιά να δοθούν προβλέψεις και με την χρήση του λογισμικού επιδιώκουμε να προκληθούν μικρές γνωστικές συγκρούσεις που υποθέτουμε ότι θα τα βοηθήσουν να αναδιοργανώσουν τη σκέψη τους.

Η δραστηριότητα αποτελείται από τρεις σελίδες. Η πρώτη αναφέρεται στην ευθύγραμμη διάδοση του φωτός όπου παρουσιάζεται σημειακή φωτεινή πηγή που προκαλεί φωτεινή κηλίδα πάνω σε οθόνη. Η δεύτερη αναφέρεται στη δημιουργία σκιάς αντικειμένου που δέχεται φως από σημειακή φωτεινή πηγή. Η τρίτη περιλαμβάνει τη δημιουργία αντιστραμμένου ειδώλου φωτεινής πηγής με τη βοήθεια σκοτεινού θαλάμου.

### **Abstract:**

The activity: Linear Propagation of Light → Shade → Dark Room, was developed in Microworlds Pro environment. It is included in the relevant section of Optics intended for students of the second class of High School.

The above activity may be used as an additional teaching approach in order comprehensible difficulties children at this age face in Optics, to be overcome. Throughout teaching children are being asked to give their contemplations and software helps our objective of causing limited conflicts of knowledge, which we assume will help students reorganise their thoughts.

The activity consists of three pages: The first refers to the Linear Propagation of Light presenting a point source of light causing a bright spot on a screen. The second page refers to the creation of the Shade of an object being lit by a point source of light. The third page includes the creation of a reversed image of a source of light with the help of the Dark Room.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:**

Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός → Σκιά → Σκοτεινός θάλαμος

Σε αυτό το παιδαγωγικό σενάριο αναφέρονται τρεις σελίδες εργασίας:

|                                                                |                                                         |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός → Σκιά → Σκοτεινός θάλαμος</b> | Δραστηριότητα:<br>fos.mw2<br>Φύλλο Εργασίας:<br>fos.doc | Μάθημα: <b>Φυσική</b><br>Τάξη: <b>Β΄ Γυμνασίου</b><br>Ενότητα: <b>Οπτική</b> |
| Εκπαιδευτικό λογισμικό:<br><b>Microworlds Pro</b>              |                                                         |                                                                              |

**Στοιχεία ταυτότητας δραστηριότητας:**

|                                                                              | Σελίδα 1                                                                   | Σελίδα 2                                            | Σελίδα 3                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Έννοιες                                                                      | Ευθύγραμμη διάδοση φωτός<br>Φωτεινή πηγή<br>Ακτίνα φωτός<br>Φωτεινή κηλίδα | Φωτεινή πηγή<br>Αντικείμενο<br>Ακτίνα φωτός<br>Σκιά | Σκοτεινός θάλαμος<br>Φωτεινή πηγή<br>Ευθύγραμμη διάδοση φωτός<br>Είδωλο |
| Έννοιες-Μεγέθη                                                               |                                                                            | Γωνία πρόσπτωσης<br>Μήκος                           |                                                                         |
| Αναπαραστάσεις                                                               | Προσομοίωση                                                                | Προσομοίωση<br>Αλγεβρική                            | Προσομοίωση<br>Αλγεβρική                                                |
| Ένταξη στη διδασκαλία: Μετά τη διδασκαλία της Ευθύγραμμης Διάδοσης του φωτός |                                                                            |                                                     |                                                                         |

**Διδακτικοί στόχοι:**

Σελίδα 1. Ο μαθητής:

1. Να κατανοήσει την έννοια της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός

Σελίδα 2. Ο μαθητής:

1. Να εξοικειωθεί με την θέση φωτεινής πηγής-αντικειμένου-σκιάς
2. Να κατανοήσει τη σχέση μεγέθους σκιάς- θέσης φωτεινής πηγής
3. Να εξοικειωθεί με τη μέτρηση γωνιών - μήκους

Σελίδα 3. Ο μαθητής:

1. Να εξοικειωθεί με την εμφάνιση ειδώλου σε σκοτεινό θάλαμο
2. Να κατανοήσει τη σχέση μεταξύ μεγέθους ειδώλου-απόστασης φωτεινής πηγής και σκοτεινού θαλάμου

**Το περιβάλλον διεπαφής:**

Το λογισμικό διαθέτει τρεις Σελίδες.

