



Επιμορφωτικό σεμινάριο για εκπαιδευτικούς 1ης, 2ης, 3ης και 4ης Ενότητας Σχολείων  
Δημοτικής Εκπαίδευσης Δωδεκανήσου, του 2ου ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Νοτίου Αιγαίου

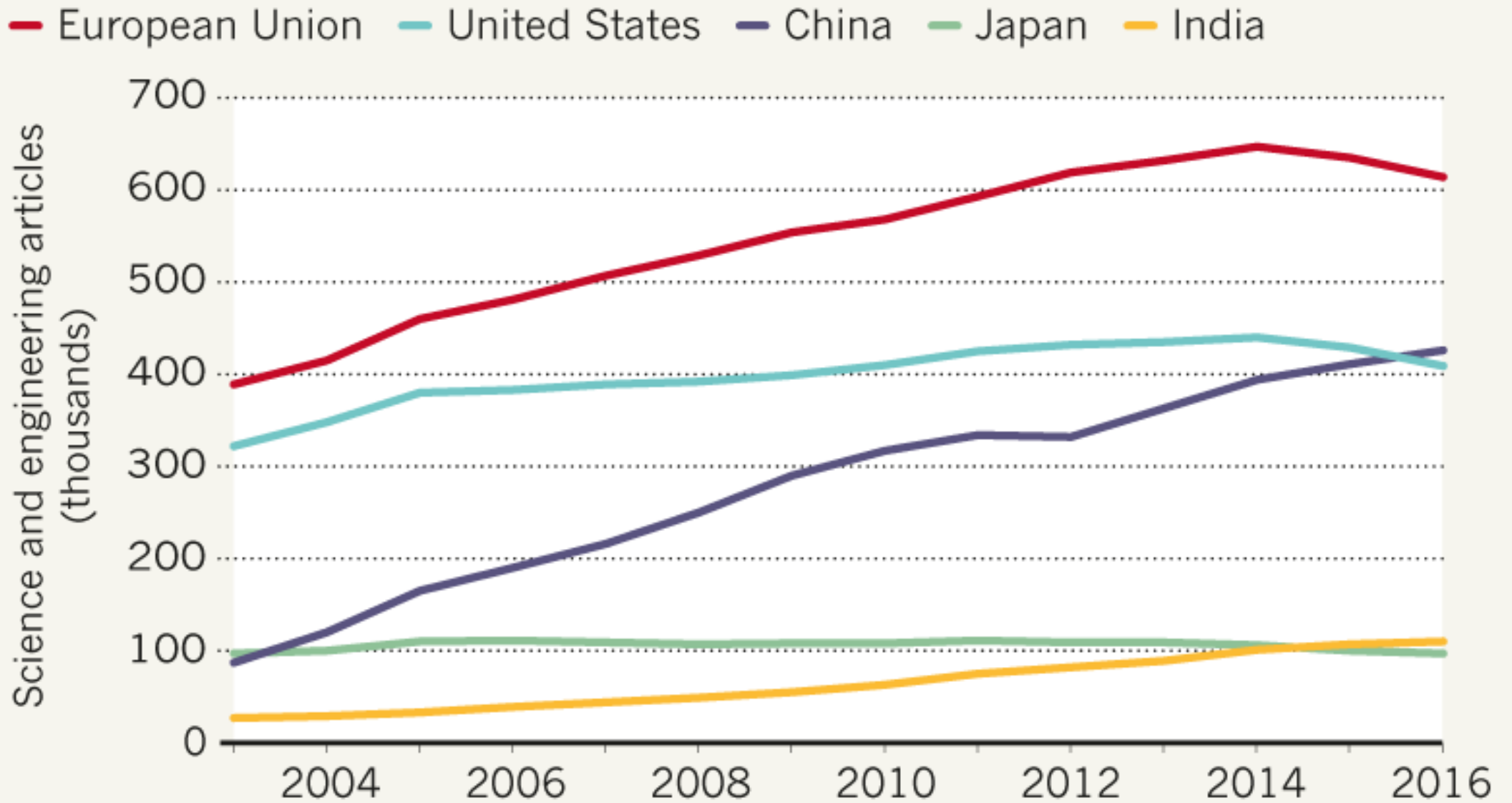
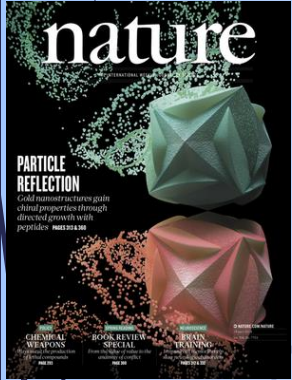
# Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων Φυσικών Επιστημών

**Μιχάλης Σκουμιός**

Αν. Καθηγητής,

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Ρόδος 11 / 12 / 2020



Credit: National Science Foundation

Nature 553, 390 (2018)

# Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

- Διεξάγεται κάθε τέσσερα χρόνια
- Μετράει τις επιδόσεις μαθητών Δ' Δημοτικού και Β' Γυμνασίου στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες
- Στην έρευνα TIMSS συμμετέχουν γύρω στις 60 χώρες
- Φορέας υλοποίησης: Διεθνής Οργανισμός για την Αξιολόγηση των Εκπαιδευτικών Επιτευγμάτων [The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)]

Μιχάλης Σκουμιός - Μάθηση Φυσικών Επιστημών



The poster features a large, colorful, curved graphic element on the right side, resembling a ribbon or a path, with various icons like a globe, a bar chart, and laboratory glassware. The text is arranged in a structured layout with different background colors for each section.

**TIMSS<sup>2015</sup>**  
**Έρευνα Διεθνών Τάσεων  
στα Μαθηματικά και τις  
Φυσικές Επιστήμες  
TIMSS 2015**

Συμμετοχή 59 χωρών από όλο τον κόσμο

- Αξιολόγηση μαθητών Δ' τάξης δημοτικού σχολείου στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες
- Συλλογή πληροφοριών για Αναλυτικό Πρόγραμμα και σχολικούς πόρους

Δοκίμιο Αξιολόγησης μαθητών για:

- Μαθηματικά
- Φυσικές Επιστήμες

Ερωτηματολόγια για:

- Μαθητές
- Εκπαιδευτικοί
- Σχολεία
- Γονείς/Κηδεμόνες

Χρονοδιάγραμμα  
Πιλοτική Φάση: Μάρτιος-Απρίλιος 2014  
Κύρια Φάση: Μάρτιος-Απρίλιος 2015

Περισσότερες πληροφορίες:

[www.pl.ac.cy/keea/timss2015](http://www.pl.ac.cy/keea/timss2015)  
[www.timss.bc.edu](http://www.timss.bc.edu)  
e-mail: [timss2015@cyearn.pl.ac.cy](mailto:timss2015@cyearn.pl.ac.cy)

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΤΕΧΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



# ΧΩΡΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ TIMSS



# Παράδειγμα ερώτησης, Δ' Δημοτικού (TIMMS, 2011)

Η Μαρία οργάνωσε ένα πείραμα χρησιμοποιώντας νερό και αλάτι. Τα αποτελέσματα του πειράματός της φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

Ποσότητα διαλυμένου αλατιού	Όγκος νερού	Θερμοκρασία νερού	Ανακατώθηκε το μίγμα;
15 γραμμάρια	50 χιλιοστόλιτρα	25° C	ΝΑΙ
30 γραμμάρια	100 χιλιοστόλιτρα	25° C	ΝΑΙ
45 γραμμάρια	150 χιλιοστόλιτρα	25° C	ΝΑΙ
60 γραμμάρια	200 χιλιοστόλιτρα	25° C	ΝΑΙ

Τι ερευνούσε η Μαρία στο πείραμά της;

- A. Πόσο αλάτι μπορεί να διαλυθεί σε διαφορετικές ποσότητες νερού.
- B. Πόσο αλάτι μπορεί να διαλυθεί σε διαφορετικές θερμοκρασίες νερού.
- Γ. Αν το ανακάτωμα αυξάνει το πόσο γρήγορα χρειάζεται το αλάτι, για να διαλυθεί.
- Δ. Αν το ανακάτωμα ελαττώνει το πόσο γρήγορα χρειάζεται το αλάτι, για να διαλυθεί.

# Παράδειγμα ερώτησης (TIMMS, 2007)

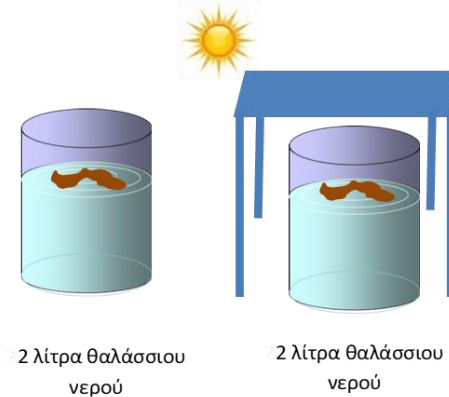
Τέσσερα παιδιά θέλουν να μάθουν αν τα φύκια της θάλασσας δε μεγαλώνουν στις τρύπες των βράχων, γιατί το νερό είναι πολύ αλμυρό. Το κάθε παιδί οργάνωσε ένα πείραμα, για να διερευνήσει αυτή την υπόθεση. Οι πιο εικόνες δείχνουν αυτά τα πειράματα.

Ποιο από τα πειράματα είναι το καλύτερο, για να διερευνηθεί η υπόθεση ότι τα φύκια της θάλασσας δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε πολύ αλμυρό θαλάσσιο νερό;

Μιχάλης Σκουμιάς - Μάθηση Φυσικών Επιστημών

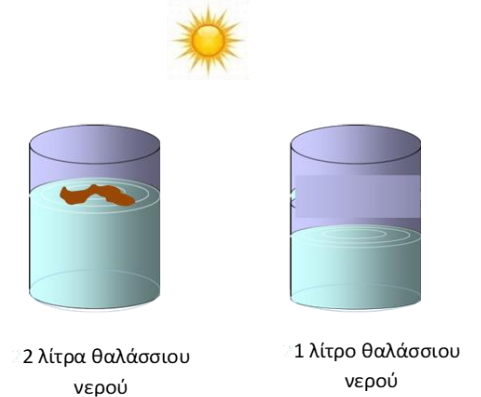
Α.Α.

Το πείραμα του Μιχάλη



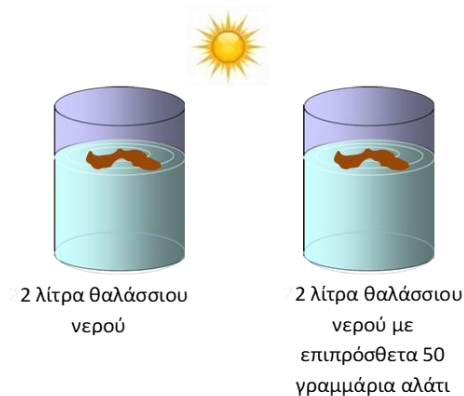
Α.Β.

