



Επιμορφωτικό σεμινάριο των ΣΕΕ ΠΕ70 του 2ου ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Νοτίου Αιγαίου σε συνεργασία με το 1ο ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Ν. Αιγαίου, για τους/τις εκπαιδευτικούς των Γ' και Δ' τάξεων των Δημοτικών Σχολείων

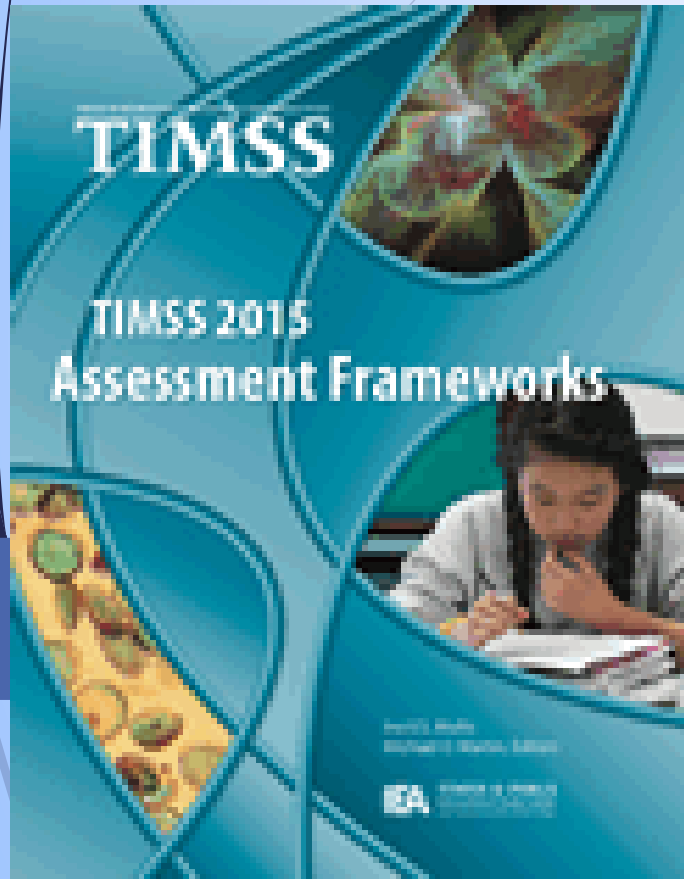
# Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων για τη φύση και το περιβάλλον

**Μιχάλης Σκουμιός**

Αν. Καθηγητής,

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Ρόδος 18 / 12 / 2020



# Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

**ΕΡΕΥΝΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΤΑΣΕΩΝ  
ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΙΣ  
ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**

# 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 Σκουμιάς - Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων

**TIMSS** 2015  
**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.pi.ac.cy/keea/timss2015](http://www.pi.ac.cy/keea/timss2015)  
[www.timss.bc.edu](http://www.timss.bc.edu)  
e-mail: [timss2015@cyearn.pi.ac.cy](mailto:timss2015@cyearn.pi.ac.cy)

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

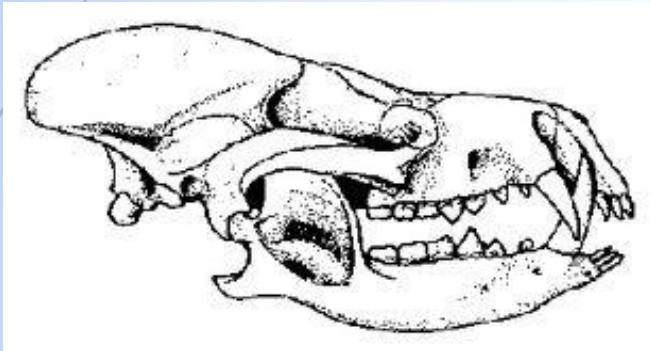




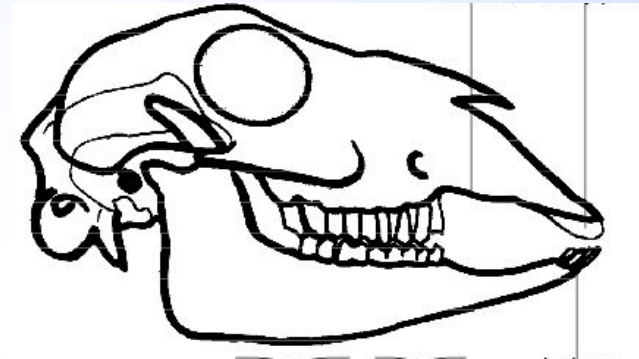
# Παράδειγμα ερώτησης, Δ' Δημοτικού (TIMMS, 2007)

Οι πιο κάτω εικόνες δείχνουν δύο κρανία ζώων, το κρανίο 1 και το κρανίο 2.

κρανίο 1



κρανίο 2



Το ένα από τα ζώα έτρωγε μόνο φυτά και το άλλο μόνο ζώα.  
Γράψε πιο κάτω ποιο κρανίο ανήκει στο κάθε ζώο.

Το ζώο που έτρωγε μόνο φυτά είχε το κρανίο .....

Το ζώο που έτρωγε άλλα ζώα είχε το κρανίο .....

Αιτιολόγησε την απάντησή σου με βάση τις γνώσεις σου για τα δόντια.

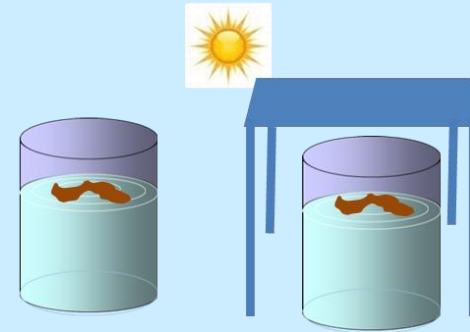
# Παράδειγμα ερώτησης (TIMMS, 2007)

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;

ΑΑ.

Το πείραμα του Μιχάλη

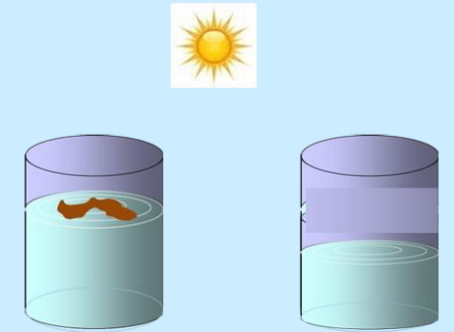


2 λίτρα θαλάσσιου νερού

2 λίτρα θαλάσσιου νερού

ΑΒ.

Το πείραμα της Μαρίας

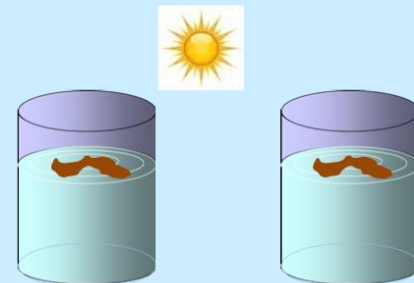


2 λίτρα θαλάσσιου νερού

1 λίτρο θαλάσσιου νερού

ΑΓ.

Το πείραμα του Νίκου

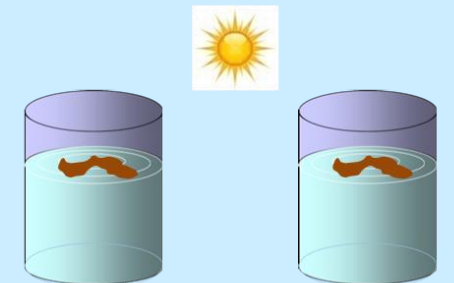


2 λίτρα θαλάσσιου νερού

2 λίτρα θαλάσσιου νερού με επιπρόσθετα 50 γραμμάρια αλάτι

ΑΔ.

