

Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών σε θέματα Μαθηματικού Εγγραμματισμού

Ερευνητικό υλικό, Δεδομένα και Αποτελέσματα της έρευνας PISA

Δημήτρης Διαμαντίδης
Αμαλία Μπαμπίλη
Κατερίνα Μπογιατζή
Ελένη Νόλκα
Γιάννης Σταμπόλας
Κώστας Στουραϊτης



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

Τι μας δείχνουν τα δεδομένα της έρευνας PISA

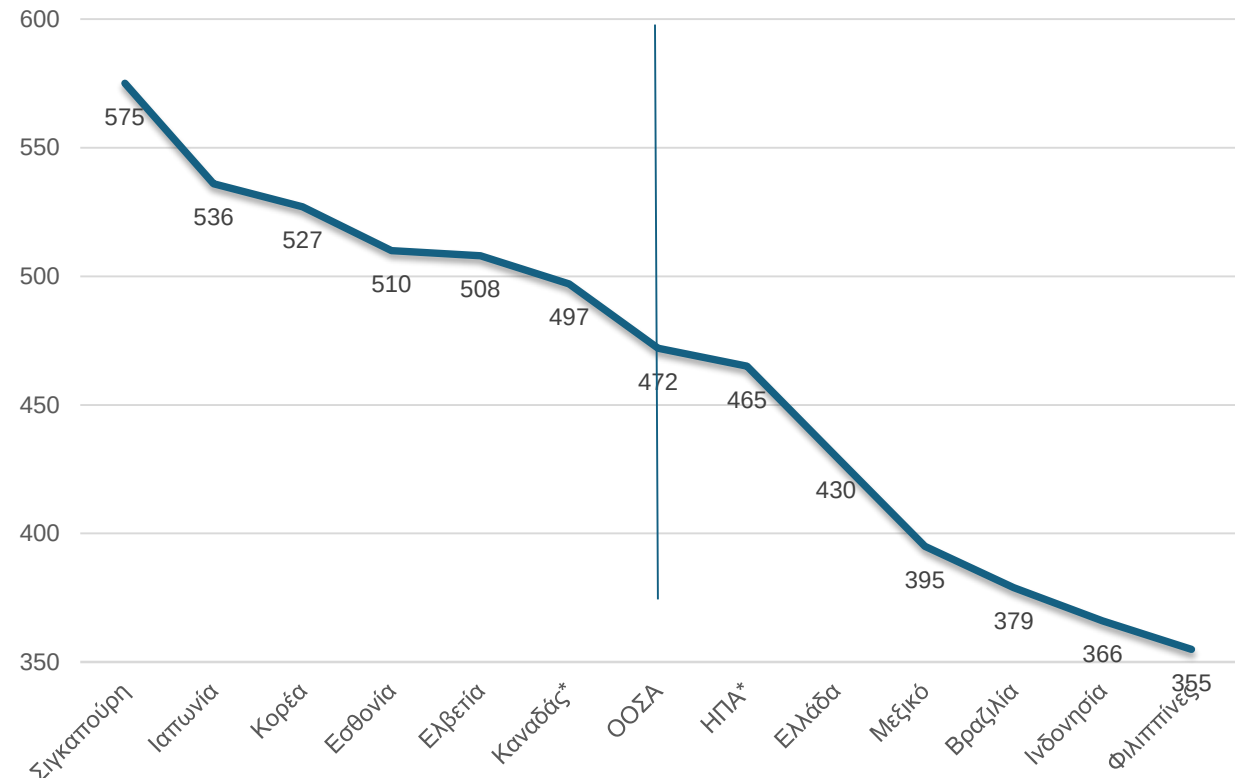
Η έρευνα PISA συλλέγει δεδομένα που επιτρέπουν την ανάλυση:

- της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά
- της κατανομής των μαθητών στα επίπεδα επάρκειας
- της επίδοσης σε περιοχές μαθηματικού περιεχομένου
- της επίδοσης στις μαθηματικές διεργασίες
- της σχέσης της επίδοσης με κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες
- της σχέσης της επίδοσης με μη-γνωστικούς παράγοντες

Τα δεδομένα αυτά βοηθούν στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τον μαθηματικό εγγραμματισμό.

