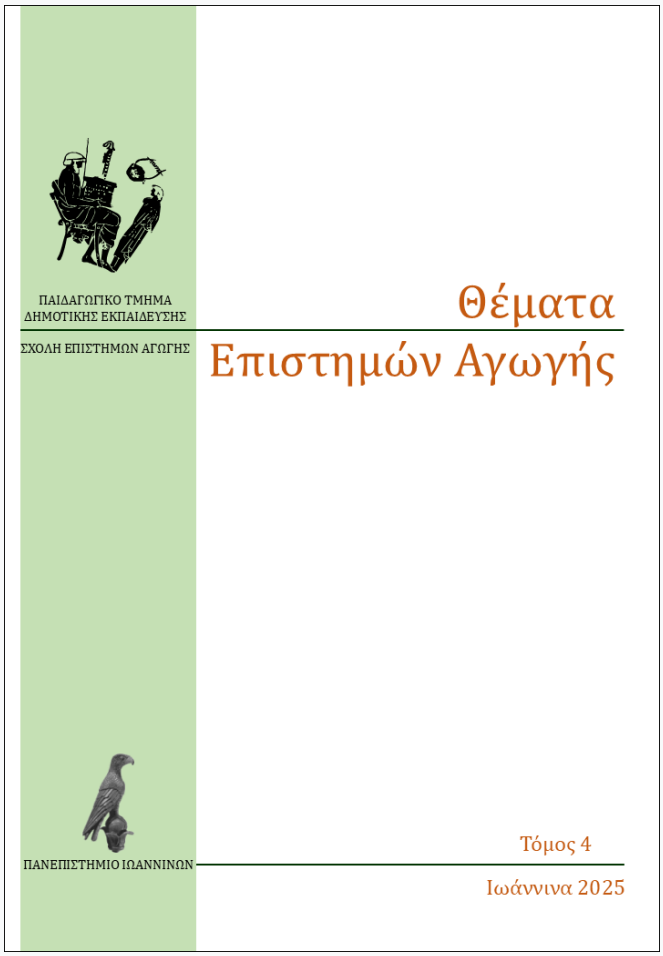
ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
EKT NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Θέματα Επιστημών Αγωγής

Τόμ. 4, Αρ. 1 (2025)



Υποστηρικτικά και ασφαλή σχολεία: Πολυεπίπεδη ανάλυση δεδομένων της διεθνούς έρευνας PISA 2022

Σταύρος Αϊβαλιώτης, Αναστάσιος Εμβαλωτής

doi: 10.12681/thea.43047

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αϊβαλιώτης Σ., & Εμβαλωτής Α. (2025). Υποστηρικτικά και ασφαλή σχολεία: Πολυεπίπεδη ανάλυση δεδομένων της διεθνούς έρευνας PISA 2022. *Θέματα Επιστημών Αγωγής*, *4*(1), 1–17. https://doi.org/10.12681/thea.43047

Υποστηρικτικά και ασφαλή σχολεία: Πολυεπίπεδη ανάλυση δεδομένων της διεθνούς έρευνας PISA 2022

Σταύρος Αϊβαλιώτης, Αναστάσιος Εμβαλωτής
s.aivaliotis@uoi.gr, aemvalot@uoi.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Περίληψη. Το σχολικό κλίμα αναγνωρίζεται ως κρίσιμος παράγοντας που επηρεάζει τη μαθητική επίδοση. Η παρούσα έρευνα εξετάζει το βαθμό στον οποίο το αίσθημα ασφάλειας και ο εκφοβισμός στο σχολείο, καθώς και το «αίσθημα του ανήκειν» των μαθητών/ητριών επηρεάζουν τις επιδόσεις των μαθητών και μαθητριών στα μαθηματικά βάσει των ερευνητικών δεδομένων του πρόσφατου κύκλου της διεθνούς έρευνας Programme for International Student Assessment (PISA-2022) στην Ελλάδα. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες που παρέχουν τα πολυεπίπεδα μοντέλα ανάλυσης δεδομένων, απομονώθηκαν και αναλύθηκαν μεταβλητές·δείκτες της έρευνας που αφορούν το σχολικό κλίμα και εξετάστηκε η σχέση τους με τις ακαδημαϊκές επιδόσεις στα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα θετικό σχολικό κλίμα – με υψηλότερη αίσθηση του ανήκειν και ασφάλειας και χαμηλότερα επίπεδα εκφοβισμού – συνδέεται με υψηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά, ακόμη και μετά την συμπερίληψη κοινωνικοδημογραφικών μεταβλητών στην ανάλυση. Η έρευνα τονίζει τη σημασία ενός υποστηρικτικού και ασφαλούς σχολικού περιβάλλοντος, μέσα από αναθεώρηση πολιτικών και παρεμβάσεων, για την ενίσχυση των επιδόσεων των μαθητών/ητριών.

Λέξεις κλειδιά: PISA, επιδόσεις, μαθηματικά, σχολικό κλίμα, πολυεπίπεδη ανάλυση

Εισαγωγή

Με την επιστήμη και την τεχνολογία να διαδραματίζουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στην καθημερινότητα, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη ενίσχυσης της κριτικής σκέψης των πολιτών στη σύγχρονη κοινωνία και την αγορά εργασίας, πολιτών, οι οποίοι όχι μόνο θα είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα, αλλά και να διαθέτουν υψηλά επίπεδα επιστημονικής, μαθηματικής και υπολογιστικής κατανόησης και σκέψης (OECD, 2023a). Η κατανόηση της φύσης και του περιεχομένου των μαθηματικών αποτελεί κεντρικό πυλώνα στην προετοιμασία των νέων για την ενεργό συμμετοχή τους στην κοινωνία (OECD, 2023a). Τα μαθηματικά άλλωστε συνιστούν ένα κρίσιμο εργαλείο για τους νέους, καθώς τους βοηθούν να διαχειριστούν ένα ευρύ φάσμα προκλήσεων στις διάφορες πτυχές της ζωής τους. Παρά την υψηλή ζήτηση για αποφοίτους με δεξιότητες στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM), λίγοι/ες μαθητές/ήτριες επιλέγουν να συνεχίσουν τις σπουδές τους σε αυτούς τους τομείς, κάτι που οφείλεται (συνήθως) στην απουσία ισχυρών συστημάτων υποστήριξης (Mourshed et al., 2013). Διάφοροι παράγοντες του σχολικού κλίματος, συνδυασμένοι με κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά όπως το φύλο και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των μαθητών και του σχολείου, επηρεάζουν διαμορφώνουν μη γνωστικούς παράγοντες των μαθητών/ητριών, όπως το αίσθημα του ανήκειν (sense of belonging) και την αντίληψη τους για την ασφάλεια στο χώρο του σχολείου. Οι μελέτες που επιχειρούν συστηματική διερεύνηση της επίδρασης του σχολικού κλίματος στις επιδόσεις των μαθητών/ητριών, χρησιμοποιώντας την πολυεπίπεδη ανάλυση και τις σημαντικότερες διαστάσεις του, είναι ελάχιστες, ειδικά στο ελληνικό πλαίσιο, κενό το οποίο στοχεύει να καλύψει η παρούσα έρευνα.

Μαθηματικός εγγραμματισμός και PISA

Στο PISA 2022, ο κύριος τομέας μελέτης και αξιολόγησης εγγραμματισμού ήταν τα μαθηματικά. Όπως ορίζεται στο αναλυτικό πλαίσιο αξιολόγησης του ΟΟΣΑ (2023a) για το PISA 2022:

> *Ο μαθηματικός εγγραμματισμός ορίζεται ως η ικανότητα ενός ατόμου να συλλογίζεται μαθηματικά και να διατυπώνει, χρησιμοποιεί και ερμηνεύει μαθηματικά για να λύνει προβλήματα σε ποικίλα πλαίσια του πραγματικού κόσμου. Περιλαμβάνει έννοιες, διαδικασίες, γεγονότα και εργαλεία για την περιγραφή, την εξήγηση και την πρόβλεψη φαινομένων. Βοηθά τα άτομα να γνωρίσουν τον ρόλο που διαδραματίζουν τα μαθηματικά στον κόσμο και να κάνουν τις βάσιμες κρίσεις και αποφάσεις που χρειάζονται οι εποικοδομητικοί, αφοσιωμένοι και στοχαστικοί πολίτες του 21ου αιώνα.* (σ. 22)

Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε το βαθμό στον οποίο οι νέοι, ολοκληρώνοντας την υποχρεωτική τους εκπαίδευση, είναι επαρκώς προετοιμασμένοι να αξιοποιούν τα μαθηματικά ως εργαλείο σκέψης για τη ζωή τους, για το σχεδιασμό του μέλλοντός τους και για την επίλυση σημαντικών προβλημάτων της καθημερινότητάς τους (σχολικής και κοινωνικής) (OECD, 2023a).

Στο πλαίσιο αυτό, η διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με τις επιδόσεις των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά έχει βρεθεί στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος διεθνών αξιολογήσεων μεγάλης κλίμακας (International Large·Scale Assessments · ILSAs). Οι διεθνείς αξιολογήσεις μεγάλης κλίμακας δεν περιορίζονται στη μέτρηση των επιδόσεων σε συγκεκριμένους τομείς, αλλά παρέχουν και το πλαίσιο για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, συλλέγοντας επιπρόσθετα δεδομένα από τους ίδιους τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς ή/και τους διευθυντές των σχολικών μονάδων (Rocher & Hastedt, 2020). Η έρευνα PISA διεξάγεται κάθε τρία έτη. Για κάθε κύκλο αξιολόγησης, τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες ή η κατανόηση κειμένου επιλέγονται ως ο κύριος τομέας, στον οποίο δίνεται μεγαλύτερη έμφαση σε σχέση με τα άλλα δύο γνωστικά αντικείμενα (OECD, 2023b). Η έρευνα αξιολογεί το βαθμό στον οποίο οι 15άχρονοι/ες μαθητές/ητριες που βρίσκονται κοντά στο τέλος της υποχρεωτικής τους εκπαίδευσης είναι εφοδιασμένοι με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την πλήρη και ενεργό συμμετοχή τους στις σύγχρονες κοινωνίες (OECD, 2023a). Η έρευνα δεν περιορίζεται στην αξιολόγηση της ικανότητας των μαθητών/ητριών να αναπαράγουν τη γνώση, αλλά εστιάζει στο κατά πόσο μπορούν να επεκτείνουν τη γνώση και (κυρίως) να την εφαρμόσουν σε νέες και μη οικείες καταστάσεις, τόσο εντός του σχολείου όσο και έξω από αυτό (OECD, 2023a). Διακρίνεται δε από άλλες αντίστοιχες έρευνες λόγω της επίδρασης που διαθέτει στο σχεδιασμό πολιτικών (κυρίως εκπαιδευτικών) στις χώρες στις οποίες εφαρμόζεται η (OECD, 2023b).