Στην Σελίδα 1 στην οθόνη του υπολογιστή παρουσιάζεται μια φωτεινή πηγή σε σκοτεινό θάλαμο που έχει σε μια έδρα του μίαν οπή. Απέναντι του σκοτεινού θαλάμου υπάρχει οθόνη προβολής. Ο μαθητής στοχεύει ώστε να δημιουργήσει φωτεινή κηλίδα και μετακινώντας την πηγή μετακινεί και τη θέση της κηλίδας.

Στη Σελίδα 2 στην οθόνη του υπολογιστή παρουσιάζεται φωτεινή πηγή που δημιουργεί τη σκιά ενός δέντρου. Μπορεί ο μαθητής να αυξομειώσει το μέγεθος της σκιάς, καθώς επίσης και από τη θέση της σκιάς να εντοπίσει τη θέση της φωτεινής πηγής.

Στη Σελίδα 3 στην οθόνη του υπολογιστή παρουσιάζεται σκοτεινός θάλαμος και φωτεινή πηγή έξω από αυτόν. Σε μια έδρα του σκοτεινού θαλάμου εμφανίζεται το αντίστροφο είδωλο της πηγής.

### **Παιδαγωγική αναζήτηση**

Τα κυριότερα μαθησιακά εμπόδια στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προέρχονται από τις βιωματικές νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών. Είναι λοιπόν απαραίτητο πριν την οργάνωση μιας διδακτικής παρέμβασης ο εντοπισμός των εμποδίων αυτών και ο κατά το δυνατόν εντοπισμός των αποφασιστικών σημείων που δημιουργούν προβλήματα στην διδασκαλία .

Συχνά παρατηρείται ότι οι ιδέες αυτές των παιδιών είναι σταθερές και πολύ λίγο να επηρεάζονται παρά τις προσπάθειες των διδασκόντων. Η διδασκαλία όμως μιας έννοιας μπορεί να ενισχυθεί με το να δώσει στους μαθητές έναν μεγάλο αριθμό διαφόρων εμπειριών και προσεγγίσεων. Μεσα από αυτή την διάθεση η εναλλακτική παρουσίαση μιας θεματικής ενότητας με την χρήση των Η/Υ θεωρείται ότι συντελεί στην υπέρβαση των μαθησιακών δυσκολιών των μαθητών και ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα παιδιά στην ηλικία των 10-11 ετών αλλά και συχνά μεγαλύτερης, χρησιμοποιούν σπάνια την έννοια "φως - οντότητα μέσα στο χώρο" και γενικά εξισώνουν το φως με την πηγή του ή τα αποτελέσματά του. Τα παιδιά μπορούν να τοποθετούν το φως σε ακτίνες μόνον εφόσον έχουν την αντίληψη "φως -οντότητα στο χώρο". Μπορούν έτσι να οργανώνουν έναν συλλογισμό που αποδέχεται την διάδοση του φωτός δια μέσου του χώρου που παρεμβάλλεται από τις φωτεινές πηγές στις φωτιζόμενες επιφάνειες. Ως αναφορά το σχηματισμό της σκιάς, η πλειονότητα των παιδιών 13-14ετών χρησιμοποιεί την ιδέα "φως-οντότητα στο χώρο"για να ερμηνεύσει τις σκιές αν και μερικά παιδιά συνεχίζουν να δίνουν τις απαντήσεις τους με τον όρο "αντανάκλαση". (Driver, 1985).

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εργαστούν στο φυσικό περιβάλλον με το ηλιακό φως και τη σκιά των σωμάτων των παιδιών ή φυσικών και τεχνητών αντικειμένων. Όμως τα γνωστικά εμπόδια τα οποία εντοπίσαμε αποτελούν σε κάθε περίπτωση προβλήματα που συναντώνται σταθερά στη σκέψη των παιδιών και απαιτούν συστηματική διδακτική αντιμετώπιση δεδομένου ότι παρεμβάλλουν εμπόδια στην ανάπτυξη κάθε είδους σχετικής με τις σκιές, δραστηριότητας. (Ραβάνης, 1999).

