

# PISA 4U

## Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, μεταναστευτικό υπόβαθρο και επιδόσεις στην έρευνα PISA

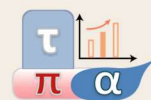
v.1



Πανεπιστήμιο  
Ιωαννίνων



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.

## Επιστημονικός Υπεύθυνος:

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

## Επιστημονικοί Συνεργάτες:

Αναστάσιος Καρακολίδης, Επιστημονικός Συνεργάτης Εργαστηρίου  
Διδακτικής & Σχολικής Παιδαγωγικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Βασιλική Πίτσια, Επιστημονική Συνεργάτιδα Εργαστηρίου Διδακτικής &  
Σχολικής Παιδαγωγικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Καρακολίδης, Α., Πίτσια, Β. & Εμβαλωτής, Α. (2025). *Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, μεταναστευτικό υπόβαθρο και επιδόσεις στην έρευνα PISA*. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18387002>.

Το υλικό του 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/>



## Πίνακας περιεχομένων

Εισαγωγή .....	4
Θεωρητικό πλαίσιο .....	4
Μεθοδολογία .....	6
Δειγματοληπτικός σχεδιασμός του PISA .....	6
Πολυεπίπεδα μοντέλα.....	6
Άλλες μεθοδολογικές πληροφορίες .....	8
Αποτελέσματα .....	9
Περιγραφικά στοιχεία .....	9
Διακύμανση μεταξύ μαθητριών/ητών και μεταξύ σχολείων.....	9
Πολυεπίπεδα μοντέλα – Μαθηματικά .....	11
Πολυεπίπεδα μοντέλα – Κατανόηση κειμένου .....	18
Πολυεπίπεδα μοντέλα – Φυσικές επιστήμες.....	25
Ενδεικτικές προτάσεις πολιτικής.....	32
Βιβλιογραφία .....	34

## Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, μεταναστευτικό υπόβαθρο και επιδόσεις στην έρευνα PISA

### Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση εξετάζει τις επιδόσεις μαθητριών/ητών στα μαθηματικά, την κατανόηση κειμένου και τις φυσικές επιστήμες, αξιοποιώντας δεδομένα από το διεθνές πρόγραμμα Programme for International Student Assessment (PISA) για την περίοδο 2015–2022 για την Ελλάδα. Μέσω μιας σειράς ιεραρχικών πολυεπίπεδων μοντέλων, αναλύονται σε βάθος οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες και οι σχέσεις του μεταναστευτικού υπόβαθρου με την επίδοση σε κάθε ένα από τα γνωστικά αντικείμενα. Στόχος της μελέτης είναι να αναδείξει τους παράγοντες που συνδέονται συστηματικά με τις επιδόσεις και να προσφέρει τεκμηριωμένη βάση για την ανάπτυξη πολιτικών που προάγουν την ισότητα ευκαιριών.

Η έκθεση δομείται σε τέσσερα μέρη:

- (α) Θεωρητικό πλαίσιο – παρουσίαση της σχετικής βιβλιογραφίας και της θεωρητικής προσέγγισης που ακολουθείται στην παρούσα έκθεση,
- (β) Μεθοδολογία – παρουσίαση της προσέγγισης, των δεδομένων και των στατιστικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν,
- (γ) Αποτελέσματα – παρουσίαση και ερμηνεία των ευρημάτων ανά κύκλο και ανά γνωστικό αντικείμενο,
- (δ) Ενδεικτικές προτάσεις πολιτικής – προτάσεις που απορρέουν από τα συμπεράσματα της μελέτης και στοχεύουν στη μείωση των εκπαιδευτικών ανισοτήτων και στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

### Θεωρητικό πλαίσιο

Οι διεθνείς εκπαιδευτικές αξιολογήσεις μεγάλης κλίμακας, όπως το πρόγραμμα PISA, έχουν αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία τα τελευταία χρόνια στην αναλυτική και συγκριτική μελέτη των εκπαιδευτικών συστημάτων. Η αξιοποίησή τους ξεπερνά τη στενή ερευνητική αξιοποίηση και επεκτείνεται στη διαμόρφωση εκπαιδευτικών πολιτικών, στη χάραξη στρατηγικών βελτίωσης της μάθησης και στον δημόσιο διάλογο γύρω από την ποιότητα της εκπαίδευσης (Hopfenbeck et al., 2018; Meyer & Benavot, 2013). Οι κατατάξεις των χωρών και οι διακυμάνσεις των επιδόσεων τους διαχρονικά αποτελούν αντικείμενο εντατικής προβολής, συχνά λειτουργώντας ως βασικός δείκτης των επιδόσεων ενός εκπαιδευτικού συστήματος. Παρόλα αυτά, οι μέσοι όροι επίδοσης σε εθνικό επίπεδο δεν αποτυπώνουν την εσωτερική ετερογένεια, ούτε αποκαλύπτουν τους μηχανισμούς που παράγουν ανισότητες μεταξύ διαφορετικών ομάδων του μαθητικού πληθυσμού (Dronkers & de Heus, 2012; Rowley et al., 2020). Για τον λόγο αυτόν, η διεθνής βιβλιογραφία υπογραμμίζει την ανάγκη αναλυτικότερων μελετών που εστιάζουν στις επιδόσεις συγκεκριμένων κοινωνικών ομάδων και στις μεταξύ τους ανισότητες, αντί για γενικευμένες συγκρίσεις μεταξύ χωρών (Gorur, 2016).

Το PISA δεν περιορίζεται στη μέτρηση επιδόσεων σε μαθηματικά, κατανόηση κειμένου και φυσικές επιστήμες. Συλλέγει εκτεταμένα στοιχεία για τις συνθήκες μάθησης, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των μαθητριών/ητών, τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, τα χαρακτηριστικά των σχολείων και τις διαφοροποιήσεις στο οικογενειακό περιβάλλον. Η πληρότητα αυτών των δεδομένων επιτρέπει τη διερεύνηση των ανισοτήτων μέσα από ένα πολυδιάστατο πρίσμα και όχι αποκλειστικά μέσα από τις ατομικές

επιδόσεις. Μεγάλο μέρος της ερευνητικής βιβλιογραφίας έχει αποδείξει ότι το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των μαθητριών/ητών αποτελεί έναν από τους ισχυρότερους προβλεπτικούς παράγοντες της επίδοσής τους, ακόμη και σε χώρες με αναπτυγμένες δομές κοινωνικού κράτους και υψηλά επίπεδα επένδυσης στην εκπαίδευση (OECD, 2020, 2023b; Sirin, 2005). Η διαφορά επιδόσεων μεταξύ των μαθητριών/ητών με υψηλό και χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο παραμένει σταθερά μεγάλη στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ, γεγονός που καταδεικνύει τη δυσκολία άμβλυνσης των κοινωνικών ανισοτήτων μέσω των σχολικών πολιτικών.

Ταυτόχρονα, ερευνητικά ευρήματα επισημαίνουν ότι οι ανισότητες δεν συνδέονται μόνο με τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητριών/ητών, αλλά προκύπτουν και από το σχολικό περιβάλλον και τη σύνθεση του μαθητικού πληθυσμού. Το μέσο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του σχολείου, οι διαθέσιμοι πόροι, το κλίμα μάθησης, οι πρακτικές διδασκαλίας και η ποιότητα του σχολικού ηγετικού δυναμικού επιδρούν στις ευκαιρίες μάθησης και στις τελικές επιδόσεις (Sciffer et al., 2020, 2022; Wilkinson, 2002). Η συγκέντρωση μαθητριών/ητών με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο σε συγκεκριμένα σχολεία ενισχύει τη σχολική διαφοροποίηση και οδηγεί σε σημαντική αύξηση των ανισοτήτων, ιδίως στις περιπτώσεις όπου η σχολική επιλογή ή οι οικογενειακές συνθήκες οδηγούν σε άτυπες μορφές διαχωρισμού (Chzhen & Leesch, 2023).

Η αναγνώριση των εκπαιδευτικών ανισοτήτων ως ζήτημα κοινωνικής δικαιοσύνης, οικονομικής ανάπτυξης και συνοχής έχει επισημανθεί από διεθνείς οργανισμούς και ερευνητικές κοινότητες (UNESCO, 2018). Οι ανισότητες στην εκπαίδευση συνδέονται με μειωμένη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και συμβάλλουν σε συνθήκες κοινωνικού αποκλεισμού, αναπαράγοντας ευρύτερα πρότυπα κοινωνικής ανισότητας. Για τον λόγο αυτόν, η συστηματική καταγραφή των μορφών ανισότητας, η κατανόηση των μηχανισμών που τις προκαλούν και η ανάλυση των σχέσεων συγκεκριμένων παραγόντων με τα μαθησιακά αποτελέσματα αποτελούν κρίσιμες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη αποτελεσματικών πολιτικών ισότητας.

Στην παρούσα έκθεση υιοθετείται το εννοιολογικό πλαίσιο των Ferreira and Gignoux (2014) σύμφωνα με το οποίο οι εκπαιδευτικές ανισότητες αναλύονται με βάση την έκταση της διακύμανσης των επιδόσεων καθώς και με βάση τον βαθμό στον οποίο οι επιδόσεις σχετίζονται με παράγοντες εκτός του ελέγχου των μαθητριών και μαθητών. Το πλαίσιο αυτό επιτρέπει τον διαχωρισμό μεταξύ ανισοτήτων που απορρέουν από ατομικές δυνατότητες και ανισοτήτων που οφείλονται σε διαρθρωτικούς παράγοντες ή εξωτερικές συνθήκες. Έμφαση δίνεται σε χαρακτηριστικά όπως το φύλο, το μεταναστευτικό υπόβαθρο, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο της οικογένειας και το κοινωνικοοικονομικό προφίλ του σχολείου. Μεγάλες διαφορές μεταξύ αυτών των ομάδων αντανakλούν υψηλό επίπεδο εκπαιδευτικής ανισότητας, το οποίο απαιτεί πολιτικές παρέμβασης στοχευμένες στη δημιουργία ίσων ευκαιριών.