Το πείραμα της Μαρίας



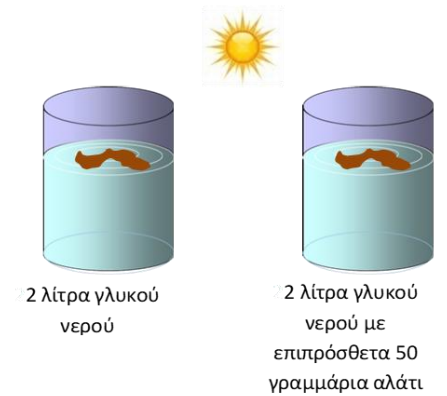
Α.Γ.

Το πείραμα του Νίκου



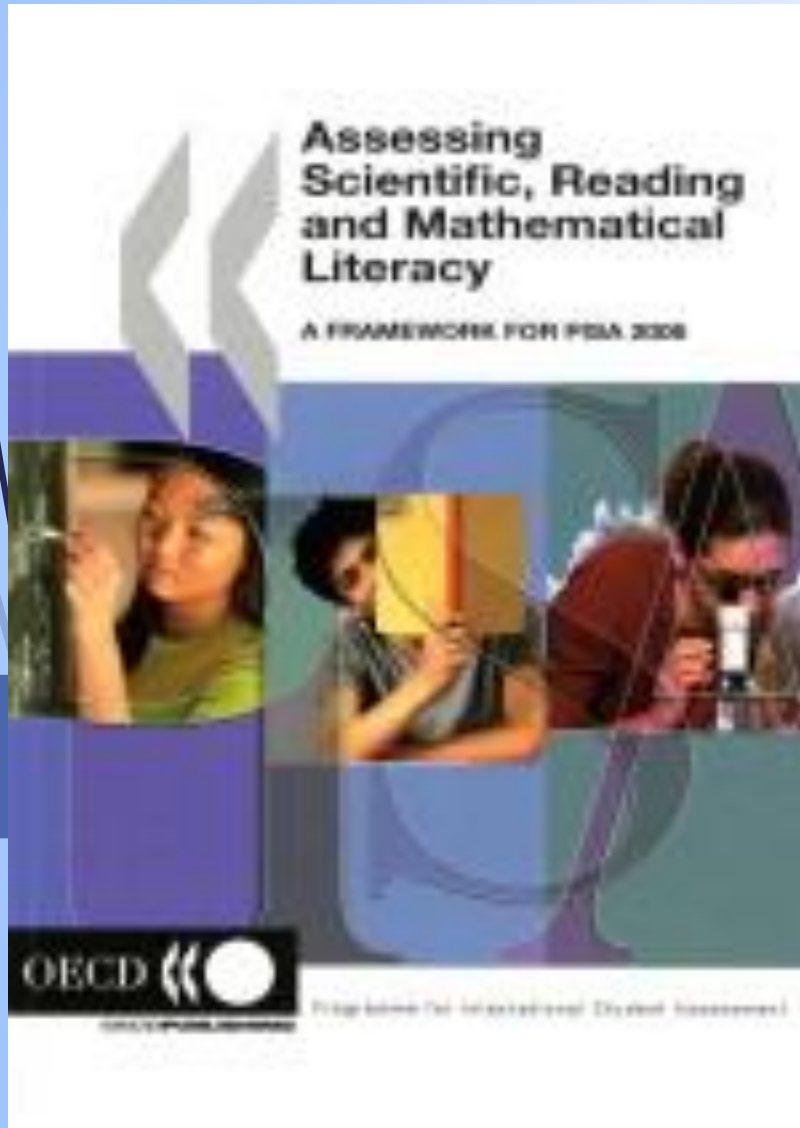
Α.Δ.

Το πείραμα της Δανάης



PISA

Programme for International Student Assessment



# Programme for International Student Assessment (PISA)

## ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ)



# ΤΙ ΑΞΙΟΛΟΓΕΙ ΤΟ PISA

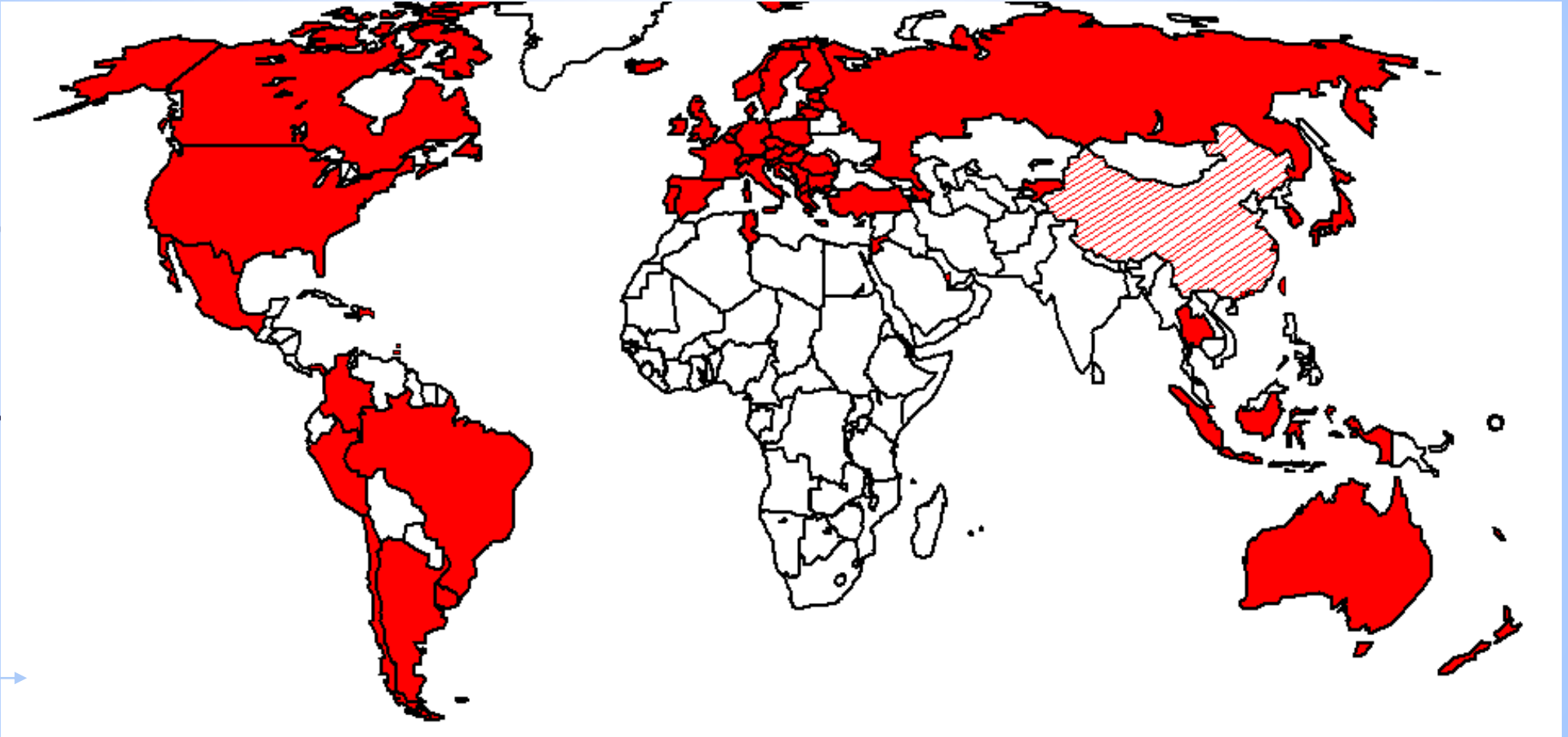
Αξιολογεί σε ποιο βαθμό οι μαθητές (15 ετών) είναι σε θέση να χρησιμοποιούν:

- ▶ ΤΙΣ αναγνωστικές τους δεξιότητες, για να **κατανοούν και να ερμηνεύουν κείμενα**
- ▶ ΤΙΣ γνώσεις και δεξιότητές τους στα **Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες**, για να επιλύουν προβλήματα και να αντιμετωπίζουν θέματα της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με αυτές τις επιστήμες





## Programme for International Student Assessment (PISA)



# Ερώτηση: ΖΥΜΗ ΓΙΑ ΨΩΜΙ

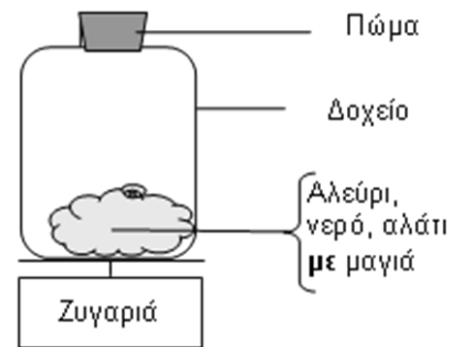
Λίγες ώρες μετά την ανάμιξη της ζύμης, ο μάγειρας ζυγίζει τη ζύμη και παρατηρεί ότι η μάζα της έχει ελαττωθεί. Η μάζα της ζύμης είναι η ίδια στην αρχή του καθενός από τα τέσσερα πειράματα που δείχνονται παρακάτω. Ποια από τα δύο πειράματα θα έπρεπε ο μάγειρας να συγκρίνει ώστε να ελέγξει αν η μαγιά είναι η αιτία της ελάττωσης της μάζας;

**A. Ο μάγειρας πρέπει να συγκρίνει τα πειράματα 1 και 2.**

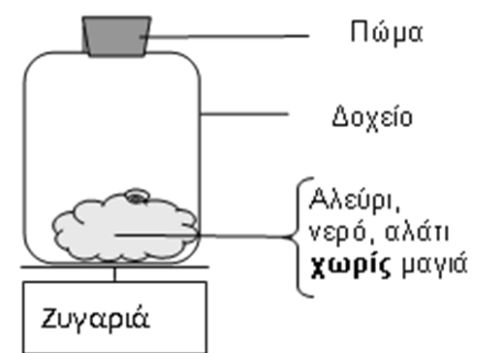
**B. Ο μάγειρας πρέπει να συγκρίνει τα πειράματα 1 και 3.**

**Γ. Ο μάγειρας πρέπει να συγκρίνει τα πειράματα 2 και 4.**

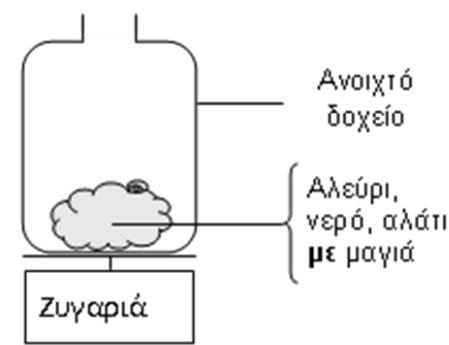
**Δ. Ο μάγειρας πρέπει να συγκρίνει τα πειράματα 3 και 4.**



