



Η βελτίωση επιδόσεων στη Φυσική  
μέσω της αναμόρφωσης του  
Προγράμματος Σπουδών των  
Μαθηματικών:  
Η περίπτωση της Α΄ Γυμνασίου

---

Σπύρος Γλένης Μαθηματικός  
Λαμπρινή Παπασίμπα Φυσικός  
Π.Π.Σ. Πανεπιστημίου Αθηνών



# Πειραματικές συνθήκες

---

- Δυο τμήματα 22 μαθητών Α΄ Γυμνασίου
- Το ένα τμήμα διδάχθηκε στα Μαθηματικά βασικές έννοιες Στατιστικής: μέση τιμή, μέση απόλυτη απόκλιση (μεταβλητότητα) όπως προβλέπονται στο ΑΠΣ από το Νέο Σχολείο).
- Το άλλο τμήμα διδάχθηκε θέματα που αφορούσαν στους φυσικούς αριθμούς (διαιρετότητα, συστήματα αρίθμησης).



# Πειραματικές συνθήκες

---

- Και τα δυο τμήματα διδάχθηκαν παράλληλα τις ίδιες ενότητες στη Φυσική που αφορούσαν στις μεθόδους μέτρησης.
- Και τα δυο τμήματα διδάχθηκαν στο μάθημα της Φυσικής τις έννοιες της μέσης τιμής και της μέσης απόλυτης απόκλισης (μεταβλητότητας).



# Το πείραμα

---

- Στο τέλος της χρονιάς δόθηκε στους μαθητές των δυο τμημάτων ένα τεστ Φυσικής.
- Οι διδακτικές παρεμβάσεις είχαν γίνει στην αρχή της χρονιάς.
- Το τεστ περιείχε ερώτηση (Γ) με αλγεβρικό χαρακτήρα και ερώτηση (Δγ) με στατιστικό χαρακτήρα.



# Το πείραμα

---

<i>ΜΑΖΑ gr</i>	<i>ΕΠΙΜ/ΝΣΗ ΔL (cm)</i>
0	0
00	5
200	10
300	15
400	20
500	25

## **Γ ΕΡΩΤΗΜΑ**

Γ1) Από το προηγούμενο διάγραμμα μπορείς να συμπεράνεις τη σχέση των ποσών επιμήκυνσης - μάζας

Γ2) την επιμήκυνση του ελατηρίου που θα προκαλέσει μάζα ίση με 600 γραμ.

Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου



# Το πείραμα

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΑΡΙΑΣ	
A/A (αριθμός μέτρησης)	$\theta$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	30,7
2	30,9
3	30,8
4	30,6

Ο καθηγητής της Φυσικής ανέθεσε στο Κώστα και τη Μαρία να μετρήσουν τη θερμοκρασία του οινόπνευματος που περιέχεται σε ένα δοχείο. Η Μαρία διαθέτει ένα θερμόμετρο υδραργύρου και ο Κώστας ένα

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΩΣΤΑ	
A/A (αριθμός μέτρησης)	$\theta$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	30,4
2	30,9
3	30,8
4	31,0

ψηφιακό θερμόμετρο ακίδας. Τα δύο παιδιά για να μετρήσουν την θερμοκρασία καταγράφουν την ένδειξη του θερμομέτρου 4 φορές και κατασκευάζουν τους δυο πίνακες.

## **Δ ΕΡΩΤΗΜΑ**

γ) Η απάντηση του Κώστα διαφέρει από αυτή της Μαρίας; Αν ναι τότε ποια από τις δυο θερμοκρασίες (αυτή που έδωσε η Μαρία ή αυτή που έδωσε ο Κώστας) είναι πιο κοντά στη θερμοκρασία που έχει το οινόπνευμα. Εξήγησε



# Αποτελέσματα

---

	<b>Πειραματική ομάδα (1)</b>		<b>Ομάδα ελέγχου (2)</b>	
Πλήθος n	22		22	
	Ερ. Γ (3,4μ)	Ερ. Δγ (1,1μ)	Ερ. Γ (3,4μ)	Ερ. Δγ (1,1μ)
Μέση τιμή	2,5	0,44	2,5	0,1
Διακύμανση	0,38	0,11	0,55	0,16



# Στατιστική επεξεργασία

---

- Μηδενική Υπόθεση:  
Στο ερώτημα  $\Delta$  η μέση επίδοση των μαθητών που έχουν διδαχθεί Στατιστική είναι ίση με αυτών που δεν έχουν διδαχθεί Στατιστική
- Εναλλακτική Υπόθεση:  
Στο ερώτημα  $\Delta$  η μέση επίδοση των μαθητών που έχουν διδαχθεί Στατιστική είναι μεγαλύτερη από αυτών που δεν έχουν διδαχθεί Στατιστική.





# Στατιστική επεξεργασία

---

- Επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=1\%$
- t-κριτήριο ελέγχου=2,423
- t-τιμή=3,07
- Απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση



# Συμπεράσματα

---

- Υπάρχει σαφής διαφορά στο (στατιστικό) ερώτημα Δ όπου υπερτερεί το τμήμα που έχει διδαχθεί Στατιστική.
- Δεν υπάρχει καμιά διαφορά στο (αλγεβρικό) ερώτημα Γ όπου τα δυο τμήματα έχουν το ίδιο μαθηματικό υπόβαθρο.
- Από στατιστική (τουλάχιστον) άποψη φαίνεται ότι η διδακτική παρέμβαση στα μαθηματικά βελτίωσε σημαντικά την επίδοση στο συγκεκριμένο ερώτημα της Φυσικής



# Συμπεράσματα

---

- Η συνισταμένη γνώση από Μαθηματικά και Φυσική εμφανίζει μεγαλύτερη σταθερότητα στο χρόνο.
- Ο προσεκτικός σχεδιασμός διδακτικών παρεμβάσεων, βελτιώνει τις επιδόσεις χωρίς να αυξάνει το διδακτικό χρόνο.



# Προτάσεις

---

- Η αναδιάρθρωση των Προγραμμάτων Σπουδών οφείλει να λαμβάνει υπόψη τη σύγκλιση ενοτήτων από διαφορετικά μαθήματα.
- Ειδικότερα για τα Μαθηματικά, οι περιπτώσεις εφαρμογών και μοντελοποίησης που εμφανίζονται σε άλλα μαθήματα (ιδίως στη Φυσική) θα πρέπει να συντονίζονται και να διδάσκονται κατά συνεκτικό τρόπο.



# Προτάσεις

---

- Να εντοπισθούν παρόμοιες συμβατότητες, να σχεδιασθούν κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις και να αποτιμηθούν τα αποτελέσματα.
- Να συγκεντρωθεί ικανός όγκος αποτελεσμάτων και να αποτελέσει πρόταση προς το ΙΕΠ.



# Προτάσεις

---

- Να αξιοποιηθούν τα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών προς αυτήν την κατεύθυνση.
- Τα Στοχαστικά Μαθηματικά να διδάσκονται σε βάθος χρόνου, από το Γυμνάσιο έως και το Λύκειο.