Αξιοποιώντας τα δεδομένα του PISA για την Ελλάδα σε διαχρονική βάση, η παρούσα έκθεση εξετάζει το εύρος και τις τάσεις των ανισοτήτων που συνδέονται με αυτούς τους παράγοντες, αναλύοντας τον βαθμό στον οποίο συμβάλλουν στη διαμόρφωση των επιδόσεων στα τρία γνωστικά αντικείμενα. Η ανάλυση αυτή αποσκοπεί στη στήριξη της χάραξης πολιτικής μέσω της ανάδειξης των παραγόντων που σχετίζονται περισσότερο με τις ανισότητες και της κατανόησης των μηχανισμών που τις συντηρούν.

## Μεθοδολογία

### Δειγματοληπτικός σχεδιασμός του PISA

Το πρόγραμμα PISA αξιοποιεί έναν σύνθετο δειγματοληπτικό σχεδιασμό, ο οποίος περιλαμβάνει δειγματοληψία δύο σταδίων με στρωματοποίηση. Στο πρώτο στάδιο, επιλέγεται ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα σχολικών μονάδων, χρησιμοποιώντας στρωματοποιημένη δειγματοληψία με πιθανότητα επιλογής ανάλογη προς το μέγεθος του σχολείου (δηλ. τα μεγαλύτερα σχολεία έχουν αυξημένη πιθανότητα να επιλεγούν). Στο δεύτερο στάδιο, επιλέγεται τυχαίο δείγμα μαθητριών/ητών ηλικίας 15 και 16 ετών από κάθε επιλεγμένο σχολείο.

Ο δειγματοληπτικός σχεδιασμός του PISA πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ανάλυση, καθώς οι μαθήτριες/ητές εντός του ίδιου σχολείου ενδέχεται να είναι πιο όμοιες/οι μεταξύ τους συγκριτικά με τις/ους μαθήτριες/ητές των άλλων σχολείων και τον γενικό πληθυσμό. Αυτή η έλλειψη ανεξαρτησίας των μονάδων ανάλυσης μπορεί να οδηγήσει σε υποεκτίμηση των τυπικών σφαλμάτων, μικρότερες τιμές  $p$  και, κατά συνέπεια, αυξημένο κίνδυνο σφάλματος Τύπου I (Field, 2017). Η χρήση επαναληπτικών βαρών (replicate weights) στις μονοεπίπεδες αναλύσεις, καθώς και η εφαρμογή πολυεπίπεδης μοντελοποίησης, επιτρέπουν την ενσωμάτωση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του δείγματος του PISA στην εκάστοτε ανάλυση (Woltman et al., 2012).

### Πολυεπίπεδα μοντέλα

Η ιεραρχική δομή των δεδομένων του PISA μπορεί να ληφθεί υπόψη στις στατιστικές αναλύσεις με δύο κυρίως τρόπους. Σε βασικές αναλύσεις που περιλαμβάνουν μόνο μεταβλητές ενός επιπέδου (π.χ. μεταβλητές σε επίπεδο μαθήτριας/ητή, όπως η επίδοση στα μαθηματικά ή το φύλο), η ιεραρχική δομή των δεδομένων του PISA μπορεί να ληφθεί υπόψη μέσω της χρήσης επαναληπτικών βαρών που επιτρέπουν τον ακριβή υπολογισμό της δειγματοληπτικής διακύμανσης. Ακολουθεί μια ενδεικτική εξίσωση απλής γραμμικής παλινδρόμησης ενός επιπέδου που αποτυπώνει τη σχέση της επίδοσης των μαθητριών/ητών στο PISA με μια ανεξάρτητη μεταβλητή  $A$  για κάθε μονάδα (μαθήτρια/ητή)  $i$ :

$$\text{Επίδοση}_i = \beta_0 + \beta_A * \text{Μεταβλητή}A_i + e_i$$

Όπου:  $\beta_0$  είναι ο σταθερός όρος (intercept) που αποτυπώνει τη μέση σχολική επίδοση αφού ληφθεί υπόψη η συσχέτιση της ανεξάρτητης μεταβλητής  $A$  που εξετάζεται στο μοντέλο.  $\beta_A$  είναι ο μη τυποποιημένος συντελεστής συσχέτισης της μεταβλητής  $A$  με την επίδοση.  $\text{Μεταβλητή}A_i$  είναι η τιμή της μεταβλητής  $A$  για κάθε μαθήτρια/ητή  $i$ .  $e_i$  είναι η απόκλιση (ή το σφάλμα) της προβλεπόμενης τιμής της εξίσωσης για την επίδοση κάθε μαθήτριας/ητή  $i$  από την πραγματική επίδοση.

Σε πιο σύνθετες αναλύσεις που εξετάζονται μεταβλητές όχι μόνο στο κατώτατο επίπεδο (μαθήτριας/ητή) αλλά και σε ανώτερα επίπεδα (όπως το σχολείο), η εφαρμογή πολυεπίπεδων μοντέλων παλινδρόμησης μας επιτρέπει να εξάγουμε πιο ακριβή και χρήσιμα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμόζοντας διακριτά μοντέλα παλινδρόμησης για κάθε μονάδα του ανώτερου επιπέδου, τα πολυεπίπεδα μοντέλα μας επιτρέπουν να εξετάσουμε με ακρίβεια την σχέση ανώτερων επιπέδων με τα κατώτερα. Για παράδειγμα, σε ένα πρόγραμμα όπως το PISA όπου επιχειρούμε να εξετάσουμε τους παράγοντες που σχετίζονται με την επίδοση των μαθητριών/ητών που έχουν επιλεγεί να πάρουν μέρος από συγκεκριμένα σχολεία εφαρμόζοντας πολυεπίπεδες αναλύσεις, είμαστε σε θέση να εξετάσουμε το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης των επιδόσεων των μαθητριών/ητών που οφείλεται στη διακύμανση της επίδοσης μεταξύ σχολείων – δηλαδή, το κατά πόσο το σχολείο που παρακολουθεί η/ο κάθε μαθήτρια/ητής μπορεί να εξηγήσει την επίδοσή της/ου.

Επιπλέον, τα πολυεπίπεδα μοντέλα μας επιτρέπουν να εξετάσουμε τις σχέσεις μεταξύ μεταβλητών διαφορετικών επιπέδων. Για παράδειγμα, είμαστε σε θέση να εξερευνήσουμε τον τρόπο με τον οποίο συγκεκριμένες μεταβλητές σε επίπεδο σχολείου, όπως ο τύπος ή το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου, συνδέονται με την επίδοση των μαθητριών/ητών.

Στις πολυεπίπεδες αναλύσεις της παρούσας έκθεσης, οι μονάδες ανάλυσης ήταν οι μαθήτριες/ητές στο πρώτο επίπεδο και τα σχολεία στο δεύτερο. Ακολουθεί μια ενδεικτική εξίσωση που αποτυπώνει τη σχέση της επίδοσης των μαθητριών/ητών στο PISA με μια ανεξάρτητη μεταβλητή A (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή) καθώς και μια μεταβλητή B (σε επίπεδο σχολείου) για κάθε μονάδα (μαθήτρια/ητή)  $i$  του σχολείου  $j$ :

$$\text{Επίδοση}_{ij} = \beta_0 + u_{0j} + B_A * \text{Μεταβλητή}_{A_{ij}} + B_B * \text{Μεταβλητή}_{B_j} + e_{ij}$$

Όπου  $\beta_0 + u_{0j}$  είναι ο σταθερός όρος (intercept) που αποτυπώνει τη μέση σχολική επίδοση αφού ληφθεί υπόψη η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών A και B που εξετάζονται στο μοντέλο. Λόγω της εφαρμογής πολυεπίπεδης ανάλυσης, ο σταθερός όρος μπορεί να διαφέρει για κάθε σχολείο  $j$  ( $u_{0j}$ ).  $B_A$  είναι ο μη τυποποιημένος συντελεστής συσχέτισης της μεταβλητής A με την επίδοση.  $B_{A_{ij}}$  είναι η τιμή της μεταβλητής A για κάθε μαθήτρια/ητή  $i$  στο σχολείο  $j$ .  $B_B$  είναι ο μη τυποποιημένος συντελεστής συσχέτισης της μεταβλητής B με την επίδοση.  $B_{B_j}$  είναι η τιμή της μεταβλητής B για κάθε σχολείο  $j$ .  $e_{ij}$  είναι η απόκλιση (ή το σφάλμα) της προβλεπόμενης τιμής της εξίσωσης για την επίδοση κάθε μαθήτριας/ητή  $i$  κάθε σχολείου  $j$  από την πραγματική επίδοση.

Στην παρούσα έκθεση, οι ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται σε κάθε ένα από τα πολυεπίπεδα μοντέλα είναι οι εξής:

- Επίπεδο μαθήτριας/ητή:
  - (i) μεταναστευτικό υπόβαθρο μαθητριών/ητών
  - (ii) κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι
  - (iii) κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο μαθητριών/ητών
  - (iv) φύλο μαθητριών/ητών
- Επίπεδο σχολείου: σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο.

