

PISA 4U

Επίδραση ψυχολογικών,
δημογραφικών, κοινωνικο-
οικονομικών και
συμπεριφορικών
παραγόντων των
μαθητών/τριών στην
Ελλάδα στη μαθηματική
επίδοση με βάση τα
δεδομένα PISA 2022



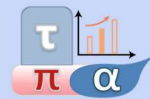
Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων



Εργαστήριο
Διδακτικής
& Σχολικής
Παιδαγωγικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025

Η εκπόνηση του παραδοτέου εντάσσεται στο Έργο «Δημιουργία Ερευνητικών Υποδομών, Επεξεργασία Ερευνητικού Υλικού και Επικοινωνία Αποτελεσμάτων Διεθνών Εκπαιδευτικών Ερευνών» με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Αναστάσιο Εμβλωτή. Χρηματοδοτήθηκε βάσει της Προγραμματικής Σύμβασης του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού με το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων μέσω του Τομεακού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025.

Επιστημονικός Υπεύθυνος:

Αναστάσιος Εμβλωτής, Καθηγητής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
Διευθυντής Εργαστηρίου Διδακτικής & Σχολικής Παιδαγωγικής

Επιστημονικοί Συνεργάτες:

Γεώργιος Χιονάς, Εκπαιδευτικός ΠΕ70

Το υλικό PISA4U διατίθεται με άδεια 'Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0'. [ελεύθερη χρήση, αναπαραγωγή, αναδιανομή, παρουσίαση και αξιοποίηση, με την προϋπόθεση να μην υπάρχει πρόθεση εμπορικής εκμετάλλευσης. Απαιτείται αναφορά του δημιουργού ή του δικαιούχου της άδειας. Οποιοδήποτε παράγωγο έργο μπορεί να διανεμηθεί μόνο με την ίδια ή παρόμοια άδεια] <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	3
Λίστα Πινάκων	4
Εισαγωγή	5
Θεωρητικό Πλαίσιο και Ερευνητικοί Στόχοι	5
Μεθοδολογία	5
Συμμετέχοντες/ουσες	5
Μεταβλητές Μελέτης.....	6
Εξαρτημένη Μεταβλητή.....	6
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	6
Ερευνητικός Σχεδιασμός.....	8
Λογισμικό Ανάλυσης και Διαχείριση Δεδομένων	8
Αποτελέσματα	9
Μοντέλο 1 – Ψυχολογικοί παράγοντες	9
Μοντέλο 2 – Ψυχολογικοί παράγοντες και κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	10
Μοντέλο 3 – Ψυχολογικοί παράγοντες, κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά, παράγοντες συμπεριφοράς & δέσμευσης στο σχολείο	11
Συζήτηση – Συμπεράσματα	13
Εξηγητική Ικανότητα των Μοντέλων	13
Ψυχολογικοί Παράγοντες	13
Δημογραφικοί Παράγοντες και Κοινωνικοοικονομικό Υπόβαθρο.....	13
Παράγοντες Συμπεριφοράς και Δέσμευσης στο Σχολείο	13
Βιβλιογραφία	14

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1. Κατανομή συμμετεχόντων/ουσών (N) κατά φύλο και μεταναστευτικό υπόβαθρο	6
Πίνακας 2. Ανεξάρτητες μεταβλητές έρευνας	7
Πίνακας 3. Αποτελέσματα παλινδρόμησης 1ου μοντέλου	9
Πίνακας 4. Αποτελέσματα παλινδρόμησης 2ου μοντέλου	10
Πίνακας 5. Αποτελέσματα παλινδρόμησης 3ου μοντέλου	12

Επίδραση ψυχολογικών, δημογραφικών, κοινωνικο-οικονομικών και συμπεριφορικών παραγόντων των μαθητών/τριών στην Ελλάδα στη μαθηματική επίδοση με βάση τα δεδομένα PISA 2022

Εισαγωγή

Θεωρητικό Πλαίσιο και Ερευνητικοί Στόχοι

Η κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη μαθηματική επίδοση των μαθητών/τριών αποτελεί κεντρικό ζήτημα της εκπαιδευτικής έρευνας. Το Πρόγραμμα Διεθνούς Αξιολόγησης Μαθητών (Programme for International Student Assessment, PISA) του Ο.Ο.Σ.Α. (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) παρέχει πολύτιμα δεδομένα για τη διερεύνηση των πολυπαραγοντικών επιδράσεων που διαμορφώνουν τις μαθησιακές επιδόσεις. Σύμφωνα με πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση 156 επιστημονικών μελετών, έχουν εντοπιστεί 135 διαφορετικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη μαθηματική επίδοση (Wang et al., 2023).

Η παρούσα έκθεση διερευνά την επίδραση ψυχολογικών παραγόντων, δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών και συμπεριφορικών δεικτών στη μαθηματική επίδοση μαθητών/τριών στην Ελλάδα, αξιοποιώντας δεδομένα από το διεθνές πρόγραμμα αξιολόγησης PISA 2022.