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Φύλο

Παρά το πλήθος των ερευνών στη διεθνή βιβλιογραφία που εστιάζουν στις έμφυλες διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα, εξακολουθεί να υπάρχει διαφωνία σχετικά με τη σημασία του φύλου στις επιδόσεις των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά (Karakolidis et al., 2016˙ Pitsia et al., 2017˙ Reilly et al., 2015, 2019· Samuelsson & Samuelsson, 2016). Ενώ τη δεκαετία του 1990, τα αγόρια είχαν καλύτερες επιδόσεις από τα κορίτσια στα μαθηματικά, την τελευταία δεκαετία η διαφορά αυτή φαίνεται μειώνεται, με τις περισσότερες μελέτες να διαπιστώνουν πλέον μικρό μόνο προβάδισμα των αγοριών (Contini et al, 2017˙ Reilly et al., 2019) ή να καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στις επιδόσεις στα μαθηματικά έχουν πλέον εξαλειφθεί (Else·Quest et al., 2010˙ Karakolidis et al., 2016˙ OECD, 2023b˙ Pitsia et al., 2017˙ Reilly et al., 2015). Σύμφωνα με τα δεδομένα του PISA-2022, τα

αγόρια σημείωσαν (στις συμμετέχουσες χώρες/οικονομίες του ΟΟΣΑ) κατά μέσο όρο εννέα μονάδες υψηλότερη επίδοση στα μαθηματικά από τα κορίτσια, ενώ το χάσμα μεταξύ των δύο φύλων στις επιδόσεις δεν μεταβλήθηκε μεταξύ 2018 και 2022 στις περισσότερες χώρες/οικονομίες (OECD, 2023b). Κατά μέσο όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ το 2022, το 31% των αγοριών και το 32% των κοριτσιών σημείωσαν χαμηλές επιδόσεις στα μαθηματικά, ενώ μόνο το 11% των αγοριών και το 7% των κοριτσιών σημείωσαν υψηλές επιδόσεις στα μαθηματικά (OECD, 2023b).

Ως αιτιολόγηση των διαφορών έχει προταθεί η απουσία γυναικείων προτύπων (Beilock et al., 2010, όπ. αναφ. στο Alcock et al., 2014), καθώς και η διαφορετική επίδραση της διδακτικής μεθοδολογίας (Rodd & Bartholomew, 2006, όπ. αναφ. στο Alcock et al., 2014). Παρόλα αυτά εξακολουθεί να υφίσταται το ευρέως διαδεδομένο στερεότυπο ότι τα μαθηματικά είναι ένας «ανδρικός» κλάδος, στον οποίο οι γυναίκες δυσκολεύονται να ενταχθούν και να συνυπάρξουν με τους άνδρες (Alcock et al., 2014), γεγονός που δυσχεραίνει την ένταξή τους στην (εξειδικευμένη) αγορά εργασίας (OECD, 2016).

Κοινός στόχος των ερευνητών που ασχολούνται με θέματα φύλου στα μαθηματικά είναι να διασφαλίσουν ότι καμία ομάδα μαθητών δεν αποκλείεται συστηματικά ή δεν αποτρέπεται από περαιτέρω ανέλιξη και, για το λόγο αυτό, προσπαθούν να κατανοήσουν τους παράγοντες που αποθαρρύνουν τις γυναίκες από την ενασχόληση με τον συγκεκριμένο κλάδο (Alcock et al., 2014). Ωστόσο, οι έρευνες καταδεικνύουν ότι η σχέση μεταξύ φύλου και επίδοσης είναι σύνθετη και επηρεάζεται από ένα σύνολο παραγόντων, όπως τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας (Alcock et al., 2014), το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (Cascella, 2020˙ Reilly et al., 2015˙ 2019), την ηλικία και την τάξη (Reilly et al., 2019),τη γονεϊκή εμπλοκή (Reilly et al., 2019) καθώς και τα ευρύτερα κοινωνικά πλαίσια (Cascella, 2020˙ Contini et al., 2017˙ Else-Quest et al., 2010˙ OECD, 2023b˙ Reilly et al., 2019), ειδικά σε χώρες όπου δεν επικρατούν συνθήκες ισότητας, τόσο κοινωνικά όσο και εντός των εκπαιδευτικών συστημάτων (Karakolidis et al., 2016).

Τα παραπάνω έχουν συστηματικές, μετρήσιμες και αρνητικές επιπτώσεις, τόσο στις επιδόσεις όσο και στην ενασχόληση των γυναικών με τους τομείς των μαθηματικών (Contini et al., 2017˙ OECD, 2016˙ Reilly et al., 2015, 2019), με τον ΟΟΣΑ να θεωρεί ότι οι διαφορές μεταξύ των φύλων στις επιδόσεις στην ηλικία των 15 ετών είναι πιθανό να έχουν μακροχρόνιες συνέπειες στο προσωπικό και επαγγελματικό μέλλον αγοριών και κοριτσιών (OECD, 2016). Τέτοιου είδους «χάσματα» μπορεί να ενισχύσουν τον «κίνδυνο των στερεοτύπων» (stereotype threat), ένα φαινόμενο κατά το οποίο τα άτομα αποδίδουν χειρότερα από τις πραγματικές τους ικανότητες, όταν ένα σχετικό αρνητικό στερεότυπο επιδράσει κατά τη διάρκεια μιας δοκιμασίας επίδοσης (Steele & Aronson, 1995).

Οικονομική, κοινωνική και πολιτισμική κατάσταση

Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών αποτελεί έναν παράγοντα που προκαλεί έντονο ενδιαφέρον και προβληματισμό στους ερευνητές, οι οποίοι μελετούν την επίδρασή του στην εκπαίδευση, τις ικανότητες των μαθητών/ητριών (Armor et al., 2018˙ Cascella, 2020˙ Papanastasiou, 2002˙ Sirin, 2005) και την ανάπτυξη γενικότερα (Bradley & Corwyn, 2002). Η ιστορία της μέτρησης της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης δείχνει ότι αυτή ορίζεται ως μια ευρεία και πολυδιάστατη έννοια, η οποία αποτελείται από διαφορετικές συνιστώσες και αποτιμάται μέσω ποικίλων δεικτών (Cowan et al., 2012˙ Lee et al., 2019˙ OECD, 2016˙ Sirin, 2005˙ White, 1982). Αν και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση μετράται με διαφορετικό τρόπο σε διαφορετικές μελέτες, γεγονός που καθιστά δύσκολο να εκτιμηθεί τι ακριβώς είναι (Cowan et al., 2012˙ Lee et al., 2019˙ White, 1982), ιστορικά και στο σύνολο των ερευνών, έχει οριστεί ως "η πρόσβαση ενός ατόμου σε οικονομικούς, κοινωνικούς, πολιτισμικούς και ανθρώπινους πόρους. Παραδοσιακά [...] περιλαμβάνει, ως συνιστώσες, το εκπαιδευτικό επίπεδο των

γονέων, την επαγγελματική κατάσταση των γονέων και το εισόδημα του νοικοκυριού ή της οικογένειας" (Cowan et al., 2012, σ. 14).

Για το PISA (OECD, 2016), η κοινωνικοοικονομική κατάσταση ενός μαθητή:

> *[...]προκύπτει από διάφορες μεταβλητές που σχετίζονται με το οικογενειακό υπόβαθρο των μαθητών: την εκπαίδευση των γονέων, το επάγγελμα των γονέων, έναν αριθμό οικιακών αγαθών που μπορούν να θεωρηθούν ως υποκατάστατα του υλικού πλούτου και τον αριθμό των βιβλίων και άλλων εκπαιδευτικών πόρων που είναι διαθέσιμοι στο σπίτι*. (σ. 205)

Ο δείκτης οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής κατάστασης του PISA (Economic, social and cultural status – ESCS) συνδέεται στενά με αντίστοιχους δείκτες που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική βιβλιογραφία (Avvisati, 2020) και επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ μαθητών/ητριών και σχολείων με διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά προφίλ (OECD, 2016). Ο δείκτης ESCS του PISA θεωρείται διεθνώς ως σημείο αναφοράς για μετρήσεις κοινωνικοοικονομικής κατάστασης (SES) σε αξιολογήσεις μεγάλης κλίμακας (OECD, 2023a).

Στο πεδίο της κοινωνιολογίας της εκπαίδευσης η βασική παραδοχή είναι ότι οι μαθητές/ήτριες των οποίων οι γονείς έχουν χαμηλό εισόδημα, χαμηλό μορφωτικό επίπεδο ή επαγγέλματα χαμηλού κύρους, σημειώνουν συστηματικά χαμηλότερες επιδόσεις στο σχολείο (Cowan et al., 2012) και στην εκτίμηση ότι οικογένειες υψηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου παρέχουν στα παιδιά τους ένα πλέγμα υποστήριξης (υπηρεσίες, αγαθά, γονεϊκές πρακτικές και κοινωνικές επαφές) που ευνοεί την ανάπτυξή τους, σε αντίθεση με τα παιδιά από χαμηλότερο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον (OECD, 2016).

