



Η συμβολή της Αστρονομίας στην ανάπτυξη των Επιστημών!

ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ ΠΕ.03.50 ΥΠ. ΔΡ. ΕΚΠΑ

&

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΡ. ΕΚΠΑ ΣΧΟΛΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΠΕΙΡΑΙΑ ΠΕ.04



Two projects

Η συμβολή της Αστρονομίας στην ανάπτυξη των επιστημών:
A) "Το Ηλιακό μας Σύστημα" και B) "2^{ος} Νόμος του Kepler"!



- **Διαλέξαμε θέματα της Αστρονομίας γιατί δεν διδάσκονται στην σχολική ύλη.**
- **Με στόχο να περάσουμε από το πείραμα/βίωμα στην κατανόηση των Επιστημονικών Νόμων.**

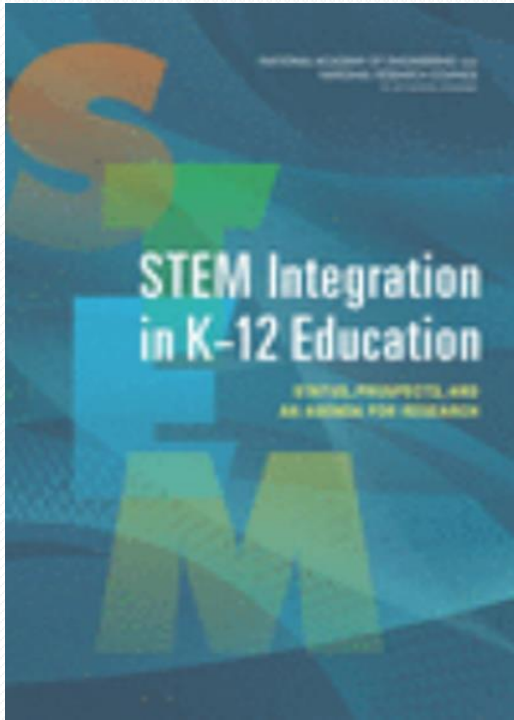
Μία ερμηνεία του όρου STEM:

- **Science** Φυσικές Επιστήμες + Μεθοδολογία Επιστημών
- **Technology**
- **Engineering**
- **Mathematics**

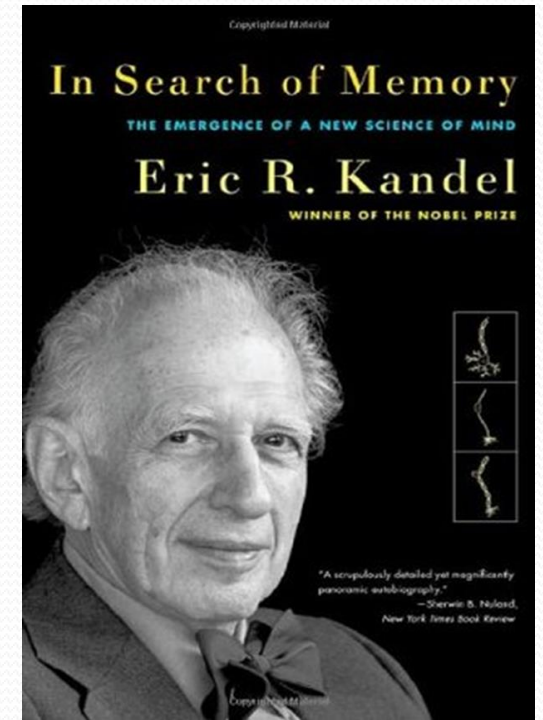
**Διεπιστημονική προσέγγιση για τη διδασκαλία σε
καθένα από τα παραπάνω αντικείμενα!**

Η βάση της διδακτικής πρότασης στηρίζεται στις δύο παραδοχές:

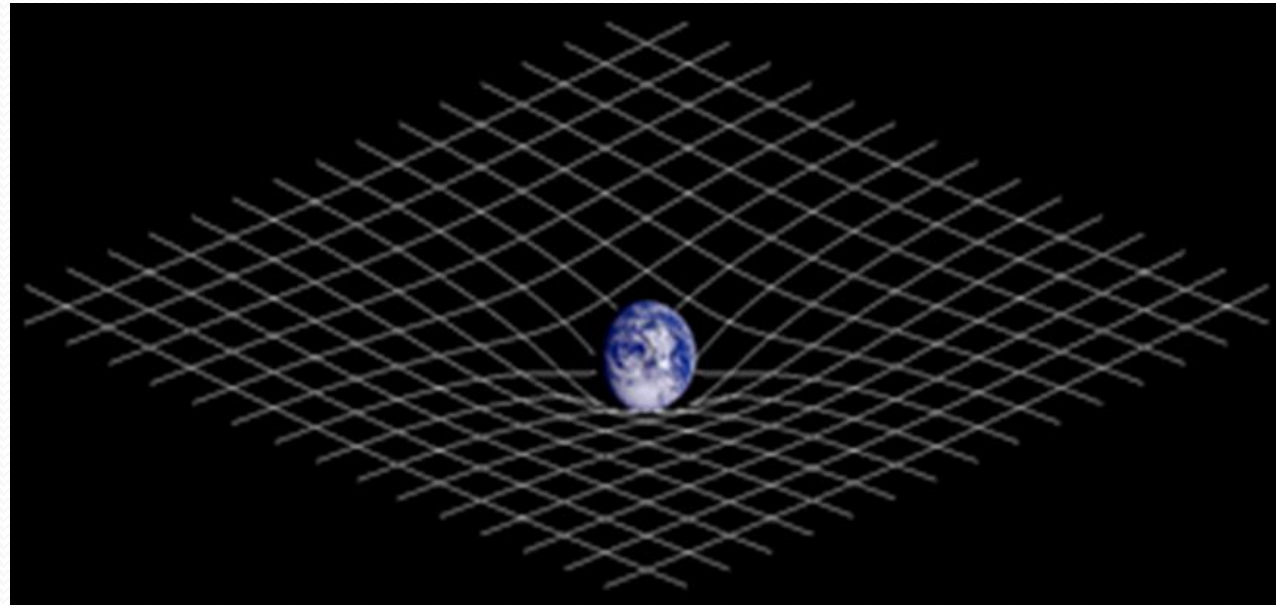
1. Τα νευρωνικά κυκλώματα που έχουν σχέση με την αντίληψη, σχηματίζουν συναπτικές συνδέσεις σταθερές, ενώ τα νευρωνικά κυκλώματα που έχουν σχέση με την μνήμη έχουν συναπτικές συνδέσεις που αλλάζουν ισχύ με την μάθηση (Kandel, 2008).



2. Η STEM διδασκαλία, είναι αποτελεσματική στην ολιστική κατάκτηση εννοιών/θεμάτων, επειδή οι βασικές ιδιότητες της γνώσης διευκολύνουν τις συνδεδεμένες έννοιες, περισσότερο από τις σκόρπιες και ανεξάρτητες έννοιες (Honey, 2014).



STEM διδασκαλία: Η Βαρύτητα είναι Γεωμετρία;

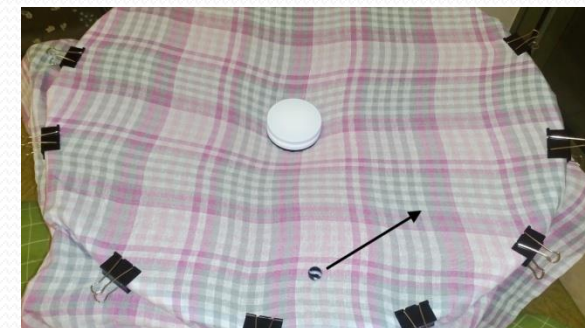
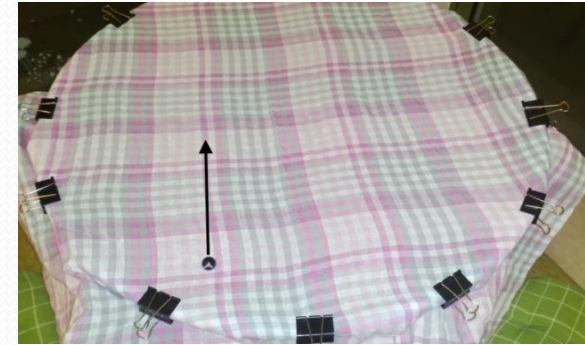


Η Κεντρική ιδέα της γενικής σχετικότητας είναι ότι η βαρύτητα προέρχεται από την καμπύλωση του χωροχρόνου, την τετραδιάστατη ενοποίηση του χώρου και του χρόνου. Η Βαρύτητα είναι Γεωμετρία (Hartle, 2011).