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες/ουσες

Για την παρούσα ανάλυση αξιοποιήθηκαν δεδομένα από το Πρόγραμμα PISA 2022 για την Ελλάδα. Το αρχικό δείγμα περιλάμβανε 6.403 μαθητές/τριες από την Ελλάδα. Η ανάλυση βασίστηκε σε τρεις διαδοχικές ομάδες παραγόντων: (α) Ψυχολογικοί Παράγοντες, (β) Δημογραφικά και Κοινωνικοοικονομικά Στοιχεία, και (γ) Συμπεριφορά & Δέσμευση στο σχολείο.

Αντίστοιχα, εκτιμήθηκαν τρία εμφωλευμένα (nested) γραμμικά μοντέλα: το πρώτο περιλάμβανε μόνο τους ψυχολογικούς παράγοντες, το δεύτερο συνδυάζει ψυχολογικούς και δημογραφικούς/κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, ενώ το τρίτο ενσωμάτωνε επιπλέον τις μεταβλητές συμπεριφοράς και δέσμευσης στο σχολείο. Για τη σύγκριση των μοντέλων εφαρμόστηκαν F-tests (Martin, 2022), ώστε να εξεταστεί εάν η προσθήκη κάθε νέου συνόλου παραγόντων βελτίωνε στατιστικά σημαντικά την εξηγητική ικανότητα του προηγούμενου μοντέλου.

Μετά τον καθαρισμό των δεδομένων, το τελικό αναλυτικό δείγμα περιλάμβανε 5.439 μαθητές/τριες από την Ελλάδα (85,0%).

Ο καθαρισμός των δεδομένων κρίθηκε απαραίτητος, καθώς για τη σύγκριση των εμφωλευμένων γραμμικών μοντέλων απαιτείται κάθε περίπτωση να διαθέτει πλήρη δεδομένα σε όλες τις μεταβλητές του πιο σύνθετου μοντέλου. Το υψηλό ποσοστό διατήρησης υποδηλώνει την καλή ποιότητα του αρχικού συνόλου δεδομένων και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο συστηματικής μεροληψίας λόγω ελλειπουσών τιμών.

Ως προς τα βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά, στην Ελλάδα συμμετείχαν 2.610 αγόρια (48,0%) και 2.829 κορίτσια (52,0%), εκ των οποίων 4.822 ήταν γηγενείς (88,7%), 508 μετανάστες/ριες δεύτερης γενιάς (9,3%) και 109 μετανάστες/ριες πρώτης γενιάς (2,0%) (βλ. Πίνακα 1).

Πίνακας 1. Κατανομή συμμετεχόντων/ουσών (N) κατά φύλο και μεταναστευτικό υπόβαθρο

Χαρακτηριστικό	GR (n = 5.439)
Αγόρια	2.610 (48,0%)
Κορίτσια	2.829 (52,0%)
Γηγενείς μαθητές	4.822 (88,7%)
Μετανάστες 1ης γενιάς	109 (2,0%)
Μετανάστες 2ης γενιάς	508 (9,3%)

Μεταβλητές Μελέτης

Εξαρτημένη Μεταβλητή

Η εξαρτημένη μεταβλητή της παρούσας έρευνας ήταν η επίδοση στα μαθηματικά (PV_MATH), όπως αποτυπώνεται στο PISA 2022. Σημειώνεται ότι τα Μαθηματικά ήταν το αντικείμενο εστίασης στην έρευνα PISA 2022. Η επίδοση υπολογίζεται βάσει της Θεωρίας Απόκρισης Στοιχείου (Item Response Theory – IRT) και εκφράζεται μέσω πιθανοφανών τιμών (plausible values).

Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας ομαδοποιήθηκαν σε τρεις θεματικές ενότητες:

- (α) Ψυχολογικοί Παράγοντες,
- (β) Δημογραφικά και Κοινωνικοοικονομικά Στοιχεία, και
- (γ) Δείκτες που αφορούν τη Συμπεριφορά & Δέσμευση στο σχολείο.

Οι Ψυχολογικοί Παράγοντες περιέλαβαν δείκτες αυτοαποτελεσματικότητας και άγχους σχετικά με τα Μαθηματικά. Η ενότητα των Δημογραφικών και Κοινωνικοοικονομικών Στοιχείων περιέλαβε βασικά κοινωνικά και οικογενειακά χαρακτηριστικά, όπως το φύλο, το μεταναστευτικό υπόβαθρο και τον σύνθετο κοινωνικοοικονομικό δείκτη ESCS (Economic, Social and Cultural Status) ο οποίος περιγράφει οικονομικό, κοινωνικό και πολιτιστικό επίπεδο της οικογένειας προέλευσης των μαθητών/τριών. Τέλος, η ενότητα Συμπεριφοράς & Δέσμευσης στο σχολείο εξέτασε παράγοντες που αφορούσαν την παρουσία και συνέπεια των μαθητών/τριών (απουσίες, καθυστερήσεις, σποραδική φοίτηση, επανάληψη τάξης), καθώς και την αίσθηση ασφάλειας και τις εμπειρίες εκφοβισμού στο σχολικό περιβάλλον. Οι μεταβλητές παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Ανεξάρτητες μεταβλητές έρευνας