Σε κάθε ένα από τα πολυεπίπεδα μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν βάρη δειγματοληψίας στις πολυεπίπεδες αναλύσεις και στα δύο επίπεδα: στο πρώτο επίπεδο, τα συνολικά βάρη των μαθητριών/ητών κλιμακώθηκαν ώστε να αθροίζουν στο μέγεθος του δείγματος ανά σχολείο, ενώ στο δεύτερο επίπεδο, χρησιμοποιήθηκε το άθροισμα των βαρών των μαθητριών/ητών ανά σχολείο, σύμφωνα με τις οδηγίες του ΟΟΣΑ (Karakolidis et al., 2022; Mang et al., 2021; OECD, 2019b). Για την ενσωμάτωση των (λίγων) περιπτώσεων με ελλιπή δεδομένα στα πολυεπίπεδα μοντέλα, εφαρμόστηκε η μέθοδος της Πλήρους Πληροφορίας Μέγιστης Πιθανοφάνειας (Full Information Maximum Likelihood).

Στους πίνακες αποτελεσμάτων παρουσιάζονται οι μη τυποποιημένοι ( $B$ ) και οι τυποποιημένοι συντελεστές ( $\beta$ ) κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής, συνοδευόμενοι από τα τυπικά τους σφάλματα (SE). Επίσης, παρατίθενται ο σταθερός όρος (intercept) κάθε μοντέλου, καθώς και τα ποσοστά διακύμανσης που εξηγούνται συνολικά και ανά επίπεδο.

## Άλλες μεθοδολογικές πληροφορίες

Στο πρόγραμμα PISA, κάθε μαθήτρια/ητής απαντά σε ένα υποσύνολο των ερωτήσεων από την τράπεζα θεμάτων κάθε γνωστικού αντικείμενου, λόγω περιορισμών χρόνου. Ως εκ τούτου, διαφορετικές ομάδες μαθητριών/ητών απαντούν σε διαφορετικά, αν και εν μέρει επικαλυπτόμενα, σύνολα ερωτήσεων. Συνεπώς, οι επιδόσεις των μαθητριών/ητών δεν παρατηρούνται άμεσα αλλά αποτελούν ελλιπή δεδομένα που πρέπει να εκτιμηθούν με βάση τις υπάρχουσες απαντήσεις τους στα ερωτήματα που τους έχουν ανατεθεί. Δεδομένου αυτού του σχεδιασμού και με στόχο την εξαγωγή εκτιμήσεων για τις επιδόσεις σε επίπεδο πληθυσμού, το πρόγραμμα PISA χρησιμοποιεί τη μεθοδολογία αναπλήρωσης των πιθανοφανών τιμών (plausible values). Οι πιθανοφανείς τιμές αποτελούν τυχαίους αριθμούς που αντλούνται από την κατανομή των βαθμολογιών που θα μπορούσαν εύλογα να αποδοθούν σε κάθε μαθήτρια/ητή (Wu, 2005). Στους κύκλους του προγράμματος PISA κατά το 2015, το 2018 και το 2022, που αποτελούν τους κύκλους στους οποίους εστιάζει η παρούσα έκθεση, για κάθε μαθήτρια/ητή εκτιμήθηκαν δέκα πιθανοφανείς τιμές για κάθε γνωστικό αντικείμενο. Αυτές οι τιμές ελήφθησαν υπόψη σε όλες τις αναλύσεις.

Οι πολυεπίπεδες αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το λογισμικό Mplus 8 (Muthén & Muthén, 2017).

## Αποτελέσματα

### Περιγραφικά στοιχεία

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει περιγραφικά στοιχεία (ποσοστά [%], μέσους όρους [ΜΟ] και τυπικές αποκλίσεις [σ]) για τις ανεξάρτητες μεταβλητές των μοντέλων.

**Πίνακας 1. Περιγραφικά στοιχεία ανεξάρτητων μεταβλητών, PISA 2015-2022**

Μεταβλητή	2015(%)	2018(%)	2022(%)
<b>Μεταναστευτικό υπόβαθρο (IMMIG)</b>			
Γηγενείς	89,2	88,3	86,8
Μετανάστες 2ης γενιάς	7,0	8,5	10,6
Μετανάστες 1ης γενιάς	3,8	3,2	2,5
<b>Γλώσσα ομιλίας στο σπίτι (LANGN)</b>			
Ελληνικά	94,2	93,8	92,0
Άλλη γλώσσα	5,8	6,2	8,0
<b>Φύλο (ST004D01T)</b>			
Αγόρια	52,0	50,7	50,7
Κορίτσια	48,0	49,3	49,3
	<b>ΜΟ (σ)</b>	<b>ΜΟ (σ)</b>	<b>ΜΟ (σ)</b>
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο μαθητριών/ητών (ESCS)	-0,25 (0,97)	-0,16 (0,94)	-0,15 (0,92)
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (μέσος όρος ESCS ανά σχολείο)	-0,25 (0,51)	-0,16 (0,50)	-0,16 (0,47)

*Σημείωση.* Η μεταβλητή LANGN έχει επανακωδικοποιηθεί ώστε να έχει δύο τιμές (0 'Άλλη γλώσσα', 1 'Ελληνικά'). Για τους κύκλους 2015 και 2018, αξιοποιήθηκε ο ανανεωμένος δείκτης του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου που προσφέρει τιμές συγκρίσιμες με τον δείκτη του 2022 (Avvisati & Wuylts, 2024). Οι νέοι δείκτες είναι διαθέσιμοι εδώ: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html>.

### Διακύμανση μεταξύ μαθητριών/ητών και μεταξύ σχολείων

Ο δείκτης ενδοταξικής συσχέτισης intra-class correlation (ICC) αποτυπώνει το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης ενός αποτελέσματος (π.χ. επίδοση μαθητριών/ητών) που αποδίδεται σε διαφορές μεταξύ ομάδων (π.χ. σχολείων) και όχι μεταξύ ατόμων εντός της ίδιας ομάδας. Υψηλότερες τιμές ICC συνδέονται συνήθως με μεγαλύτερες ανισότητες μεταξύ σχολείων, και επομένως και μεταξύ μαθητριών/ητών διαφορετικών σχολείων. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει την ενδοταξική συσχέτιση για τις επιδόσεις των Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά, την κατανόηση κειμένου και τις φυσικές επιστήμες στους κύκλους 2015, 2018 και 2022 του PISA.

Το 2022, ο δείκτης ICC για τα μαθηματικά ήταν ίσος με 0,275. Αυτό σημαίνει ότι το 27,5% της διακύμανσης στην επίδοση των Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά το 2022 οφείλεται σε διαφορές μεταξύ σχολείων, ενώ το υπόλοιπο 72,5% οφείλεται σε διαφορές μεταξύ μαθητριών/ητών εντός των σχολείων. Το 2018, ο δείκτης ICC για τα μαθηματικά ήταν ίσος με 0,285 (28,5%), ενώ το 2015 ήταν ίσος με 0,323 (32,3%). Οι δείκτες ICC για την κατανόηση κειμένου και τις φυσικές επιστήμες κυμαίνονται σε επίπεδα υψηλότερα

αυτών των μαθηματικών. Ενώ οι τιμές της διακύμανσης μεταξύ σχολείων ως προς τις επιδόσεις των μαθητριών/ητών στα μαθηματικά για την Ελλάδα είναι σε παρόμοια επίπεδα με τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ (OECD, 2023a), οι αντίστοιχες τιμές για την κατανόηση κειμένου και τις φυσικές επιστήμες είναι σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με τους μέσους όρους του ΟΟΣΑ (OECD, 2016, 2019a).

**Πίνακας 2. Ενδοταξική συσχέτιση (ICC) για τις επιδόσεις Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά, την κατανόηση κειμένου και τις φυσικές επιστήμες, PISA 2015-2022**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>2015 ICC (%)</b>	<b>2018 ICC (%)</b>	<b>2022 ICC (%)</b>
Μαθηματικά	32,3	28,5	27,5
Κατανόηση κειμένου	38,7	33,4	32,1
Φυσικές επιστήμες	35,6	31,1	30,3

Οι δείκτες ICC για το ελληνικό δείγμα παρουσιάζουν πτωτική τάση και στα τρία γνωστικά αντικείμενα μεταξύ 2015 και 2022, κάτι που υποδηλώνει μείωση στις διαφορές των επιδόσεων μεταξύ σχολείων και συχνά ερμηνεύεται ως μείωση στις ανισότητες μεταξύ μαθητριών/ητών που φοιτούν σε διαφορετικά σχολεία (καθώς το σχολείο το οποίο παρακολουθεί η/ο κάθε μαθήτρια/ητής τείνει να σχετίζεται λιγότερο με την επίδοσή της/ου) (Ferreira & Gignoux, 2014; Karakolidis et al., 2021). Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στην περίπτωση της Ελλάδας αυτή η πτωτική τάση στους δείκτες ICC συνοδεύεται από σημαντικές μειώσεις στις μέσες επιδόσεις των μαθητριών/ητών στα τρία γνωστικά αντικείμενα μεταξύ 2015 και 2022. Επομένως, η μείωση στις ανισότητες επίδοσης μεταξύ των σχολείων του ελληνικού δείγματος, φαίνεται να μην προκύπτει από αναβάθμιση/βελτίωση των επιδόσεων των «αδύναμων» σχολείων αλλά κυρίως από μείωση των επιδόσεων των σχολείων που σημείωσαν υψηλότερες επιδόσεις