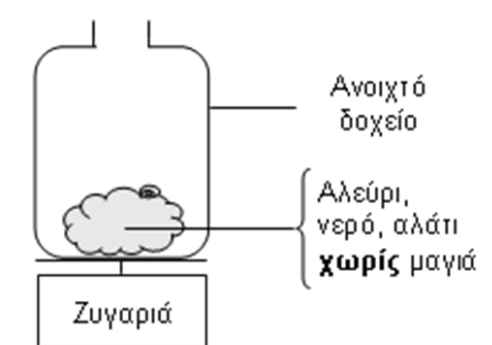
Πείραμα 1



Πείραμα 2

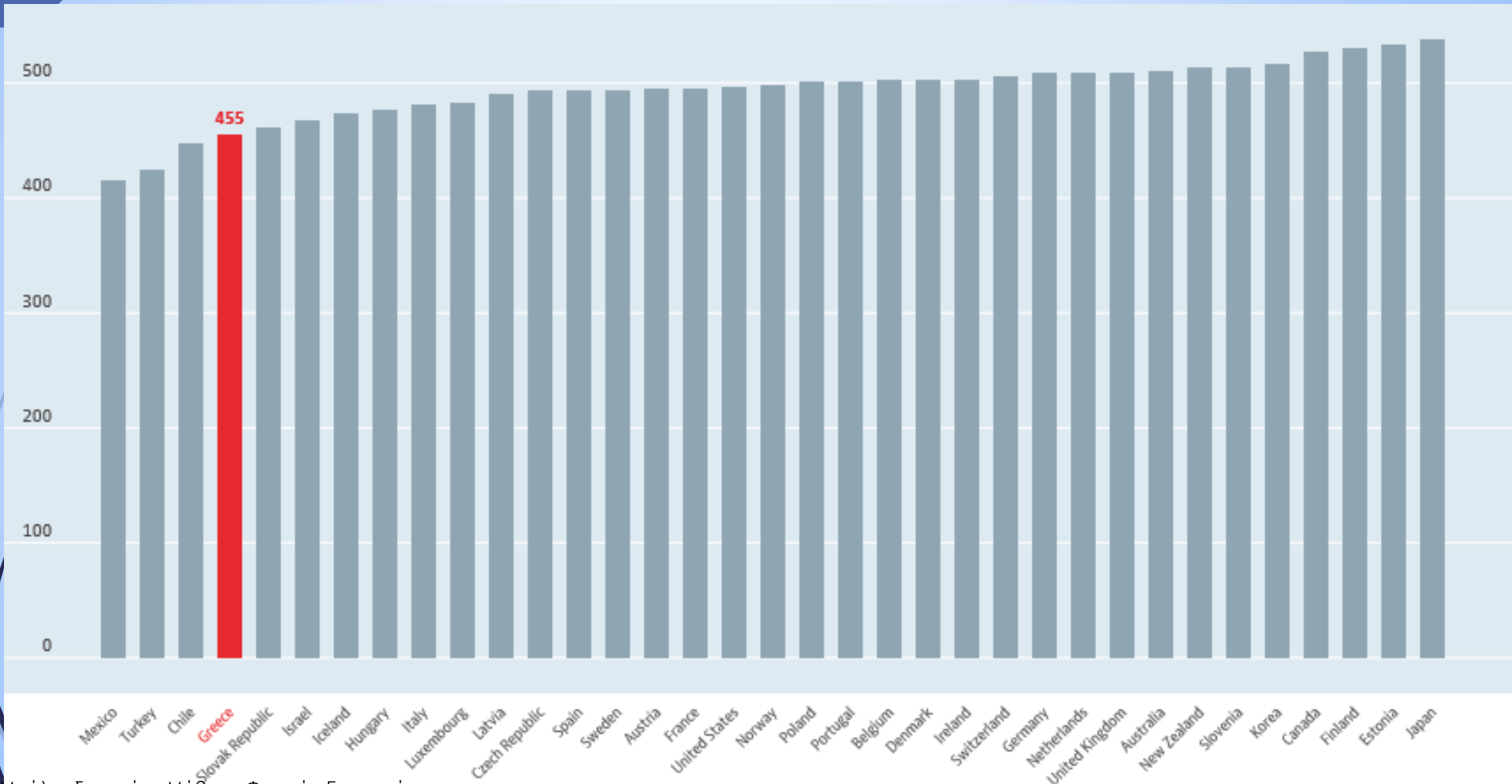


Πείραμα 3

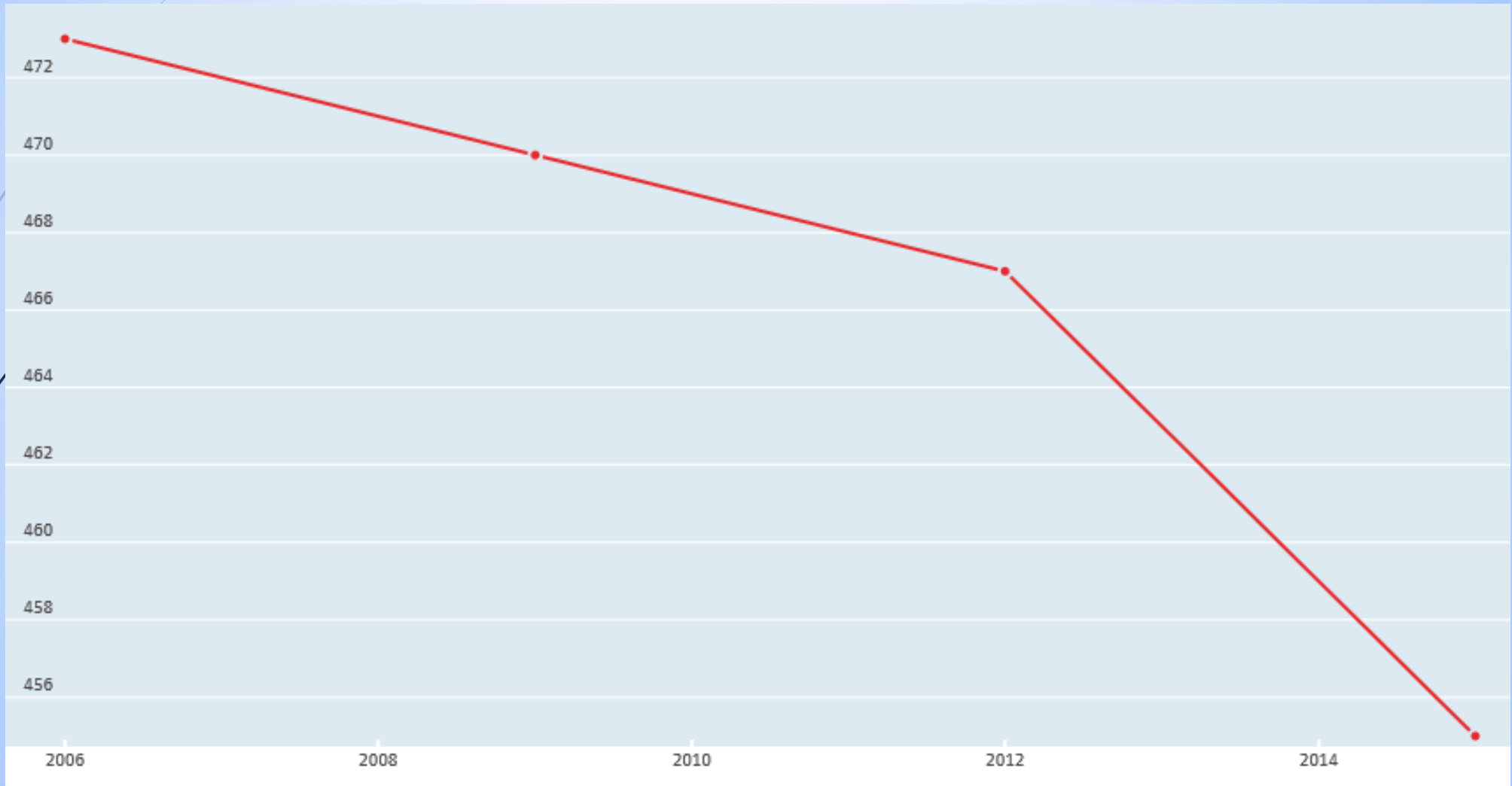


Πείραμα 4

# Οι μέσες τιμές επίδοσης των μαθητών των χωρών του ΟΟΣΑ στις Φυσικές Επιστήμες στο πρόγραμμα PISA 2015

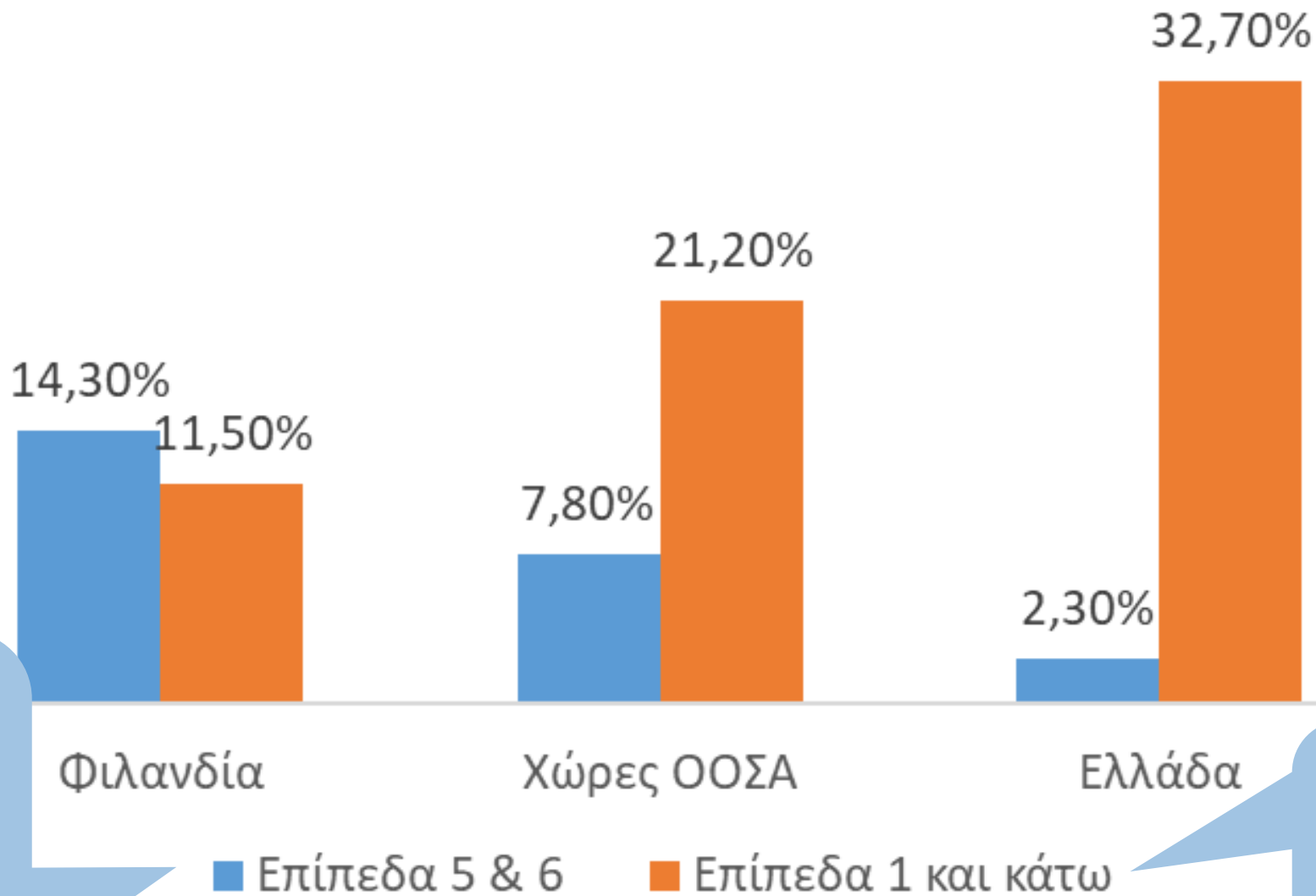


# Οι μέσες τιμές επίδοσης των μαθητών της Ελλάδας στις Φυσικές Επιστήμες στο πρόγραμμα PISA την περίοδο 2006-2015





# Επίπεδα δεξιοτήτων/ικανοτήτων (PISA 2015)



**Επίπεδο 6**  
Οι μαθητές μπορούν συστηματικά να αναγνωρίζουν, εξηγούν και εφαρμόζουν την επιστημονική γνώση σε διάφορες σύνθετες καταστάσεις

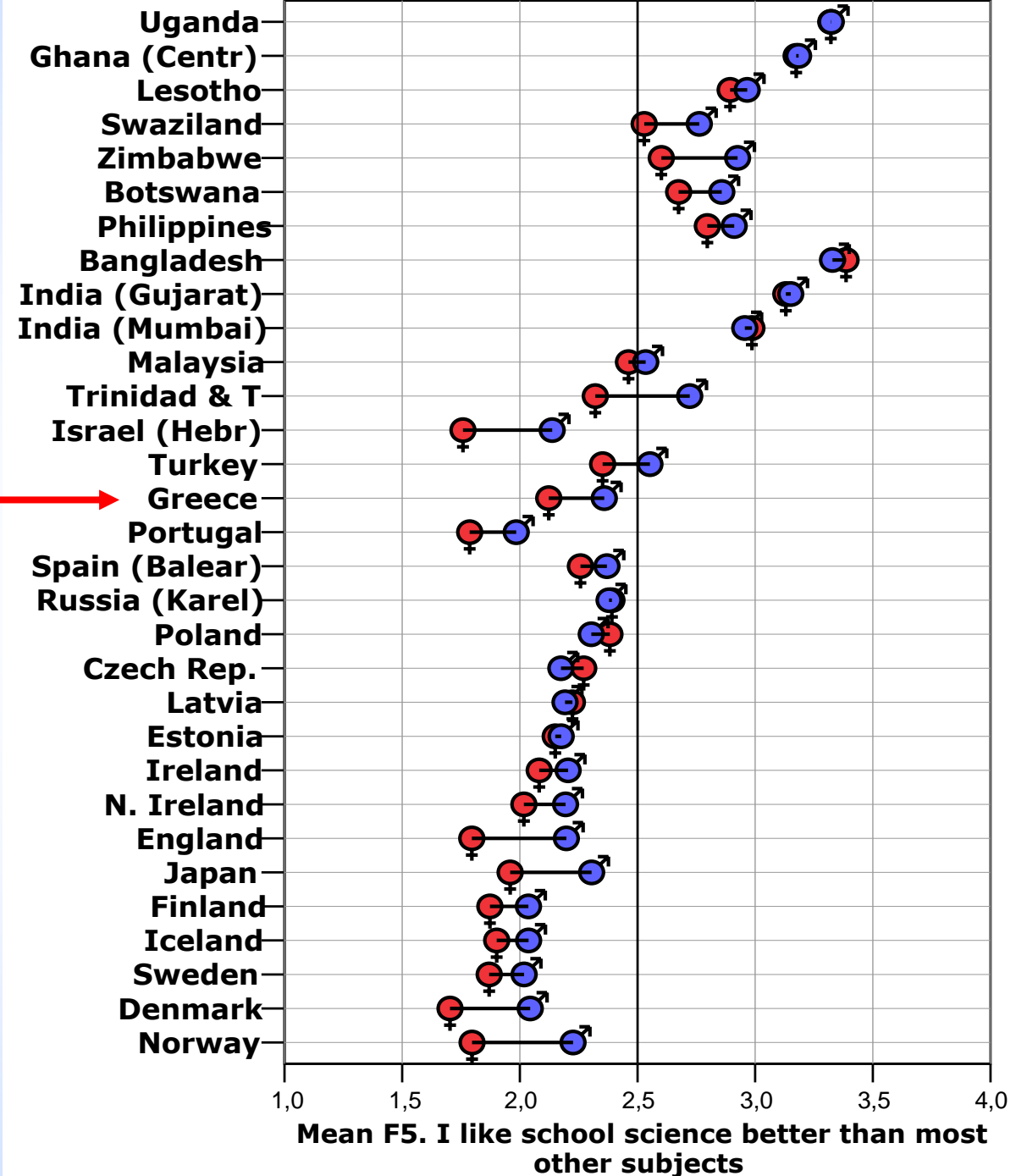
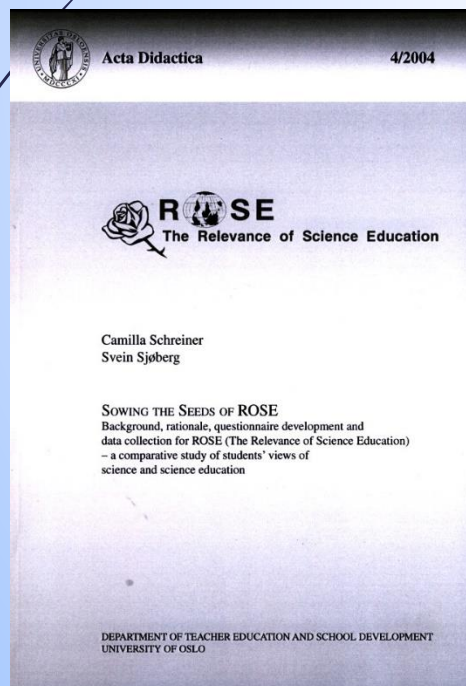
**Επίπεδο κάτω από 1**  
Οι μαθητές δεν έχουν αναπτύξει τις ικανότητες που απαιτούνται από τα θέματα του PISA.



Πρόγραμμα διερεύνησης των στάσεων των  
μαθητών απέναντι στα μαθήματα των  
Φυσικών Επιστημών

Svein Sjøberg, University of Oslo

# Μου αρέσει το μάθημα των Φυσικών Επιστημών περισσότερο από τα άλλα μαθήματα

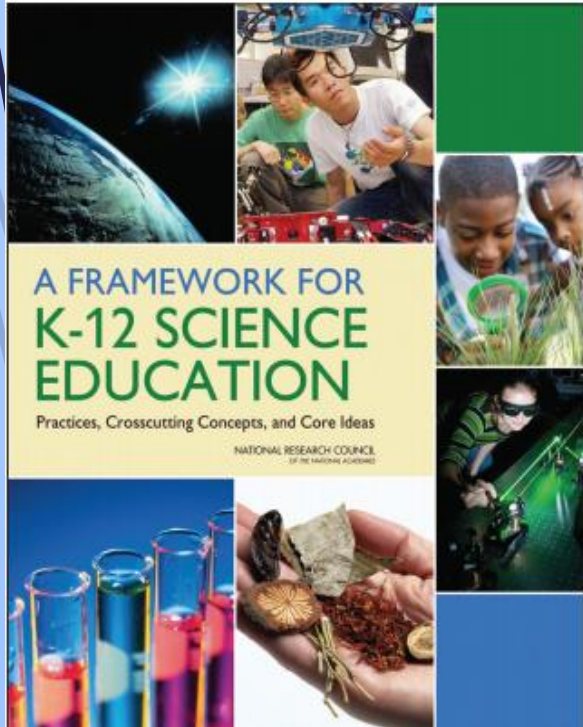


# «ΜΑΘΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ»



Οι τρεις διαστάσεις της μάθησης:

- Βασικές ιδέες
- Εγκάρσιες έννοιες
- **Επιστ. Πρακτικές**



Οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά με τις **πρακτικές**, ώστε να κατανοήσουν τις έννοιες και τις ιδέες



# Επιστημονικές πρακτικές



Πρακτικές διερεύνησης	Πρακτικές κατανόησης	Πρακτικές κριτικής
Υποβολή ερωτημάτων	Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων	Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία που εδράζεται σε αποδεικτικά στοιχεία
<b>Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων</b>	Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων	Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών
Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης	Συγκρότηση εξηγήσεων	

# Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων

PLANNING AND CARRYING OUT INVESTIGATIONS

# Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα

# Ερώτημα

## Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα



# Πρόβλημα



Ο Παντελής φτιάχνει τσάι κάθε μέρα. Υπέθεσε ότι όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία του νερού τόσο πιο γρήγορα διαλύεται η ζάχαρη. Όμως, ο Αλέξανδρος διαφωνεί και θεωρεί ότι η ζάχαρη διαλύεται στον ίδιο χρόνο ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του νερού. Ύστερα από αυτήν τη διαφωνία τα παιδιά αποφάσισαν να κάνουν μια έρευνα. Ποιο ερώτημα έχουν να ερευνήσουν;