Το πείραμα της Δανάης



2 λίτρα γλυκού νερού

2 λίτρα γλυκού νερού με επιπρόσθετα 50 γραμμάρια αλάτι

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

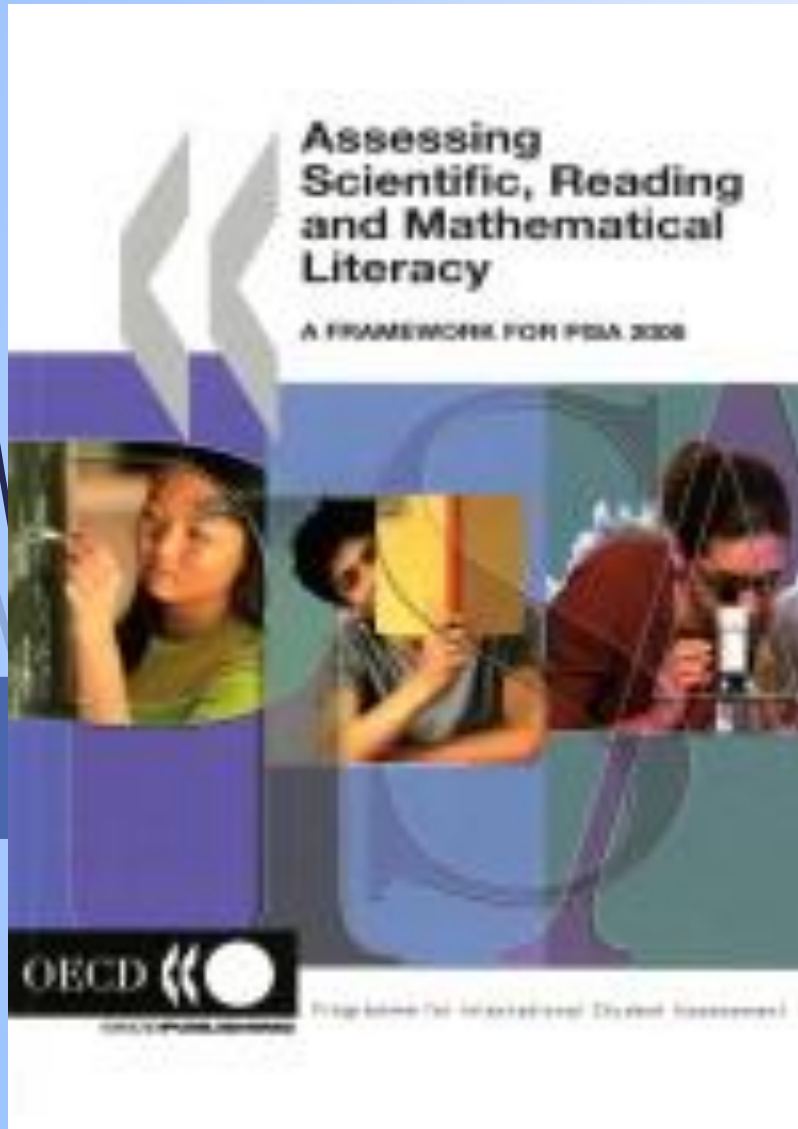
Η Μαρία οργάνωσε ένα πείραμα χρησιμοποιώντας νερό και αλάτι. Τα αποτελέσματα του πειράματός της φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

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.