Επιδόσεις των μαθητών στην Ελλάδα PISA 2022

- Μέση επίδοση Ελλάδας: **430 μονάδες**
- Μέση επίδοση ΟΟΣΑ: **472 μονάδες**
- **Διαφορά = 42 μονάδες**
- **Η διαφορά αυτή αντιστοιχεί περίπου σε ένα σχολικό έτος**



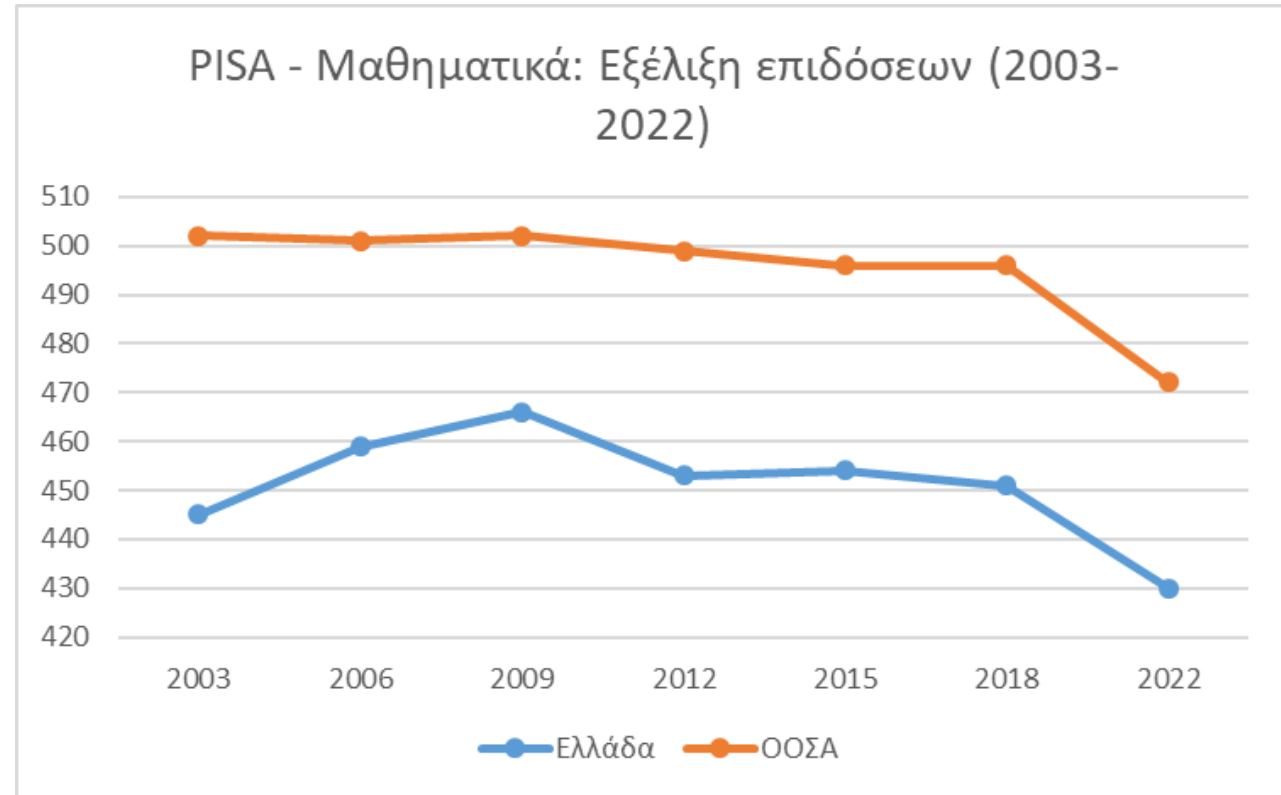
Μέση επίδοση στα Μαθηματικά στο PISA 2022
Ελλάδα, Μ.Ο. ΟΟΣΑ και επιλεγμένες συμμετέχουσες χώρες