Η συζήτηση για το ποιες μεταβλητές μπορούν να αξιοποιηθούν για τη μέτρηση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου είναι συνεχής (Bradley & Corwyn, 2002˙ Cowan et al., 2012˙ White, 1982). Η έννοια της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης δεν είναι μονοδιάστατη (OECD, 2016), αλλά διαμορφώνεται από την ενσωμάτωση πολλαπλών μεταβλητών, καθεμια από τις οποίες συμβάλλει με διαφορετικό τρόπο. Λαμβάνοντας υπόψη την ιστορική εξέλιξη της έννοιας της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, οι τρεις κυρίαρχες συνιστώσες της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης θεωρούνται το οικογενειακό εισόδημα, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων και η επαγγελματική κατάσταση των γονέων (Cowan et al., 2012˙ Erola et al., 2016˙ OECD, 2016, 2023b˙ Sirin, 2005˙ White, 1982). Ταυτόχρονα, συμβολή στην εννοιολόγηση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου έχει και η μεταβλητή που αφορά τα οικιακά αγαθά (Cowan et al., 2012˙ Erola et al., 2016˙ OECD, 2016, 2023b˙ Papanastasiou, 2002˙ Sirin, 2005˙ White, 1982), τα οποία μπορούν να λειτουργούν είτε ως ανεξάρτητος δείκτης είτε ως συμπληρωματικό μέτρο του οικογενειακού εισοδήματος (Cowan et al., 2012). Τέλος, μια άλλη μεταβλητή που ορισμένες φορές θεωρείται ως συνιστώσα στην κοινωνικοοικονομική κατάσταση είναι η κοινωνικοοικονομική αναφορά του σχολείου στο οποίο φοιτά ο μαθητής (Armor et al., 2018˙ Cowan et al., 2012˙ Sirin, 2005) και υπολογίζεται από τον μέσο όρο της συνολικής κοινωνικοοικονομικής κατάστασης όλων των μαθητών/ητριών που φοιτούν σε αυτό (Cowan et al., 2012).

Τα ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν σταθερά ότι η κοινωνικοοικονομική κατάσταση συσχετίζεται ισχυρά με τις ακαδημαϊκές επιδόσεις (Armor et al., 2018˙ Coleman, 1966˙ Erola et al., 2016˙ Lee et al., 2019˙ Papanastasiou, 2002˙ White, 1982), με το μέγεθος της επίδρασης να ποικίλλει, ανάλογα με τον τρόπο μέτρησης της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης καθώς και τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά των υποκειμένων (Cascella, 2020˙ Lee et al., 2019˙ Sirin, 2005˙ White, 1982). Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώθηκε και στον κύκλο του PISA 2022, όπου παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές/ητριες από ευνοϊκό κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον (κορυφαίο 25% στη χώρα τους στο δείκτη ESCS) σημείωσαν 93 μονάδες υψηλότερη βαθμολογία στα μαθηματικά από τους πιο αδύναμους κοινωνικοοικονομικά συμμαθητές τους (κατώτερο 25% στη χώρα τους στον δείκτη ESCS) κατά μέσο όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ, με την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών/ητριών να εξηγεί ένα σημαντικό μέρος

(περίπου το 15%) της συνολικής διακύμανσης των μαθητικών επιδόσεων στα μαθηματικά (OECD, 2023b). Ταυτόχρονα, με βάση τα δεδομένα της έρευνας του 2022, παρατηρήθηκε ότι αύξηση κατά μία μονάδα στον δείκτη οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής κατάστασης, αντιστοιχεί σε αύξηση 39 μονάδων στις επιδόσεις στα μαθηματικά, περίπου διπλάσια από την τυπική γνώση που αποκτούν οι 15χρονοι μαθητές/ητριες σε ένα σχολικό έτος (OECD, 2023b).

Σχολικό κλίμα και περιβάλλον

Τα σχολικά περιβάλλοντα δεν αποτελούν απλώς το πλαίσιο, αλλά αναπόσπαστο μέρος των αναπτυξιακών και μαθησιακών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα εντός τους, με την ποιότητα του σχολείου να συνδέεται άμεσα με την ποιότητα των μαθησιακών δραστηριοτήτων (Durán-Narucki, 2008). Σε αυτό το πλαίσιο, το σχολικό κλίμα αναδεικνύεται σε παράγοντα κεντρικής σημασίας, καθώς επηρεάζει την υγεία, τη συμπεριφορά και την ακαδημαϊκή εξέλιξη των μαθητών/ητριών (Chen & Weikart, 2008˙ Daily et al., 2019˙ Wang & Degol, 2016). Η έννοια του σχολικού κλίματος αποτελεί βασικό αντικείμενο μελέτης στην έρευνα για τη σχολική αποτελεσματικότητα (Chen & Weikart, 2008˙ Dulay & Karadağ, 2017˙ Gentzis & Dixson, 2024), ενώ η καλλιέργεια ενός θετικού κλίματος είναι ζωτικής σημασίας για την ευημερία των ατόμων και την υγιή λειτουργία του σχολικού οργανισμού (Dulay & Karadağ, 2017). Αν και δεν υπάρχει ένας παγκοσμίως αποδεκτός ορισμός, στη βιβλιογραφία αναγνωρίζονται ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά ανάμεσα στις βασικές διαστάσεις του σχολικού κλίματος (Chen & Weikart, 2008˙ Cohen et al., 2009˙ Dulay & Karadağ, 2017˙ Gentzis & Dixson, 2024˙ Wang & Degol, 2016). Έτσι, το σχολικό κλίμα αναγνωρίζεται ως μια ευρεία, πολυδιάστατη και περίπλοκη έννοια (Cohen et al., 2009˙ Gentzis & Dixson, 2024˙ Wang & Degol, 2016), εκφράζοντας σχεδόν κάθε πτυχή της σχολικής εμπειρίας: από την ποιότητα της διδασκαλίας και των διαπροσωπικών σχέσεων, μέχρι τις στάσεις και τα συναισθήματα των μελών της κοινότητας, την οργάνωση και τα δομικά χαρακτηριστικά του σχολείου (Chen & Weikart, 2008˙ Cohen et al., 2009˙ Dulay & Karadağ, 2017˙ Gentzis & Dixson, 2024˙ Wang & Degol, 2016). Αυτή η πολυπλοκότητα καθιστά το σχολείο κάτι περισσότερο από ένα ακαδημαϊκό πλαίσιο μάθησης· είναι επίσης ένα μέρος όπου τα παιδιά αναπτύσσονται κοινωνικά, συναισθηματικά και γνωστικά, μαθαίνοντας να διαμορφώνουν σχέσεις και να αποκτούν ανεξαρτησία (Gentzis & Dixson, 2024˙ Cohen et al. 2009˙ Wilson 2004, όπ. αναφ. στο Wang & Degol, 2016). Το σχολικό κλίμα διαμορφώνει την ποιότητα των αλληλεπιδράσεων μεταξύ όλων των μελών της σχολικής κοινότητας και αντανακλά τους κανόνες, τις αξίες και την ευρύτερη εκπαιδευτική αποστολή του σχολείου (Cohen et al., 2009˙ Dulay & Karadağ, 2017˙ National School Climate Council, 2007, όπ. αναφ. στο Wang & Degol, 2016). Οι έρευνες έχουν καταδείξει ότι το σχολικό κλίμα αποτελεί έναν ισχυρό προγνωστικό δείκτη των επιδόσεων των μαθητών/ητριών, καθώς ένα θετικό κλίμα συνδέεται σταθερά με υψηλότερη ακαδημαϊκή επιτυχία (Cohen et al. 2009˙ Daily et al., 2019˙ Dulay & Karadağ, 2017˙ Gentzis & Dixson, 2024˙ Wang & Degol, 2016). Οι διαστάσεις του σχολικού κλίματος και περιβάλλοντος που εξετάζονται στην έρευνα αυτή (ασφάλεια στο σχολείο και αίσθημα του «ανήκειν») βασίστηκαν στο θεωρητικό πλαίσιο και τις αντίστοιχες διαστάσεις που υιοθετεί η έρευνα PISA.

Ασφάλεια στο σχολείο

Η ασφάλεια στο σχολείο είναι επίσης μια σύνθετη έννοια που περιλαμβάνει τόσο τη φυσική όσο και τη συναισθηματική ευημερία, η οποία διαμορφώνεται από τα μέλη της σχολικής κοινότητας και το επίπεδο τάξης και πειθαρχίας (Devine & Cohen, 2007, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016˙ Morrison et al., 1994, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016˙ Wilson 2004, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016). Ένα ασφαλές σχολικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από ένα συνεκτικό και κατανοητό πλαίσιο λειτουργίας, το οποίο τα μέλη της σχολικής κοινότητας βιώνουν και κατανοούν μέσα από την καθημερινή τους εμπειρία (Twemlow et al., 2002) και

ορίζεται συνήθως μέσα από τρεις βασικές διαστάσεις: σωματική ασφάλεια, που περιλαμβάνει την εξάλειψη της βίας, της επιθετικότητας και της θυματοποίησης (Booren et al. 2011, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016˙ Gottfredson et al. 2005, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016˙ Osher et al. 2010, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016), συναισθηματική ασφάλεια, που αφορά την ύπαρξη υποστηρικτικού προσωπικού και συμβουλευτικών υπηρεσιών για τους/τις μαθητές/ήτριες σε συνδυασμό με την απουσία λεκτικού εκφοβισμού ή παρενόχλησης (Kuperminc et al. 1997, 2001, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016˙ Swearer et al. 2010, όπ. αναφ. στους Wang & Degol, 2016) και τέλος τάξη και πειθαρχία, που αφορά τον βαθμό τήρησης των σχολικών κανόνων από τους/τις μαθητές/ήτριες, τη συνεπή και δίκαιη εφαρμογή της πειθαρχίας, καθώς και τον τρόπο διαχείρισης των περιστατικών αγένειας ή αταξίας (Wang & Degol, 2016). Σύμφωνα με τους Chen and Weikart (2008), η δημιουργία ενός τέτοιου περιβάλλοντος είναι θεμελιώδους σημασίας, καθώς ένα ασφαλές σχολείο αποτελεί την απαραίτητη προϋπόθεση για να μπορέσουν οι μαθητές/ητριες να επικεντρώσουν την ενέργειά τους στη μάθηση. Αντίθετα, σε ένα μη ασφαλές περιβάλλον, ο φόβος και η τάση αποφυγής μπορούν να μειώσουν τη συμμετοχή των μαθητών/ητριες στις σχολικές δραστηριότητες, επηρεάζοντας αρνητικά τη μάθησή τους (Chen & Weikart, 2008).