# Programme for International Student Assessment (PISA)

## ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ)



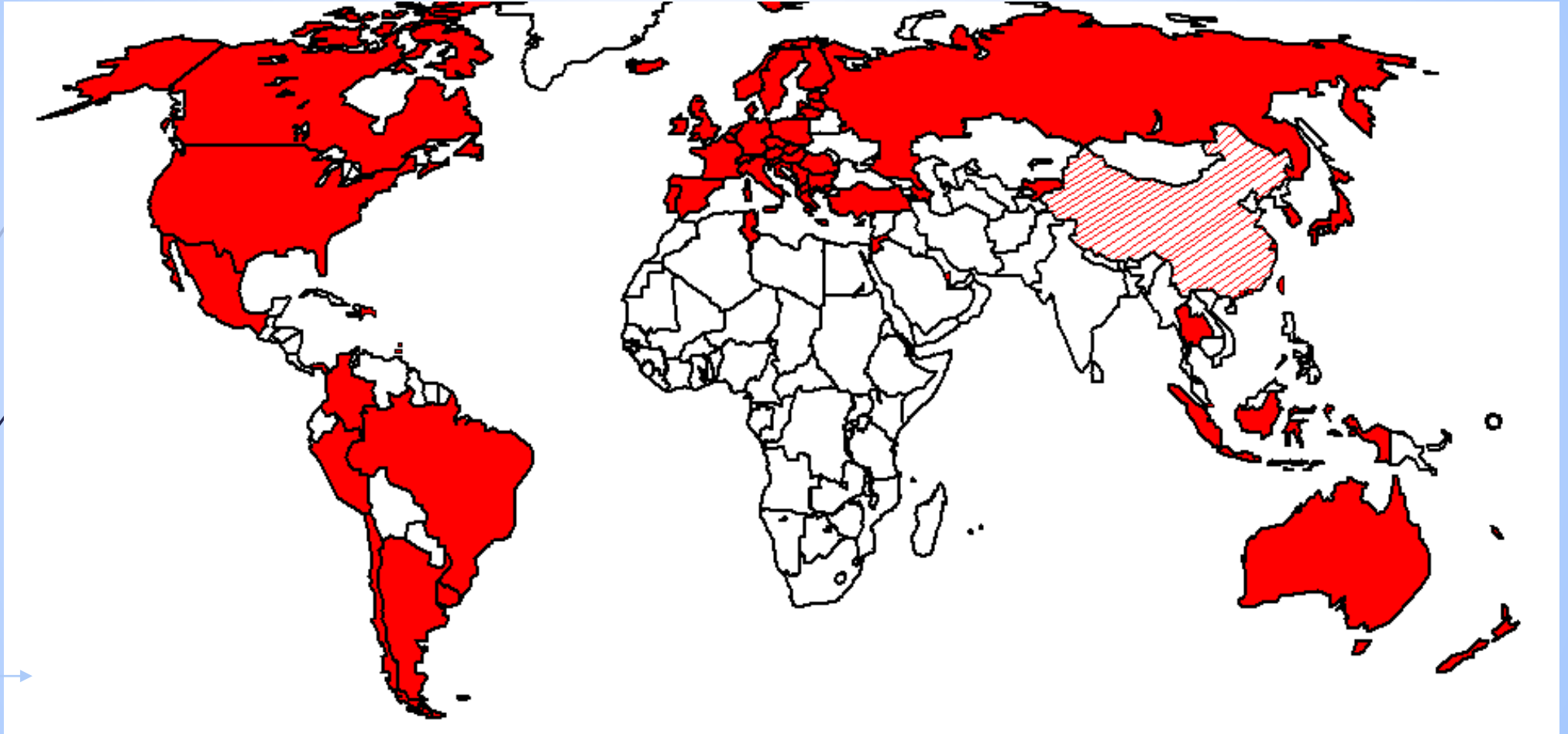
# ΤΙ ΑΞΙΟΛΟΓΕΙ ΤΟ PISA

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

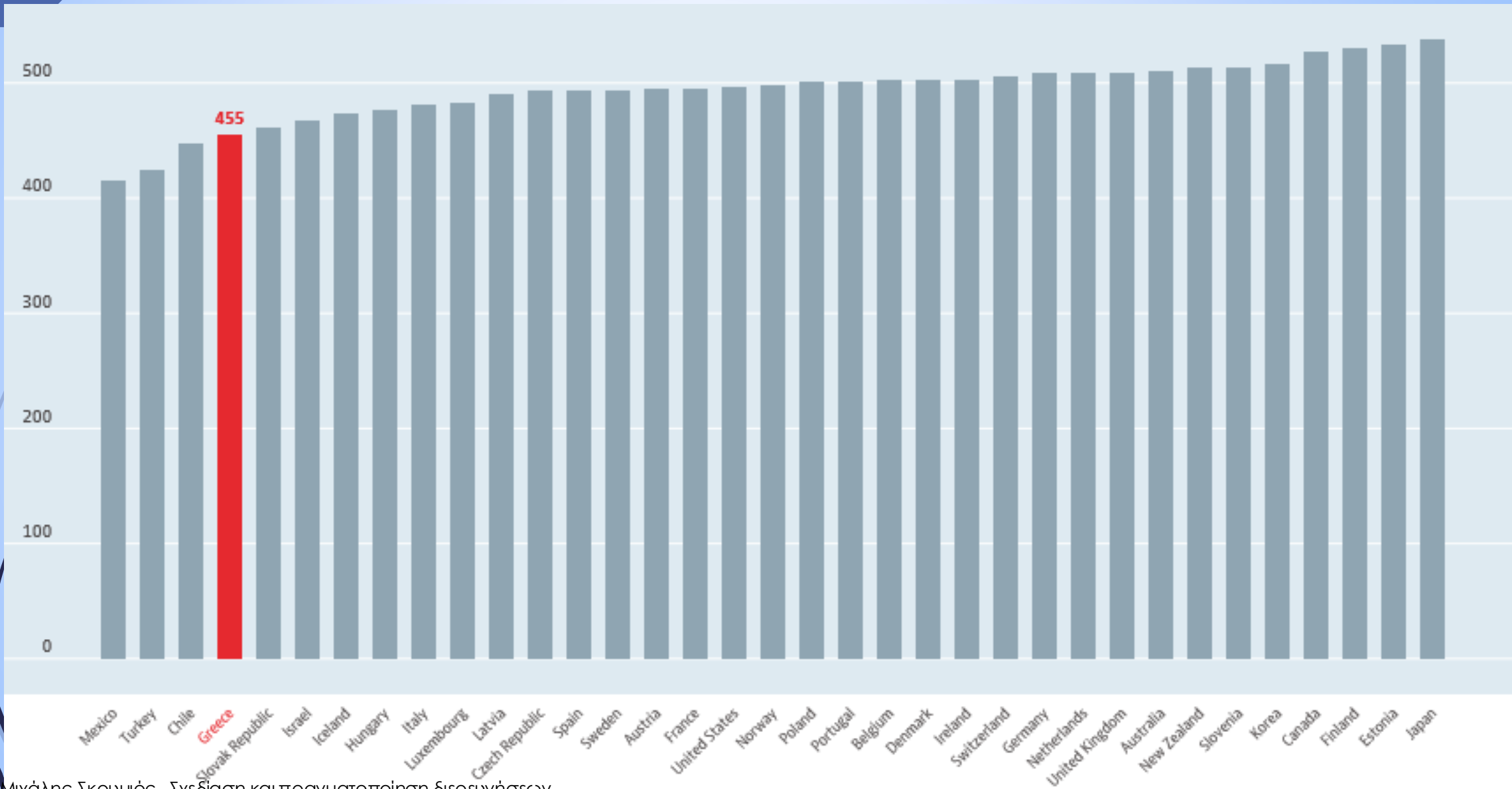
- ▶ ΤΙΣ αναγνωστικές τους δεξιότητες, για να **κατανοούν και να ερμηνεύουν κείμενα**
- ▶ ΤΙΣ γνώσεις και δεξιότητές τους στα **Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες**, για να επιλύουν προβλήματα και να αντιμετωπίζουν θέματα της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με αυτές τις επιστήμες



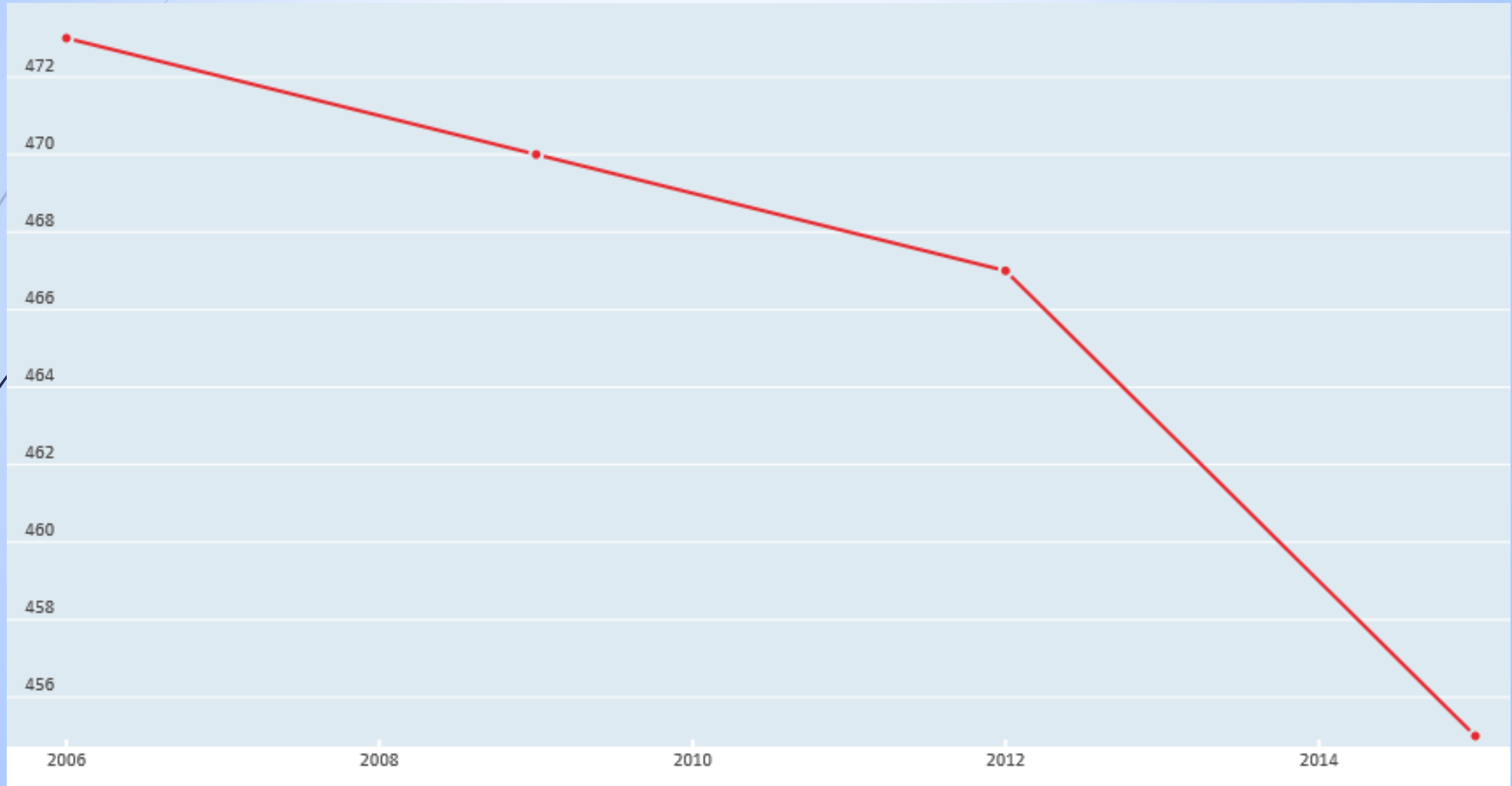
## Programme for International Student Assessment (PISA)