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:**

**Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός → Σκιά → Σκοτεινός θάλαμος**

**Εκπαιδευτικό λογισμικό: Microworlds Pro, fos.mw2**

**Όνοματεπώνυμο:**.....

**Τάξη:**.....

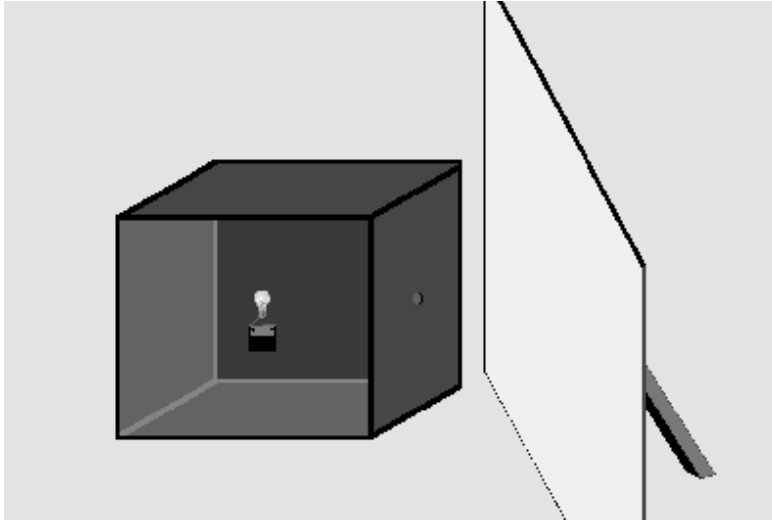
**Ημερομηνία:**.....

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην οθόνη του υπολογιστή, στην Σελίδα1, βρίσκεται μια φωτεινή πηγή μέσα σε ένα σκοτεινό θάλαμο και έξω από αυτόν μια οθόνη προβολής.

Περιγραφή της κατάστασης: Ας φανταστούμε ότι έχουμε μια φωτεινή πηγή μέσα σε σκοτεινό θάλαμο.

Εργασία πρώτη: **Στο Φύλλο εργασίας** σχεδιάστε λεπτή δέσμη φωτός να βγαίνει από τη φωτεινή πηγή αν αυτή βρεθεί ακριβώς απέναντι από την οπή του σκοτεινού θαλάμου και ανάψει.



Επιβεβαίωση:

Κάνοντας κλικ πάνω στη μπαταρία ανάβουμε τη φωτεινή πηγή. Αν κάνουμε κλικ μέσα στον κύβο μπορούμε να αλλάξουμε τη θέση της φωτεινής πηγής.

**Στο περιβάλλον του προγράμματος** επιβεβαιώστε την προηγούμενη πρόβλεψή σας.

Μετακινήστε την φωτεινή πηγή κατακόρυφα και περιγράψτε αυτό που παρατηρείτε στην οθόνη του υπολογιστή.

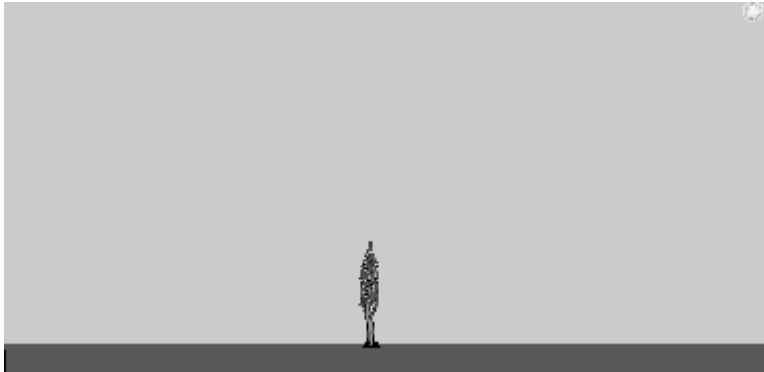
Μετακινήστε την φωτεινή πηγή και σε άλλες θέσεις του σκοτεινού θαλάμου.

Συζητήστε αυτά που παρατηρείτε.

**Ανοίξτε τη Σελίδα2.**

Περιγραφή της κατάστασης: Ας φανταστούμε ότι βρισκόμαστε μια ηλιόλουστη μέρα σε ένα τοπίο όπου υπάρχει ένα μικρό δέντρο. Οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν πάνω στο δέντρο και δημιουργείται σκιά.

**Εργασία δεύτερη: Στο Φύλλο εργασίας** σχεδιάστε για τη συγκεκριμένη θέση του ήλιου την πορεία των ακτίνων προς το δέντρο. Που πιστεύεται ότι θα δημιουργηθεί η σκιά;



Επιβεβαίωση:

Για να αλλάξουμε τη θέση του ήλιου κάνουμε κλικ σε μια θέση του ουρανού, εκεί όπου θέλουμε να βρεθεί ο ήλιος. Κάνοντας κλικ πάνω στο μοιρογνωμόνιο και στους χάρακες, ο κέρσορας του ποντικού γίνεται χεράκι και μπορούμε να τα σύρουμε και να κάνουμε τις μετρήσεις που θέλουμε. Με κλικ επιστρέφουν στη θέση τους

**Στο περιβάλλον του προγράμματος** τοποθετήστε τον ήλιο όπως στη παραπάνω παράσταση και επιβεβαιώστε την προηγούμενη πρόβλεψή σας.

