

## Διεπιστημονική Μάθηση: Ηλιακή Ενέργεια - Κίνηση

Την εβδομάδα από 12/2/18 έως και 16/2/18 περίπου 180 μαθητές του **2ου Γυμνασίου Σάμου** συμμετείχαν μαζί με τους εκπαιδευτικούς του σχολείου τους, των Επιστημών, Μαθηματικοί, Πληροφορικής, Τεχνολογίας και Καλών Τεχνών στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ». Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ» υπό την αιγίδα του **ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΙΚΑΣΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗΣ Β & Μ ΘΕΟΧΑΡΑΚΗ** είναι μια εκπαιδευτική πρόταση στα πλαίσια και τη γενικότερη αντίληψη της διεθνούς εκπαιδευτικής πρακτικής, γνωστής με το ακρωνύμιο **STEM & ART**.

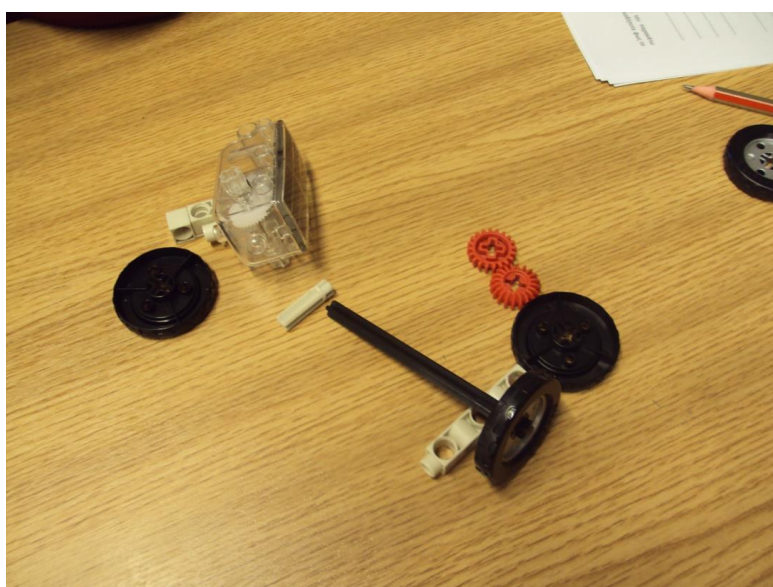
Τα παιδιά μαζί με τους εκπαιδευτικούς διερεύνησαν την κίνηση μέσω μηχανικής κατασκευής με γρανάζια που τροφοδοτούνταν από κινητήρα με ηλιακό πάνελ. Ο σχεδιασμός και η επιμέλεια της δραστηριότητας ήταν των Άρη Μαυρομάτη και Απόστολου Παπανικολάου Ερευνητές της Διδακτικής των Μαθηματικών.

### Περιγραφή της Διδακτικής Δραστηριότητας

**Υλικά:** Χρησιμοποιήθηκε το εκπαιδευτικό κιτ της **Gigo Solar Hero**



<https://www.gigotoys.com/en/products/7361/>



## Εικόνα 1: Μερικά από τα υλικά που χρησιμοποίησαν τα παιδιά

**Βήμα 1:** Αρχικά έγινε προβολή video με θέμα τις δυνατότητες από την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Ενδεικτικό video:

<https://www.youtube.com/watch?v=U0YE-fylhyc>

Επισημάνθηκε στους μαθητές ότι ο γνώριμος ηλιακός θερμοσίφωνας με τους ηλιακούς συλλέκτες για παραγωγή θερμού νερού χρήσης ανήκει στα ενεργητικά ηλιακά συστήματα που συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια και τη μετατρέπουν σε αξιοποιήσιμη (θερμική, ψυκτική ή ηλεκτρική). Παρουσιάστηκαν τα φωτοβολταϊκά πλαίσια για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και εφαρμογές των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Αναφέρθηκε το πυρίτιο ως το υλικό που χρησιμοποιείται στα φωτοβολταϊκά για την παραγωγή ηλ. ρεύματος καθώς και τα πλεονεκτήματα χρήσης της ηλιακής ενέργειας.

**Βήμα 2:** Έπειτα, με αφορμή τις ακόλουθες εικόνες από ηλιακά αυτοκίνητα, ζητήθηκε από τους μαθητές να επισημάνουν τι κοινό έχουν όλες αυτές οι φωτογραφίες καθώς και τις διαφορές τους.