Αναφορικά με την επίδραση της ασφάλειας στο σχολείο στις επιδόσεις, οι έρευνες καταδεικνύουν ότι η ασφάλεια στο σχολείο αποτελεί ισχυρό προγνωστικό δείκτη των μαθητικών επιδόσεων, με τα υψηλότερα επίπεδα ασφάλειας να συνδέονται με καλύτερα ακαδημαϊκά αποτελέσματα (Chen & Weikart, 2008˙ Cohen et al. 2009˙ Twemlow et al., 2002). Αντίθετα, η έλλειψη τάξης στο σχολείο επηρεάζει αρνητικά την επίδοση, τόσο άμεσα, διακόπτοντας την εκπαιδευτική διαδικασία και αποσπώντας την προσοχή των μαθητών/ητριών, όσο και έμμεσα, ενθαρρύνοντας τις απουσίες (Chen & Weikart, 2008). Ταυτόχρονα, το φαινόμενο της σχολικής αταξίας δεν είναι ανεξάρτητο από το ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο. Τα κοινωνικοοικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών/ητριών συνδέονται με αντικοινωνικές συμπεριφορές, οι οποίες με τη σειρά τους επιδεινώνουν την έλλειψη τάξης στο σχολείο (Fleming et al., 2000, όπ. αναφ. στο Chen & Weikart, 2008).

Η σχέση μεταξύ της ασφάλειας στο σχολείο και των επιδόσεων αποτελεί επίσης αντικείμενο μελέτης και για τις διεθνείς αξιολογήσεις μεγάλης κλίμακας (ILSAs), όπως είναι η έρευνα PISA. Σύμφωνα με το PISA 2022, οι μαθητές/ήτριες νιώθουν γενικά ασφαλείς στο σχολείο, κυρίως στις τάξεις τους (OECD, 2023b). Ωστόσο, τα αποτελέσματα του PISA 2022 υποδεικνύουν ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης της ασφάλειας σε χώρους εκτός της τάξης, όπως οι διάδρομοι, οι τουαλέτες ή οι διαδρομές προς το σχολείο. Σε αυτούς τους χώρους, περίπου ένας στους δέκα μαθητές/ήτριες (10%) στις χώρες του ΟΟΣΑ δηλώνει ότι δεν αισθάνεται ασφαλής (OECD, 2023b˙ OECD, 2023c). Ένα επιπλέον σημαντικό εύρημα αφορά το σχολικό εκφοβισμό. Αν και παραμένει υπαρκτό φαινόμενο σε όλες τις χώρες, τα δεδομένα του PISA 2022 έδειξαν μια μείωση του σχετικού δείκτη κατά 2-3 ποσοστιαίες μονάδες μεταξύ 2018 και 2022,κατά μέσο όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ, με τις χώρες στις οποίες εμφανίστηκε η μείωση αυτή να παρατηρείται και βελτίωση στις επιδόσεις των μαθητών/ητριών τους στα μαθηματικά (OECD, 2023c), εύρημα που ενδεχομένως επηρεάζεται από το ιδιαίτερο πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας PISA για τον κύκλο του 2022 (συνθήκες πανδημίας COVID-19).

Αίσθημα του ανήκειν

Η έννοια του «ανήκειν» χαρακτηρίζεται (επίσης) από έλλειψη εννοιολογικής σαφήνειας και συνοχής στη διεθνή βιβλιογραφία, καθώς ορίζεται και μετράται με ποικίλους τρόπους, ανάλογα με τη μελέτη (Allen et al., 2021), γεγονός που έχει περιορίσει την αξιοποίηση του όρου (Allen et al., 2021). Το «ανήκειν» έχει γενικότερα οριστεί ως το αίσθημα ενός ατόμου ότι είναι αποδεκτό και ενταγμένο σε μια ομάδα ή ένα περιβάλλον και πολύτιμο μέλος αυτού (Allen et al. 2021, όπ. αναφ. στους Crawford et al., 2024˙ Hagerty, 1992).

Η ανάγκη του «ανήκειν» είναι μια θεμελιώδης ανθρώπινη επιθυμία για μια θετική, αν και συχνά εφήμερη, σύνδεση με άλλους ανθρώπους, τόπους ή εμπειρίες (Allen, 2020a, όπ. αναφ. στους Allen et al., 2021). Βασισμένη σε κλασικές θεωρίες, όπως η ιεραρχία των αναγκών του Maslow (1943) και η προσέγγιση των Baumeister and Leary (1995), η «ανάγκη του ανήκειν» θεωρείται μια βασική ανθρώπινη ανάγκη, που ασκεί καθοριστική επιρροή στην ευημερία, την αυτοεκτίμηση και τα κίνητρα του ατόμου (Allen et al., 2021˙ Leary 2010, όπ. αναφ. στους Crawford et al., 2024˙ Hagerty et al., 1992˙ Walton & Cohen, 2007). Αυτή η ανάγκη ωθεί τους ανθρώπους να αναζητούν ενεργά συνδέσεις σε διάφορες ομάδες και περιβάλλοντα (Crawford et al., 2024). Ενταγμένο στο εκπαιδευτικό πλαίσιο, το «αίσθημα του ανήκειν» είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς μπορεί να βοηθήσει τους/τις μαθητές/ήτριες να ξεπεράσουν δυσκολίες και να μειώσει τον κίνδυνο της σχολικής διαρροής (Ajjawi et al. 2019, όπ. αναφ. στους Crawford et al., 2024). Ωστόσο, παρά τη σημασία της ανάγκης αυτής, πολλοί άνθρωποι δυσκολεύονται να βιώσουν την αίσθηση. Σε κοινωνικό επίπεδο, σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού βιώνει κοινωνική απομόνωση, μοναξιά και έλλειψη ουσιαστικής σύνδεσης με άλλους ανθρώπους (Anderson & Thayer, 2018, όπ. αναφ. στους Allen et al., 2021).

Αναφορικά με την επίδραση του αισθήματος του ανήκειν στις επιδόσεις, οι έρευνες έχουν δείξει πως το αίσθημα του ανήκειν αποτελεί σημαντικό προβλεπτικό παράγοντα στις επιδόσεις των μαθητών/ητριών, με υψηλά επίπεδα του αισθήματος του ανήκειν στο σχολείο να συνδέονται με καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις (Barbieri & Miller-Cotto, 2021˙ Hagerty, 1992˙ Walton & Cohen, 2007˙ Walton & Cohen, 2011), ενώ λειτουργεί και ως καθοριστικός παράγοντας για τη διαμόρφωση των κινήτρων και των πεποιθήσεων των μαθητών/ητριών (Barbieri & Miller-Cotto, 2021).

Η σχέση μεταξύ του «αισθήματος του ανήκειν» και των ακαδημαϊκών επιδόσεων αποτελεί αντικείμενο μελέτης και για τις διεθνείς αξιολογήσεις μεγάλης κλίμακας (ILSAs), όπως είναι το PISA. Κατά μέσο όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ, το αίσθημα του ανήκειν στο σχολείο μειώθηκε στις χώρες του ΟΟΣΑ μεταξύ 2018 και 2022, εύρημα που ενδεχομένως επηρεάζεται επίσης από το ιδιαίτερο πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας PISA για τον κύκλο του 2022 (συνθήκες πανδημίας COVID-19).

Στόχος και Ερευνητικά Ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη διερεύνηση της επίδρασης των κοινωνικοδημογραφικών παραγόντων και του σχολικού κλίματος στις επιδόσεις των Ελλήνων μαθητών και μαθητριών στα μαθηματικά, στο πλαίσιο της διεθνούς εκπαιδευτικής αξιολόγησης PISA 2022. Τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάστηκαν είναι τα εξής:

1. Διαδραματίζουν οι κοινωνικοδημογραφικοί παράγοντες και το σχολικό κλίμα (ειδικότερα το αίσθημα ασφάλειας στο σχολείο και το αίσθημα του «ανήκειν) ρόλο στις επιδόσεις των Ελλήνων/ίδων μαθητών/ητριών στα μαθηματικά;
2. Ποιες από τις διαστάσεις των κοινωνικοδημογραφικών παραγόντων και του σχολικού κλίματος διαδραματίζουν τον μεγαλύτερο ρόλο στις επιδόσεις των Ελλήνων/ίδων μαθητών/ητριών στα μαθηματικά;
3. Σε ποιο βαθμό οι κοινωνικοδημογραφικοί παράγοντες και το σχολικό κλίμα εξηγούν τη διακύμανση που παρατηρείται σε επίπεδο μαθητή και σχολείου;