Θεματική Κατηγορία	Υποκατηγορία	Κωδική Ονομασία	Τύπος	Ερμηνευτικά Σχόλια
1. Ψυχολογικοί Παράγοντες	Αυτοαποτελεσματικότητα	MATHEFF	Συνεχής ¹	Αυτοπεποίθηση στην επίλυση συγκεκριμένων μαθηματικών εργασιών όπως εξισώσεις και πρακτικούς υπολογισμούς
	Άγχος	ANXMAT	Συνεχής ¹	Άγχος για τα μαθηματικά
2. Δημογραφικά & Κοινωνικοοικονομικά	Φύλο (αναφορά: κορίτσι)	ST004D01T	Κατηγορική	Αγόρι, Κορίτσι
	Μεταναστευτικό υπόβαθρο	IMMIG	Κατηγορική	Γηγενής, Μετανάστες 1ης γενιάς, Μετανάστες 2ης γενιάς
	Κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο	ESCS	Συνεχής ¹	Σύνθετος δείκτης βασισμένος στο επάγγελμα και την εκπαίδευση των γονέων καθώς και στα διαθέσιμα οικιακά αγαθά
	Απουσίες / Ασυνέπεια	MISSSC	Διαδική ²	Μακροχρόνια απουσία από το σχολείο (>3 μήνες)
	Σποραδική φοίτηση	SKIPPING	Διαδική ²	Ημέρες απουσίας κατά τις δύο εβδομάδες πριν τη συμπλήρωση του PISA ερωτηματολογίου
3. Συμπεριφορά & Δέσμευση στο σχολείο	Καθυστερημένη προσέλευση	TARDYSD	Κατηγορική	Ποτέ, 1–2 φορές, ≥3 φορές κατά τις δύο εβδομάδες πριν τη συμπλήρωση του PISA ερωτηματολογίου
	Επανάληψη τάξης	REPEAT	Διαδική ²	Επανάληψη τάξης στην πρωτοβάθμια (δημοτικό), κατώτερη δευτεροβάθμια (γυμνάσιο) ή ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (λύκειο)
	Θύμα σχολικού εκφοβισμού	BULLIED	Συνεχής ¹	Δείκτης συχνότητας έκθεσης των μαθητών/τριών σε 9 μορφές εκφοβισμού
	Αίσθημα ασφάλειας	FEELSAFE	Συνεχής ¹	Αντίληψη ασφάλειας στο σχολείο
	Κίνδυνοι στο σχολείο	SCHRISK	Συνεχής ¹	Αντίληψη για κινδύνους στο σχολικό περιβάλλον

Σημειώσεις. ¹ Πρόκειται για δείκτες που έχουν μέσο όρο 0 και τυπική απόκλιση 1 στους μαθητές των χωρών του ΟΟΣΑ. Τιμές > 0 δηλώνουν επίπεδα πάνω από τον μέσο όρο. (π.χ. περισσότερο άγχος, μεγαλύτερη αυτοαποτελεσματικότητα, μεγαλύτερη έκθεση σε εκφοβισμό, ESCS). ² Πρόκειται για μεταβλητές που εκφράζουν την παρουσία ή απουσία ενός χαρακτηριστικού (τύπου Ναι/Όχι).

Ερευνητικός Σχεδιασμός

Η παρούσα έκθεση υιοθέτησε ποσοτική προσέγγιση, αξιοποιώντας δευτερογενή ανάλυση δεδομένων από το διεθνές πρόγραμμα αξιολόγησης PISA 2022. Για την ανάλυση εφαρμόστηκε η ιεραρχική (blockwise) πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση κατά την οποία οι ανεξάρτητες μεταβλητές οργανώθηκαν και εισήχθησαν διαδοχικά σε θεωρητικά προσδιορισμένα σύνολα μεταβλητών (blocks). Η στρατηγική αυτή επέτρεψε την εκτίμηση της σταδιακής συνεισφοράς κάθε ομάδας παραγόντων στην ερμηνεία της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής (επίδοσης στα Μαθηματικά), μέσω της σύγκρισης των τιμών του R^2 μεταξύ των διαδοχικών μοντέλων (Hahs-Vaughn, 2024) και της αξιοποίησης και υπολογισμού του F-test (Martin, 2022). Η ανάλυση περιέλαβε 3 διαδοχικά μοντέλα, στα οποία κάθε ομάδα μεταβλητών προστέθηκε με ιεραρχικό τρόπο, σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας. Η προσέγγιση αυτή επέτρεψε την αποτίμηση της πρόσθετης ερμηνευτικής συμβολής κάθε ομάδας παραγόντων στη συνολική ερμηνεία της μαθηματικής επίδοσης των μαθητών/τριών.