## Πολυεπίπεδα μοντέλα – Μαθηματικά

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει το πρώτο μοντέλο για την επίδοση στα μαθηματικά του κύκλου PISA 2022. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά κατά 23 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 38 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 1,4\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στα μαθηματικά, το υπόλοιπο 98,6% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 20 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 16 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 26 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 1,9\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 15 μονάδων στην επίδοση στα μαθηματικά, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 57 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες πλέον δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 15,3% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (5,4% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 50,5% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά κατά 12 μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στα μαθηματικά. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 15,8% της συνολικής διακύμανσης της επίδοσης στα μαθηματικά, με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στα μαθηματικά δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα ελληνικά, τα αγόρια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στα μαθηματικά σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 3: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2022**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-22,866 (3,145)*	-0,097 (0,013)*	-16,129 (3,643)*	-0,068 (0,015)*	-2,549 (3,728)	-0,011 (0,016)	-3,293 (3,782)	-0,014 (0,016)
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-37,714 (7,418)*	-0,075 (0,015)*	-26,147 (7,823)*	-0,052 (0,016)*	-13,566 (7,894)	-0,027 (0,016)	-15,008 (7,927)	-0,030 (0,016)
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			20,067 (4,686)*	0,072 (0,017)*	18,761 (4,676)*	0,067 (0,017)*	17,869 (4,702)*	0,064 (0,017)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					15,262 (1,289)*	0,196 (0,016)*	15,042 (1,284)*	0,193 (0,016)*
Φύλο (Αγόρι)							-11,761 (2,154)*	-0,083 (0,015)*
Κορίτσι							-11,761 (2,154)*	-0,083 (0,015)*
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					57,161 (4,543)*	(0,710) (0,039)*	57,657 (4,566)*	57,161 (4,543)*
Σταθερός όρος (Intercept)	434,304 (3,224)	10,221 (0,604)	414,865 (5,509)	9,873 (0,589)	425,201 (5,069)	11,283 (0,719)	432,004 (5,242)	11,306 (0,722)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					27,5%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:		1,4%		1,9%		5,4%		6,0%
Επίπεδο σχολείου:						50,5%		49,9%
Συνολική:						15,3%		15,8%

Σημείωση. Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει το δεύτερο μοντέλο για την επίδοση στα μαθηματικά του κύκλου PISA 2018. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά κατά 26 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 33 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 1,3\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στα μαθηματικά, το υπόλοιπο 98,7% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Παρόλο που η επίδοση των μαθητριών/ητών που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα είναι κατά 11 μονάδες υψηλότερη σε σχέση με την επίδοση των μαθητριών/ητών που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια, η διαφορά αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε ελαφρώς τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 24 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 29 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 1,6\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 15 μονάδων στην επίδοση στα μαθηματικά, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 59 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες παρόλο που παραμένουν στατιστικά σημαντικές, μειώνονται κατά περίπου 10 μονάδες. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει μη στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 15,6% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (5,0% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 49,7% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά κατά εννέα μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στα μαθηματικά. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 16,1% της συνολικής διακύμανσης της επίδοσης στα μαθηματικά, με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στα μαθηματικά παραμένουν στατιστικά σημαντικές. Οι γηγενείς μαθήτριες/ητές, τα αγόρια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στα μαθηματικά σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 4: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2018**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-26,333 (5,881)*	-0,095 (0,021)*	-23,886 (5,813)*	-0,087 (0,021)*	-13,952 (5,930)*	-0,050 (0,021)*	-13,250 (5,896)*	-0,048 (0,021)*
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-33,487 (7,868)*	-0,069 (0,016)	-28,698 (8,701)*	-0,059 (0,018)*	-20,338 (8,577)*	-0,042 (0,018)*	-20,398 (8,502)*	-0,042 (0,018)*
		*						
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			10,996 (7,252)	0,033 (0,022)	8,673 (7,219)	0,026 (0,022)	9,994 (6,983)	0,030 (0,021)
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					15,494 (1,569)*	0,188 (0,018)*	15,299 (1,563)*	0,185 (0,018)*
Φύλο (Αγόρι)								
Κορίτσι							-9,419 (2,714)*	-0,063 (0,018)*
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					59,336 (6,018)*	0,705 (0,045)*	60,135 (6,040)*	0,706 (0,044)*
Σταθερός όρος (Intercept)	455,868 (3,558)	9,923 (0,719)	445,236 (7,781)	9,745 (0,706)	457,331 (7,622)	10,895 (0,795)	460,767 (7,498)	10,850 (0,789)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					28,5%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:		1,3%		1,6%		5,0%		5,3%
Επίπεδο σχολείου:						49,7%		49,9%
Συνολική:						15,6%		16,1%

Σημείωση. Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει το τρίτο μοντέλο για την επίδοση στα μαθηματικά του κύκλου PISA 2015. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς

σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά κατά 15 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 33 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 0,8\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στα μαθηματικά, το υπόλοιπο 99,2% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Παρόλο που η επίδοση των μαθητριών/ητών που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα είναι κατά 13 μονάδες υψηλότερη σε σχέση με την επίδοση των μαθητριών/ητών που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια, η διαφορά αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε ελαφρώς τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 13 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 25 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή παραμένει σχεδόν ίδιο με το Στάδιο 1 ( $R^2 = 0,9\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 12 μονάδων στην επίδοση στα μαθηματικά, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 63 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες πλέον δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει μη στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 16,4% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (3,5% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 49,8% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά κατά 16 μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στα μαθηματικά. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 17,9% της συνολικής διακύμανσης των επιδόσεων στα μαθηματικά, με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στα μαθηματικά δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, τα αγόρια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στα μαθηματικά σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 5: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2015**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-15,890 (5,559)*	-0,053 (0,019)*	-13,181 (5,552)*	-0,044 (0,019)*	-7,114 (5,415)	-0,024 (0,018)	-6,678 (5,338)	-0,022 (0,018)
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-32,552 (8,535)*	-0,074 (0,020)	-25,227 (8,887)*	-0,057 (0,021)*	-15,889 (8,939)	-0,036 (0,021)	-16,822 (8,778)	-0,038 (0,020)
		*						
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			12,763 (7,529)	0,038 (0,023)	9,583 (7,458)	0,029 (0,022)	10,878 (7,396)	0,032 (0,022)
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					12,464 (1,822)*	0,162 (0,023)*	11,902 (1,821)*	0,155 (0,023)*
Φύλο (Αγόρι)								
Κορίτσι							-16,642 (2,895)*	0,114 (0,020)*
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					62,585 (6,566)*	0,705 (0,045)*	64,740 (6,732)*	0,706 (0,044)*
Σταθερός όρος (Intercept)	457,276 (4,424)	9,291 (0,666)	444,802 (8,395)	9,079 (0,674)	465,217 (7,671)	10,262 (0,753)	472,383 (7,563)	10,084 (0,737)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					32,3%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:		0,8%		0,9%		3,5%		4,6%
Επίπεδο σχολείου:						49,8%		49,9%
Συνολική:						16,4%		17,9%

Σημείωση. Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Η συγκριτική ανάλυση των τριών πολυεπίπεδων μοντέλων για την επίδοση των Ελλήνων μαθητριών/ητών στα μαθηματικά με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες για τους κύκλους PISA 2022, 2018 και 2015 καταδεικνύει σταθερά μοτίβα αλλά και διαφορές στις σχέσεις ορισμένων μεταβλητών με την επίδοση στα μαθηματικά. Στο αρχικό στάδιο (Στάδιο 1) και των τριών μοντέλων, το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται αρνητικά με την επίδοση, με τις/ους μετανάστριες/άστες πρώτης γενιάς να παρουσιάζουν συστηματικά μεγαλύτερα ελλείμματα σε σχέση με τις/ους μετανάστριες/άστες δεύτερης γενιάς. Στα Στάδια 2 και 3, η προσθήκη της κύριας γλώσσας και των δεικτών κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου οδηγεί σε σταδιακή μείωση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, με το σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο να έχει την ισχυρότερη θετική συσχέτιση με την επίδοση και στις τρεις χρονιές. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι μόνο το μοντέλο του 2022 καταγράφει στατιστικά σημαντική θετική σχέση της κύριας γλώσσας με την επίδοση στα μαθηματικά, ενώ στους προηγούμενους δύο κύκλους η μεταβλητή αυτή δεν αναδεικνύεται στατιστικά σημαντική. Στο τελικό στάδιο (Στάδιο 4) και των τριών μοντέλων, τα κορίτσια σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τα αγόρια. Συνολικά, και στα τρία μοντέλα, η αρχική στατιστική σημαντικότητα των διαφορών λόγω μεταναστευτικού υποβάθρου εξαλείφεται ή οι διαφορές μειώνονται αισθητά όταν λαμβάνονται υπόψη το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και το φύλο. Η συνολική εξηγημένη διακύμανση των μοντέλων κυμαίνεται σε παρόμοια επίπεδα (15,8%–17,9%), παρουσιάζοντας ωστόσο μια φθίνουσα πορεία με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που υποδηλώνει ότι προκαθορισμένοι παράγοντες, όπως το μεταναστευτικό και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο, τείνουν να έχουν ασθενέστερη σχέση με την επίδοση στα μαθηματικά στους πιο πρόσφατους κύκλους του PISA. Αξίζει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι αυτή η μικρή μείωση στις ανισότητες δεν προκύπτει από βελτίωση των επιδόσεων των μεταναστριών/ών, των κοριτσιών, ή των μαθητριών/ητών χαμηλού κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου, αλλά κυρίως λόγω μείωσης των επιδόσεων των υπόλοιπων μαθητριών/ητών.