Διαχρονική πορεία επιδόσεων

- Η πορεία των επιδόσεων της Ελλάδας παρουσιάζει καθοδική τάση.
- Δεκαετία 2012-2022: **Μείωση 22,5 μονάδες**
- Περίοδος 2018-2022: **Μείωση 21,2 μονάδες**

Δραστηριότητα/Συζήτηση:

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, 38-40 μονάδες ισοδυναμούν με ένα σχολικό έτος. Τι σημαίνει πρακτικά και διαχρονικά για τους μαθητές μας, μια απώλεια 20+ μονάδων;



Κατανομή μαθητών στην Ελλάδα στα Επίπεδα επάρκειας

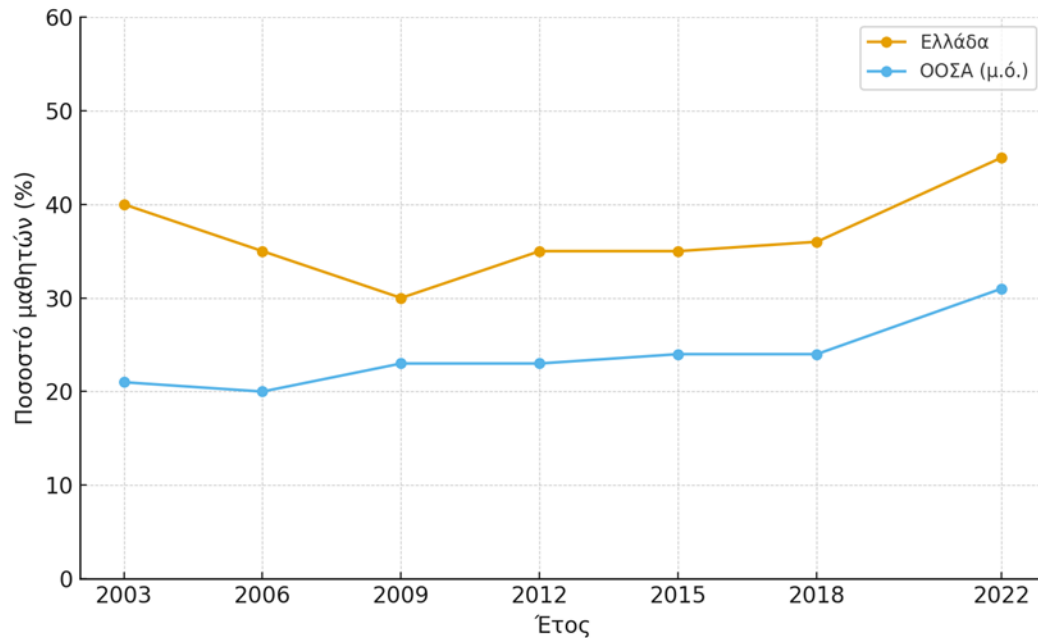
- Επίπεδο 2 = Βασικό Επίπεδο μαθηματικού εγγραμματισμού
- Επίπεδα 5 & 6 = Υψηλά επίπεδα μαθηματικού εγγραμματισμού
- **Κάτω από το Επίπεδο 2: Ελλάδα 47,2%** (Ε.Ε. 29,5% - ΟΟΣΑ 31%)
- Σχεδόν οι μισοί μαθητές **στην Ελλάδα** δεν φτάνουν το βασικό επίπεδο μαθηματικού εγγραμματισμού.
Οι μαθητές αυτοί δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν τα μαθηματικά για την κατανόηση και επίλυση απλών προβλημάτων της καθημερινής ζωής.
- **Επίπεδα 5 & 6: Ελλάδα 2%** (ΟΟΣΑ 9%)
- Οι μαθητές αυτών των επιπέδων μπορούν να επιλύουν σύνθετα προβλήματα, να αναπτύσσουν μαθηματικά μοντέλα και να χρησιμοποιούν προχωρημένο μαθηματικό συλλογισμό.