Λογισμικό Ανάλυσης και Διαχείριση Δεδομένων

Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το λογισμικό IBM SPSS Statistics (έκδοση 29.0) και το IDB Analyzer (έκδοση 5.0.41). Το IDB Analyzer χρησιμοποιήθηκε για την κατάλληλη διαχείριση των πιθανοφανών τιμών (plausible values) και των σταθμίσεων δειγματοληψίας του PISA, ενώ το SPSS για τις αναλύσεις παλινδρόμησης. Εφαρμόστηκε η μέθοδος listwise deletion ως μέθοδος χειρισμού των ελλειπουσών τιμών, οδηγώντας στον αποκλεισμό των περιπτώσεων με ελλιπή τιμή σε οποιαδήποτε από τις μεταβλητές που συμπεριλήφθηκαν στα μοντέλα. Όλες οι αναλύσεις έλαβαν υπόψη τη σύνθετη δομή δειγματοληψίας του PISA και τις κατάλληλες σταθμίσεις.

Αποτελέσματα

Μοντέλο 1 – Ψυχολογικοί παράγοντες

Στον παρόν μοντέλο εστιάσαμε σε δύο βασικές ψυχολογικές μεταβλητές που έχουν τεκμηριωθεί ως σημαντικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της επίδοσης στα μαθηματικά: την αυτοαποτελεσματικότητα στα μαθηματικά (MATHEFF) και το άγχος για τα μαθηματικά (ANXMAT). Οι μεταβλητές αυτές ανήκουν στην κατηγορία των μη γνωστικών δεικτών, οι οποίοι επηρεάζουν τη μάθηση έμμεσα αλλά ουσιαστικά, μέσα από την αυτοαντίληψη, τα συναισθήματα και τα κίνητρα των μαθητών/τριών.

Η μεταβλητή αυτοαποτελεσματικότητα στα μαθηματικά (MATHEFF) έχει αναγνωριστεί ως ο ισχυρότερος ψυχολογικός δείκτης πρόβλεψης της μαθηματικής επίδοσης, καθώς αντανακλά την πεποίθηση των μαθητών/τριών ότι μπορούν να επιτύχουν σε μαθηματικές δραστηριότητες (Rodríguez et al., 2017; Stankov et al., 2012). Το άγχος για τα μαθηματικά (ANXMAT) έχει επίσης επανειλημμένα συνδεθεί με χαμηλότερες επιδόσεις, λειτουργώντας ως συναισθηματικό εμπόδιο που παρεμβάινει στη συγκέντρωση και την αναλυτική σκέψη (Barroso et al., 2021). Η ταυτόχρονη μελέτη αυτών των δύο μεταβλητών επιτρέπει τη διερεύνηση του πώς οι θετικές και αρνητικές ψυχολογικές καταστάσεις διαμορφώνουν τη μαθηματική απόδοση, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη πιο στοχευμένων παρεμβάσεων εντός της σχολικής τάξης (Skaalvik et al., 2015; Pitsia et al., 2017). Τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα παλινδρόμησης 1ου μοντέλου

Μεταβλητή	B	SE	t	Beta
Σταθερός όρος	458.35	1.99	230.14	-
MATHEFF	28.51***	1.43	20.00	.41
ANXMAT	-9.50***	1.46	-6.49	-.14
R ²	.23			

Σημείωση. *p < .05. **p < .01. ***p < .001.

Αναφορικά με την Ελλάδα, το μοντέλο με τις προαναφερόμενες ανεξάρτητες μεταβλητές εξήγησε το 23% της μεταβλητότητας στην επίδοση των Μαθηματικών. Ο σταθερός όρος στα μαθηματικά ήταν 458.35 μονάδες, που αντιπροσωπεύει την αναμενόμενη επίδοση ενός ατόμου, όταν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές (αυτοαποτελεσματικότητα και άγχος) έχουν τιμή μηδέν, δηλαδή βρίσκονται στον μέσο όρο του δείγματος. Η αυτοαποτελεσματικότητα στα μαθηματικά (MATHEFF) αποτέλεσε τον κρίσιμο θετικό προσδιοριστικό παράγοντα επιτυχίας ($\beta = .41$), ενώ το άγχος για τα μαθηματικά (ANXMAT) συσχετίστηκε αρνητικά με την επίδοση ($\beta = -.14$).

Μοντέλο 2 – Ψυχολογικοί παράγοντες και κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά

Σε αυτό το μοντέλο εξετάστηκε ένα εκτενέστερο σύνολο μεταβλητών που συνδυάζει ψυχολογικούς παράγοντες, δημογραφικά χαρακτηριστικά και την κοινωνικό-οικονομική κατάσταση των μαθητών/τριών. Στο μοντέλο αυτό προστέθηκαν τρεις νέες μεταβλητές: το φύλο (ST004D01T_D2), το μεταναστευτικό υπόβαθρο (IMMIG) και ο δείκτης κοινωνικοοικονομικής κατάστασης (ESCS) των μαθητών.

Η συμπερίληψη των κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων επιτρέπει τη συνεκτίμηση κρίσιμων στοιχείων στην ερμηνεία εξαρτημένων μεταβλητών (εν προκειμένω της επίδοσης στα μαθηματικά) (Kim & Law, 2012; Martin et al., 2012; Rodríguez et al., 2020) παρέχοντας μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα, καθώς οι ψυχολογικοί παράγοντες και οι παράγοντες προσδοκίας λειτουργούν εντός συγκεκριμένων κοινωνικών, οικονομικών και πολιτιστικών πλαισίων.