Οι μαθητές απάντησαν για την ύπαρξη φωτοβολταϊκού πανελ. Ακολούθησε συζήτηση σχετικά με το μέγεθος του φωτοβολταϊκού πανελ, τη θέση του ως προς το ηλιακό φως και για ζητήματα βάρους των οχημάτων και αεροδυναμικού σχεδιασμού.

**Βήμα 3:** Τέθηκε το ερώτημα τι χρειάζεται για να κατασκευασθεί ένα ηλιακό αυτοκίνητο; (Μοτερ, ρόδες...) Τι συμβαίνει σε μια συνεφιασμένη ημέρα ή το βράδυ; (Μπαταρία για αποθήκευση της ενέργειας...)

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες 2-4 μαθητών.

Μοιράσθηκε το υλικό στις ομάδες και ζητήθηκε να το ταξινομήσουν.



**Βήμα 4:** Ζητήθηκε από τους μαθητές να συμφωνήσουν σε δικά τους ονόματα των υλικών (ανάλογα με τις γεωμετρικές ιδιότητές τους & λειτουργίες) ώστε να υπάρχει συνεννόηση κατά την κατασκευή.

(4 κυκλικοί τροχοί, 1 κυλικό γρανάζι μπλέ, 2 κυκλικά γρανάζια κόκκινα, 1 ορθογώνιος μεζδοκός με μήκος 5 τρύπες, 1 μακριά μαύρη ράβδος άξονας με μήκος ....., 3 κόκκινοι σύνδεσμοι κλπ).

Επιλέχθηκε η πιο κατάλληλη μονάδα μέτρησης: Στην περίπτωσή μας παρατηρήθηκε ότι κάθε τρύπα στους ευθύγραμμους συνδέσμους αντιστοιχεί σε μήκος 1 cm και άρα όλες οι ακόλουθες μετρήσεις έγιναν με αυτό το μέτρο σύγκρισης.

Μετρήθηκαν οι:

Διάμετρος τροχών 4,4 cm

Διάμετρος μπλε γραναζιού 4 cm

Διάμετρος μικρού κόκκινου γραναζιού 2 cm

Οι μαθητές ζητήθηκε να δώσουν ορισμό, τι είναι διάμετρος.

Αριθμός δοντιών μπλε γραναζιού: 40 δόντια (αντί να μετρηθούν όλα τα δόντια μετρήθηκε ένα τεταρτοκύκλιο μόνο του γραναζιού 4x10)



Αριθμός δοντιών κόκκινου γραναζιού: 20 δόντια

### Βήμα 5: Υλοποίηση κατασκευής

Κατασκευάστηκαν οι 2 εκδοχές του αμαξιδίου με ηλιακό πάνελ και γρανάζια δύο διαφορετικών μεγεθών ενός κόκκινου γραναζιού με 20 δόντια και ενός μπλέ γραναζιού με 40 δόντια και διαμέτρους 2 και 4 εκατοστά αντίστοιχα.



Εικόνα 2: Τα αμαξίδια

### Ενδεικτικά βήματα υλοποίησης:



Τα παιδιά παρατήρησαν με ποιο τρόπο ο λόγος μετάδοσης της κίνησης των γραναζιών επηρεάζει την **ταχύτητα** του αμαξιδίου. Παρατήρησαν ότι όταν το μεγάλο γρανάζι ήταν το κινητήριο (προσαρμοσμένο στον κινητήρα) και το κόκκινο το κινούμενο (προσαρμοσμένο στη ρόδα) η ταχύτητα του αμαξιδίου ήταν διπλάσια της ταχύτητας του αμαξιδίου από όταν τα γρανάζια ήταν προσαρμοσμένα αντίθετα.

Επίσης παρατήρησαν και διατύπωσαν συμπεράσματα για την σχέση των γραναζιών με την **ροπή** καθώς το αμαξίδιο με την μικρότερη ταχύτητα είχε καλύτερη ροπή ώστε να υπερνικήσει τις τριβές και να ανέβει μια ανηφόρα σε σχέση με το αμαξίδιο που είχε μεγαλύτερη ταχύτητα.