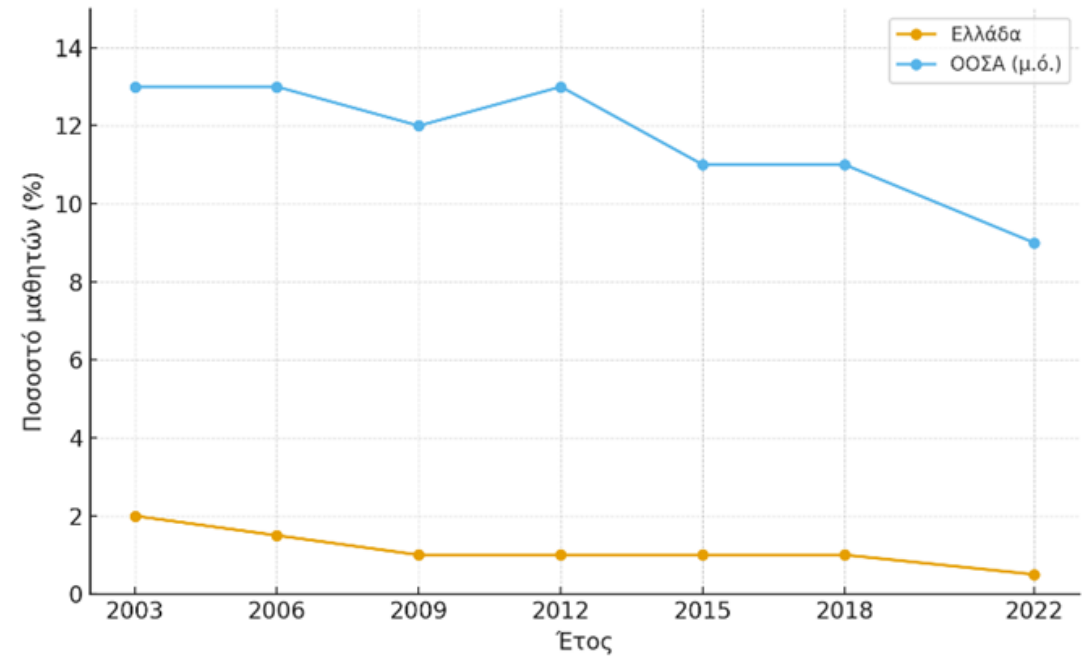
Δραστηριότητα/Συζήτηση:

Όταν το 47,2% δεν διαθέτει βασικές δεξιότητες (Επίπεδο 2), ποιες είναι οι συνέπειες για την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων στη μελλοντική τους ενήλικη ζωή;

Διαχρονική εξέλιξη του ποσοστού των μαθητών στα χαμηλά και στα υψηλά επίπεδα επάρκειας



Ποσοστό μαθητών κάτω από το επίπεδο 2 στα
Μαθηματικά (PISA 2003-2022)



Ποσοστό μαθητών με υψηλές επιδόσεις (επιπέδου 5
και 6) στα Μαθηματικά του PISA (2003-2022)

Αδυναμίες στις πτυχές του μαθηματικού συλλογισμού και της επίλυσης προβλήματος

Οι μαθητές στην Ελλάδα παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ σε όλες τις μαθηματικές διεργασίες που σχετίζονται με τον μαθηματικό συλλογισμό και την επίλυση προβλήματος:

- **Εφαρμογή και χρήση μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών**
421 μονάδες (ΟΟΣΑ: 472) → **-51 μονάδες** διαφορά από τον ΟΟΣΑ
- **Διατύπωση καταστάσεων με μαθηματικό τρόπο**
428 μονάδες → **-41 μονάδες** διαφορά από τον ΟΟΣΑ
- **Μαθηματικός συλλογισμός**
434 μονάδες → **-39 μονάδες** διαφορά από τον ΟΟΣΑ
- **Ερμηνεία και αξιολόγηση αποτελεσμάτων**
435 μονάδες → **-39 μονάδες** διαφορά από τον ΟΟΣΑ

Οι μεγαλύτερες δυσκολίες εμφανίζονται όταν οι μαθητές χρειάζεται να **μεταφέρουν μαθηματικές έννοιες σε πραγματικά προβλήματα και να επιλέξουν κατάλληλες διαδικασίες επίλυσης.**

Αδυναμίες στο μαθηματικό περιεχόμενο (PISA 2022)

Οι μαθητές στην Ελλάδα εμφανίζουν **χαμηλότερες επιδόσεις από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ** σε όλες τις κατηγορίες μαθηματικού περιεχομένου:

- **Ποσότητα (Quantity)**
424 μονάδες (ΟΟΣΑ: 472) → **-48 μονάδες**
- **Χώρος και σχήμα (Space & Shape)**
429 μονάδες → **-42 μονάδες**
- **Αλλαγή και σχέσεις (Change & Relationships)**
431 μονάδες → **-39 μονάδες**
- **Αβεβαιότητα και δεδομένα (Uncertainty & Data)**
435 μονάδες → **-39 μονάδες**

Η μεγαλύτερη απόκλιση εμφανίζεται στην «**Ποσότητα**», που αφορά την κατανόηση και χρήση ποσοτικών σχέσεων σε πραγματικά προβλήματα.

Δραστηριότητα/Συζήτηση: Γιατί η «Ποσότητα» είναι το πιο αδύναμο σημείο; Τι μας δείχνει αυτό για την κατανόηση των αριθμών στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο;

Τα ποιοτικά ευρήματα: Οι «αόρατες» δυσκολίες

Είδος Εικονογράφησης: Όσο πιο τεχνικού χαρακτήρα είναι μία οπτική αναπαράσταση (σχεδιαγράμματα, γραφήματα, πίνακες δεδομένων), τόσο περισσότερο φαίνεται να δυσκολεύει τους μαθητές.

Περιορισμένη ικανότητα δημιουργίας αλγεβρικών μοντέλων για την περιγραφή πραγματικών καταστάσεων.

Αδυναμία να διατυπώνουν με σαφήνεια τη σκέψη τους και να τεκμηριώσουν επαρκώς τον συλλογισμό τους.

Δυσκολία στην αναγνώριση του πότε και πως πρέπει να εφαρμόσουν μια γνωστή μαθηματική σχέση (π.χ. τύπο) σε ρεαλιστικό πλαίσιο.

Ερώτηση Αναστοχασμού: Πόσο συχνά στη σχολική πρακτική απαιτούμε από τους μαθητές να δικαιολογήσουν λεκτικά ή γραπτά το μαθηματικό τους συλλογισμό αντί να κάνουν απλώς πράξεις;

Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και μαθηματικός εγγραμματισμός

Το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των μαθητών συνδέεται σημαντικά με τις επιδόσεις στα Μαθηματικά.

Ο δείκτης κοινωνικοοικονομικής κατάστασης περιλαμβάνει:

- το **μορφωτικό επίπεδο των γονέων**
- την **επαγγελματική τους κατάσταση**
- τα **οικονομικά και πολιτισμικά αγαθά του νοικοκυριού**
(π.χ. ηλεκτρονικές συσκευές, αριθμός βιβλίων στο σπίτι)

Όσο υψηλότερη είναι η τιμή του δείκτη ESCS, τόσο υψηλότερο θεωρείται και το κοινωνικο-οικονομικό και πολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών και των οικογενειών τους.