Το φύλο κωδικοποιήθηκε με τη μεταβλητή ST004D01T_D2, όπου η τιμή 0 αντιπροσωπεύει τα κορίτσια (ομάδα αναφοράς) και η τιμή 1 τα αγόρια. Οι θετικοί συντελεστές της ST004D01T_D2 στον πίνακα δείχνουν ότι τα αγόρια έχουν υψηλότερη επίδοση από τα κορίτσια, καθώς η μεταβλητή παίρνει την τιμή 1 για τα αγόρια. Το μεταναστευτικό υπόβαθρο αποτυπώθηκε μέσω δύο δυαδικών μεταβλητών που χρησιμοποιούν τους γηγενείς μαθητές/τριες ως ομάδα αναφοράς: η IMMIG_D2 διακρίνει τους μαθητές/τριες δεύτερης γενιάς (γεννημένους στη χώρα με τουλάχιστον έναν γονέα μετανάστη), ενώ η IMMIG_D3 αφορά τους μαθητές/τριες πρώτης γενιάς (γεννημένους εκτός της χώρας). Τέλος, ο ESCS αποτελεί σύνθετο δείκτη που περιλαμβάνει το επάγγελμα των γονέων, το εκπαιδευτικό τους επίπεδο και τα διαθέσιμα οικιακά αγαθά. Ακολουθούν τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης του 2ου μοντέλου (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Αποτελέσματα παλινδρόμησης 2ου μοντέλου

Μεταβλητή	B	SE	t	Beta
Σταθερός όρος	457.25	2.23	205.33	-
MATHEFF	24.21***	1.38	17.58	.35
ANXMAT	-8.81***	1.44	-6.12	-.13
IMMIG_D2	-5.05	4.45	-1.13	-.02
IMMIG_D3	-32.36**	10.56	-3.06	-.06
ST004D01T_D2	3.89	2.22	1.75	.02
ESCS	18.99***	1.52	12.49	.21
R ²	.29			

Σημείωση. *p < .05. **p < .01. ***p < .001.

Αναφορικά με την Ελλάδα, το παρόν μοντέλο εξήγησε το 29% της μεταβλητότητας στην επίδοση των Μαθηματικών. Η μέση επίδοση των γηγενών κοριτσιών με μέσες τιμές σε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές ήταν 457.25 μονάδες. Η αυτοαποτελεσματικότητα στα μαθηματικά (MATHEFF) αποτέλεσε τον ισχυρότερο προγνωστικό παράγοντα ($\beta=.35$), ελέγχοντας για όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές του μοντέλου, ακολουθούμενη από το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (ESCS) ($\beta=.21$). Το άγχος για τα μαθηματικά (ANXMAT) επέδρασε αρνητικά ($\beta=-.13$), ελέγχοντας για όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές του μοντέλου. Τα αγόρια επέδειξαν 3.89 μονάδες υψηλότερη επίδοση από τα κορίτσια ($\beta=.02$), αλλά η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Σε σχέση με την ομάδα αναφοράς (γηγενείς μαθητές/τριες), οι μαθητές/τριες πρώτης γενιάς (IMMIG_D3) παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση (-32.36 μονάδες, $\beta = -.06$), ενώ οι μαθητές/τριες δεύτερης γενιάς (IMMIG_D2) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Τέλος, μέσω του F-test διαφοράς προσαρμογής (Martin, 2022) εξετάστηκε αν η προσθήκη των δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών, δηλαδή ο δείκτης οικονομικής, κοινωνικής και πολιτιστικής κατάστασης (ESCS), το φύλο (ST004D01T) και το μεταναστευτικό υπόβαθρο (IMMIG), στο Μοντέλο 2 βελτιώνει στατιστικά σημαντικά την προσαρμογή σε σχέση με το Μοντέλο 1. Στην Ελλάδα η προσθήκη των μεταβλητών οδήγησε σε στατιστικά σημαντική βελτίωση, $F(4, 5432) = 114.8, p < .001$.

Μοντέλο 3 – Ψυχολογικοί παράγοντες, κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά, παράγοντες συμπεριφοράς & δέσμευσης στο σχολείο

Στο παρόν μοντέλο εξετάστηκε ένα ακόμα πιο ευρύ σύνολο μεταβλητών που συνδυάζει ψυχολογικούς παράγοντες, δημογραφικά χαρακτηριστικά, την κοινωνικό-οικονομική κατάσταση και παράγοντες συμπεριφοράς και δέσμευσης στο σχολείο των μαθητών/τριών. Στο μοντέλο αυτό προστέθηκαν στις ήδη εξεταζόμενες στα προηγούμενα δύο μοντέλα μεταβλητές (MATHEFF, ANXMAT, ST004D01T, IMMIG, ESCS) οκτώ μεταβλητές και συγκεκριμένα:

- η μακροχρόνια απουσία (άνω των 3 μηνών) από το σχολείο (MISSSC_D2),
- η σποραδική φοίτηση (λόγω συχνών απουσιών) (SKIPPING_D2),
- η καθυστερημένη προσέλευση στα μαθήματα (1-2 φορές) κατά τις δύο εβδομάδες πριν τη συμπλήρωση του PISA ερωτηματολογίου (TARDYSD_D2),
- η καθυστερημένη προσέλευση στα μαθήματα ≥ 3 φορές κατά τις δύο εβδομάδες πριν τη συμπλήρωση του PISA ερωτηματολογίου (TARDYSD_D3),
- η επανάληψη τάξης (REPEAT_D2),
- η θυματοποίηση από σχολικό εκφοβισμό (BULLIED),
- το αίσθημα ασφάλειας (FEELSAFE) και
- οι κίνδυνοι στο σχολείο (SCHRISK).