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

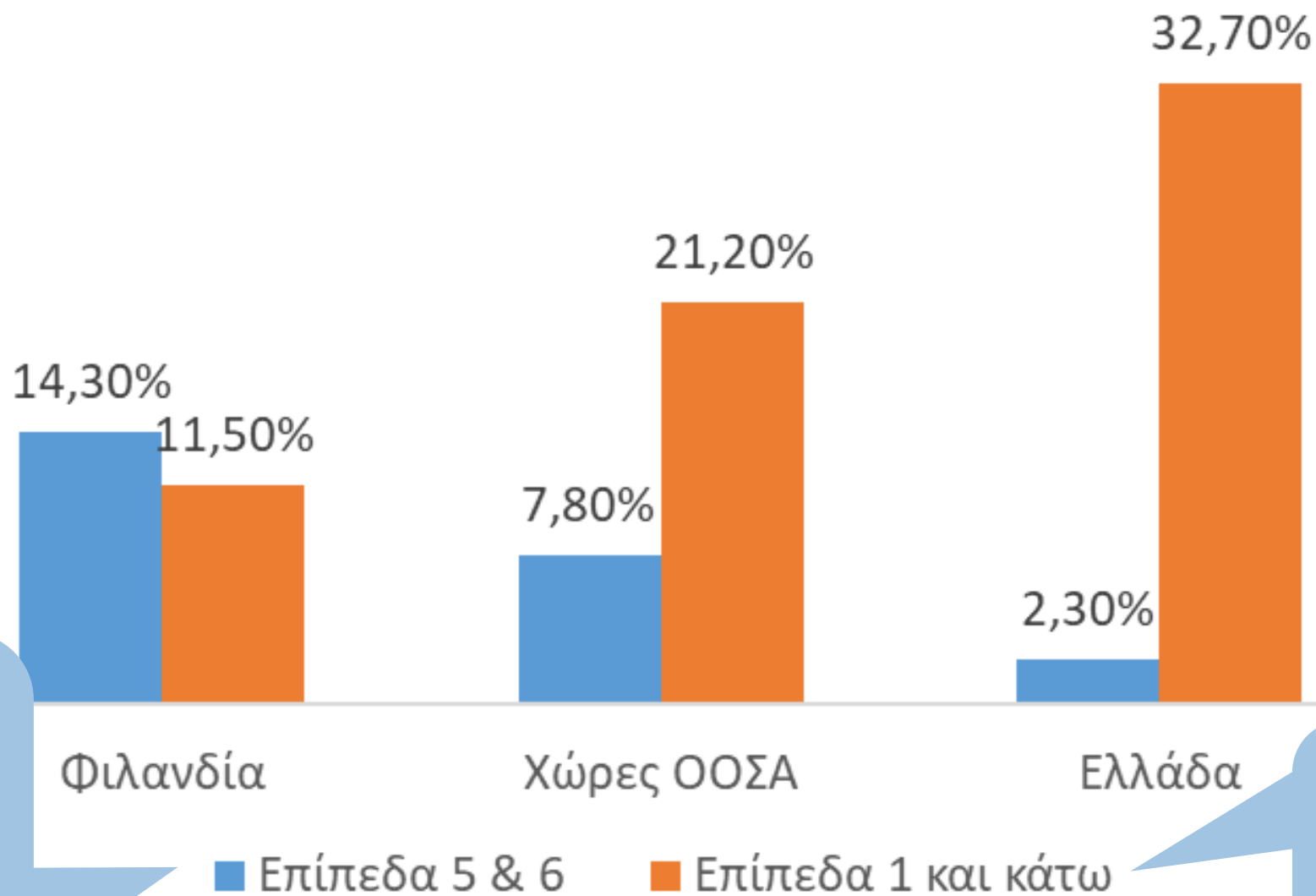


# Οι μέσες τιμές επίδοσης των μαθητών της Ελλάδας στις Φυσικές Επιστήμες στο πρόγραμμα PISA την περίοδο 2006-2015





# 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.

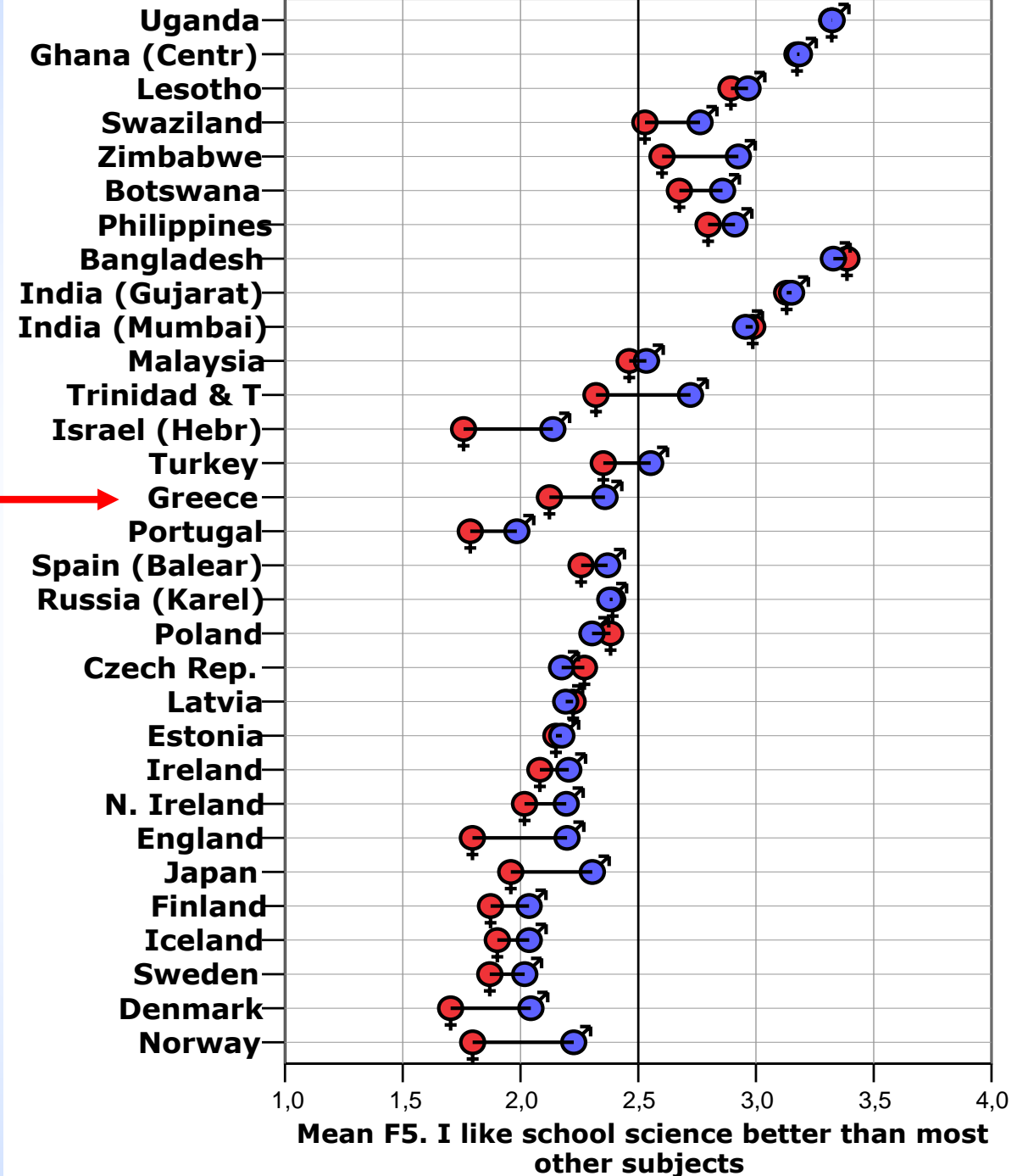
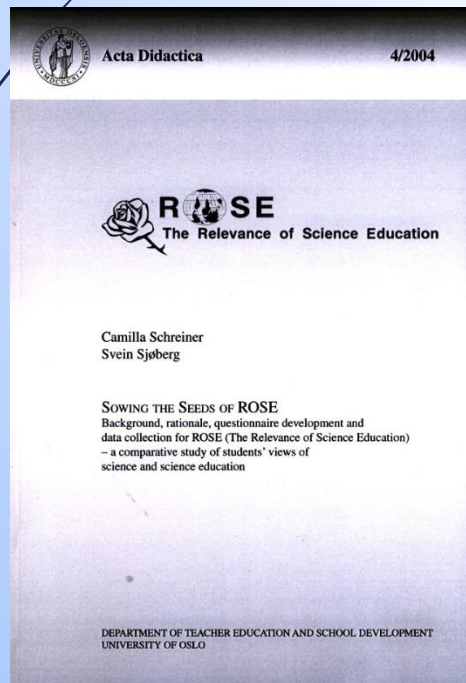