## Πολυεπίπεδα μοντέλα – Κατανόηση κειμένου

Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει το πρώτο μοντέλο για την επίδοση στην κατανόηση κειμένου του κύκλου PISA 2022. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου κατά 26 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 48 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 1,7\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στην κατανόηση κειμένου, το υπόλοιπο 98,3% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 26 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 17 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 33 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 2,4\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου σχετίζεται με αύξηση 15 μονάδων στην επίδοση στην κατανόηση κειμένου, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου σχετίζεται με αύξηση 67 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες πλέον δεν είναι στατιστικά σημαντικές για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και μειώνονται στις 21 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 15,7% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (5,2% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 43,7% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο υψηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου κατά 19 μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στην κατανόηση κειμένου. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών, με εξαίρεση τη διαφορά μεταξύ μεταναστριών/ων πρώτης γενιάς και γηγενών μαθητριών/ητών, η οποία δεν είναι πλέον στατιστικά σημαντική. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 16,7% της συνολικής διακύμανσης των επιδόσεων στην κατανόηση κειμένου (6,8% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 44,1% σε επίπεδο σχολείου), με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στην κατανόηση κειμένου δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες/ους η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα ελληνικά, τα

κορίτσια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 6: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στην κατανόηση κειμένου με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2022**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-26,023 (4,249)*	-0,100 (0,016)*	-17,309 (4,666)*	-0,067 (0,018)*	-3,988 (4,696)	-0,015 (0,018)	-3,093 (4,601)	-0,012 (0,018)
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-48,031 (9,050)*	-0,087 (0,017) *	- 33,061(10 ,467)*	-0,060 (0,019)*	-20,653 (10,262) *	-0,037 (0,019)*	-18,916 (10,146)	-0,034 (0,018)
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			26,300 (5,623)*	0,086 (0,019)*	25,241 (5,638)*	0,083 (0,019)*	26,255 (5,579)*	0,086 (0,019)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					14,857 (1,624)*	0,174 (0,019)*	15,199 (1,609)*	0,178 (0,018)*
Φύλο (Αγόρι)								
Κορίτσι							19,413 (2,099)*	0,124 (0,013)*
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					67,209 (5,623)*	0,661 (0,039)*	66,364 (5,549)*	0,664 (0,039)*
Σταθερός όρος (Intercept)	443,398 (4,035)	8,518 (0,493)	417,912 (6,848)	8,128 (0,481)	429,589 (6,238)	9,022 (0,573)	418,835 (6,241)	8,946 (0,566)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					32,1%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:		1,7%		2,4%		5,2%		6,8%
Επίπεδο σχολείου:						43,7%		44,1%
Συνολική:						15,7%		16,7%

*Σημείωση.* Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει το δεύτερο μοντέλο για την επίδοση στην κατανόηση κειμένου του κύκλου PISA 2018. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου κατά 26 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 45 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 1,5\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στην κατανόηση κειμένου, το υπόλοιπο 98,5% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 23 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 19 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 33 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 1,9\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 11 μονάδων στην επίδοση στην κατανόηση κειμένου, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 74 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες μειώνονται στις 12 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 27 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 18,0% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (3,6% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 52,1% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο υψηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου κατά 31 μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στην κατανόηση κειμένου. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 20,1% της συνολικής διακύμανσης των επιδόσεων στην κατανόηση κειμένου (7,7% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 51,7% σε επίπεδο σχολείου), με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στην κατανόηση κειμένου παραμένουν στατιστικά σημαντικές. Επιπλέον, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες/ους η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα ελληνικά, τα κορίτσια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 7: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στην κατανόηση κειμένου με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2018**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-25,548 (4,268)*	-0,088 (0,015)*	-19,438 (4,457)*	-0,067 (0,015)*	-11,877 (4,541)*	-0,041 (0,016)*	-13,392 (4,433)*	-0,046 (0,015)*
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-45,240 (8,324)*	-0,089 (0,017)*	-33,286 (9,561)*	-0,065 (0,019)*	-26,683 (9,391)*	-0,052 (0,019)*	-25,372 (9,310)*	-0,050 (0,019)*
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			23,232 (6,628)*	0,066 (0,019)*	21,585 (6,636)*	0,061 (0,019)*	19,407 (6,330)*	0,055 (0,018)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					11,420 (1,425)*	0,132 (0,016)*	12,045 (1,427)*	0,139 (0,016)*
Φύλο (Αγόρι)							31,089 (2,371)*	0,196 (0,014)*
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					74,318 (6,191)*	0,722 (0,036)*	71,654 (6,059)*	0,719 (0,037)*
Σταθερός όρος (Intercept)	462,180 (4,014)	8,528 (0,546)	439,499 (7,572)	8,182 (0,533)	452,954 (7,318)	8,819 (0,570)	439,385 (7,237)	8,840 (0,576)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					33,4%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:	1,5%		1,9%		3,6%		7,7%	
Επίπεδο σχολείου:					52,1%		51,7%	
Συνολική:					18,0%		20,1%	

Σημείωση. Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει το τρίτο μοντέλο για την επίδοση στην κατανόηση κειμένου του κύκλου PISA 2015. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου κατά 16 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 37 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 0,9\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στην κατανόηση κειμένου, το υπόλοιπο 99,1% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 23 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 12 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 25 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 1,3\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 14 μονάδων στην επίδοση στην κατανόηση κειμένου, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 77 μονάδων.

Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες παύουν να είναι στατιστικά σημαντικές. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 20,2% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (4,2% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 51,2% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο υψηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου κατά 19 μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στην κατανόηση κειμένου. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 20,7% της συνολικής διακύμανσης των επιδόσεων στην κατανόηση κειμένου (6,2% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 51,1% σε επίπεδο σχολείου), με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στην κατανόηση κειμένου δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες/ους η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα ελληνικά, τα κορίτσια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 8: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στην κατανόηση κειμένου με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2015**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-16,215 (5,536)*	-0,052 (0,017)*	-11,971 (5,761)*	-0,038 (0,018)*	-4,921 (5,840)	-0,016 (0,019)	-5,472 (5,822)	-0,017 (0,018)
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-36,847 (7,472)*	-0,080 (0,017) *	-25,260 (8,079)*	-0,055 (0,018)*	-14,059 (8,326)	-0,030 (0,018)	-13,079 (8,405)	-0,028 (0,018)
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			23,032 (6,287)*	0,066 (0,018)*	20,349 (6,414)*	0,058 (0,018)*	18,586 (6,591)*	0,053 (0,018)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					14,030 (1,829)*	0,174 (0,022)*	14,698 (1,811)*	0,182 (0,022)*
Φύλο (Αγόρι)							19,481 (3,439)*	0,127 (0,022)*
Κορίτσι								
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					76,739 (8,492)*	0,716 (0,045)*	74,211 (8,296)*	0,715 (0,045)*
Σταθερός όρος (Intercept)	470,704 (5,270)	7,907 (0,635)	448,292 (8,323)	7,595 (0,623)	471,951 (7,058)	8,614 (0,679)	463,796 (7,105)	8,747 (0,691)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					38,7%			
Εξηγημένη διακύμανση (R2)								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:	0,9%		1,3%		4,2%		6,2%	
Επίπεδο σχολείου:					51,2%		51,1%	
Συνολική:					20,2%		20,7%	

*Σημείωση.* Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Η συγκριτική ανάλυση των τριών πολυεπίπεδων μοντέλων για την επίδοση των Ελλήνων μαθητριών/ητών στην κατανόηση κειμένου με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες για τους κύκλους PISA 2022, 2018 και 2015 καταδεικνύει σταθερά μοτίβα αλλά και διαφορές στις σχέσεις ορισμένων μεταβλητών με την επίδοση στην κατανόηση κειμένου. Στο αρχικό στάδιο (Στάδιο 1) και των τριών μοντέλων, το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται αρνητικά με την επίδοση, με τις/ους μετανάστριες/άστες πρώτης γενιάς να παρουσιάζουν συστηματικά μεγαλύτερα ελλείμματα σε σχέση με τις/ους μετανάστριες/άστες δεύτερης γενιάς. Στα Στάδια 2 και 3, η προσθήκη της κύριας γλώσσας και των δεικτών κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου οδηγεί σε σταδιακή μείωση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, με το σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο να έχει την ισχυρότερη θετική συσχέτιση με την επίδοση και στις τρεις χρονιές. Στο τελικό στάδιο (Στάδιο 4) και των τριών μοντέλων, τα κορίτσια σημειώνουν υψηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τα αγόρια. Στα μοντέλα των κύκλων 2022 και 2015, η αρχική στατιστική σημαντικότητα των διαφορών λόγω μεταναστευτικού υποβάθρου εξαλείφεται ή οι διαφορές μειώνονται αισθητά όταν λαμβάνονται υπόψη το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και το φύλο. Η συνολική εξηγημένη διακύμανση των μοντέλων των κύκλων 2018 και 2015 κυμαίνεται σε παρόμοια επίπεδα (20,1% και 20,7%, αντίστοιχα), ενώ μειώνεται σε 16,7% στον κύκλο 2022, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι σχέσεις προκαθορισμένων παραγόντων, όπως το μεταναστευτικό και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο, με την επίδοση στην κατανόηση κειμένου έχουν φθίνουσα τάση. Αξίζει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι αυτή η μικρή μείωση στις ανισότητες δεν προκύπτει από βελτίωση των επιδόσεων των μεταναστριών/ών, των αγοριών, ή των μαθητριών/ητών χαμηλού κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου, αλλά κυρίως λόγω μείωσης των επιδόσεων των υπόλοιπων μαθητριών/ητών.