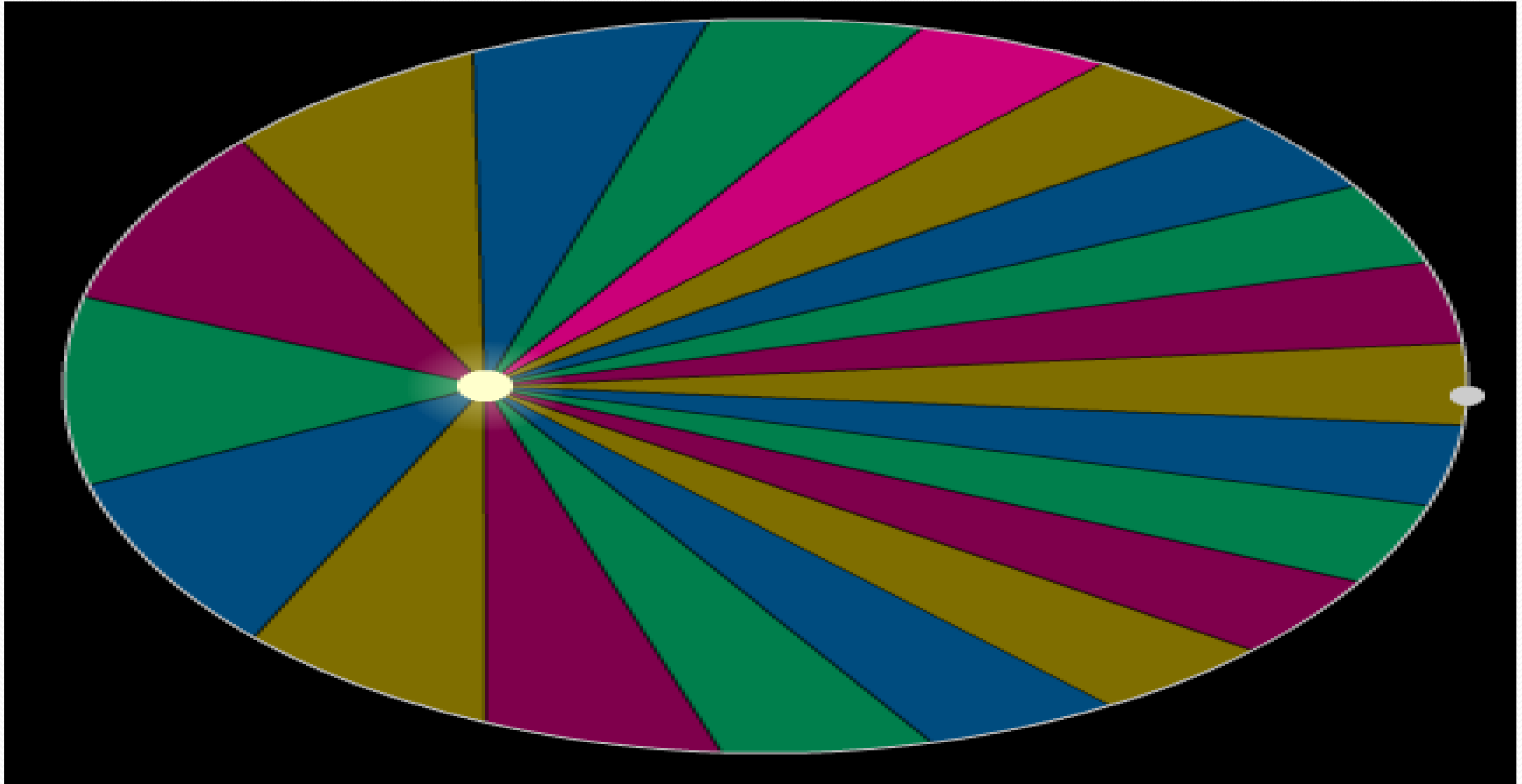
Μοντελοποίηση τροχιών στο Ηλιακό Σύστημα