ESCS: Economic, Social and Cultural Status = Δείκτης Οικονομικού, Κοινωνικού και Πολιτισμικού Επιπέδου

Αποτελέσματα της Ελλάδας από το PISA 2022

Διαφορά επίδοσης στον μαθηματικό εγγραμματισμό



12% μαθητών από κοινωνικο-οικονομικά μειονεκτούντα περιβάλλοντα → Υψηλές επιδόσεις (OECD: 10,2%)

Μέση επίδοση μαθητών με χαμηλό ESCS = 356 μονάδες (OECD: 381 μονάδες)

Πιθανότητα επίδοσης κάτω από το Επίπεδο 2:

- Μαθητές από κοινωνικο-οικονομικά μειονεκτούντα περιβάλλοντα: 64%
- Μαθητές από κοινωνικο-οικονομικά προνομιούχα περιβάλλοντα: 26,7%

Διαφορές φύλου

- Στην έρευνα **PISA 2022** οι διαφορές επίδοσης μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στην Ελλάδα είναι **πολύ μικρές** και στατιστικά μη-σημαντικές.

Μέση επίδοση (PISA 2022)

- Αγόρια: ελαφρύ προβάδισμα **+6 μονάδες**
- Η διαφορά **δεν είναι στατιστικά σημαντική**

Διαχρονική εξέλιξη

2003: διαφορά **19 μονάδων υπέρ των αγοριών**
2018–2022: η διαφορά **εξαλείφεται**

Κατανομή στα επίπεδα επίδοσης (PISA 2022)

Κάτω από Επίπεδο 2

- Αγόρια: **46%**
- Κορίτσια: **48%**

Υψηλές επιδόσεις (Επίπεδα 5–6)

- Αγόρια: **3%**
- Κορίτσια: **1%**

Η μείωση ή και εξάλειψη της διαφοράς αποδίδεται κυρίως στη μείωση των επιδόσεων των αγοριών και όχι στη βελτίωση των επιδόσεων των κοριτσιών

Μεταναστευτικό υπόβαθρο και μαθηματικός εγγραμματισμός

- Το **13%** των μαθητών στην Ελλάδα έχει μεταναστευτικό υπόβαθρο (μέσος όρος ΟΟΣΑ: **12,9%**).

Μέση επίδοση στα Μαθηματικά (PISA 2022)

- Μετανάστες δεύτερης γενιάς → **-23 μονάδες**
- Μετανάστες πρώτης γενιάς → **-38 μονάδες**

Οι διαφορές **μειώνονται σημαντικά** όταν λαμβάνονται υπόψη:

- η **γλώσσα που χρησιμοποιείται στο σπίτι**
- το **κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο**

Το μεταναστευτικό υπόβαθρο δεν αποτελεί από μόνο του καθοριστικό παράγοντα επίδοσης. Κρίσιμοι είναι η γλώσσα και το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον.

Αυτοαποτελεσματικότητα στα Μαθηματικά και επίδοση

Η αυτοαποτελεσματικότητα αφορά τις πεποιθήσεις των μαθητών για την ικανότητά τους να ανταποκριθούν σε μαθηματικές δραστηριότητες.

Σχέση με την επίδοση (PISA 2022)

- Υψηλή αυτοαποτελεσματικότητα → υψηλότερες επιδόσεις
- Χαμηλή αυτοαποτελεσματικότητα → χαμηλότερες επιδόσεις & αποφυγή προκλήσεων

Ελλάδα

- Χαμηλότερα επίπεδα αυτοαποτελεσματικότητας από τον ΟΟΣΑ
- Συνδέεται με τη συνολική υστέρηση στις επιδόσεις

Μαθησιακές εμπειρίες στην Ελλάδα

- Έμφαση σε τυπικές αλγεβρικές ασκήσεις
- Περιορισμένη χρήση προβλημάτων πραγματικού κόσμου

Η περιορισμένη σύνδεση των Μαθηματικών με την καθημερινή ζωή ενδέχεται να επηρεάζει αρνητικά την εμπιστοσύνη των μαθητών στις ικανότητές τους

Άγχος για τα Μαθηματικά και επίδοση

Το άγχος για τα Μαθηματικά αποτελεί σημαντικό εμπόδιο στη μάθηση και την επίδοση.