## Πολυεπίπεδα μοντέλα – Φυσικές επιστήμες

Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει το πρώτο μοντέλο για την επίδοση στις φυσικές επιστήμες του κύκλου PISA 2022. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες κατά 27 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 66 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 2,5\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στις φυσικές επιστήμες, το υπόλοιπο 97,5% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 22 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 19 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 53 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 3,1\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 15 μονάδων στην επίδοση στις φυσικές επιστήμες, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 64 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες πλέον δεν είναι στατιστικά σημαντικές για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και μειώνονται στις 41 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 16,3% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (5,9% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 47,7% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια και τα αγόρια δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά διαφορετική επίδοση στις φυσικές επιστήμες αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στις φυσικές επιστήμες. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 16,4% της συνολικής διακύμανσης των επιδόσεων στις φυσικές επιστήμες (6,0% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 47,9% σε επίπεδο σχολείου), με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών δεύτερης γενιάς δεν είναι στατιστικά σημαντικές· ωστόσο, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών πρώτης γενιάς παραμένουν στατιστικά σημαντικές. Επιπλέον, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες/ους η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα

ελληνικά, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριές/ητές τους.

**Πίνακας 9: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στις φυσικές επιστήμες με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2022**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-26,770 (4,510)*	-0,106 (0,018)*	-19,472 (5,096)*	-0,078 (0,020)*	-6,515 (5,294)	-0,026 (0,021)*	-6,387 (5,264)	-0,025 (0,021)
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-65,549 (9,019)*	-0,122 (0,017) *	-52,987 (9,695)*	-0,099 (0,018)*	-41,055 (9,694)*	-0,076 (0,018)*	-40,831 (9,692)*	-0,076 (0,018)*
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			22,392 (5,741)*	0,076 (0,019)*	21,156 (5,755)*	0,071 (0,019)*	21,312 (5,748)*	0,072 (0,019)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					14,556 (1,605)*	0,175 (0,018)*	14,619 (1,601)*	0,176 (0,018)*
Φύλο (Αγόρι)								
Κορίτσι							4,050 (2,157)	0,027 (0,014)
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					64,445 (5,173)*	0,691 (0,039)*	64,272 (5,149)*	0,692 (0,039)*
Σταθερός όρος (Intercept)	446,301 (3,702)	9,280 (0,551)	424,619 (6,612)	8,925 (0,533)	436,083 (6,416)	9,985 (0,641)	433,901 (6,497)	9,975 (0,640)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					30.3%			
Εξηγημένη διακύμανση (R2)								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:		2,5%		3,1%		5,9%		6,0%
Επίπεδο σχολείου:						47,7%		47,9%
Συνολική:						16,3%		16,4%

Σημείωση. Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Ο Πίνακας 10 παρουσιάζει το δεύτερο μοντέλο για την επίδοση στις φυσικές επιστήμες του κύκλου PISA 2018. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες κατά 23 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 42 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 1,6\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στις φυσικές επιστήμες, το υπόλοιπο 98,4% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 22 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 17 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 31 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 2,0\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 12 μονάδων στην επίδοση στις φυσικές επιστήμες, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 60 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες μειώνονται στις 10 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 24 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 16,0% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (4,2% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 48,1% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια και τα αγόρια δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά διαφορετική επίδοση στις φυσικές επιστήμες αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στις φυσικές επιστήμες. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 16,0% της συνολικής διακύμανσης της επίδοσης στις φυσικές επιστήμες (4,3% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 48,1% σε επίπεδο σχολείου), με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στις φυσικές επιστήμες παραμένουν στατιστικά σημαντικές. Επιπλέον, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες/ους η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα ελληνικά, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 10: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στις φυσικές επιστήμες με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2018**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-22,942 (4,131)*	-0,088 (0,016)*	-17,225 (4,364)*	-0,066 (0,017)*	-9,562 (4,507)*	-0,037 (0,017)*	-9,574 (4,491)*	-0,037 (0,017)*
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-42,073 (8,151)*	-0,092 (0,018) *	-30,856 (9,192)*	-0,067 (0,020)*	-24,253 (9,078)*	-0,053 (0,020)*	-24,057 (9,118)*	-0,052 (0,020)*
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			21,845 (6,526)*	0,069 (0,020)*	20,090 (6,483)*	0,063 (0,020)*	20,182 (6,425)*	0,064 (0,020)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					11,685 (1,525)*	0,150 (0,020)*	11,730 (1,516)*	0,150 (0,019)*
Φύλο (Αγόρι)								
Κορίτσι							2,371 (2,327)	0,017 (0,016)
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					60,053 (6,073)*	0,694 (0,045)*	59,846 (6,050)*	0,693 (0,045)*
Σταθερός όρος (Intercept)	455,962 (3,516)	9,886 (0,659)	434,659 (7,458)	9,509 (0,643)	446,037 (7,320)	10,332 (0,714)	444,743 (7,484)	10,332 (0,714)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					31,1%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:		1,6%		2,0%		4,2%		4,3%
Επίπεδο σχολείου:						48,1%		48,1%
Συνολική:						16,0%		16,0%

*Σημείωση.* Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Ο Πίνακας 11 παρουσιάζει το τρίτο μοντέλο για την επίδοση στις φυσικές επιστήμες του κύκλου PISA 2015. Στο Στάδιο 1, οι μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τις/ους γηγενείς μαθήτριες/ητές. Συγκεκριμένα, οι μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες κατά 19 μονάδες, ενώ οι μετανάστριες/ες πρώτης γενιάς 30 μονάδες χαμηλότερη. Οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι δεν είναι πιθανό να οφείλονται απλώς σε τυχαία διακύμανση στο δείγμα. Ωστόσο, εξηγούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων σε επίπεδο μαθήτριας/ητή ( $R^2 = 0,8\%$ ). Αυτό σημαίνει ότι, παρόλο που το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται με την επίδοση στις φυσικές επιστήμες, το υπόλοιπο 99,2% της μεταβλητότητας στην επίδοση που παραμένει ανεξήγητο στο παρόν στάδιο, πιθανώς οφείλεται σε άλλες μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί ακόμα στο μοντέλο.

Στο Στάδιο 2, προστίθεται η μεταβλητή της κύριας γλώσσας που ομιλείται στο σπίτι των μαθητριών/ητών. Οι μαθήτριες/ητές που δηλώνουν τα ελληνικά ως κύρια γλώσσα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση κατά 16 μονάδες σε σχέση με τις/ους μαθήτριες/ητές που δηλώνουν άλλη γλώσσα εκτός των ελληνικών ως κύρια. Η προσθήκη αυτής της μεταβλητής μείωσε τις διαφορές μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, σε 16 μονάδες για τις/ους μετανάστριες/ες δεύτερης γενιάς και 21 για εκείνες/ους πρώτης γενιάς, χωρίς όμως να τις εξαλείψει πλήρως ή να τις καταστήσει μη στατιστικά σημαντικές. Το εξηγούμενο ποσοστό διακύμανσης στο επίπεδο μαθήτριας/ητή αυξάνεται ελαφρώς ( $R^2 = 1,0\%$ ).

Στο Στάδιο 3, ενσωματώνονται στο μοντέλο δύο δείκτες κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: σε ατομικό και σε σχολικό επίπεδο. Κάθε αύξηση κατά μία τυπική απόκλιση στον ατομικό δείκτη κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 14 μονάδων στην επίδοση στις φυσικές επιστήμες, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στον δείκτη του σχολικού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου σχετίζεται με αύξηση 68 μονάδων. Η ισχυρή θετική συσχέτιση του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου με την επίδοση, ιδιαίτερα στο επίπεδο του σχολείου, συμβάλλει στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, οι οποίες παύουν να είναι στατιστικά σημαντικές. Η μεταβλητή της γλώσσας παραμένει στατιστικά σημαντική στο Στάδιο 3 ακόμα και μετά τη συμπερίληψη των δύο κοινωνικοοικονομικών δεικτών. Το μοντέλο εξηγεί το 18,6% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση (4,3% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 51,0% σε επίπεδο σχολείου).

Το τελικό μοντέλο (Στάδιο 4) ολοκληρώνεται με την προσθήκη του φύλου των μαθητριών/ητών. Τα κορίτσια παρουσιάζουν κατά μέσο όρο χαμηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες κατά 8 μονάδες σε σύγκριση με τα αγόρια, ακόμα και αφού ληφθούν υπόψη οι υπόλοιποι παράγοντες στο μοντέλο, δηλαδή ακόμη και όταν ελέγχεται στατιστικά η σχέση των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή, την επίδοση στις φυσικές επιστήμες. Η συμπερίληψη αυτής της μεταβλητής δεν μεταβάλλει ουσιωδώς τους συντελεστές ή τη στατιστική σημαντικότητα των υπόλοιπων μεταβλητών. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 19,1% της συνολικής διακύμανσης της επίδοσης στις φυσικές επιστήμες (4,5% σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και 51,1% σε επίπεδο σχολείου), με ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου.