Με την βοήθεια του μοιρογνωμόνιου μπορείτε να μετρήσετε τις γωνίες που σχηματίζουν οι ακτίνες του ήλιου με το έδαφος. Σημειώστε τις μετρήσεις σας για τη θέση που έχετε τον ήλιο τώρα.

Αν στην θέση που βρίσκεται ο ήλιος τον μετακινήσουμε κατακόρυφα πιο χαμηλά θα αλλάξει η σκιά; Θα μεγαλώσει, θα μικρύνει ή θα μείνει ίδια;

Αν μετακινήσουμε τον ήλιο σε κατακόρυφη θέση πάνω από το δέντρο, τι θα συμβεί με την σκιά;

**Στο περιβάλλον του προγράμματος** τοποθετήστε κατάλληλα τον ήλιο και επιβεβαιώστε την προηγούμενη πρόβλεψή σας.

Πατήστε το ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ . Η σκιά του δέντρου έχει ένα ορισμένο μέγεθος, όπως βλέπετε. Κάνοντας κλικ τοποθετήστε τον ήλιο στη θέση που νομίζετε ότι πρέπει να βρίσκεται. Για να επαληθεύσετε κάνετε κλικ στο ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ.

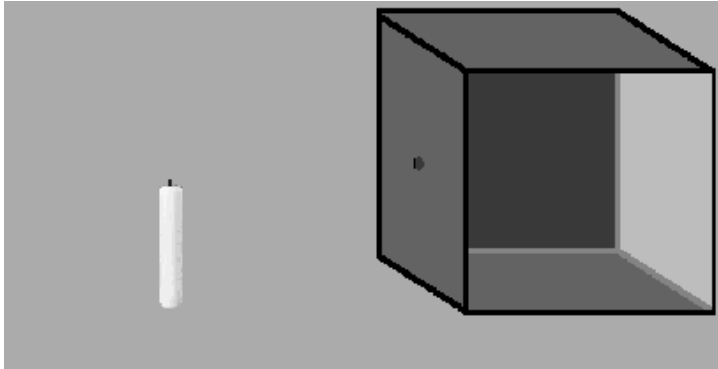
Αν θέλουμε η σκιά του δέντρου να είναι ίση με το ύψος του δέντρου πόσο νομίζετε ότι είναι η γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων στο έδαφος; (κάνετε το σχετικό σχήμα για να βοηθηθείτε στην απάντηση).

**Στο περιβάλλον του προγράμματος** επιβεβαιώστε την απάντησή σας, χρησιμοποιώντας το μοιρογνωμόνιο.

**Ανοίξτε τη Σελίδα3.**

**Περιγραφή της κατάστασης:** Ας φανταστούμε ένα σκοτεινό θάλαμο και ένα κερί έξω από αυτόν. Στη πίσω έδρα του θαλάμου υπάρχει μια οθόνη από ριζόχαρτο. Η θέση που βρίσκεται το κερί θεωρούμε ότι είναι η θέση 3.

**Εργασία δεύτερη: Στο Φύλλο εργασίας** σχεδιάστε τις ακτίνες της φωτεινής πηγής που περνάνε από την οπή αν θεωρήσουμε ότι αυτή βρίσκεται στην θέση 3 και ανάβει.



Κάνοντας κλικ πάνω στο κερί μπορούμε να το ανάψουμε. Κάνοντας κλικ πάνω στο χάρακα, ο κέρσορας του ποντικιού γίνεται χεράκι και μπορούμε να το σύρουμε και να κάνουμε τις μετρήσεις που θέλουμε. Με κλικ επανέρχεται.

Επαληθεύστε τη πρόβλεψή σας **στο περιβάλλον του προγράμματος**.

Αναφέρετε τα χαρακτηριστικά του ειδώλου όπως το βλέπετε στην οθόνη του υπολογιστή και χρησιμοποιώντας το χάρακα.

-----

Μετακινήστε τη φωτεινή πηγή σε διάφορες θέσεις. Τι παρατηρείτε για το μέγεθος του ειδώλου σε σχέση με την απόσταση πηγής- σκοτεινού θαλάμου;

-----

Σε ποιά θέση της πηγής το είδωλο έχει ίδιο μέγεθος με το αντικείμενο;

-----

Συζητήστε τα αποτελέσματά σας.