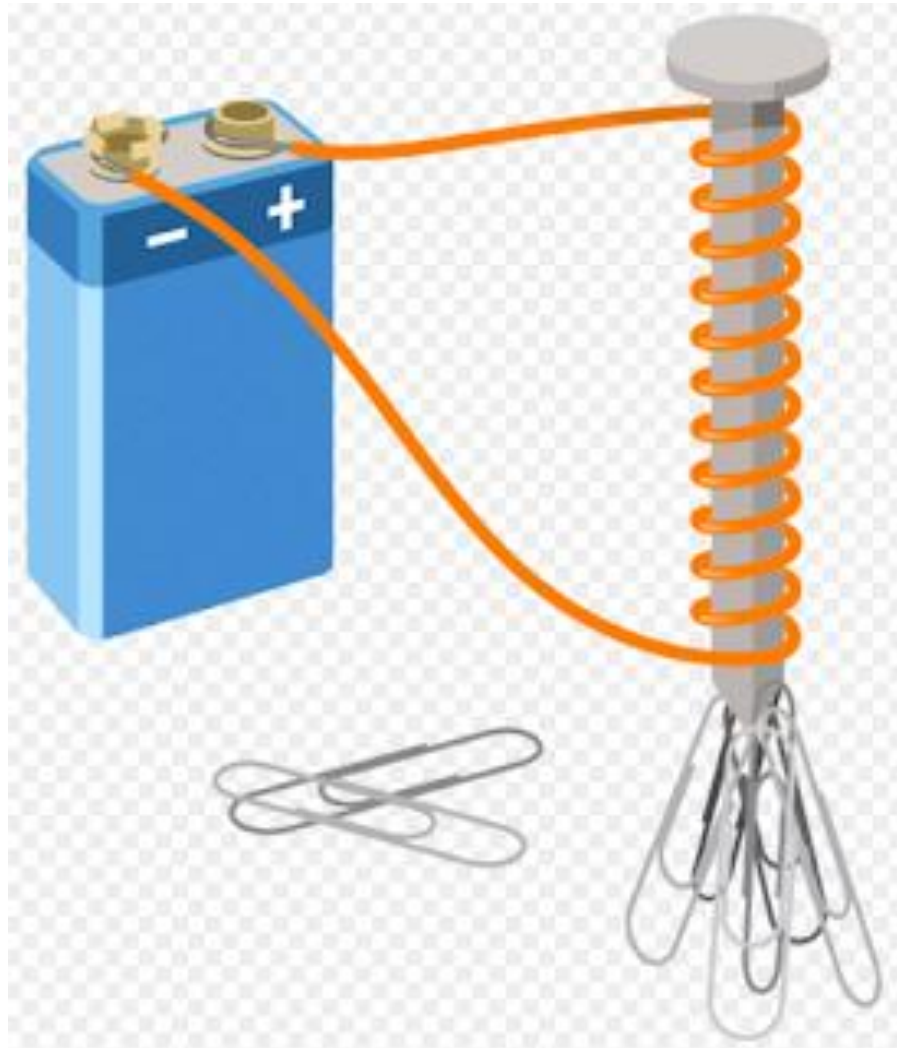
▶ ..... επηρεάζει .....;



- ▶ Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό;



# Πώς μπορούμε να αυξήσουμε τη δύναμη έλξης ενός ηλεκτρομαγνήτη;



Τα παιδιά κατασκεύασαν έναν ηλεκτρομαγνήτη. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι μπορούν να τον κάνουν πιο ισχυρό χρησιμοποιώντας περισσότερες μπαταρίες. Άλλοι πιστεύουν ότι δε γίνεται ένας ηλεκτρομαγνήτης να γίνει πιο ισχυρός χρησιμοποιώντας περισσότερες μπαταρίες. Ύστερα από αυτήν τη διαφωνία τα παιδιά αποφάσισαν να κάνουν μια έρευνα.

Ποιο ερώτημα έχουν να ερευνήσουν;



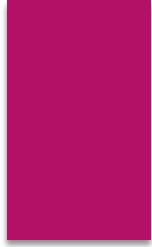
Ο αριθμός των μπαταριών επηρεάζει τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη;



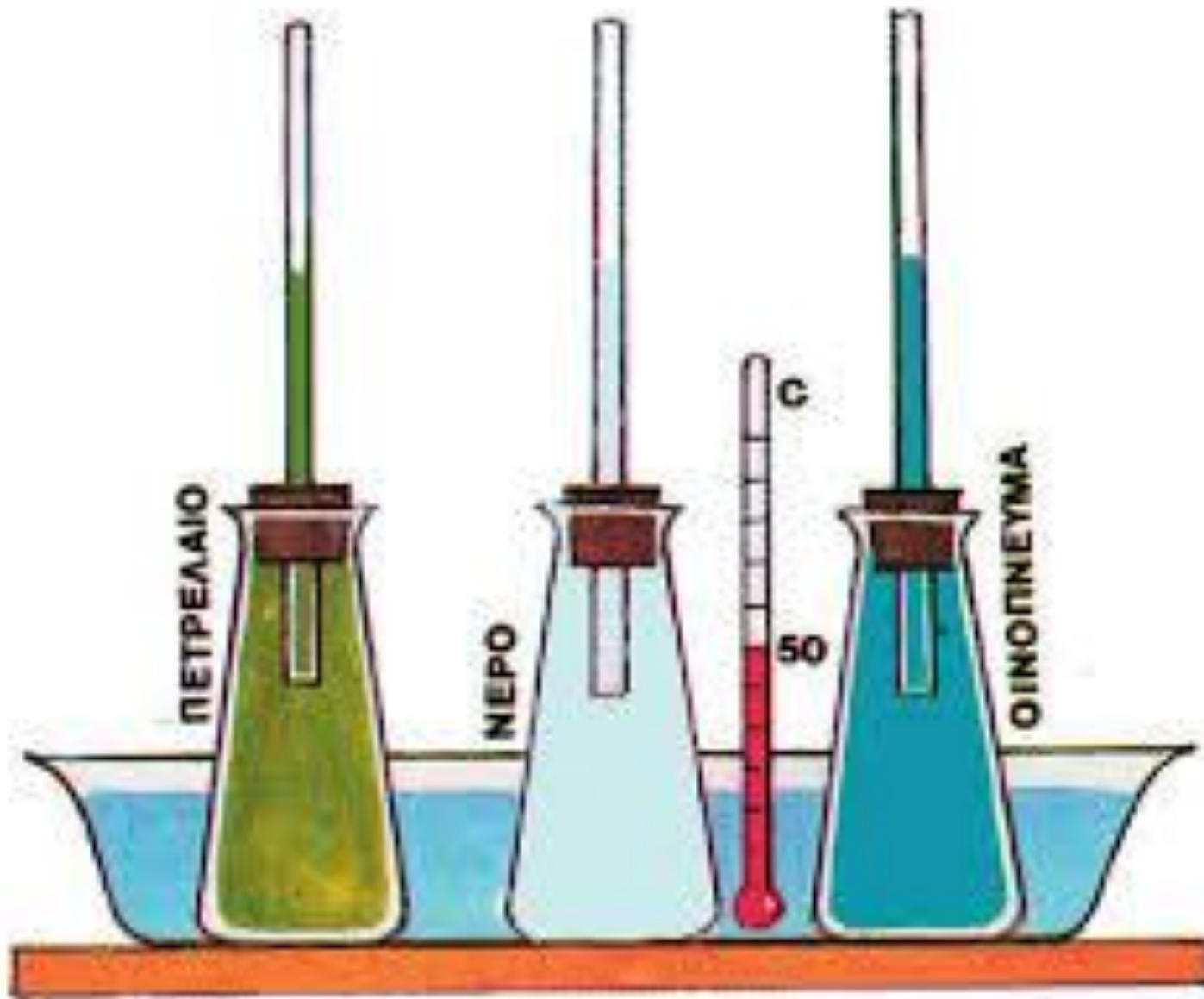


Γενική μορφή ερευνητικού ερωτήματος:

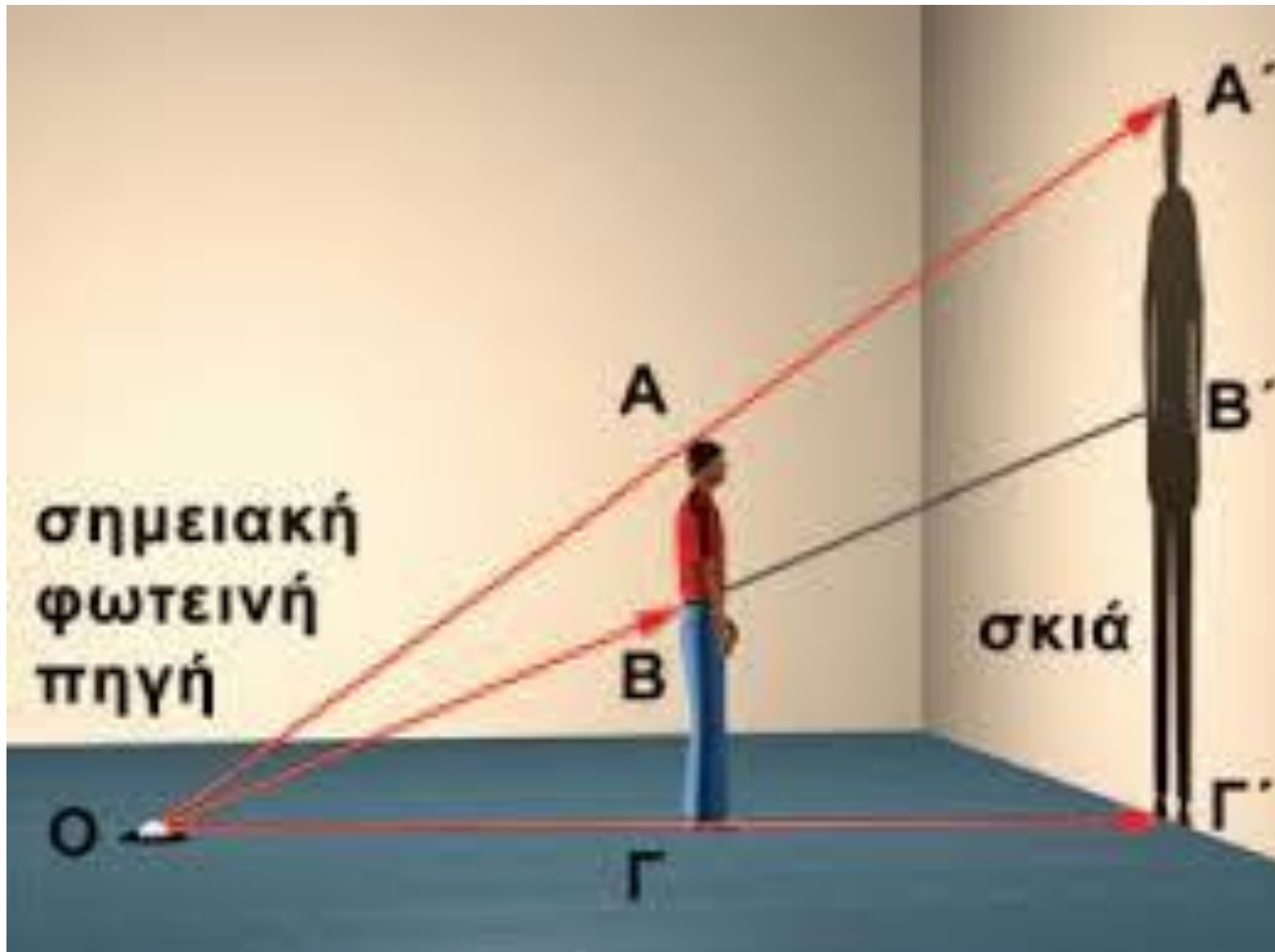
**Ο παράγοντας A επηρεάζει τον παράγοντα B;**



► ..... επηρεάζει .....;



επηρεάζει



..... επηρεάζει .....;

# Υποθέσεις

## Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα



## Ερώτημα

- ▶ Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό;

## Υπόθεση:

- ▶ .....