Πρόγραμμα διερεύνησης των στάσεων των  
μαθητών απέναντι στα μαθήματα των  
Φυσικών Επιστημών

Svein Sjøberg, University of Oslo

Μιχάλης Σκουμός - Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων

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

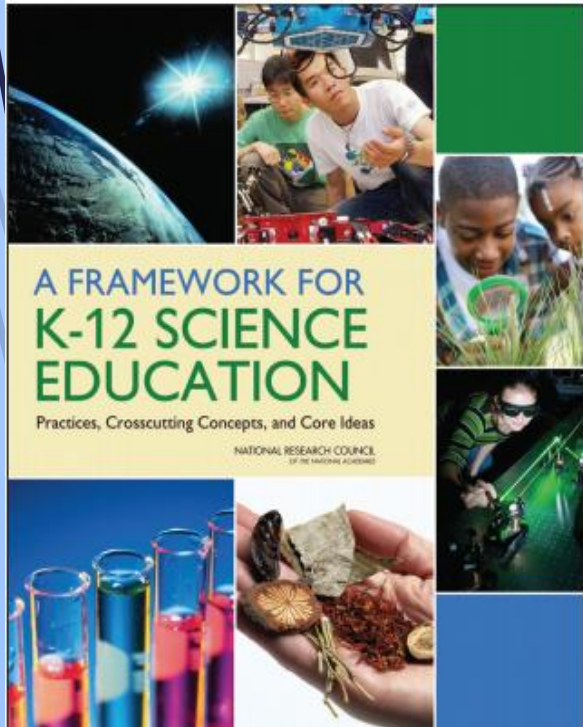


# «ΜΑΘΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ»



Οι τρεις διαστάσεις της μάθησης:

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




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

## Στοιχεία διερεύνησης

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

# Ερώτημα



# 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;



20°C



40°C



90°C

► ..... επηρεάζει .....;

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



# Πρόβλημα

Ο Κωνσταντίνος θα πάει για λίγες μέρες στη Θεσσαλονίκη. Πριν φύγει έπρεπε να αποφασίσει αν θα άφηνε τη γλάστρα με το φυτό του έξω στο ηλιόλουστο μπαλκόνι ή μέσα σε σκοτεινό δωμάτιο, ώστε αυτό να εξακολουθεί να αναπτύσσεται μέχρι να επιστρέψει. Ποιο ερώτημα έχει να ερευνήσει;





..... επηρεάζει .....;





Το φως επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού;

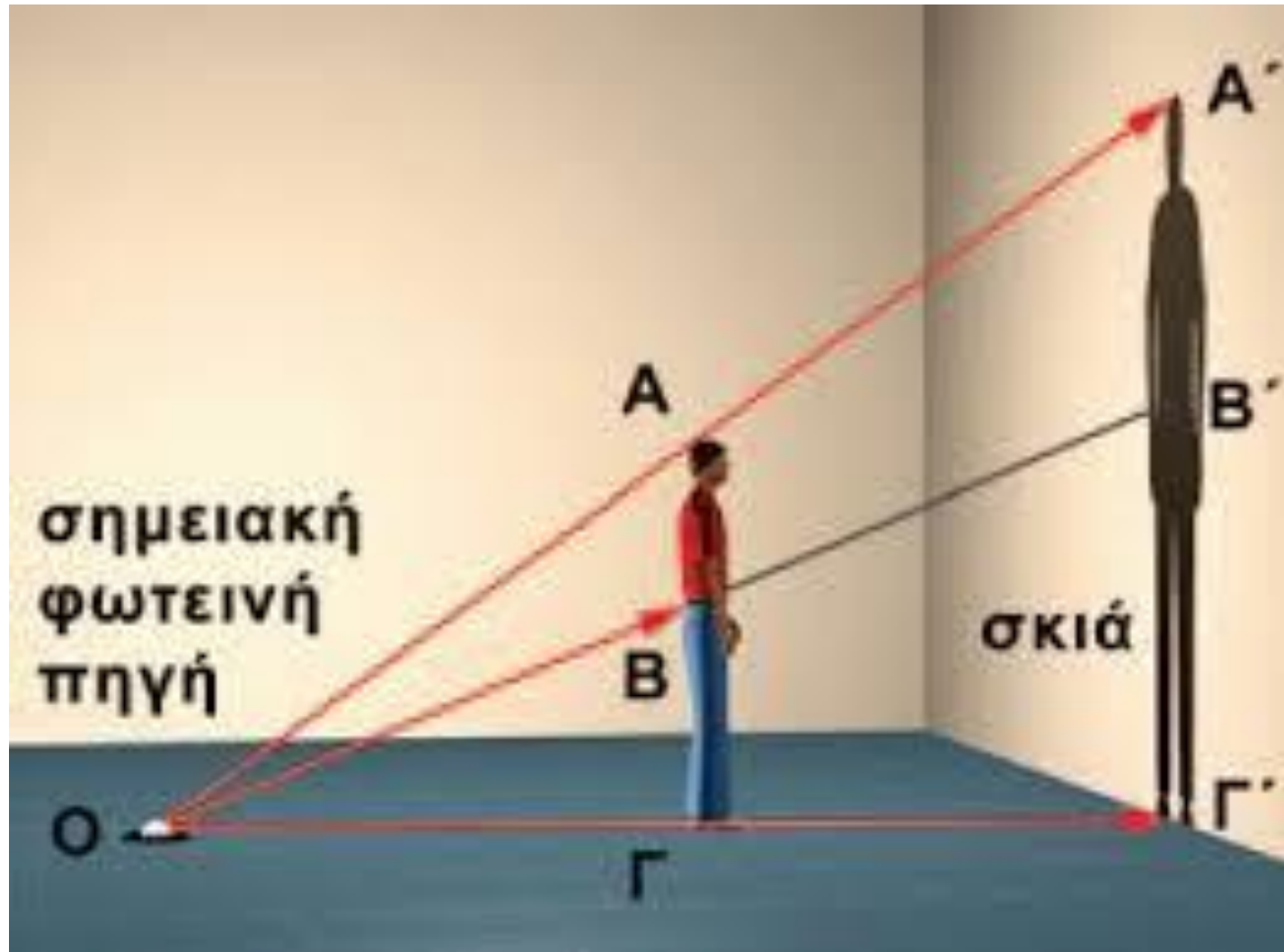


Γενική μορφή ερευνητικού ερωτήματος:

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



▶ ..... επηρεάζει .....;



► ..... επηρεάζει .....;

# Παράγοντες που επηρεάζουν το πόσο γρήγορα θα βλαστήσουν τα φασόλια



► ..... επηρεάζει .....;



# Παράγοντες που επηρεάζουν τη μείωση του πληθυσμού .....



▶ ..... επηρεάζει .....;

# Βλαπτικοί παράγοντες των δασών




επηρεάζει



;

## Στοιχεία διερεύνησης

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

# Υποθέσεις

## 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

# Ερώτημα και μεταβλητές

Γενική μορφή ερωτήματος:

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

↑  
ανεξάρτητη μεταβλητή

↑  
εξαρτημένη μεταβλητή

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	



**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;

Πίνακας ελέγχου μεταβλητών

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



**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Η ποσότητα του πάγου επηρεάζει το χρόνο που αυτός λιώνει;

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ**

**ΑΛΛΑΖΩ**

**ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ**

**ΜΕΤΡΩ**

**Πίνακας ελέγχου μεταβλητών**



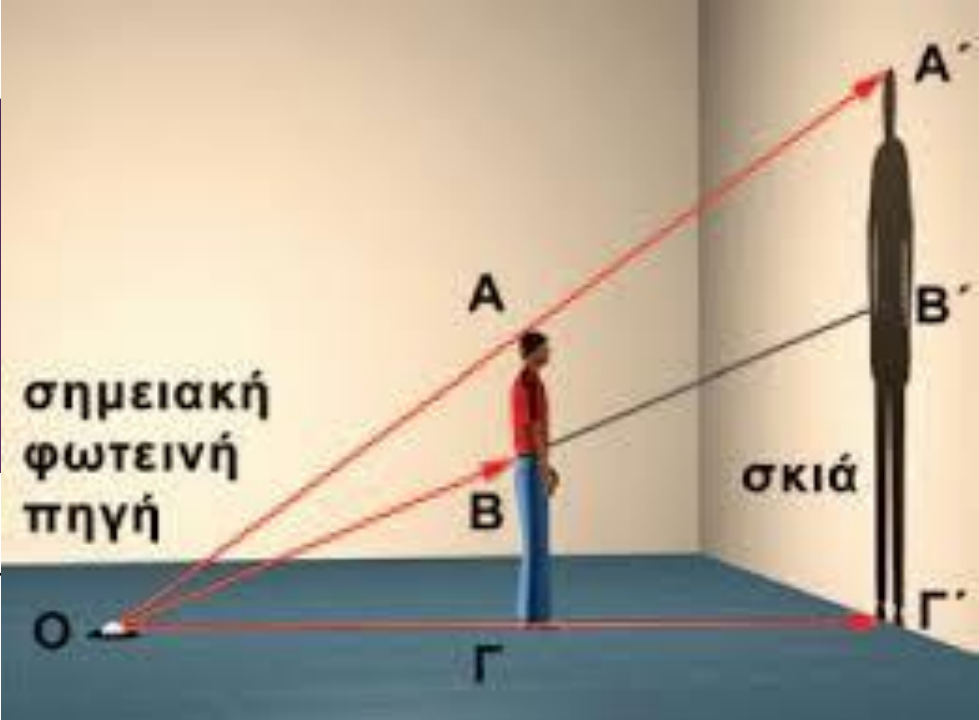
**ΕΡΩΤΗΜΑ:** Η ποσότητα του νερού επηρεάζει το πόσο γρήγορα θα βλαστήσουν τα φασόλια;

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**

**ΑΛΛΑΖΩ**

**ΚΡΑΤΩ  
ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ**

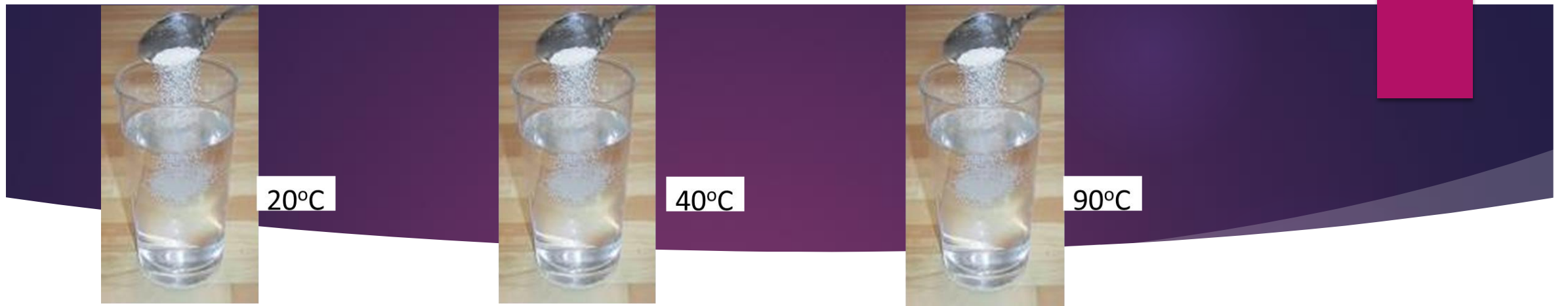
**ΜΕΤΡΩ**

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°C, 40°C και 90°C).