Στην κατασκευή που σας παρουσιάζεται να παρατηρήσετε και να καταγράψετε:

1. Τροχιά μικρής σφαίρας σε επίπεδο. Τι είδους τροχιά εκτελεί η μικρή σφαίρα;
2. Τροχιά μικρής σφαίρας σε καμπύλο χώρο. Τοποθετούμε το βαρύδι στο εσωτερικό του δακτυλίου. Τι είδους τροχιά εκτελεί η μικρή σφαίρα;
3. Η ίδια σφαίρα κυλά με μικρή αρχική ταχύτητα αλλά με γωνία 90° σε σχέση με το προηγούμενο βήμα. Τι είδους τροχιά εκτελεί τώρα η μικρή σφαίρα;
4. Χρησιμοποιούμε 4 σφαίρες. Τι είδους τροχιά εκτελούν τώρα οι μικρές σφαίρες;



**Η ακτίνα που συνδέει τον Ήλιο με τον Πλανήτη διαγράφει ίσα
εμβαδά σε ίσα χρονικά διαστήματα: 2ος Νόμος του Kepler.**



Περιήλιο, το σημείο της τροχιάς ενός πλανήτη του Ηλιακού μας Συστήματος που βρίσκεται στη μικρότερη απόσταση από τον Ήλιο.



Αφήλιο είναι το σημείο της τροχιάς ενός πλανήτη του Ηλιακού μας Συστήματος που βρίσκεται στη μεγαλύτερη απόσταση από τον Ήλιο.



Υλικό για το κάθε μάθημα:

- **Σενάριο**
- **Φύλλο εργασίας**
- **Παρουσίαση ΡΡ**
- **Φύλλο αξιολόγησης**

Δομή κάθε μαθήματος (Διδακτική Πορεία)

- **Φαινόμενα - Αφήγηση - Ερωτήματα μαθητών**
- **Ερωτήματα μαθήματος**
- **Απαντήσεις/Υποθέσεις**
- **Διερεύνηση (Πείραμα, Προσομοίωση, Εικόνες...)**
- **Συμπεράσματα**
- **Σύγκριση Απαντήσεων/Υποθέσεων – Συμπερασμάτων**
- **Επέκταση**

Δομή κάθε μαθήματος (Ιδέες μαθητών)

- **Ιδέες μαθητών για το περιεχόμενο της Αστρονομίας:**
 - *Οι μαθητές αντιλαμβάνονται τον Ήλιο κινούμενο με ακίνητη τη Γη.*
 - *Πως οι μαθητές αντιλαμβάνονται την Βαρύτητα.*
- **Ιδέες μαθητών για την επιστήμη:**
 - *Οι επιστημονικές θεωρίες δεν αλλάζουν.*
 - *Η επιστημονική μέθοδος είναι μία και περιλαμβάνει πάντα πείραμα.*

Δομή κάθε μαθήματος (Αλληλεπίδραση)

Διδασκαλία σε ομάδες 4-5 μαθητών!

Η συνεργασία των μαθητών σε μικρές ομάδες διευκολύνει την κοινωνική αλληλεπίδραση (Vygotsky) και τη μάθηση των μαθητών, ιδιαίτερα για δύσκολους γνωστικούς στόχους.

Πλαίσιο μαθημάτων

Στα μαθήματα αυτά θα μελετήσουμε:

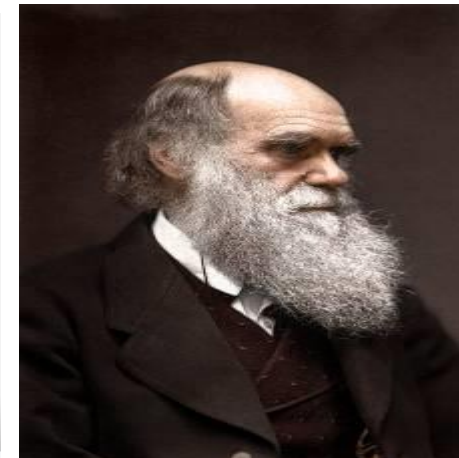
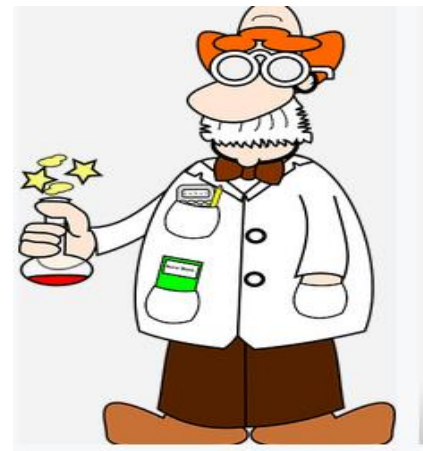
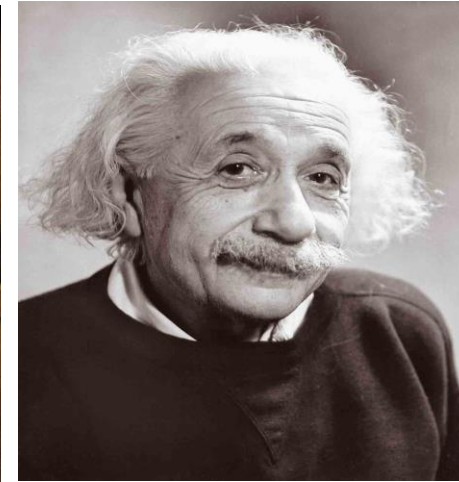
1. Το σκοπό της επιστήμης
2. Τι είναι ο φυσικός νόμος
3. Το 'Ηλιακό μας Σύστημα'
4. Τον 2^ο νόμο του Κέπλερ
5. Την μαθηματική έννοια της έλλειψης

**Η πορεία διδασκαλίας θα είναι η Δομημένη
διερευνητική και ομαδοσυνεργατική.**

Με βάση τη διαφάνεια να διατυπώσετε γραπτά τα ερωτήματά σας

Οι επιστήμονες;

- Όταν θερμαίνουμε ένα μέταλλο οι διαστάσεις του αυξάνονται;
- $F = m \cdot a$
- $E = m \cdot c^2$
- Θεωρία της εξέλιξης στη Βιολογία



Νόμοι Kepler

φαινόμενα – ερωτήματα

Η ανακάλυψη

Παρατηρήστε στην προσομοίωση την κίνηση των πλανητών (**Ερμή, Γη, Δίας, Κρόνος.....**) γύρω από τον Ηλιο και διατυπώστε ερωτήματα.



2^{ος} Νόμος Κέπλερ

Έλεγχος υποθέσεων/απαντήσεων

- [Κίνηση πλανητών](#)

Ποια η σχέση μεταξύ χρόνου περιστροφής ενός πλανήτη και εμβαδού που διαγράφει η ακτίνα;

2^{ος} Νόμος: Σε ίσους χρόνους οι πλανήτες διαγράφουν ... εμβαδά

Επέκταση/εφαρμογή

Ποια η μορφή (διατύπωση) ενός νόμου;

α. Λεκτική με λέξεις,

β. Μαθηματική με μαθηματικό τύπο,

γ. Μαθηματική με γραφική παράσταση.

Έρευνα - Αποτελέσματα

- **Δοκιμάσθηκαν/διδάχθηκαν τα μαθήματα σε μαθητές της Γ' γυμνασίου**
- **3-4 διδακτικές ώρες για κάθε μάθημα (μαζί με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων)**
- **Θετικές απόψεις μαθητών**
- **Ιδιαίτερα θετικές απόψεις για τις κατασκευές και τις προσομοιώσεις**

Σύγκριση Απαντήσεων & Συμπερασμάτων (Αναστοχασμός)

Ένας Αστρονόμος εκτός από τη μελέτη των άστρων και των πλανητών σε ποιους άλλους επαγγελματικούς τομείς πιστεύετε ότι θα μπορούσε να απασχοληθεί;

Να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα της εργασίας στην τάξη. Να συμπληρώσετε την αξιολόγηση



e-mail: inikolop@primedu.uoa.gr & stefanidis581@gmail.com