Η συμπερίληψη των παραγόντων συμπεριφοράς και δέσμευσης επιτρέπει την εξέταση του ρόλου που διαδραματίζει η σχολική συμπεριφορά στη διαμόρφωση της μαθηματικής επίδοσης (Salas-Velasco et al., 2021; Sälzer & Heine, 2016), παρέχοντας μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των μηχανισμών που συνδέουν τα ατομικά χαρακτηριστικά (ψυχολογικά, δημογραφικά, κοινωνικο-οικονομικά) με την ακαδημαϊκή επίδοση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Αποτελέσματα παλινδρόμησης 3ου μοντέλου

Μεταβλητή	B	SE	t	Beta
Σταθερός όρος	465.05	3.09	150.31	-
MATHEFF	23.15***	1.28	18.06	.33
ANXMAT	-8.47***	1.38	-6.13	-.12
IMMIG_D2	-3.24	4.29	-0.75	-.01
IMMIG_D3	-26.82**	10.37	-2.59	-.05
ST004D01T_D2	3.35	2.24	1.50	.02
ESCS	18.93***	1.50	12.61	.21
MISSSC_D2	-19.56**	6.08	-3.22	-.06
SKIPPING_D2	-10.20***	2.40	-4.26	-.06
TARDYSD_D2	5.33*	2.60	2.05	.03
TARDYSD_D3	4.01	2.92	1.37	.02
REPEAT_D2	-31.65**	12.08	-2.62	-.06
BULLIED	4.35***	1.22	3.56	.05
FEELSAFE	4.29**	1.32	3.24	.05
SCHRISK	-5.84***	1.21	-4.85	-.08
R ²	.31			

Σημείωση. *p < .05. **p < .01. ***p < .001.

Για την Ελλάδα, το μοντέλο εξήγησε 31% της μεταβλητότητας στην επίδοση των Μαθηματικών. Η μέση επίδοση των κοριτσιών γηγενών μαθητριών με μέσες τιμές σε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές ήταν 465.05 μονάδες. Η αυτοαποτελεσματικότητα στα μαθηματικά (MATHEFF) παρέμεινε ο ισχυρότερος προγνωστικός παράγοντας ($\beta = .33$), ελέγχοντας για όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές του μοντέλου, ακολουθούμενη από το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (ESCS) ($\beta = .21$). Το άγχος για τα μαθηματικά (ANXMAT) επέδρασε αρνητικά ($\beta = -.12$).

Από τους παράγοντες συμπεριφοράς, η μακροχρόνια απουσία (MISSSC) συνδέθηκε με χαμηλότερη επίδοση (-19.56 μονάδες, $\beta = -.06$), όπως και η σποραδική φοίτηση (SKIPPING) (-10.20 μονάδες, $\beta = -.06$) και η επανάληψη τάξης (REPEAT_D2) (-31.65 μονάδες, $\beta = -.06$). Σε σχέση με την ομάδα αναφοράς (γγενείς μαθητές/τριες), οι μαθητές/τριες πρώτης γενιάς (IMMIG_D3) παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερη επίδοση (-26.82 μονάδες, $\beta = -.05$), ενώ οι μαθητές/τριες δεύτερης γενιάς (IMMIG_D2) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Επιπλέον, η θυματοποίηση από εκφοβισμό (BULLIED) (+4.35 μονάδες, $\beta = .05$) και το αίσθημα ασφάλειας (FEELSAFE) (+4.29 μονάδες, $\beta = .05$) συσχετίστηκαν με ελαφρώς υψηλότερη επίδοση, ενώ οι κίνδυνοι στο σχολείο (SCHRISK) είχαν, όπως αναμενόταν, αρνητική επίδραση (-5.84 μονάδες, $\beta = -.08$). Η περιστασιακή καθυστέρηση (TARDYSD_D2) συνδέθηκε θετικά (+5.33 μονάδες, $\beta = .03$), ενώ οι συχνές καθυστερήσεις (TARDYSD_D3) δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική επίδραση.

Τέλος, μέσω του F-test (Martin, 2022) εξετάστηκε εάν η προσθήκη των σχολικών και συμπεριφορικών μεταβλητών θύμα σχολικού εκφοβισμού (BULLIED), αίσθημα ασφάλειας (FEELSAFE), κίνδυνοι στο σχολείο (SCHRISK), απουσία από σχολείο >3 μήνες (MISSSC), επανάληψη τάξης (REPEAT), σποραδική φοίτηση (SKIPPING) και καθυστερημένη προσέλευση (TARDYSD) στο Μοντέλο 3 βελτιώνει στατιστικά σημαντικά το Μοντέλο 2, το οποίο περιλάμβανε τους ψυχολογικούς, καθώς και τους κοινωνικο-δημογραφικούς παράγοντες. Στην Ελλάδα, η προσθήκη αυτών των παραγόντων οδήγησε σε στατιστικά σημαντική αλλά σχετικά περιορισμένη βελτίωση, $F(8, 5424) = 19.65$, $p < .001$, με αύξηση του R^2 κατά .02 μονάδες.