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

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

## Στοιχεία διερεύνησης

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

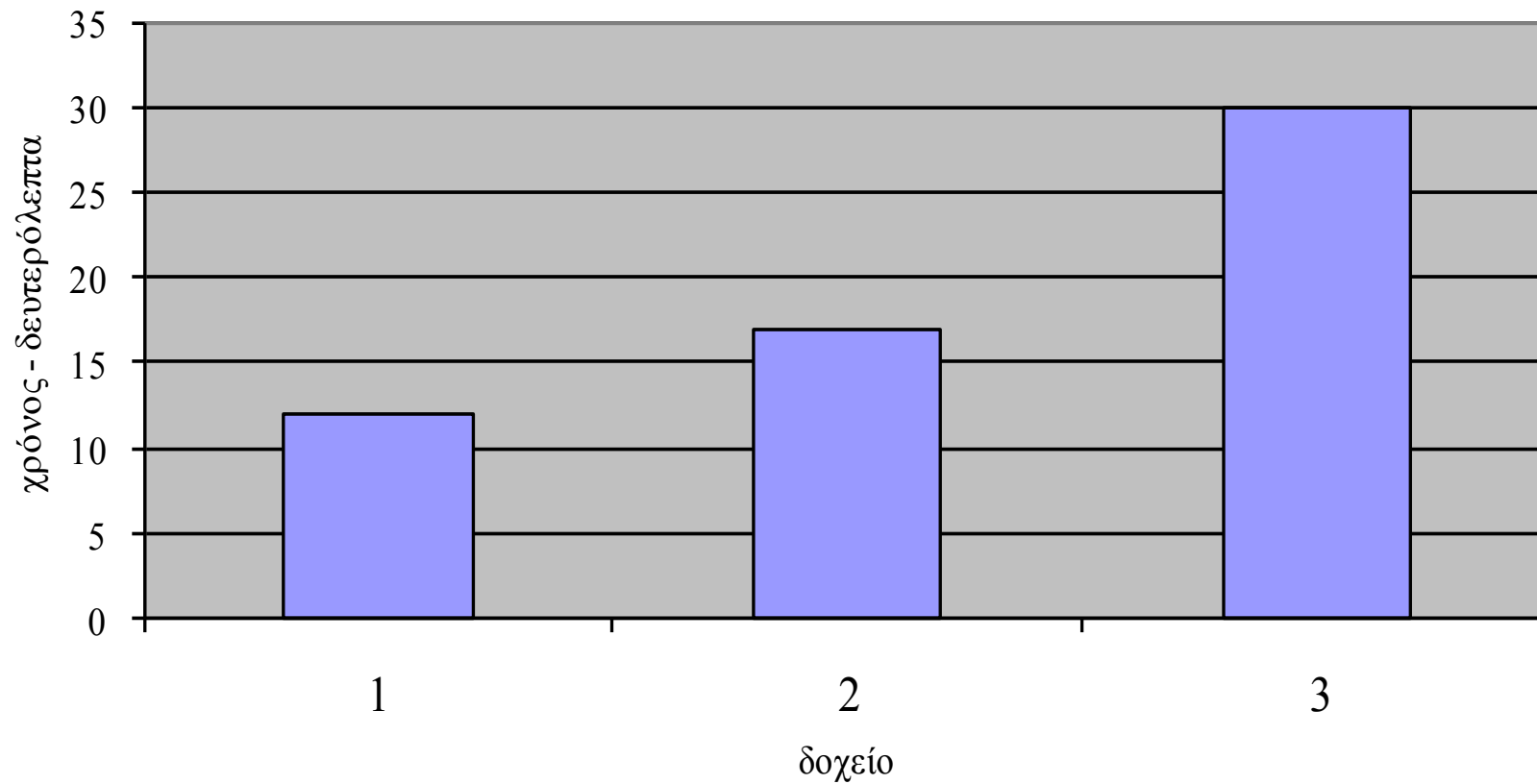
# Μετρήσεις

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°C, 30°C και 10°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 (°C)	Χρόνος (δευτερόλεπτα)

# Γράφημα



## Στοιχεία διερεύνησης

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

# Συμπέρασμα

Ο Πέτρος βρήκε σ' ένα παλιό σημειωματάριο διάφορες μετρήσεις σε πίνακα. 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

.....



# 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

Παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο που χρειάζεται ένα στερεό σώμα για να μετατραπεί σε υγρό



# Σχεδίαση της έρευνας

🔧 Τι πρόκειται να ερευνήσω;

...

🔧 Ποια είναι η άποψη μου;

...

...



# Σχεδίαση της έρευνας

🔑 Τι πρόκειται να ερευνήσω;

Η ποσότητα του πάγου **επηρεάζει** το χρόνο που λιώνει;


🔑 Ποια είναι η άποψη μου;

...

**Πίνακας ελέγχου μεταβλητών**

Τι αλλάζω;	Τι κρατώ ίδιο;	Τι μετρώ;





<b>Τι αλλάζω;</b>	<b>Τι κρατώ ίδιο;</b>	<b>Τι μετρώ;</b>
μάζα πάγου	είδος πάγου, αρχική θερμοκρασία, συνθήκες περιβάλλοντος, ποσότητα θερμότητας	χρόνο που χρειάζεται για να λιώσει

# Πραγματοποίηση της έρευνας

Τι χρειάζομαι;

...

Τι θα κάνω;

# Πραγματοποίηση της έρευνας

Τι χρειάζομαι;

...

Τι θα κάνω;

Παίρνω τρία παγάκια από το ίδιο υλικό (νερό) αλλά με διαφορετικές μάζες.

Τα θερμαίνω με τον ίδιο τρόπο στον ίδιο χώρο. Παρατηρώ τα παγάκια και σημειώνω το χρόνο που χρειάστηκε να λιώσει κάθε ένα.

Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα πίνακα.

Παρουσιάζω τα αποτελέσματα σε ένα διάγραμμα.

Ποσότητα πάγου (γραμμ.)	Χρόνος που λιώνει (δευτ.)
10	60
20	120
30	180



## Συμπεράσματα

🔔 Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;

🔔 Αυτό που διαπίστωσα ήταν αυτό που περίμενα;

...

🔔 Τι δυσκολίες συνάντησα σε αυτή την έρευνα;

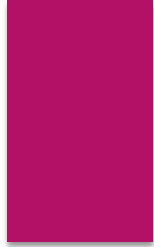
...

🔔 Πώς μπορώ να βελτιώσω την έρευνα αυτή;

...

🔔 Τι άλλο θέλω να ερευνήσω;





## Συμπεράσματα

‡ Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;

Η ποσότητα του πάγου επηρεάζει το χρόνο που λιώνει. Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα του πάγου τόσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να λιώσει.

‡ 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;

*Το είδος του πάγου επηρεάζει το χρόνο που λιώνει;*

# «ΜΑΘΑΙΝΩ ΝΑ ΚΑΝΩ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ»

## Παράδειγμα εκπ. λογισμικού για τη σχεδίαση διερευνήσεων

Πειράματα με τον ηλεκτρομαγνήτη

**1** Διαβάστε προσεκτικά προσοχικά από τις αναδεδειγμένες διαδικασίες εργασίας, από τους κανόνες ασφαλείας, από τις οδηγίες σχετικά με τη χρήση των ηλεκτρομαγνητών.

Κατάσταση: Πώς μπορούμε να αυξήσουμε τη δύναμη ελκτικής ή απωστικής δράσης; Πώς να ελέγξουμε την ελκτική ή απωστική δύναμη;

**2** Μεταβάλλετε τον αριθμό των πόλων του μαγνήτη και τη απόσταση, καθώς και τον αριθμό των σπирών.

**3** Ρυθμίστε το μέγεθος του μαγνήτη (αριθμός πόλων) ή τον αριθμό των σπирών ή το άνοιγμα του ελκτικού ή απωστικού.

Επιβεβαιώστε:

Αριθμός πόλων	Συνήθης πόλος	Υψος του μαγνήτη	Αριθμός σπирών του ελκτικού
1	5	Σίδηρος	7
2	5	Σίδηρος	11

**4** Υψόμετρο: Με το βέλος δείχνετε πόσο μακριά κινείται ο σίδηρος από τον μαγνήτη. Ταυτόχρονα, ο αριθμός των σπирών που κινούνται είναι το αποτέλεσμα της δύναμης.