## Ερώτημα

- ▶ Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό;
- ▶ **Υπόθεση 1:** Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό. Όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία του νερού τόσο πιο γρήγορα διαλύεται η ζάχαρη.
- ▶ **Υπόθεση 2:** Η θερμοκρασία του νερού δεν επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό.

## Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα

# Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών

# Μεταβλητές

- ▶ Όταν κάνουμε ένα πείραμα, τα χαρακτηριστικά που μεταβάλλονται (διαφορές) ή μένουν σταθερά (ομοιότητες) τα ονομάζουμε **μεταβλητές**

## Είδη μεταβλητών

- ▶ Ανεξάρτητη μεταβλητή
- ▶ Εξαρτημένη μεταβλητή
- ▶ Μεταβλητές ελέγχου

Προσπάθησε να εντοπίσεις τι αλλάζουμε και τι ελέγχουμε σε κάθε μια από τις πιο κάτω περιπτώσεις:



20°C



40°C



90°C

Τι αλλάζω	
Τι ελέγχω	



# Ερώτημα και μεταβλητές

Γενική μορφή ερωτήματος:

Ο παράγοντας **A** επηρεάζει τον παράγοντα **B**;

↑  
ανεξάρτητη μεταβλητή

↑  
εξαρτημένη μεταβλητή



**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό;

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ**

**ΑΛΛΑΖΩ**

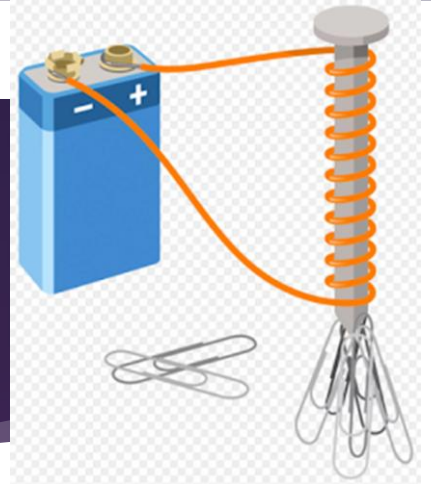
**ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ**

**ΜΕΤΡΩ**

**Πίνακας ελέγχου μεταβλητών**

**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό;

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		
ΑΛΛΑΖΩ	ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ	ΜΕΤΡΩ
Θερμοκρασία του νερού	Ποσότητα νερού Σύσταση νερού Ποσότητα ζάχαρης Είδος ζάχαρης Τρόπος ανάδευσης	Χρόνο διάλυσης



**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Ο αριθμός των μπαταριών επηρεάζει τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη;

### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΑΛΛΑΖΩ

ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ

ΜΕΤΡΩ



**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Η ποσότητα του πάγου επηρεάζει το χρόνο τήξης του;

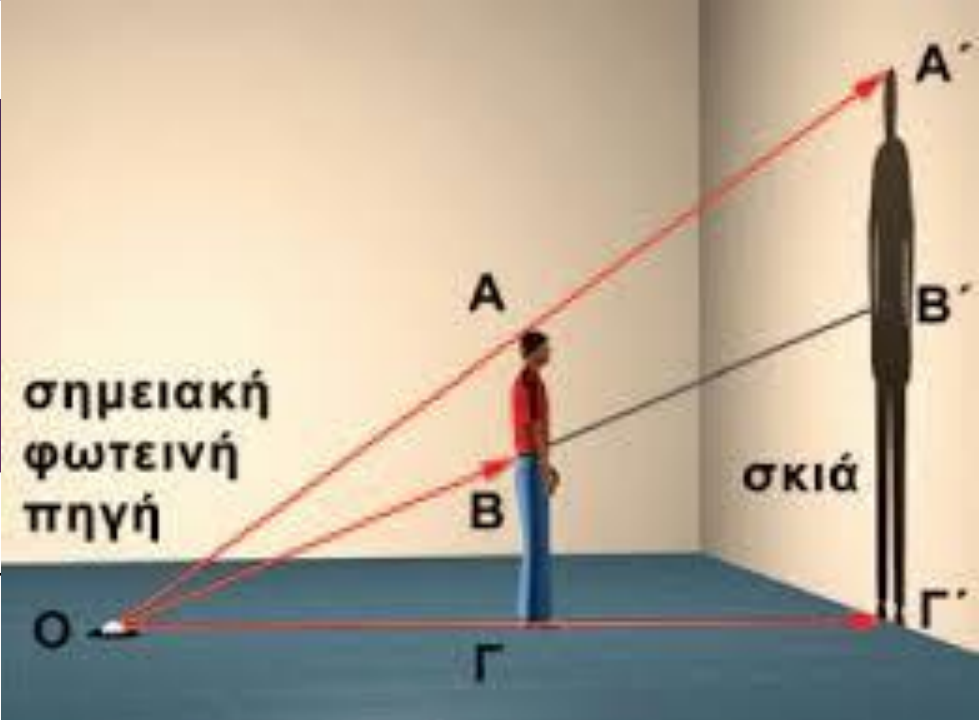
**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ**

**ΑΛΛΑΖΩ**

**ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ**

**ΜΕΤΡΩ**





ΕΡΩΤΗΜΑ:

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΑΛΛΑΖΩ

ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ

ΜΕΤΡΩ

## Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα

# Περιγραφή πειράματος

**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το χρόνο που χρειάζεται για να διαλυθεί η ζάχαρη σε αυτό;

**ΥΠΟΘΕΣΗ:** ...

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ**

<b>ΑΛΛΑΖΩ</b>	<b>ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ</b>	<b>ΜΕΤΡΩ</b>
Θερμοκρασία του νερού	Ποσότητα νερού Σύσταση νερού Ποσότητα ζάχαρης Είδος ζάχαρης Τρόπος ανάδευσης	Χρόνο διάλυσης

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

(α) Παίρνω τρία ίδια ποτήρια που περιέχουν την ίδια ποσότητα νερού διαφορετικών θερμοκρασιών ( $20^{\circ}\text{C}$ ,  $40^{\circ}\text{C}$  και  $100^{\circ}\text{C}$ ).

(β) Σε κάθε ποτήρι διαλύω 10 γραμμάρια ζάχαρης αναδεύοντας με τον ίδιο τρόπο.

(γ) Μετρώ το χρόνο διάλυσης της ζάχαρης κάθε φορά.

# Μετρήσεις

## Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα

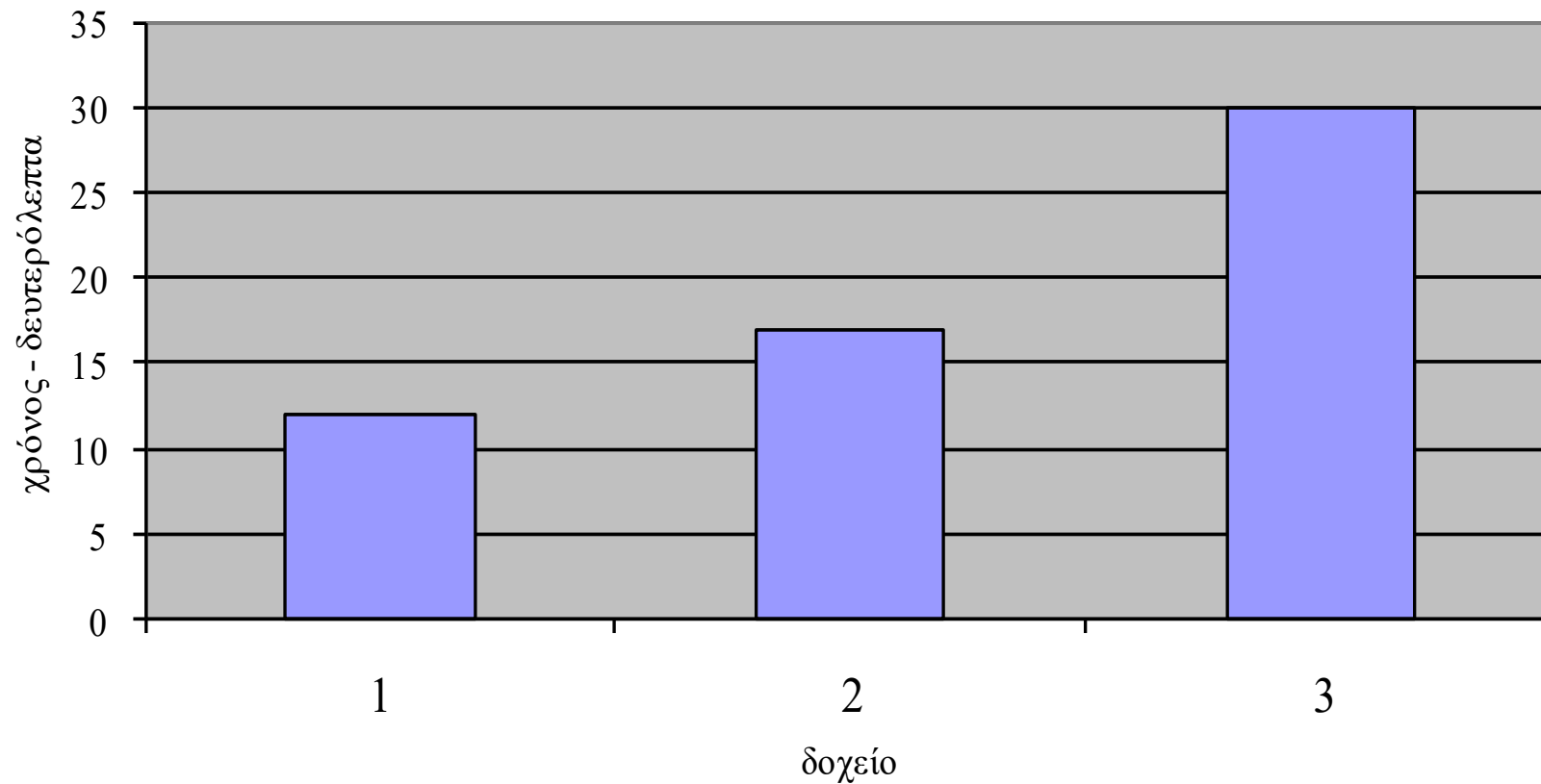
Ο Χάρης, η Άννα και ο Θωμάς έβαλαν ένα διαγωνισμό μεταξύ τους: σε ποιο δοχείο θα διαλυόταν πιο γρήγορα η ζάχαρη; Τα δοχεία περιείχαν την ίδια ποσότητα νερού, αλλά διαφορετικής θερμοκρασίας:  $90^{\circ}\text{C}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$  και  $10^{\circ}\text{C}$ . Ο κύριος Πέτρος μέτρησε το χρόνο που χρειαζόταν η ίδια ποσότητα ζάχαρης για να διαλυθεί σε κάθε δοχείο: (ο Χάρης 12, η Άννα 17 και ο Θωμάς 30 δευτερόλεπτα).