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Εξηγητική Ικανότητα των Μοντέλων

Η ιεραρχική ανάλυση των τριών μοντέλων ανέδειξε μια σταδιακή βελτίωση της εξηγητικής ικανότητας, αποτυπώνοντας τον διαφοροποιημένο ρόλο των ψυχολογικών, κοινωνικο-δημογραφικών και συμπεριφορικών παραγόντων στη μαθηματική επίδοση. Στο πρώτο μοντέλο, που περιλάμβανε μόνο τους ψυχολογικούς δείκτες (MATHEFF, ANXMAT), εξηγήθηκε το 23% της διακύμανσης στην Ελλάδα. Η προσθήκη των κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων (ST004D01T, IMMIG, ESCS) στο δεύτερο μοντέλο αύξησε το ποσοστό ερμηνείας στο 29%. Τέλος, η ενσωμάτωση των συμπεριφορικών παραγόντων και των δεικτών δέσμευσης στο σχολείο (MISSSC, SKIPPING, TARDYSD, REPEAT, BULLIED, FEELSAFE, SCHRISK) στο τρίτο μοντέλο ενίσχυσε περαιτέρω την ερμηνευτική ικανότητα στο 31% για την Ελλάδα.

Ψυχολογικοί Παράγοντες

Η αυτοαποτελεσματικότητα στα μαθηματικά (MATHEFF) αναδείχθηκε ως ο ισχυρότερος θετικός προγνωστικός παράγοντας σε όλα τα μοντέλα. Στο πρώτο μοντέλο, η επίδρασή της ήταν $\beta = .41$ για την Ελλάδα. Αν και μειώθηκε ελαφρώς σταδιακά με την προσθήκη επιπλέον μεταβλητών, διατήρησε την πρωτεύουσα σημασία της στο τρίτο μοντέλο ($\beta = .33$ για την Ελλάδα).

Το άγχος για τα μαθηματικά (ANXMAT) επέδρασε αρνητικά με συνέπεια σε όλα τα μοντέλα. Η επίδραση κυμάνθηκε από $\beta = -.12$ έως $\beta = -.14$ στην Ελλάδα, υποδεικνύοντας σταθερή αρνητική επιρροή ανεξαρτήτως του ελέγχου για άλλους ψυχολογικούς, κοινωνικούς, δημογραφικούς ή συμπεριφορικούς παράγοντες.

Δημογραφικοί Παράγοντες και Κοινωνικοοικονομικό Υπόβαθρο

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο της οικογένειας (ESCS) είχε σημαντική θετική επίδραση. Το μεταναστευτικό υπόβαθρο (IMMIG) επιδρά αρνητικά, ιδιαίτερα για τους/τις μαθητές/τριες πρώτης γενιάς (IMMIG_D3), σε σύγκριση με την ομάδα αναφοράς των γηγενών μαθητών/τριών. Στην Ελλάδα, η διαφορά είναι -26.82 μονάδες. Οι μαθητές/τριες δεύτερης γενιάς (IMMIG_D2) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, γεγονός που υποδηλώνει μια μερική εκπαιδευτική ενσωμάτωση της δεύτερης γενιάς στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Αναφορικά με το φύλο (ST004D01T), τα αγόρια εμφάνισαν υψηλότερη επίδοση από τα κορίτσια: $+3.35$ μονάδες στην Ελλάδα, ακόμη και όταν ελέγχονται όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες. Οι διαφορές αυτές αφορούν αποκλειστικά τη μαθηματική επίδοση και όχι γενικευμένες γνωστικές δυνατότητες. Με άλλα λόγια, για μαθητές/τριες με παρόμοια επίπεδα αυτοαποτελεσματικότητας, άγχους, προσδοκιών, συμπεριφορικών και κοινωνικών χαρακτηριστικών, τα αγόρια τείνουν να επιτυγχάνουν υψηλότερες επιδόσεις στα Μαθηματικά από τα κορίτσια.