Αριθμός πόλων	Συνήθης πόλος		
	1	10	20
1 σπирών	0	0	0
2 σπирών	0	0	0
3 σπирών	0	0	0

Αριθμός πόλων	Πλάγιος πόλος		
	1	7	7
1 σπирών	0	0	0
2 σπирών	0	0	0
3 σπирών	0	0	0

**5**  Ανοίξτε το διακόπτη και παρατηρήστε.


Ανοίξτε το διακόπτη

Κλείστε το διακόπτη

Ανοίξτε το διακόπτη

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

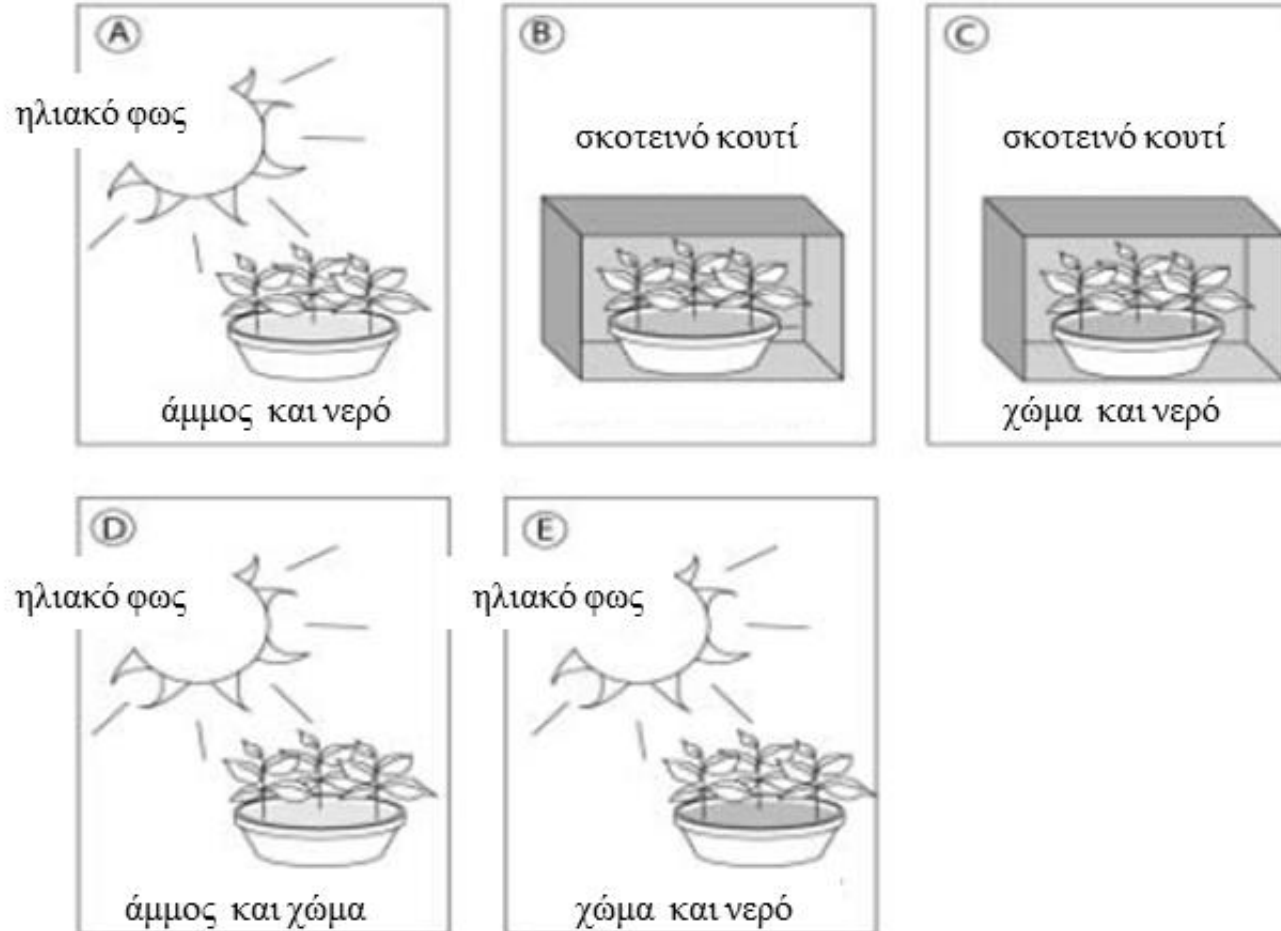


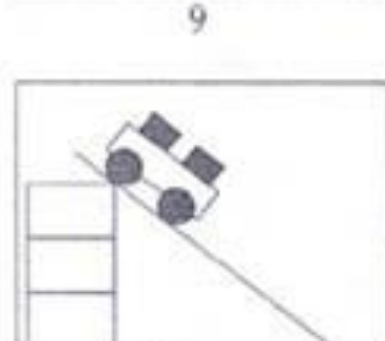
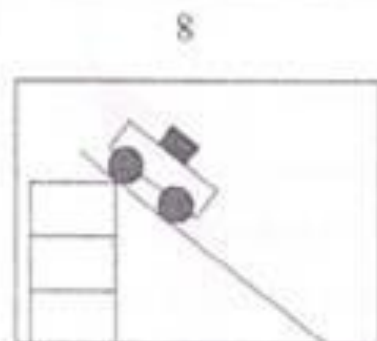
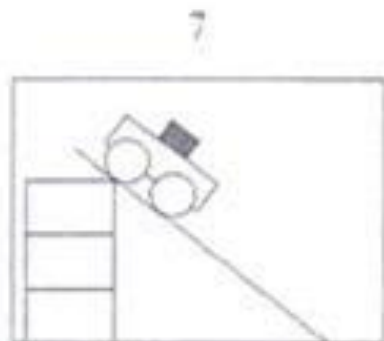
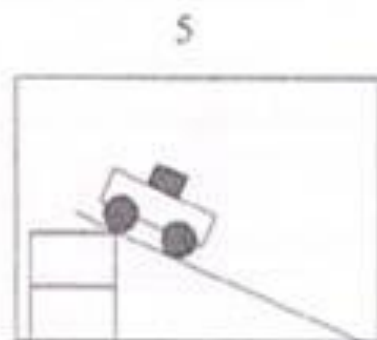
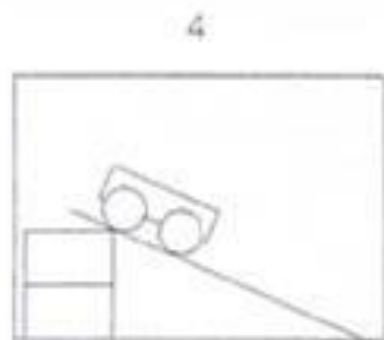
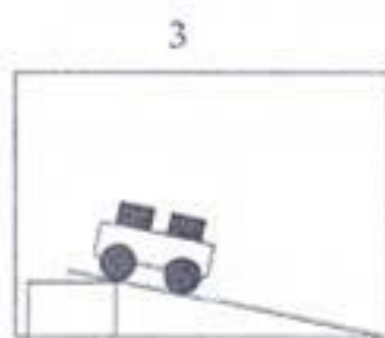
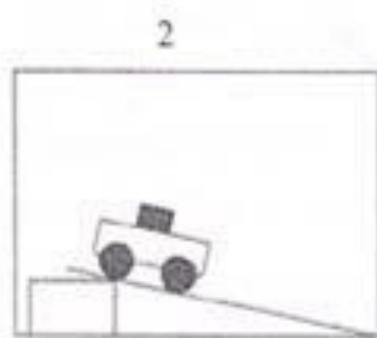
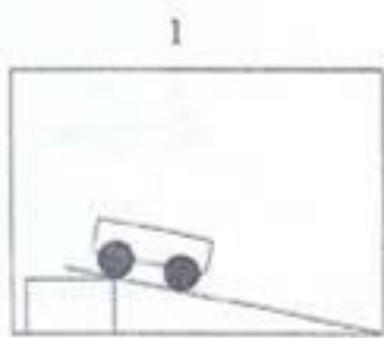
# Αξιολόγηση μαθητών στη σχεδίαση διερευνήσεων

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.  
πρακτικών

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/>