Κατέγραψε τις μετρήσεις στον πίνακα:

Θερμοκρασία ( $^{\circ}\text{C}$ )	Χρόνος (δευτερόλεπτα)



# Γράφημα



# Συμπεράσματα

## Στοιχεία διερεύνησης

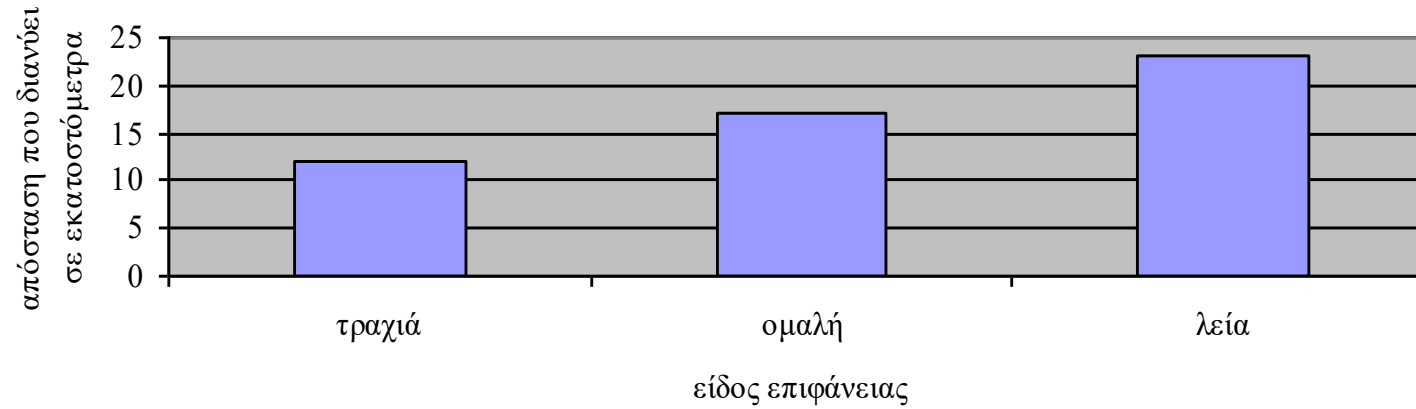
- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα

Ο Πέτρος βρήκε σ' ένα παλιό σημειωματάριο διάφορες μετρήσεις σε πίνακες και γραφικές παραστάσεις. Βοηθήστε τον να διατυπώσει τα συμπεράσματά του.

.....

Ποσότητα ζάχαρης (cm <sup>3</sup> )	Χρόνος που χρειάζεται για να διαλυθεί (δευτερόλεπτα)
5	13
10	25
15	41
20	53

Απόσταση που διανύει το αντικείμενο σε κάθε επιφάνεια



• Ποιο ερώτημα ερευνήθηκε;

	<i>ειδηρέαγει</i>	
--	-------------------	--

• Ποιο συμπέρασμα βγαίνει από την έρευνα;

--

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ

## Στοιχεία διερεύνησης

- ▶ Ερώτημα
- ▶ Υπόθεση
- ▶ Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών
- ▶ Περιγραφή πειράματος
- ▶ Μετρήσεις
- ▶ Συμπέρασμα

## Σχεδίαση της διερεύνησης

- Τι πρόκειται να ερευνήσω;
- Ποια είναι η άποψη μου;
- Συμπληρώνω τον πίνακα:

Τι αλλάζω;	Τι κρατώ ίδιο;	Τι ελέγχω;

## Πραγματοποίηση της διερεύνησης

Τι χρειάζομαι;

Τι θα κάνω;

Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα πίνακα.

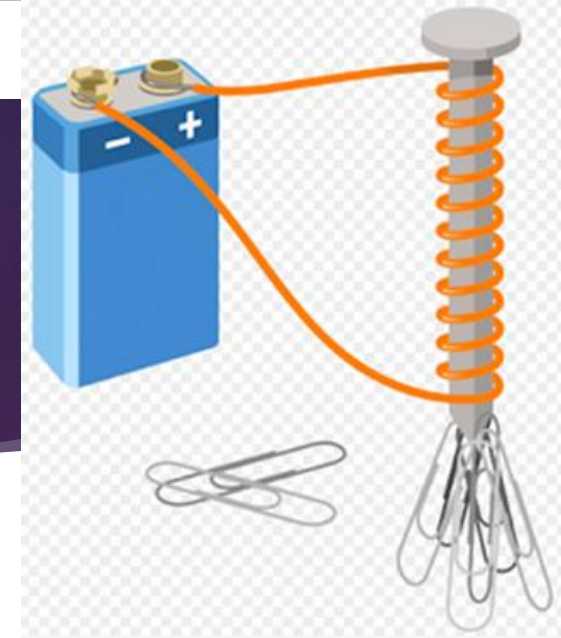
Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα διάγραμμα.

### Συμπεράσματα

- Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;
- Αυτό που διαπίστωσα ήταν αυτό που περίμενα;
- Τι δυσκολίες συνάντησα σε αυτή την έρευνα;
- Πώς μπορώ να βελτιώσω την έρευνα αυτή;
- Τι άλλο θέλω να ερευνήσω;



# Πρόβλημα



Ο Νίκος και η Ευτέρπη κατασκεύασαν έναν ηλεκτρομαγνήτη. Ο Νίκος υποστηρίζει ότι μπορούν να τον κάνουν πιο ισχυρό, ώστε να έλκει περισσότερες καρφίτσες, χρησιμοποιώντας περισσότερες μπαταρίες. Η Ευτέρπη όμως πιστεύει ότι δε γίνεται ένας ηλεκτρομαγνήτης να γίνει πιο ισχυρός χρησιμοποιώντας περισσότερες μπαταρίες. Ύστερα από αυτήν τη διαφωνία τα παιδιά αποφάσισαν να κάνουν μια έρευνα.

# Σχεδίαση της διερεύνησης

🔧 Τι πρόκειται να ερευνήσω;

...

🔧 Ποια είναι η άποψη μου;

...

...

# Σχεδίαση της διερεύνησης

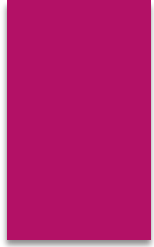
📌 Τι πρόκειται να ερευνήσω;

Ο αριθμός των μπαταριών **επηρεάζει** τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη;

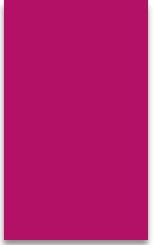
📌 Ποια είναι η άποψη μου;

...

...



Τι αλλάζω;	Τι κρατώ ίδιο;	Τι μετρώ;



<b>Τι αλλάζω;</b>	<b>Τι κρατώ ίδιο;</b>	<b>Τι μετρώ;</b>
αριθμός μπαταριών	αριθμός σπειρών, σύσταση καρφιού, είδος μπαταριών, απόσταση ηλεκτρομαγνήτη από καρφίτσες	δύναμη έλξης ηλεκτρομαγνήτη (αριθμός καρφιτσών που έλκει)

# Πραγματοποίηση της διερεύνησης

Τι χρειάζομαι;

...

Τι θα κάνω;



# Πραγματοποίηση της διερεύνησης

Τι χρειάζομαι;

...

Τι θα κάνω;

Παίρνω δύο ηλεκτρομαγνήτες με ίδιο αριθμό σπειρών και ίδιο καρφί. Ο πρώτος έχει μια μπαταρία ενώ ο δεύτερος δύο μπαταρίες (σε σειρά).

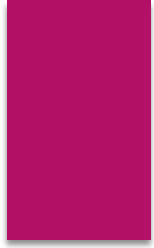
Πλησιάζω τους ηλεκτρομαγνήτες σε καρφίτσες. Μετρώ τον αριθμό των καρφιτσών που έλκει κάθε ηλεκτρομαγνήτης.

**Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα πίνακα.**

**Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα διάγραμμα.**

Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα πίνακα.

Αριθμός μπαταριών	Αριθμός των καρφισσών που έλκονται
1	7
2	11
3	14



## Συμπεράσματα

📌 Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;

📌 Αυτό που διαπίστωσα ήταν αυτό που περίμενα;

...

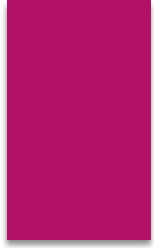
📌 Τι δυσκολίες συνάντησα σε αυτή την έρευνα;

...

📌 Πώς μπορώ να βελτιώσω την έρευνα αυτή;

...

📌 Τι άλλο θέλω να ερευνήσω;



## Συμπεράσματα

⌋ Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;

Ο αριθμός των μπαταριών επηρεάζει τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη. Όταν αυξάνεται ο αριθμός των μπαταριών αυξάνεται και η δύναμη ...

⌋ Αυτό που διαπίστωσα ήταν αυτό που περίμενα;

...

⌋ Τι δυσκολίες συνάντησα σε αυτή την έρευνα;

...

⌋ Πώς μπορώ να βελτιώσω την έρευνα αυτή;

...

⌋ Τι άλλο θέλω να ερευνήσω;

Ο αριθμός των σπειρών επηρεάζει τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη;

# «ΜΑΘΑΙΝΩ ΝΑ ΚΑΝΩ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ»

## Παράδειγμα εκπ. λογισμικού για τη σχεδίαση διερευνήσεων

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

Μιχάλης Σκουμιός - Μάθηση Φυσικών Επιστημών

Πειράματα με τον ηλεκτρομαγνήτη

**1** Ένας ηλεκτρομαγνήτης αποτελείται από τις κατάλληλες ποσότητες σιδήσου, μπαταρίες, απλό και πολύχρωμο σύρμα. Αυτός οι απλός σιδήδου περιέχει το δίκτυο είναι για την κίνηση.

**2** Με τη βοήθεια του απλού και πολύχρωμο σύρμα, και τη σιδήδου, και τα κεντρικά στοιχεία.

**3** Υπόκειτο να αλλάξει τον αριθμό των απλών μπαταριών για να αλλάξει το αριθμό των πόλων του ηλεκτρομαγνήτη.

Αριθμός μπαταριών	Συνήθως γίνονται	Υπόκειτο τον αριθμό	Αριθμός των πόλων
1	5	Σίδηδος	7
2	5	Σίδηδος	11

**4** Υπόκειτο να αλλάξει τον αριθμό των απλών μπαταριών και τον αριθμό των απλών μπαταριών. Συνολικά υπάρχουν 10 απλές μπαταρίες στην ηλεκτρομαγνήτη.