Παράγοντες Συμπεριφοράς και Δέσμευσης στο Σχολείο

Στην Ελλάδα, οι σημαντικότεροι αρνητικοί προσδιοριστικοί παράγοντες ήταν η επανάληψη τάξης (REPEAT) με επίδραση -31.65 μονάδες ($\beta = -.06$), η μακροχρόνια απουσία (MISSSC) με -19.56 μονάδες ($\beta = -.06$) και η σποραδική φοίτηση (SKIPPING) με -10.20 μονάδες ($\beta = -.06$). Παράλληλα, η αντίληψη κινδύνων στο σχολικό περιβάλλον (SCHRISK) είχε επίσης αρνητική επίδραση στην επίδοση -5.84 μονάδες ($\beta = -.08$). Αντιθέτως, η περιστασιακή καθυστέρηση προσέλευσης 1–2 φορές (TARDYSD_D2) παρουσίασε θετική συσχέτιση με την επίδοση $+5.33$ μονάδες ($\beta = .03$), εύρημα που ενδέχεται να ερμηνεύεται ως ένδειξη μικρής σημασίας καθυστέρησης σε μαθητές/τριες που κατά τα άλλα επιδεικνύουν σχολική εμπλοκή. Οι συχνότερες καθυστερήσεις δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική επίδραση. Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι η θυματοποίηση από εκφοβισμό (BULLIED) συσχετίστηκε με ελαφρώς υψηλότερη επίδοση στα Μαθηματικά $+4.35$ μονάδες ($\beta = .05$), εύρημα που αποκλίνει από τη διεθνή βιβλιογραφία και χρήζει προσεκτικής ερμηνείας και περαιτέρω διερεύνησης, καθώς αντιβαίνει στα αναμενόμενα αποτελέσματα. Η απόκλιση αυτή ενδέχεται να σχετίζεται είτε με αντισταθμιστικές στρατηγικές ορισμένων μαθητών/τριών (π.χ. αυξημένη ακαδημαϊκή προσήλωση ως αντίδραση στην απόρριψη), είτε με μεθοδολογικούς παράγοντες (π.χ. αλληλεπίδραση με άλλες μεταβλητές). Το αίσθημα ασφάλειας (FEELSAFE) παρουσίασε θετική επίδραση $+4.29$ μονάδες ($\beta = .05$).

Βιβλιογραφία

Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134–168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>

Hahs-Vaughn, D. L. (2024). *Applied multivariate statistical concepts* (2nd ed.). Taylor & Francis.

Kim, D. H., & Law, H. (2012). Gender gap in maths test scores in South Korea and Hong Kong: Role of family background and single-sex schooling. *International Journal of Educational Development*, 32(1), 92–103. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2011.02.009>

Lee, J., & Stankov, L. (2018). Non-cognitive predictors of academic achievement: Evidence from TIMSS and PISA. *Learning and Individual Differences*, 65, 50–64. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.05.009>

Martin, P. 2022. *Linear Regression: An Introduction to Statistical Models*. SAGE Publications.

Martin, A. J., Liem, G. A. D., Mok, M. M. C., & Xu, J. (2012). Problem solving and immigrant student mathematics and science achievement: Multination findings from the Programme for International Student Assessment (PISA). *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 1054–1073. <https://doi.org/10.1037/a0029152>

Pitsia, V., Biggart, A., & Karakolidis, A. (2017). The role of students' self-beliefs, motivation and attitudes in predicting mathematics achievement: A multilevel analysis of the PISA data. *Learning and Individual Differences*, 55, 163–173. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.014>

Rodríguez, S., Piñeiro, I., Gómez-Taibo, M. L., Regueiro, B., Estévez, I., & Valle, A. (2017). Un modelo explicativo del rendimiento en matemáticas: Percepción de la implicación parental y motivación académica. *Psicothema*, 29(2), 184–190. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.183>

Rodríguez, S., Valle, A., Gironelli, L. M., Guerrero, E., Regueiro, B., & Estévez, I. (2020). Performance and well-being of native and immigrant students. Comparative analysis based on PISA 2018. *Journal of Adolescence*, 85, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2020.10.001>

Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142–151. <https://doi.org/10.3102/0013189X10363170>

Salas-Velasco, M., Moreno-Herrero, D., & Sánchez-Campillo, J. (2021). Positive geographical spillovers of human capital on student learning outcomes. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 14(2), 415–443. <https://doi.org/10.1007/s12061-020-09366-z>

Sälzer, C., & Heine, J.-H. (2016). Students' skipping behavior on truancy items and (school) subjects and its relation to test performance in PISA 2012. *International Journal of Educational Development*, 46, 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2015.10.009>

Skaalvik, E. M., Federici, R. A., & Klassen, R. M. (2015). Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. *International Journal of Educational Research*, 72, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.06.008>

Stankov, L., Lee, J., Luo, W., & Hogan, D. J. (2012). Confidence: A better predictor of academic achievement than self-efficacy, self-concept and anxiety? *Learning and Individual Differences*, 22(6), 747–758. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.05.013>

Wang, X. S., Perry, L. B., Malpique, A., & Ide, T. (2023). Factors predicting mathematics achievement in PISA: A systematic review. *Large-Scale Assessments in Education*, 11(1), Article 24. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00174-8>

PISA 4 U



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων



Εργαστήριο
Διδακτικής
& Σχολικής
Παιδαγωγικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025

Η εκπόνηση του παραδοτέου εντάσσεται στο Έργο «Δημιουργία Ερευνητικών Υποδομών, Επεξεργασία Ερευνητικού Υλικού και Επικοινωνία Αποτελεσμάτων Διεθνών Εκπαιδευτικών Ερευνών» με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Αναστάσιο Εμβαλωτή. Χρηματοδοτήθηκε βάσει της Προγραμματικής Σύμβασης του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού με το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων μέσω του Τομεακού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025