Μεθοδολογία

Δεδομένα

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων χρησιμοποιήθηκαν τα πιο πρόσφατα δεδομένα της έρευνας PISA που είναι διαθέσιμα (δεδομένα από το κύμα του 2022).
Δεδομένου ότι οι αξιολογήσεις μεγάλης κλίμακας αποσκοπούν στην παρακολούθηση των τάσεων του πληθυσμού, οι ερευνητές επικεντρώνονται κατά κύριο λόγο σε στατιστικούς δείκτες, όπως είναι οι μέσοι όροι, οι τυπικές αποκλίσεις και τα τυπικά σφάλματα. Ωστόσο, δεδομένου ότι οι αξιολογήσεις αυτές βασίζονται σε δείγμα και όχι στο σύνολο του πληθυσμού, τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων εμπεριέχουν ένα κομμάτι αβεβαιότητας (Wu, 2005). Ένας από τους τρόπους για να εκφραστεί η αβεβαιότητα της μέτρησης αυτής σε ατομικό επίπεδο, είναι να αποδοθεί σε κάθε άτομο, αντί για μία μοναδική βαθμολογία, ένα σύνολο από πολλαπλές, εναλλακτικές τιμές. Αυτές οι τιμές, γνωστές ως «αληθοφανείς τιμές επίδοσης» (plausible values), αντικατοπτρίζουν το μέγεθος του πιθανού σφάλματος στην εκτίμηση του κάθε ατόμου (Wu, 2005). Οι αληθοφανείς τιμές επίδοσης αποτελούν ουσιαστικά τυχαίες τιμές που προκύπτουν από μαθηματικά υπολογισμένες κατανομές των τιμών που παρουσιάζονται στα δεδομένα (OECD, 2009). Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να σημειωθεί ότι οι αληθοφανείς τιμές επίδοσης δεν αντιπροσωπεύουν τις πραγματικές βαθμολογίες των μαθητών/ητριών, αλλά αποτελούν τυχαία δείγματα από την εκτιμώμενη κατανομή ικανοτήτων που θα μπορούσαν, με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα, να αποδοθούν εύλογα σε κάθε μαθητή/ήτρια (Adams & Wu, 2003). Έτσι, σε κάθε μαθητή/ήτρια ανατίθενται 10 αληθοφανείς τιμές επίδοσης για κάθε τομέα, ενώ για τον κάθε στατιστικό έλεγχο, ο υπολογισμός πραγματοποιείται αρχικά ξεχωριστά για καθεμία από τις δέκα τιμές και στη συνέχεια υπολογίζεται ο μέσος όρος των στατιστικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν από αυτές. Οι σημειακές εκτιμήσεις προέκυψαν ως ο μέσος όρος των δέκα εύλογων τιμών, ενώ τα τυπικά σφάλματα λαμβάνουν υπόψη τόσο τη διακύμανση δειγματοληψίας (μέσω των επαναληπτικών βαρών) όσο και τη διακύμανση που οφείλεται στην εμφύτευση (imputation variance) μεταξύ των αληθοφανών τιμών, οι οποίες συνδυάστηκαν σύμφωνα με τους κανόνες του Rubin (ΟΟΣΑ, 2009˙ Rubin, 1987). Για την ανάλυση, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα της μαθηματικής επίδοσης των μαθητών/ητριών, τα οποία προήλθαν από τον μέσο όρο των 10 αληθοφανών τιμών επίδοσης. Πέραν των αληθοφανών τιμών επίδοσης, η ανάλυση για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων αξιοποίησε και ειδικούς δείκτες – ουσιαστικά ομάδες ερωτήσεων- , παρέχοντας έτσι μια συνολική εικόνα για μια συγκεκριμένη θεματική περιοχή (OECD, 2009). Η δημιουργία των συγκεκριμένων δεικτών υπαγορεύτηκε τόσο από το υψηλό ερευνητικό ενδιαφέρον για τα θέματα που αντιπροσωπεύουν, όσο και από την πρακτική τους χρησιμότητα στην ανάλυση (OECD, 2023a). Οι περιγραφές των μεταβλητών και των δεικτών της έρευνας εμφανίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Περιγραφές των μεταβλητών/δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση

Μεταβλητή/Δείκτης	Περιγραφή
ST004	Μεταβλητή φύλου (αγόρια-κορίτσια)
ESCS	Υψηλότερη βαθμίδα εκπαίδευσης γονέων σε έτη (PAREDINT) Υψηλότερη επαγγελματική κατάσταση γονέων (HISEI) Οικιακά αγαθά (HOMEPOS)
BULLIED	Ένας δείκτης από μια σειρά εννέα μεταβλητών σε κλίμακα Likert σχετικά με το πόσο συχνά οι μαθητές/ήτριες είχαν μια σειρά από εμπειρίες στο σχολείο που υποδηλώνουν ότι έχουν πέσει θύμα εκφοβισμού τους τελευταίους 12 μήνες (ST038).
FEELSAFE	Ένας δείκτης από μια σειρά τεσσάρων μεταβλητών σε κλίμακα Likert σχετικά με την αντιλαμβανόμενη ασφάλειά των μαθητών/ητριών (ST265).
SCHRISK	Ένας δείκτης από μια σειρά πέντε μεταβλητών σε κλίμακα Likert σχετικά με το εάν κατά τη διάρκεια των τελευταίων τεσσάρων εβδομάδων (πριν την αξιολόγηση) σημειώθηκαν μια σειρά από γεγονότα που υποδηλώνουν κινδύνους για την ασφάλεια στο σχολείο (ST266).
BELONG	Ένας δείκτης από μια σειρά έξι μεταβλητών σε κλίμακα Likert σχετικά με το αίσθημα του ανήκειν των μαθητών/ητριών (ST034).
SCHESCS	Ένας δείκτης σε επίπεδο σχολείου που προκύπτει από τον μέσο όρο κοινωνικοοικονομικού επιπέδου (ESCS) όλων των μαθητών/ητριών που είναι εγγεγραμμένοι σε ένα σχολείο και συμμετέχουν στην αξιολόγηση.

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας για την Ελλάδα περιλαμβάνει 6,403 μαθητές και μαθήτριες ηλικίας 15 ετών από 230 σχολεία. Το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό για περίπου 98,100 15χρονους μαθητές και μαθήτριες, καλύπτοντας περίπου το 91% του αντίστοιχου πληθυσμού της χώρας (OECD, 2023c). Από αυτό το δείγμα, το 49.8% του δείγματος ήταν κορίτσια, ενώ το υπόλοιπο 50.2% (3,217 μαθητές) ήταν αγόρια. Επιπλέον, η μέση επίδοση των Ελλήνων μαθητών/ητριών στα μαθηματικά ήταν 430 μονάδες, τιμή χαμηλότερη από τον μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ (472 μονάδες). Τέλος, στο ελληνικό δείγμα, τα αγόρια σημείωσαν κατά μέσο όρο 6 μονάδες υψηλότερη επίδοση από τα κορίτσια, διαφορά που είναι στατιστικά σημαντική.

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της πολυεπίπεδης ανάλυσης (multilevel analysis). Η πολυεπίπεδη ανάλυση είναι μια στατιστική μέθοδος κατάλληλη για την ανάλυση δεδομένων με ιεραρχική δομή, στις οποίες οι μονάδες ανάλυσης είναι ενταγμένες (nested) σε ευρύτερες ομάδες (Hox et al., 2010˙ Snijders & Bosker, 2002˙ Woltman et al., 2012). Ένας καλύτερος τρόπος για να κατανοήσουμε τα πολυεπίπεδα δεδομένα είναι να λάβουμε υπόψη μας ότι δεν υπάρχει ένα μοναδικό και απόλυτα κατάλληλο επίπεδο ανάλυσης των δεδομένων, αλλά όλα τα επίπεδα που περιλαμβάνονται στα δεδομένα είναι σημαντικά με τον δικό τους ιδιαίτερο τρόπο. (Hox et al., 2010). Στην εκπαιδευτική έρευνα, η δομή αυτή είναι αρκετά συνηθισμένη: οι μαθητές/ήτριες (επίπεδο 1) είναι ενταγμένοι μέσα σε σχολεία (επίπεδο 2), με τη δειγματοληψία συχνά να ακολουθεί αυτή τη δομή, επιλέγοντας πρώτα ένα δείγμα σχολείων και στη συνέχεια ένα δείγμα μαθητών/ητριών από το κάθε σχολείο (Hox et al., 2010˙ Snijders & Bosker, 2002˙ Woltman et al., 2012). Τα βασικά πλεονεκτήματα της πολυεπίπεδης μοντελοποίησης περιλαμβάνουν τη δυνατότητα ανάλυσης σχέσεων μεταξύ διαφορετικών επιπέδων, την προσαρμογή για ελλείποντα δεδομένα και την παροχή ακριβέστερων στατιστικών εκτιμήσεων.

Το μοντέλο που δημιουργείται στο πλαίσιο της ανάλυσης χρησιμοποιεί την επίδοση των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά ως εξαρτημένη μεταβλητή και τους δείκτες που

αναφέρθηκαν παραπάνω ως ανεξάρτητες μεταβλητές. Σε όλες τις αναλύσεις, εφαρμόστηκαν τα βάρη δειγματοληψίας, με τρόπο που προβλέπεται από τις προδιαγραφές που θέτει ο ΟΟΣΑ για την έρευνα PISA (βλ. σχετικά και Karakolidis et al. 2022) αλλά και στο αναλυτικό πλαίσιο για το PISA 2022 (OECD, 2023a), ενώ για την στατιστική σημαντικότητα, υιοθετήθηκε ως όριο το 5%. Όλες οι πολυεπίπεδες αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το Mplus, στην έκδοση 8 (Muthén & Muthén, 1998-2017).

Αποτελέσματα

Για την ανάλυση των παραγόντων που αναφέρθηκαν παραπάνω, εφαρμόστηκε πολυεπίπεδο μοντέλο ανάλυσης δύο επιπέδων προκειμένου να διερευνηθεί η συμβολή των μεταβλητών τόσο σε επίπεδο μαθητή όσο και σε επίπεδο σχολείου στην εξήγηση της επίδοσης στα μαθηματικά. Η ανάλυση αναπτύχθηκε ξεκινώντας από το μηδενικό μοντέλο και προχωρώντας συστηματικά σε μοντέλα με περισσότερες μεταβλητές (Hox et al., 2010). Το απλούστερο γραμμικό μοντέλο (1) δεν λαμβάνει υπόψη την ιεραρχική φύση των δεδομένων. Για τον σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε ένα μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (2):

$$MathScore = 429.989\ (3.191) + e_{ij} \quad (1)$$

όπου $\beta_0 = 429.989$ (3.191) είναι ο σταθερός όρος (intercept) της εξαρτημένης μεταβλητής και e_{ij} είναι τα κατάλοιπα σε επίπεδο μαθητή.

$$MathScore = 411.573\ (5.490) + u_{0j} + e_{ij} \quad (2)$$

όπου $\beta_0 = 411.573$ (5.490) είναι ο σταθερός όρος (intercept) της εξαρτημένης μεταβλητής, u_{0j} τα κατάλοιπα σε επίπεδο σχολείου και e_{ij} τα κατάλοιπα σε επίπεδο μαθητή.