Συνολικά, όταν λαμβάνονται υπόψη η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (σε επίπεδο μαθήτριας/ητή και σχολείου) και το φύλο των μαθητριών/ητών, οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών στις φυσικές επιστήμες δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, οι μαθήτριες/ητές για τις/ους οποίες/ους η κύρια γλώσσα ομιλίας στο σπίτι είναι τα ελληνικά, τα αγόρια, οι μαθήτριες/ητές με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι μαθήτριες/ητές που φοιτούν σε σχολεία με υψηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο τείνουν να έχουν υψηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες σε σχέση με τις/ους συμμαθήτριες/ητές τους.

**Πίνακας 11: Ιεραρχικό πολυεπίπεδο μοντέλο για την επίδοση Ελλήνων μαθητριών/ητών στις φυσικές επιστήμες με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, PISA 2015**

	Στάδιο 1		Στάδιο 2		Στάδιο 3		Στάδιο 4	
	B (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	β (SE)	B (SE)	B (SE)	β (SE)
Επίπεδο μαθήτριας/ητή								
Μεταναστευτικό υπόβαθρο (Γηγενής)								
Μετανάστρια/ης 2ης γενιάς	-18,940 (4,836)*	-0,063 (0,016)*	-15,838 (4,889)*	-0,053 (0,016)*	-8,877 (4,974)	-0,030 (0,017)	-8,685 (4,972)	-0,029 (0,017)*
Μετανάστρια/ης 1ης γενιάς	-29,754 (6,849)*	-0,067 (0,016) *	-21,273 (7,529)*	-0,048 (0,017)*	-10,595 (7,889)	-0,024 (0,018)	-11,127 (7,781)	-0,025 (0,018)*
Γλώσσα στο σπίτι (Άλλη γλώσσα)								
Ελληνικά			16,466 (5,922)*	0,049 (0,017)*	13,363 (6,484)*	0,040 (0,018)*	13,933 (6,351)*	0,041 (0,018)*
Κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					14,124 (1,735)*	0,183 (0,022)*	13,859 (1,738)*	0,179 (0,022)*
Φύλο (Αγόρι)								
Κορίτσι							-7,874 (2,507)*	-0,054 (0,017)*
Επίπεδο σχολείου								
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο					68,324 (7,168)*	0,714 (0,043)*	69,335 (7,292)*	0,715 (0,043)*
Σταθερός όρος (Intercept)	458,491 (4,623)	8,571 (0,599)	442,476 (7,101)	8,323 (0,578)	464,561 (6,919)	9,504 (0,657)	467,998 (6,889)	9,439 (0,654)
Ενδοταξική συσχέτιση (ICC)					35,6%			
Εξηγημένη διακύμανση (R <sup>2</sup> )								
Επίπεδο μαθήτριας/ητή:	0,8%		1,0%		4,3%		4,5%	
Επίπεδο σχολείου:					51,0%		51,1%	
Συνολική:					18,6%		19,1%	

Σημείωση. Κατηγορία αναφοράς των κατηγορικών μεταβλητών σε παρένθεση.

\* Η ανεξάρτητη μεταβλητή σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την εξαρτημένη μεταβλητή,  $p < ,05$ .

Η συγκριτική ανάλυση των τριών πολυεπίπεδων μοντέλων για την επίδοση των Ελλήνων μαθητριών/ητών στις φυσικές επιστήμες με εστίαση στο μεταναστευτικό υπόβαθρο και τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες για τους κύκλους PISA 2022, 2018 και 2015 καταδεικνύει σταθερά μοτίβα αλλά και διαφορές στις σχέσεις ορισμένων μεταβλητών με την επίδοση. Στο αρχικό στάδιο (Στάδιο 1) και των τριών μοντέλων, το μεταναστευτικό υπόβαθρο σχετίζεται αρνητικά με την επίδοση, με τις/ους μετανάστριες/άστες πρώτης γενιάς να παρουσιάζουν συστηματικά μεγαλύτερα ελλείμματα σε σχέση με τις/ους μετανάστριες/άστες δεύτερης γενιάς. Στα Στάδια 2 και 3, η προσθήκη της κύριας γλώσσας και των δεικτών κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου οδηγεί σε σταδιακή μείωση των διαφορών μεταξύ γηγενών και μεταναστριών/ών, με το σχολικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο να έχει την ισχυρότερη θετική συσχέτιση με την επίδοση και στις τρεις χρονιές. Στο τελικό στάδιο (Στάδιο 4), τα κορίτσια σημειώνουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη επίδοση στις φυσικές επιστήμες σε σύγκριση με τα αγόρια μόνο το 2015. Στο μοντέλο του 2015, η αρχική στατιστική σημαντικότητα των διαφορών λόγω μεταναστευτικού υποβάθρου εξαλείφεται όταν λαμβάνονται υπόψη το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και το φύλο, κάτι που δεν ισχύει στα μοντέλα του 2018 και του 2022. Η συνολική εξηγημένη διακύμανση των μοντέλων κυμαίνεται σε παρόμοια επίπεδα (16,0%–19,1%) παρουσιάζοντας ωστόσο μια φθίνουσα πορεία με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που υποδηλώνει ότι προκαθορισμένοι παράγοντες, όπως το μεταναστευτικό και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο, τείνουν να έχουν ασθενέστερη σχέση με την επίδοση στις φυσικές επιστήμες στους πιο πρόσφατους κύκλους του PISA. Αξίζει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι αυτή η μικρή μείωση στις ανισότητες δεν προκύπτει από βελτίωση των επιδόσεων των μεταναστριών/ών ή των μαθητριών/ητών χαμηλού κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου, αλλά κυρίως λόγω μείωσης των επιδόσεων των υπόλοιπων μαθητριών/ητών.

## Ενδεικτικές προτάσεις πολιτικής

Με βάση τα ευρήματα των πολυεπίπεδων μοντέλων για τα μαθηματικά, την κατανόηση κειμένου και τις φυσικές επιστήμες, προκύπτουν ορισμένες ενδεικτικές προτάσεις πολιτικής:

- I. Ενίσχυση της στήριξης των σχολείων χαμηλού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: Δεδομένου ότι σε όλους τους κύκλους του PISA, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο του σχολείου αποτελεί τον ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα για την επίδοση και στα τρία γνωστικά αντικείμενα, είναι αναγκαίο να δοθεί προτεραιότητα σε αυτά τα σχολεία μέσω:
  - i. επιπλέον χρηματοδότησης, που θα χρησιμοποιείται για ενισχυτική διδασκαλία, πρόσθετο προσωπικό και μικρότερα τμήματα,
  - ii. στοχευμένης επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σε πρακτικές διαφοροποιημένης διδασκαλίας και διαχείρισης ετερογενών τάξεων,
  - iii. υποστηρικτικών παρεμβάσεων για τις/ους μαθήτριες/ητές, όπως προγράμματα καθοδήγησης, ψυχοκοινωνική στήριξη και συνεργασία με την τοπική κοινότητα.
- II. Στήριξη μαθητριών/ητών χαμηλού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου: Δεδομένου ότι το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των ίδιων των μαθητριών/ητών αποτελεί ισχυρό προβλεπτικό παράγοντα για την επίδοση και στα τρία γνωστικά αντικείμενα σε όλους τους κύκλους του PISA και του γεγονότος ότι μαθήτριες/ητές χαμηλού κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου έχουν συχνότερα περιορισμένη πρόσβαση σε πρόσθετους εκπαιδευτικούς πόρους (φροντιστήρια, βιβλία, ψηφιακά μέσα), προτείνονται μέτρα όπως:
  - i. δωρεάν πρόσβαση σε ψηφιακά εργαλεία και μαθησιακό υλικό για όλα τα παιδιά,
  - ii. υποτροφίες ή κουπόνια μάθησης για συμμετοχή σε δραστηριότητες εκτός σχολείου,
  - iii. στοχευμένα προγράμματα στήριξης εντός σχολείου, ώστε η έλλειψη οικογενειακών πόρων να μην μεταφράζεται σε μαθησιακό έλλειμμα.
- III. Ενίσχυση της υποστήριξης προς τις/ους μαθήτριες/ητές με μεταναστευτικό υπόβαθρο και κυρίως για μαθήτριες/ητές που δεν μιλούν ελληνικά στο σπίτι: Η κύρια γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι προκύπτει ως σημαντικός παράγοντας πρόβλεψης των επιδόσεων και στα τρία γνωστικά αντικείμενα. Ως εκ τούτου, προτείνονται:
  - i. πρώιμη διάγνωση των γλωσσικών αναγκών στην αρχή κάθε σχολικής χρονιάς,
  - ii. συστηματική ενίσχυση των γλωσσικών δεξιοτήτων μέσω πρόσθετων μαθημάτων ελληνικής ως δεύτερης γλώσσας, αλλά και ενσωμάτωση γλωσσικής υποστήριξης σε μαθηματικά και φυσικές επιστήμες,
  - iii. υποστήριξη οικογενειών με ενημερωτικό υλικό και διερμηνεία, ώστε οι γονείς να μπορούν να παρακολουθούν και να ενισχύουν τη μάθηση των παιδιών τους.
- IV. Αντιμετώπιση των έμφυλων ανισοτήτων στις επιδόσεις: Παρόλο που οι έμφυλες ανισότητες στην επίδοση στις φυσικές επιστήμες έχουν μειωθεί στους πιο πρόσφατους κύκλους του PISA, αφού ληφθούν υπόψη και άλλοι σημαντικοί παράγοντες, τα κορίτσια σημειώνουν συστηματικά χαμηλότερη επίδοση στα μαθηματικά, ενώ τα αγόρια σημειώνουν συστηματικά χαμηλότερη επίδοση στην κατανόηση κειμένου σε όλους τους κύκλους του PISA. Ως εκ τούτου, προτείνονται:
  - i. αναθεώρηση του αναλυτικού προγράμματος ώστε να περιλαμβάνει παραδείγματα και πρότυπα που προβάλλουν ισόρροπα γυναίκες και άνδρες,
  - ii. επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αναγνώριση και άρση έμφυλων στερεοτύπων στη διδασκαλία,