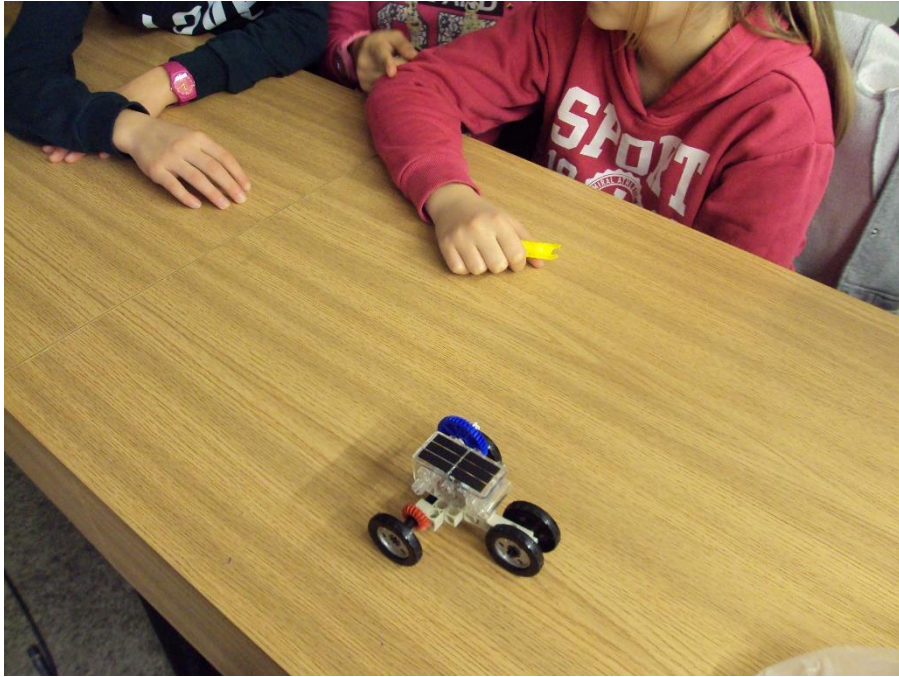
Επιπλέον τα παιδιά συζήτησαν για τον ρόλο της **ηλιακής ενέργεια ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας**, αλλά και τον τρόπο που την συλλέγουμε.



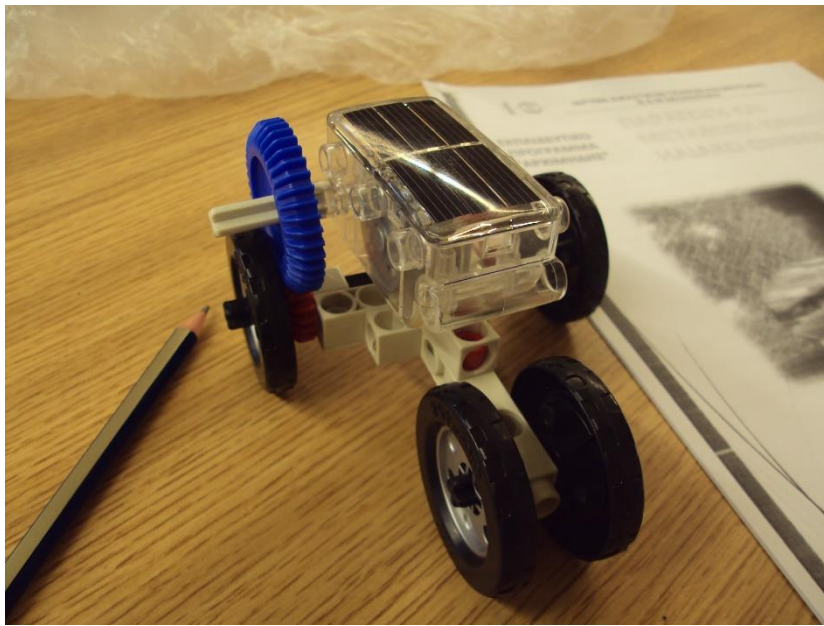
Εικόνα 3: Κατασκευή εν δράση



Εικόνα 4: Προβληματισμός !!!