Το μηδενικό μοντέλο ελέγχθηκε προκειμένου να ανιχνευθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των σχολείων και επομένως αν αξίζει να εφαρμόσουμε το πολυεπίπεδο μοντέλο. Για να ελεγχθεί η σημασία των επιδράσεων σε επίπεδο σχολείου, εξήχθη από το τελικό μηδενικό μοντέλο ένας έλεγχος λόγου πιθανοφάνειας, ο οποίος συνέκρινε το μηδενικό μοντέλο τυχαίων επιδράσεων με το μηδενικό μοντέλο ενός επιπέδου. Το αποτέλεσμα του ελέγχου λόγου πιθανοφάνειας υπολογίστηκε ως η διαφορά στις τιμές του γινομένου *·2*λογαριθμική συνάρτηση της πιθανοφάνειας* για τα δύο μοντέλα. Σε αυτήν την περίπτωση, το p-value είναι μικρότερο από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (LR = 41.422, df = 1, p < .001) και επομένως έχει έννοια να συμπεριλάβουμε το επίπεδο του σχολείου στο μοντέλο μας, εφόσον υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των σχολείων. Η διακύμανση σε επίπεδο σχολείου στο μηδενικό μοντέλο τυχαίων επιδράσεων ήταν σ_u^2 =2466.198 (SE = 424.438), ενώ η διακύμανση σε επίπεδο μαθητή ήταν σ_e^2 =4933.672 (SE = 133.889). Από αυτά, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η συνολική ανεξήγητη διακύμανση του μοντέλου ήταν $\sigma_u^2 + \sigma_e^2 = 7399.870$, ένα αποτέλεσμα που προέκυψε προσθέτοντας τις διακυμάνσεις τόσο σε επίπεδο σχολείου όσο και σε επίπεδο μαθητή. Το ποσοστό της ανεξήγητης διακύμανσης σε κάθε επίπεδο (Δείκτης ενδοταξικής συσχέτισης – ICC) προκύπτει διαιρώντας τη διακύμανση σε κάθε επίπεδο με τη συνολική διακύμανση, όπως φαίνεται παρακάτω:

$$\frac{\sigma_u^2 \ or\ \sigma_e^2\ (Διακύμανση\ μεταξύ\ επιπέδων\ (σχολείο)\ ή\ εντός\ επιπέδου\ (μαθητές))}{\sigma_u^2 + \sigma_e^2\ (Συνολική\ διακύμανση)}$$

Έτσι, το αρχικό μοντέλο χωρίς τις ανεξάρτητες μεταβλητές (μηδενικό μοντέλο) αποδίδει το 33.2% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά σε διαφορές μεταξύ σχολείων, κάτι που προκύπτει από το υπόλοιπο της συνολικής διακύμανσης μετά την αφαίρεση της διακύμανσης σε επίπεδο μαθητή, με το υπόλοιπο 66.7% της διακύμανσης να αποδίδεται σε διαφορές μεταξύ μαθητών. Αν και φαίνεται οι διαφορές μεταξύ των μαθητών/ητριών να διαδραματίζουν τον μεγαλύτερο ρόλο στην επίδοσή τους, δεν θα πρέπει να παραλειφθούν και οι διαφορές μεταξύ των σχολείων, οι οποίες φαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επίδοση των μαθητών/ητριών.

Το μοντέλο διερευνά την επίδραση του σχολικού κλίματος στην επίδοση στα μαθηματικά στην αξιολόγηση PISA 2022, μέσω μιας ιεραρχικής διαδικασίας εισαγωγής μεταβλητών σε τέσσερα διαδοχικά στάδια. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τους μη τυποποιημένους (B) συντελεστές (μαζί με τα τυπικά σφάλματα) για κάθε μεταβλητή στο μοντέλο, ενώ για κάθε στάδιο του μοντέλου παρουσιάζεται ο σταθερός όρος (intercept) της επίδοσης στα μαθηματικά, καθώς και το ποσοστό της εξηγούμενης διακύμανσης που αποδίδεται σε επίπεδο σχολείου και μαθητή και στο σύνολο του μοντέλου.

Στο Στάδιο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές του φύλου και της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτισμικής κατάστασης (ESCS) των μαθητών/ητριών. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα στον Πίνακα 1, τα αγόρια σημείωσαν κατά μέσο όρο περίπου 11 μονάδες υψηλότερη επίδοση στα μαθηματικά σε σχέση με τα κορίτσια, μια διαφορά που είναι στατιστικά σημαντική, ενώ ο δείκτης ESCS των μαθητών/ητριών φάνηκε επίσης να αποτελεί στατιστικά σημαντικό προγνωστικό παράγοντα της επίδοσης στα μαθηματικά, με αύξηση μίας μονάδας στον δείκτη να αντιστοιχεί σε αύξηση περίπου 17 βαθμολογικών μονάδων στην επίδοση στα μαθηματικά. Το μοντέλο στο στάδιο αυτό εξηγεί το 9.3% της συνολικής διακύμανσης (3.7% σε επίπεδο μαθητή και 20.6% σε επίπεδο σχολείου).

Στο Στάδιο 2 προστέθηκαν παράγοντες που αφορούν την ασφάλεια και τον εκφοβισμό στο σχολείο και συγκεκριμένα ο δείκτης σχολικού εκφοβισμού, ο δείκτης ασφάλειας στο σχολείο και τέλος ο δείκτης ρίσκων και κινδύνων στη σχολική ζωή. Από τις μεταβλητές αυτές, ο δείκτης του σχολικού εκφοβισμού δεν φάνηκε να αποτελεί στατιστικά σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης. Όπως προκύπτει από το στάδιο αυτό, οι μαθητές/ήτριες που δηλώνουν να αισθάνονται περισσότερο ασφαλείς στο σχολείο καταγράφουν υψηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά, με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη ασφάλειας στο σχολείο να αναλογεί σε αύξηση 6 μονάδων στην επίδοση στα μαθηματικά, ενώ οι μαθητές/ήτριες που αναφέρουν υψηλά επίπεδα στον δείκτη ρίσκων και κινδύνων στη σχολική ζωή σημειώνουν χαμηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά σε σχέση με τους συμμαθητές τους που δηλώνουν ότι η σχολική τους ζωή δεν διατρέχει ρίσκα και κινδύνους. Το μοντέλο μετά την προσθήκη των μεταβλητών αυτών εξηγεί το 15.8% της συνολικής διακύμανσης (4.8% σε επίπεδο μαθητή και 37.9% σε επίπεδο σχολείου).

Στο Στάδιο 3 συμπεριλήφθηκε ο παράγοντας του αισθήματος του «ανήκειν» των μαθητών/ητριών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές/ήτριες που καταγράφουν υψηλότερα επίπεδα αισθήματος του «ανήκειν» καταγράφουν χαμηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά στο PISA 2022 και συγκεκριμένα αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη του αισθήματος του «ανήκειν» των μαθητών/ητριών συνεπάγεται με μείωση κατά περίπου τέσσερις μονάδες στη βαθμολογία στα μαθηματικά. Το μοντέλο, μετά την προσθήκη αυτής της μεταβλητής, εξηγεί τη συνολική διακύμανση σε ποσοστό 16.3%, ερμηνεύοντας περίπου το 5% της διακύμανσης μεταξύ μαθητών και περίπου το 39% της διακύμανσης μεταξύ σχολείων.

Τέλος, το μοντέλο ολοκληρώνεται με την προσθήκη της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης του σχολείου, η οποία παρατηρείται ως στατιστικά σημαντικός προγνωστικός παράγοντας της επίδοσης στα μαθηματικά, με μια αύξηση κατά μία μονάδα στον σχετικό δείκτη να αντιστοιχεί σε αύξηση περίπου 43 μονάδων στην επίδοση στα μαθηματικά. Το τελικό μοντέλο εξηγεί το 24.9% της συνολικής διακύμανσης (4.8% σε επίπεδο μαθητή και 65% σε επίπεδο σχολείου), με τους ισχυρότερους προγνωστικούς παράγοντες να είναι οι

κοινωνικοδημογραφικές μεταβλητές και το αίσθημα της ασφάλειας των μαθητών/ητριών. Σύμφωνα την τυπολογία διαβάθμισης όπως έχει προταθεί από τον Cohen (1988), το μέγεθος της συνολικής εξηγούμενης διακύμανσης του τελικού μοντέλου είναι μικρό έως μεσαίο. Το μέγεθος της εξηγούμενης διακύμανσης μεταξύ σχολείων είναι μεγάλο, ενώ το μέγεθος της εξηγούμενης διακύμανσης μεταξύ μαθητών θεωρείται μικρό. Η τελική εξίσωση του μοντέλου έχει ως εξής:

$$\textit{Επίδοση στα μαθηματικά}_{ij} = \beta_{0j} + 11.536(2.852)\Phi\acute{\upsilon}\lambda o(\text{Αγόρια}) + 15.645(1.461)ESCS + 0.055(1.283)BULLIED + 6.562(1.447)FEELSAFE - 3.941(1.172)SCHRISK - 4.000(1.621)BELONG + 43.442(6.804)SCHESCS + e_{ij}$$

$$\textit{όπου } \beta_{0j} = 410.187(4.357) + u_{0j}$$

Πίνακας 2. Συντελεστές πολυεπίπεδου μοντέλου για την επιρροή του σχολικού κλίματος στις επιδόσεις στα μαθηματικά

	Στάδιο 1	**Στάδιο 2**	**Στάδιο 3**	**Στάδιο 4**
	Β *(SE)*	Β *(SE)*	Β *(SE)*	Β *(SE)*
Φύλο				
Αγόρια	10.623 *(2.627)**	10.817 *(2.745)**	11.806 *(2.766)**	11.536 *(2.852)**
Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο μαθητών/ητριών	17.105 *(1.577)**	17.852 *(1.561)**	18.060 *(1.550)**	15.645 *(1.461)**
Ασφάλεια στο σχολείο				
Σχολικός εκφοβισμός (BULLIED)		.713 *(1.226)*	-.039 *(1.272)*	.055 *(1.283)*
Ασφάλεια στο σχολείο (FEELSAFE)		5.620 *(1.433)**	6.603 *(1.485)**	6.562 *(1.447)**
Κίνδυνοι στη σχολική ζωή (SCHRISK)		-4.048 *(1.210)**	-4.075 *(1.215)**	-3.941 *(1.172)**
Αίσθημα του «ανήκειν» (BELONG)			-4.180 *(1.575)**	-4.000 *(1.621)**
Σχολικό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο				43.442 *(6.804)**
Σταθερός όρος (Intercept)	408.245 *(5.367)*	412.336 *(4.949)*	412.204 *(4.937)*	410.187 *(4.357)*
	Εξηγημένη Διακύμανση (R^2)			
Επίπεδο μαθητή	3.67%	4.80%	5.03%	4.80%
Επίπεδο σχολείου	20.60%	37.91%	38.96%	64.97%
Συνολική	9.32%	15.83%	16.34%	24.85%