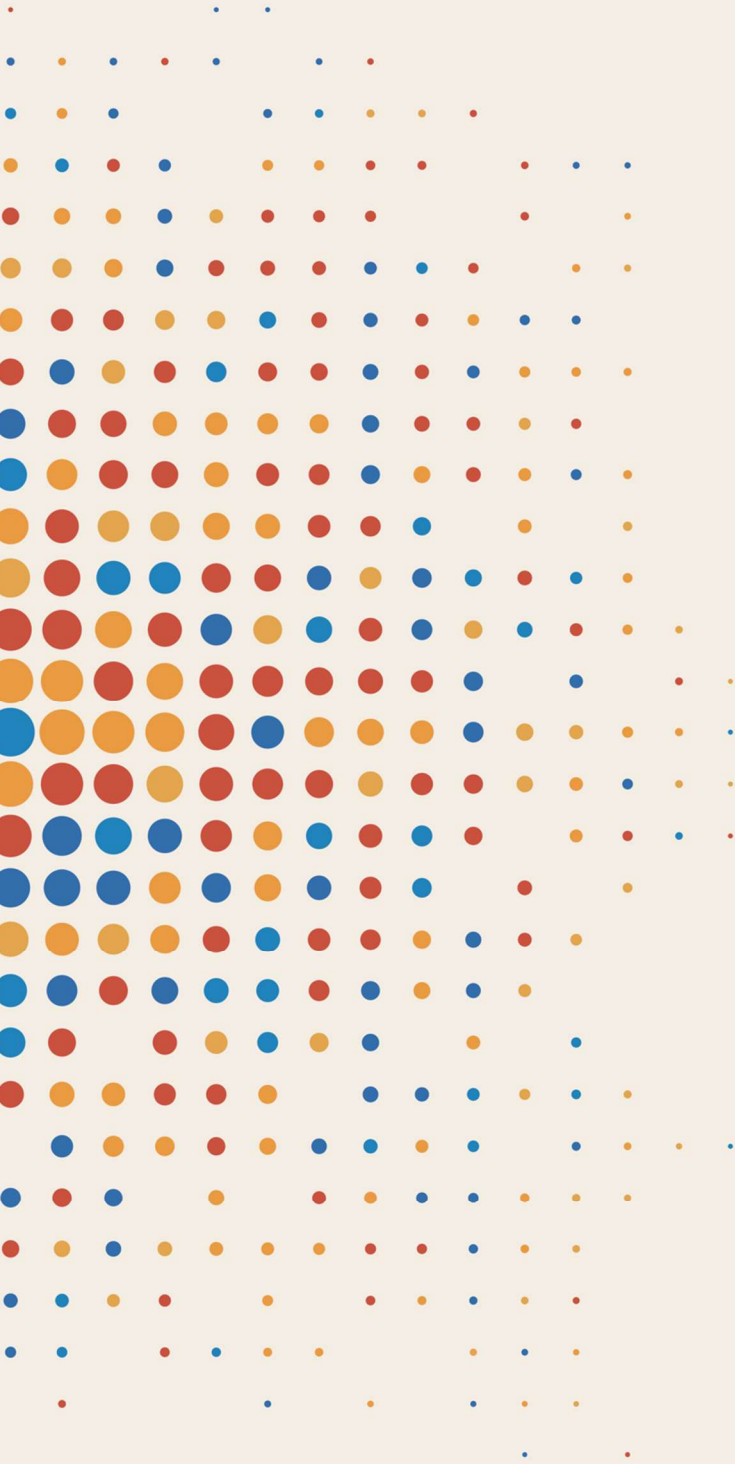
- iii. προγράμματα ενδυνάμωσης και καθοδήγησης για τα κορίτσια στα μαθηματικά (π.χ. mentoring από γυναίκες σε τομείς STEM) και για τα αγόρια στην κατανόηση κειμένου (π.χ. όμιλοι ανάγνωσης, ανδρικά πρότυπα φιλιαναγνωσίας).

## Βιβλιογραφία

- Avvisati, F., & Wuyts, C. (2024). OECD Education Working Papers No. 321: The Measurement of Socio-economic Status in PISA. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/0c5b793c-en>
- Chzhen, Y., & Leesch, J. (2023). Why does school socio-economic composition matter to adolescents' academic performance? Role of classroom climate and school resources. *British Educational Research Journal*, 49(6), 1291–1311. <https://doi.org/10.1002/berj.3898>
- Dronkers, J., & de Heus, M. (2012). Immigrants' children scientific performance in a double comparative design: The influence of origin, destination, and community. Discussion Paper Series CDP No 13/12. *Centre for Research and Analysis of Migration (CReAM)*.
- Ferreira, F. H. G., & Gignoux, J. (2014). The measurement of educational inequality: Achievement and opportunity. *World Bank Economic Review*, 28(2), 210–246. <https://doi.org/10.1093/wber/lht004>
- Field, Andy. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics (5th ed.)*. SAGE.
- Gorur, R. (2016). Seeing like PISA: A cautionary tale about the performativity of international assessments. *European Educational Research Journal*, 15(5), 598–616. <https://doi.org/10.1177/1474904116658299>
- Hopfenbeck, T. N., Lenkeit, J., El Masri, Y., Cantrell, K., Ryan, J., & Baird, J.-A. (2018). Lessons learned from PISA: A systematic review of peer-reviewed articles on the Programme for International Student Assessment. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(3), 333–353. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1258726>
- Karakolidis, A., Duggan, A., Shiel, G., & Kiniry, J. (2021). Examining educational inequalities: insights in the context of improved mathematics performance on national and international assessments at primary level in Ireland. *Large-Scale Assessments in Education*, 9, 5. <https://doi.org/10.1186/s40536-021-00098-1>
- Karakolidis, A., Pitsia, V., & Cosgrove, J. (2022). Multilevel modelling of international large-scale assessment data. In M. S. Khine (Ed.), *Methodology for Multilevel Modeling in Educational Research* (pp. 141–159). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-9142-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9142-3_8)
- Mang, J., Küchenhoff, H., Meinck, S., & Prenzel, M. (2021). Sampling weights in multilevel modelling: An investigation using PISA sampling structures. *Large-Scale Assessments in Education*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40536-021-00099-0>
- Meyer, H.-D., & Benavot, A. (2013). *PISA, power, and policy: The emergence of global educational Governance*. Symposium Books.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2017). *Mplus user's guide (8th ed.)*. Muthén & Muthén.
- OECD. (2016). PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD. (2019a). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2019b). PISA 2018 results (Volume II): Where all students can succeed. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- OECD. (2020). PISA 2018 results (Volume V): Effective policies, successful schools. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>
- OECD. (2023a). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2023b). PISA 2022 results (Volume II): Learning during – and from – disruption. PISA, *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Rowley, K. J., Edmunds, C. C., Dufur, M. J., Jarvis, J. A., & Silveira, F. (2020). Contextualising the achievement gap: Assessing educational achievement, inequality, and disadvantage in high-income countries. *Comparative Education*, 56(4), 459–483. <https://doi.org/10.1080/03050068.2020.1769928>

- 
- Sciffer, M. G., Perry, L. B., & McConney, A. (2020). Critiques of socio-economic school compositional effects: are they valid? *British Journal of Sociology of Education*, 41(4), 462–475. <https://doi.org/10.1080/01425692.2020.1736000>
- Sciffer, M. G., Perry, L. B., & McConney, A. (2022). Does school socioeconomic composition matter more in some countries than others, and if so, why? *Comparative Education*, 58(1), 37–51. <https://doi.org/10.1080/03050068.2021.2013045>
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- UNESCO. (2018). Handbook on measuring equity in education. *UNESCO Institute for Statistics*.
- Wilkinson, I. A. G. (2002). Introduction: Peer influences on learning: Where are they? *International Journal of Educational Research*, 37(5), 395–401. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(03\)00012-0](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(03)00012-0)
- Woltman, H., Feldstain, A., MacKay, J. C., & Rocchi, M. (2012). An introduction to hierarchical linear modeling. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 8(1), 52–69. <https://doi.org/10.20982/tqmp.08.1.p052>
- Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2–3), 114–128. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.005>
- Saroughi, M., & Cheema, J. (2023). Mediating effect of sense of belonging on the relationship between teacher support and science literacy: Evidence from Lebanon. *Current Psychology*, 42(18), 15277–15286. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02803-x>
- Ustun, U., Cansiz, M., Ozdemir, E., & Cansiz, N. (2022). Student and school-level factors to predict science literacy for two top-performing countries in PISA 2015: Finland and Singapore. *International Journal of Science Education*, 44(4), 579–603. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2037167>

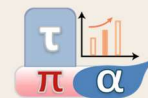
# PISA 4 U



Πανεπιστήμιο  
Ιωαννίνων



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