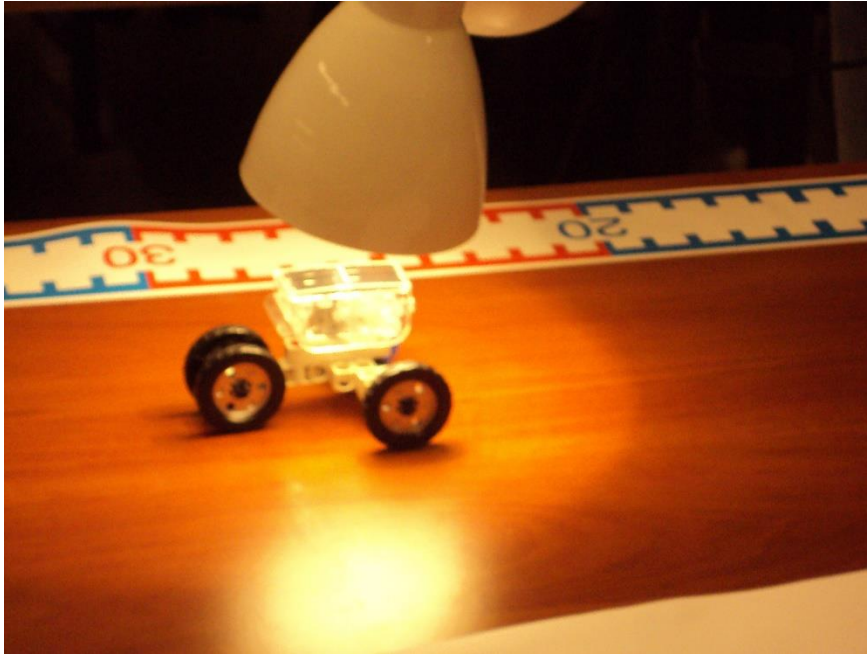


**Εικόνα 4β:** Τα καταφέραμε !!!

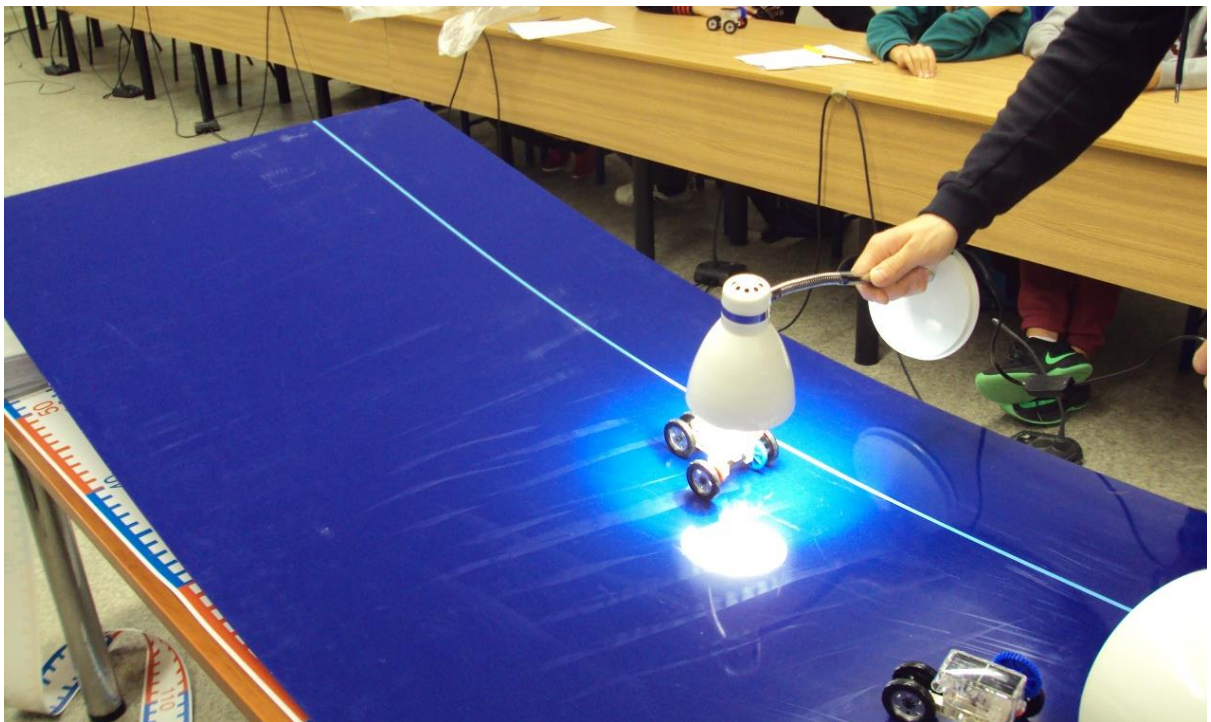


**Εικόνα 5:** Το αμαξίδιο με κινητήριο γρανάζι το μεγάλο γρανάζι και κινούμενο το κόκκινο.  
Πάμε στοίχημα ότι θα είναι γρήγορο;





**Εικόνα 6:** Το αμαξίδιο κινείται με τη βοήθεια λαμπτήρα πυράκτωσης. Υπολογίζεται ο χρόνος για να διανύσει μια απόσταση 60 εκατοστών.



**Εικόνα 7:** Τα αμαξίδια ανεβαίνουν μια ανηφόρα. Νικητής εδώ, η ροπή!

**Επιμέλεια άρθρου:**

Παπαδοπούλου Μερόπη, Φυσικός  
Μπαρέκος Βασίλης, Πληροφορικός

2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Σάμου

<http://blogs.sch.gr/2gymsamo/2018/02/22/solar-car/>