Σημείωση. *Στατιστικά σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας

Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης κοινωνικο-δημογραφικών μεταβλητών και του σχολικού κλίματος στην επίδοση των μαθητών/ητριών στην Ελλάδα για τα μαθηματικά, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του PISA 2022. Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης αναδεικνύεται ο πολύπλοκος τρόπος με τον οποίο οι διάφοροι παράγοντες του σχολικού κλίματος επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά. Πιο αναλυτικά, διαπιστώθηκε, έπειτα και από την συμπερίληψη των κοινωνικοδημογραφικών χαρακτηριστικών στο μοντέλο, οι μαθητές/ήτριες που φοιτούν σε σχολικά περιβάλλοντα με θετικό κλίμα και ισχυρό αίσθημα ασφάλειας τείνουν να έχουν υψηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά, εύρημα που έρχεται σε συμφωνία με το θεωρητικό υπόβαθρο και τα πορίσματα της βιβλιογραφίας που μελετήθηκε (π.χ., Chen & Weikart, 2008˙ Cohen et al. 2009˙ Daily et al., 2019˙ Dulay & Karadağ, 2017˙ Hagerty, 1992˙ Twemlow et al., 2002˙ Walton & Cohen, 2007˙ 2011˙ Wang & Degol, 2016), αλλά και τα αποτελέσματα της έρευνας PISA (OECD, 2023b˙ OECD, 2023c). Ωστόσο, ένα εύρημα που έρχεται σε αντίθεση με τη διαθέσιμη διεθνή βιβλιογραφία, είναι η αρνητική συσχέτιση που παρατηρήθηκε μεταξύ του αισθήματος του «ανήκειν» και της επίδοσης των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά (μεταξύ άλλων Barbieri & Miller-Cotto, 2021˙ Walton & Cohen, 2007˙ Walton & Cohen, 2011). Ελέγχοντας το εύρημα σε επίπεδο διμεταβλητής ανάλυσης διαπιστώθηκε επίσης αρνητική στατιστικά σημαντική συσχέτιση. Ίσως το εύρημα αυτό ερμηνεύεται ως συνέπεια του γεγονότος ότι σε ορισμένα σχολικά περιβάλλοντα στην Ελλάδα, οι μαθητές/ήτριες με ισχυρή κοινωνική ένταξη ενδέχεται να μην δίνουν έμφαση στην ακαδημαϊκή επιτυχία, κάτι που μπορεί να συμβαίνει όταν η κουλτούρα της ομάδας των συνομηλίκων τους θέτει την κοινωνική αποδοχή πάνω από τις σχολικές επιδόσεις. Ταυτόχρονα, η σχέση μπορεί να λειτουργεί και αντίστροφα· δηλαδή, οι μαθητές/ήτριες που ήδη δυσκολεύονται στα μαθήματα ενδέχεται να αναζητούν κοινωνική και συναισθηματική επιβεβαίωση ως αντισταθμιστικό ρυθμιστικό παράγοντα στις ζωές τους, επενδύοντας περισσότερο στις κοινωνικές τους σχέσεις. Ωστόσο, η παραπάνω ερμηνεία θα πρέπει να αντιμετωπισθεί με επιφύλαξη, δηλωτική ενδεχομένως μιας πιο σύνθετης σχέσης, η οποία κρίνεται χρήσιμο να διερευνηθεί σε μελλοντική έρευνα, παρά ως γενικεύσιμη υπόθεση για όλα τα σχολικά πλαίσια. Το πολυεπίπεδο μοντέλο εξήγησε ένα σημαντικό μέρος της διακύμανσης στην επίδοση στα μαθηματικά σε σύγκριση με το μηδενικό μοντέλο· περίπου το 65% της διακύμανσης σε επίπεδο σχολείου και περίπου το 5% της διακύμανσης σε επίπεδο μαθητή. Ωστόσο, ένα σημαντικό μέρος ανεξήγητης διακύμανσης παρέμεινε και στα δύο επίπεδα, υποδεικνύοντας την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση πρόσθετων παραγόντων που συμβάλλουν στην εξήγηση της διακύμανσης στις επιδόσεις στα μαθηματικά.

Συστάσεις για την εκπαιδευτική πολιτική

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης παρέχουν σημαντικές κατευθύνσεις για την εκπαιδευτική πολιτική. Σε αρχικό επίπεδο, κρίνεται απαραίτητη η τακτική αξιολόγηση του σχολικού κλίματος και της ασφάλειας, με τη χρήση συγκεκριμένων δεικτών. Στόχος είναι η συνεχής βελτίωση και η έγκαιρη παρέμβαση σε περιπτώσεις δυσλειτουργιών, μια πρακτική ιδιαίτερα επίκαιρη δεδομένης της έξαρσης φαινομένων σχολικού εκφοβισμού. Παράλληλα, επιβάλλεται η επανεξέταση των δυναμικών εντός της τάξης (συνεργασία, μαθητική ταυτότητα) ώστε η κάθε σχολική τάξη να γίνει πεδίο ενδυνάμωσης για όλους τους μαθητές και τις μαθήτριες. Επιπλέον, καθίσταται αναγκαία η δημιουργία πολιτικών και προγραμμάτων για την επαγγελματική και συναισθηματική υποστήριξη των εκπαιδευτικών. Στόχος είναι να ενθαρρυνθούν και να καλλιεργούν θετικές σχέσεις μεταξύ των μαθητών/ητριών, αναπτύσσοντας δεξιότητες όπως η συνεργασία, η αποδοχή και η εμπιστοσύνη. Με τον τρόπο αυτό, προάγεται μια σχολική κουλτούρα που έμφαση τόσο στην ακαδημαϊκή γνώση όσο και στην ψυχοκοινωνική ενδυνάμωση των μαθητών/ητριών.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και οι προτάσεις που απορρέουν από αυτά εκτιμούμε ότι δεν αποτελούν απλώς στατιστικά ευρήματα και κοινότυπες προτάσεις εκπαιδευτικής πολιτικής αντίστοιχα, αλλά συνιστούν πολύτιμα πρακτικά εργαλεία για την προώθηση της εκπαιδευτικής δικαιοσύνης και τη χάραξη πολιτικής. Αναδεικνύοντας τις συσχετίσεις μεταξύ κοινωνικών και ψυχολογικών παραγόντων και της μαθηματικής επίδοσης, η μελέτη επισημαίνει συγκεκριμένους τομείς όπου η θεσμική παρέμβαση μπορεί να φέρει θετικά αποτελέσματα. Αυτή η γνώση επιβάλλει την ανάληψη πρακτικής και θεσμικής δράσης, καθώς πρόκειται για ένα κρίσιμο βήμα προς τη δημιουργία πιο δίκαιων και αποτελεσματικών σχολείων, στα οποία όλοι οι μαθητές/ήτριες θα έχουν πραγματικές ευκαιρίες για γνωστική και ψυχοκοινωνική ανάπτυξη. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα μελέτη δεν φιλοδοξεί απλώς να περιγράψει την υφιστάμενη κατάσταση, αλλά να συμβάλει ενεργά στον σχεδιασμό μιας εκπαίδευσης που στοχεύει στη μείωση των ανισοτήτων και στην ενίσχυση της μάθησης για όλους.

Περιορισμοί μελέτης

Θα πρέπει να αναγνωριστούν ορισμένοι περιορισμοί στην ερμηνεία των ευρημάτων. Πρωτίστως, είναι κρίσιμο να αναγνωριστεί ότι η φύση των δεδομένων δεν επιτρέπει την εξαγωγή αιτιωδών συμπερασμάτων από τα αποτελέσματα (Goetz et al., 2010, όπ. αναφ. στο Pitsia et al., 2017). Κατά συνέπεια, οποιαδήποτε συσχέτιση εντοπίζεται μεταξύ των διαφόρων παραγόντων και της επίδοσης στα μαθηματικά πρέπει να ερμηνεύεται ως ένδειξη μιας πιθανής σχέσης και όχι ως απόδειξη αιτιότητας. Ένας επιπλέον περιορισμός αποτελεί ότι τα δεδομένα προέρχονται από τις αυτοαναφορές των μαθητών/ητριών, εισάγοντας με αυτόν τον τρόπο την πιθανότητα αυτοαναφορικής μεροληψίας (self‐report bias), η οποία μπορεί να πηγάζει από την υποκειμενική αντίληψη, την τάση για κοινωνικά επιθυμητές απαντήσεις ή την περιορισμένη ικανότητα αυτοαξιολόγησης των συμμετεχόντων. Ως αποτέλεσμα, τα ευρήματα που βασίζονται σε αυτά τα δεδομένα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή ως προς την αξιοπιστία τους, ιδίως εκείνα που αφορούν ψυχοκοινωνικές και μη γνωστικές διαστάσεις (Taylor et al., 2014, όπ. αναφ. στο Karakolidis et al., 2016˙ Pitsia et al., 2017). Τέλος, ο σχεδιασμός της μελέτης επιβάλλει επίσης περιορισμούς όσον αφορά τη γενίκευση των αποτελεσμάτων, καθώς τα δεδομένα προέρχονται αποκλειστικά από το ελληνικό δείγμα της έρευνας, ενώ το θεωρητικό πλαίσιο αξιολόγησης αναφέρεται στο διεθνές δείγμα. Κατά συνέπεια και ασφαλώς, τα συμπεράσματα της ανάλυσης δεν μπορούν να επεκταθούν σε άλλες ηλικιακές ομάδες ή σε εκπαιδευτικά συστήματα, τα οποία λειτουργούν κάτω από ξεχωριστές κοινωνικοοικονομικές, πολιτισμικές και θεσμικές συνθήκες.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Προτείνεται η περαιτέρω εξέταση του ζητήματος του σχολικού κλίματος ως συνέχεια της έρευνας αυτής, και ειδικά στο ελληνικό πλαίσιο, όπου η σχετική βιβλιογραφία παραμένει περιορισμένη. Η υιοθέτηση διαφορετικών μοντέλων και η εξέταση επιπλέον μεταβλητών από την συγκεκριμένη έρευνα προκρίνεται επίσης ως μια χρήσιμη πρακτική για την ανάδειξη βαθύτερων σχέσεων στα δεδομένα, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικές προτάσεις για την κατεύθυνση του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Η διεξαγωγή διαχρονικών μελετών (longitudinal studies) θα ήταν ιδιαίτερα πολύτιμη, καθώς θα επέτρεπε τη διερεύνηση ενδεχόμενων αιτιωδών σχέσεων μεταξύ των παραγόντων αυτών και της επίδοσης στα μαθηματικά (Pitsia et al., 2017).

Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη ανέλυσε την επίδραση του σχολικού κλίματος στην επίδοση των μαθητών/ητριών στα μαθηματικά στην Ελλάδα, μέσα από πολυεπίπεδη ανάλυση και αξιοποιώντας δεδομένα από τη διεθνή έρευνα PISA 2022. Τα ευρήματα επιβεβαιώνουν σε μεγάλο βαθμό την υφιστάμενη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με τη σημαντική επίδραση του φύλου, του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου και του σχολικού κλίματος στην επίδοση των μαθητών/ητριών, με τις περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο πολυεπίπεδο μοντέλο να εξηγούν ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής. Οι διαπιστώσεις αυτές προσφέρουν ισχυρή στήριξη στις εκπαιδευτικές πολιτικές που στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας της σχολικής ζωής ως μέσο για την ακαδημαϊκή ανέλιξη των μαθητών/ητριών.

Αναφορές

Adams, R., & Wu, M. (eds.) (2003). *Programme for International Student Assessment (PISA): PISA 2000 Technical Report*, PISA, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264199521-en.

Alcock, L., Attridge, N., Kenny, S., & Inglis, M. (2014). Achievement and behaviour in undergraduate mathematics: personality is a better predictor than gender. *Research in Mathematics Education, 16*(1), 1-17. https://www.doi.org/10.1080/14794802.2013.874094.

Allen, K.-A., Kern, M. L., Rozek, C. S., McInerney, D. M., & Slavich, G. M. (2021). Belonging: A review of conceptual issues, an integrative framework, and directions for future research. *Australian Journal of Psychology*, *73*(1), 87–102. https://doi.org/10.1080/00049530.2021.1883409.

Armor, D. J., Marks, G. N., & Malatinszky, A. (2018). The impact of school SES on student achievement: Evidence from U.S. statewide achievement data. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *40*(4), 613–630. https://doi.org/10.3102/0162373718787917.

Avvisati, F. (2020). The measure of socio-economic status in PISA: A review and some suggested improvements. *Large-Scale Assessments in Education*, *8*(1), 8. https://doi.org/10.1186/s40536-020-00086-x.

Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, *117*(3), 497–529. https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.497

Barbieri, C. A., & Miller-Cotto, D. (2021). The importance of adolescents' sense of belonging to mathematics for algebra learning. *Learning and Individual Differences*, *87*, 101993. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.101993.

Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371–399. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233.

Cascella, C. (2020). Intersectional effects of socioeconomic status, phase and gender on mathematics achievement. *Educational Studies, 46*(4), 476-496. https://www.doi.org/10.1080/03055698.2019.1614432.

Chen, G., & Weikart, L. A. (2008). Student background, school climate, school disorder, and student achievement: An empirical study of New York City's middle schools. *Journal of School Violence*, *7*(4), 3–20. https://doi.org/10.1080/15388220801973813.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). NY: Lawrence Erlbaum Associates. https://doi.org/10.4324/9780203771587.

Cohen, J., Mccabe, E. M., Michelli, N. M., & Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 111(1), 180–213. https://doi.org/10.1177/016146810911100108.

Coleman, J. S. (1966). *Equality of educational opportunity*. National Center for Educational Statistics.

Contini, D., Tommaso, M. L. D., & Mendolia, S. (2017). The gender gap in mathematics achievement: Evidence from Italian data. *Economics of Education Review.* 58, 32–42. https://doi.org/10.1016/J.ECONEDUREV.2017.03.001.

Cowan, C. D., Hauser, R. M., Levin, H. M., Beale Spencer, M., & Chapman, C. (2012). *Improving the measurement of socioeconomic status for the National Assessment of Educational Progress: A theoretical foundation.* https://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/researchcenter/Socioeconomic_Factors.pdf.

Crawford, J., Allen, K.-A., Sanders, T., Baumeister, R., Parker, P., Saunders, C., & Tice, D. (2024). Sense of belonging in higher education students: An Australian longitudinal study from 2013 to 2019. *Studies in Higher Education*, *49*(3), 395–409. https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2238006.

Daily, S. M., Mann, M. J., Kristjansson, A. L., Smith, M. L., & Zullig, K. J. (2019). School climate and academic achievement in middle and high school students. *Journal of School Health*, *89*(3), 173–180. https://doi.org/10.1111/josh.12726.

Dulay, S., & Karadağ, E. (2017). The effect of school climate on student achievement. In E. Karadağ (Eds.), *The factors effecting student achievement: Meta-analysis of empirical studies* (pp. 196-213). Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56083-0.

Durán-Narucki, V. (2008). School building condition, school attendance, and academic achievement in New York City public schools: A mediation model. *Journal of Environmental Psychology*, *28*(3), 278–286. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.02.008

Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 136*(1), 103-127. https://www.doi.org/10.1037/A0018053.

Erola, J., Jalonen, S., & Lehti, H. (2016). Parental education, class and income over early life course and children's achievement. *Research in Social Stratification and Mobility*, *44*, 33–43. https://doi.org/10.1016/j.rssm.2016.01.003.

Gentzis, E. A., & Dixson, D. D. (2024). How school climate relates to other psychosocial perceptions and academic achievement across the school year. *School Psychology Review*, *53*(5), 441–458. https://doi.org/10.1080/2372966X.2023.2261835.

Hagerty, B. M. K., Lynch-Sauer, J., Patusky, K. L., Bouwsema, M., & Collier, P. (1992). Sense of belonging: A vital mental health concept. *Archives of Psychiatric Nursing*, *6*(3), 172–177. https://doi.org/10.1016/0883-9417(92)90028-H.

Hox, J., Moerbeek, M., & van de Schoot, R. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications, Second Edition* (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203852279.

Karakolidis, A., Pitsia, V., & Emvalotis, A. (2016). Examining students' achievement in mathematics: A multilevel analysis of the Programme for International Student Assessment (PISA) 2012 data for Greece. *International Journal of Educational Research*, 79, 106-115. https://www.doi.org/10.1016/j.ijer.2016.05.013.

Karakolidis, A., Pitsia, V., & Cosgrove, J. (2022). Multilevel modelling of International Large-Scale Assessment data. In Khine, M. S. (Eds.), *Methodology for multilevel modeling in educational research: Concepts and Applications* (pp. 141-159). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-9142-3.

Lee, J., Zhang, Y., & Stankov, L. (2019). Predictive validity of SES measures for student achievement. *Educational Assessment*, *24*(4), 305–326. https://doi.org/10.1080/10627197.2019.1645590.

Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, *50*(4), 370–396. https://doi.org/10.1037/h0054346.

Mourshed, M., Farrell, D., & Barton, D. (2013). *Education to employment: Designing a system that works.* McKinsey & Company.

Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2017). *Mplus User's Guide* (8th ed.). Muthén & Muthén.

OECD. (2009). *PISA data analysis manual: SPSS, Second Edition*. PISA. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264056275-en.

OECD. (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*, PISA, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en.

OECD. (2023a). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en.

OECD. (2023b). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*, PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en.

OECD. (2023c). *PISA 2022 results (Volume II): Learning during – and from - disruption*, PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a97db61c-en.

Papanastasiou, C. (2002). Effects of background and school factors on the mathematics achievement. *Educational Research and Evaluation*, *8*(1), 55–70. https://doi.org/10.1076/edre.8.1.55.6916.

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 Programme for International Student Assessment data. *Learning and Individual Differences*. 55, 163-173. https://www.doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.014.

Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2015). Sex differences in mathematics and science achievement: A meta-analysis of national assessment of educational progress assessments. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 645-662. https://www.doi.org/10.1037/EDU0000012.

Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2019). Investigating gender differences in mathematics and science: Results from the 2011 Trends in Mathematics and Science Survey. *Research in Science Education, 49*(1), 25-50. https://www.doi.org/10.1007/S11165-017-9630-6.

Rocher, T., & Hastedt, D. (2020). *International large-scale assessments in education: a brief guide*. IEA Compass: Briefs in Education No. 10. IEA.

Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. Wiley. https://doi.org/10.1002/9780470316696.

Samuelsson, M., & Samuelsson, J. (2016). Gender differences in boys' and girls' perception of teaching and learning mathematics. *Open Review of Educational Research, 3*(1), 18-34. https://doi.org/10.1080/23265507.2015.1127770.

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.

Snijders, T. A. B., & Bosker, R.J. (2002). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling (2nd ed.)*. Sage Publications.

Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*(5), 797-811. https://www.doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797.

Twemlow, S. W., Fonagy, P., & Sacco, F. C. (2002). Feeling safe in school. *Smith College Studies in Social Work*, *72*(2), 303–326. https://doi.org/10.1080/00377310209517660.

Walton, G. M., & Cohen, G. L. (2007). A question of belonging: Race, social fit, and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, *92*(1), 82–96. https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.1.82.

Walton, G. M., & Cohen, G. L. (2011). A brief social-belonging intervention improves academic and health outcomes of minority students. *Science*, *331*(6023), 1447–1451. https://doi.org/10.1126/science.1198364.

Wang, M.-T., & Degol, J. L. (2016). School climate: A review of the construct, measurement, and impact on student outcomes. *Educational Psychology Review*, *28*(2), 315–352. https://doi.org/10.1007/s10648-015-9319-1.

White, K. R. (1982). The relation between socioeconomic status and academic achievement. *Psychological Bulletin, 91*(3), 461-481. https://doi.org/10.2307/1129211.

Woltman, H., Feldstain, A., MacKay, C. J., & 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.

Αναφορά στο άρθρο ως: Αϊβαλιώτης, Σ. & Εμβαλωτής, Α. (2025). Υποστηρικτικά και ασφαλή σχολεία: Πολυεπίπεδη ανάλυση δεδομένων της διεθνούς έρευνας PISA. *Θέματα Επιστημών Αγωγής*, 4(1), 1-17.

https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thea