Αριθμός απλών μπαταριών	Συνήθως γίνονται
7	5, 10, 20
Υπόκειτο τον αριθμό	Σίδηδος
Συνήθως γίνονται	7, 10, 20

Υπόκειτο τον αριθμό	Συνήθως γίνονται
7	5, 10, 20
Υπόκειτο τον αριθμό	Σίδηδος
Συνήθως γίνονται	7, 10, 20

**5** 

Αποκρίσεις: Πως είναι η δύναμη

11

Αποκρίσεις: Πως είναι η δύναμη

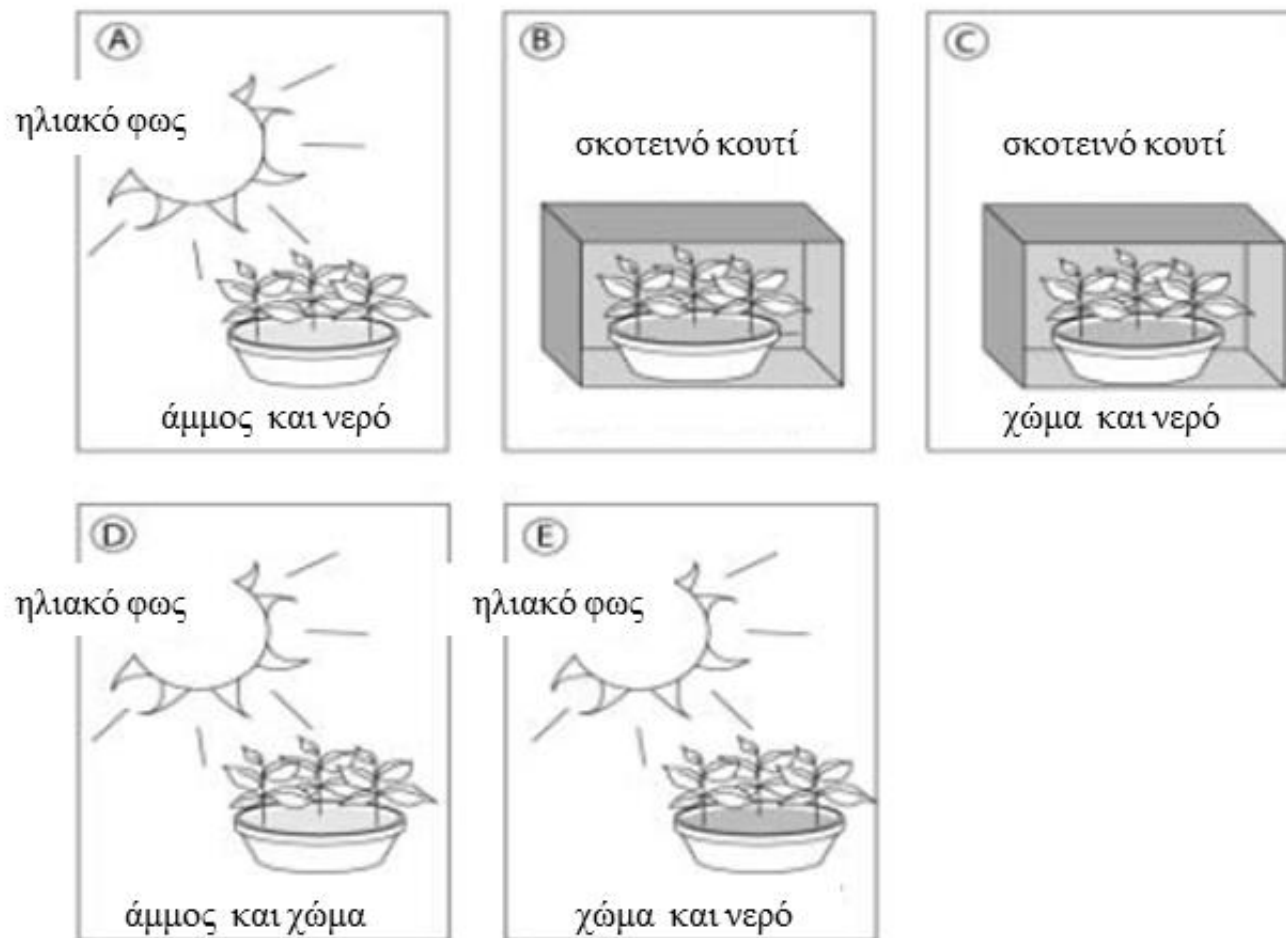
# Αξιολόγηση μαθητών στη σχεδίαση διερευνήσεων

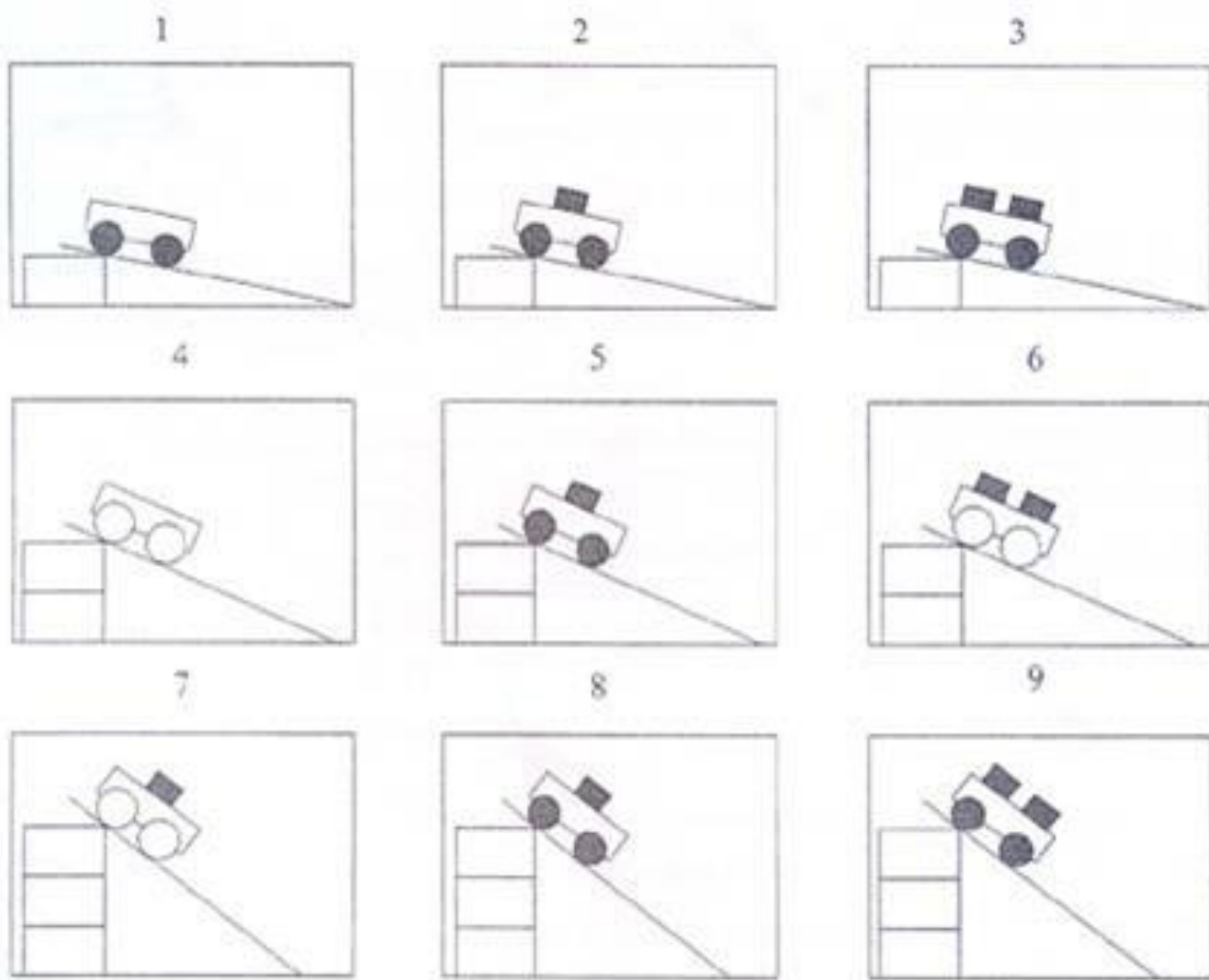
ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ



Ο Πέτρος και η Βασιλική υποθέτουν ότι για να αναπτυχθούν με τον κατάλληλο τρόπο τα φυτά χρειάζονται άμμο στο χώμα. Για να διερευνήσουν την υπόθεσή τους, ετοίμασαν την διπλανή γλάστρα:

Ποια από τις πιο κάτω γλάστρες πρέπει να είναι η δεύτερη στο πείραμά τους;





Ο Πάνος ... έκανε τις εννιά παρακάτω επαναλήψεις του πειράματος ... και παρατηρούσε πόσο μακριά στο πάτωμα έφτανε το καρτσάκι.

Αν ο Πάνος ισχυριστεί ότι «το πόσο μακριά θα φτάσει το καρτσάκι στο πάτωμα μέχρι να σταματήσει εξαρτάται από τον αριθμό των τούβλων με τα οποία είναι φορτωμένο», και για να το υποστηρίξει χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα των πειραμάτων 4,5 και 6 θα έχει δίκιο; Γιατί;



# Πανελλήνια Συνέδρια με Διεθνή Συμμετοχή για το Εκπαιδευτικό Υλικό στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ

Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του Π.Τ.Δ.Ε. του  
Πανεπιστημίου Αιγαίου

Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής  
Μηχανικής του Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. του Πανεπιστημίου Αιγαίου

<http://ltee.aegean.gr/sekpy/>

Ανάπτυξη επιστ.  
πρακτικῶν

Περιέργεια

Ερευνητική  
διάθεση



If you teach a child a lesson  
by inspiring curiosity  
you will be building the foundation  
for a lifelong student  
who sees the world as a classroom.

- Lisa Desatnik

[www.VIAcharacter.org](http://www.VIAcharacter.org)





# Σας ευχαριστώ!

**Μιχάλης Σκουμιός**

Αναπληρωτής Καθηγητής

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Λ. Δημοκρατίας 1, 85132 Ρόδος

Email: [skoumios@rhodes.aegean.gr](mailto:skoumios@rhodes.aegean.gr)

Τηλ. 2241099230 και 6974921905

Προσωπική ιστοσελίδα: <https://skoumiosmichail.webnode.gr/>