Υψηλότερο άγχος εμφανίζουν:

- κορίτσια
- μαθητές από μειονεκτούντα περιβάλλοντα

Η εικόνα είναι σύνθετη: σε ορισμένες εκφάνσεις το άγχος εμφανίζεται χαμηλότερο, αλλά συνολικά παραμένει υψηλό και επηρεάζει αρνητικά την επίδοση.

Αναπτυξιακή νοοτροπία (growth mindset) και επίδοση

Η αναπτυξιακή νοοτροπία αφορά την πεποίθηση ότι οι ικανότητες στα Μαθηματικά **βελτιώνονται με προσπάθεια και εξάσκηση**.

PISA 2022

Μόνο **35% των μαθητών** διεθνώς πιστεύει ότι μπορεί να βελτιωθεί στα Μαθηματικά



Growth mindset → **+30 έως +40**
μονάδες στην επίδοση PISA

Ελλάδα (PISA 2022)

Πάνω από τους μισούς μαθητές υιοθετούν στατική νοοτροπία («ή είσαι καλός ή όχι στα Μαθηματικά»)



Fixed mindset → χαμηλότερη κινητοποίηση
& επίδοση στο PISA

Η επίδραση της διδασκαλίας

Το περιβάλλον μάθησης στην Ελλάδα συχνά καθιστά τη μάθηση δυσκολότερη, καθώς η χώρα κατατάσσεται πολύ χαμηλά στον ΟΟΣΑ σε τρεις κρίσιμους δείκτες:



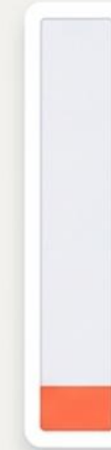
1. Υποστήριξη από τον Εκπαιδευτικό

Οι μαθητές νιώθουν λιγότερη εξατομικευμένη καθοδήγηση.



2. Κλίμα Πειθαρχίας

Η Ελλάδα καταγράφεται στις τελευταίες θέσεις του ΟΟΣΑ. Το μάθημα διακόπτεται συχνά.



3. Γνωστική Ενεργοποίηση

Απουσία ευκαιριών για βαθιά μαθηματική σκέψη.

Συμπεράσματα: Μετάβαση στη Διδακτική Πράξη

Από τον Φορμαλισμό στην Πραγματικότητα: Ανάγκη απομάκρυνσης από την αυστηρή αλγεβρική ρουτίνα προς όφελος της επίλυσης προβλημάτων του πραγματικού κόσμου.

Ενεργοποίηση αντί για Παράδοση: Αξιοποίηση πρακτικών όπου οι μαθητές αιτιολογούν, μοντελοποιούν και ερμηνεύουν δεδομένα, αντί να εφαρμόζουν μηχανικά κανόνες.

Δημιουργία Ασφαλούς Πλαισίου: Καλλιέργεια κλίματος που αποενοχοποιεί το λάθος, μειώνει το άγχος και προωθεί την αναπτυξιακή νοοτροπία.

Ερώτημα Αναστοχασμού: Ποιο είναι το πρώτο βήμα που μπορούμε να κάνουμε στο επόμενο κιόλας μάθημα για να γεφυρώσουμε το χάσμα ανάμεσα στις αφηρημένες εξισώσεις και τον πραγματικό κόσμο;

Ευχαριστώ!



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

Το έργο υλοποιήθηκε με Επιστημονικό Υπόθυκο τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Αναστάσιο Εμβολιμή και χρηματοδοτήθηκε βάσει της Προγραμματικής Συμβολής μεταξύ του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού και του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέσω του Τομεακού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025.