

PISA 4U

Επίδραση σχολικής συμπεριφοράς, μεγέθους τάξης, χρόνου μάθησης και διδακτικών πρακτικών στην επίδοση της Ελλάδας στις Φυσικές Επιστήμες με βάση τα δεδομένα PISA 2015



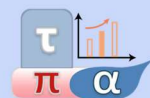
Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων



Εργαστήριο
Διδακτικής
& Σχολικής
Παιδαγωγικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025

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

Επιστημονικός Υπεύθυνος:

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

Επιστημονικοί Συνεργάτες:

Γεώργιος Χιονάς, Εκπαιδευτικός ΠΕ70

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



Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	3
Λίστα Πινάκων	3
Εισαγωγή	4
Μεθοδολογία	5
Συμμετέχοντες/ουσες	5
Μεταβλητές Μελέτης.....	5
Ερευνητικός Σχεδιασμός.....	7
Λογισμικό Ανάλυσης και Διαχείριση Δεδομένων	7
Αποτελέσματα	8
Βιβλιογραφία	10

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1. Ανεξάρτητες μεταβλητές έρευνας	6
Πίνακας 2. Ελλείπουσες τιμές (%) ανά μεταβλητή (PISA 2015)	7
Πίνακας 3. Δείκτες πολυσυγγραμμικότητας για τις ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας	8
Πίνακας 4. Αποτελέσματα παλινδρόμησης	9

Επίδραση σχολικής συμπεριφοράς, μεγέθους τάξης, χρόνου μάθησης και διδακτικών πρακτικών στην επίδοση της Ελλάδας στις Φυσικές Επιστήμες με βάση τα δεδομένα PISA 2015

Εισαγωγή

Θεωρητικό Πλαίσιο και Ερευνητικοί Στόχοι

Η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες αποτελεί βασικό αντικείμενο της εκπαιδευτικής έρευνας, με το Πρόγραμμα Διεθνούς Αξιολόγησης Μαθητών/τριών (Programme for International Student Assessment, PISA) του Ο.Ο.Σ.Α. (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) να παρέχει ένα πλούσιο πλαίσιο δεδομένων για συγκριτική ανάλυση αυτών των επιδόσεων σε διεθνές επίπεδο (OECD, 2019).

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία οι συμπεριφορές των μαθητών/τριών που επηρεάζουν τη μάθηση (STUBEHA) έχουν αναδειχθεί ως κρίσιμοι παράγοντες για τη διαμόρφωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η ύπαρξη απουσιών, καθυστερήσεων, εκφοβισμού ή άλλων διαταρακτικών συμπεριφορών επηρεάζει την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας και μπορεί να περιορίσει τις ευκαιρίες για αποτελεσματική μάθηση. Στο πλαίσιο αυτό, η συγκεκριμένη μεταβλητή διερευνάται ουσιαστικά για την επίδρασή της στην επίδοση των μαθητών/τριών στις Φυσικές Επιστήμες, αναδεικνύοντας τη σημασία της για την κατανόηση των διαφοροποιήσεων στα μαθησιακά αποτελέσματα (Altun & Kalkan, 2019).

Παράλληλα, το μέγεθος της τάξης (CLSIZE) αναγνωρίζεται ως σημαντικός παράγοντας που συνδέεται με τη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς επηρεάζει τις ευκαιρίες αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών, την προσαρμογή της διδασκαλίας και τη δυνατότητα εξατομικευμένης υποστήριξης (Hanushek, 2002; Kalkan et al., 2020).

Εξίσου σημαντική θεωρείται και η διάσταση του συνολικού χρόνου μάθησης ανά εβδομάδα (TMINS), η οποία αποτυπώνει το εύρος των μαθησιακών εμπειριών που αποκτούν οι μαθητές/τριες (Lu & Yuan, 2022).

Σε επίπεδο διδακτικών πρακτικών, ιδιαίτερη ερευνητική προσοχή δίνεται στην καθοδηγούμενη διδασκαλία (TDTEACH), η οποία αφορά την παροχή άμεσης καθοδήγησης από τον/την εκπαιδευτικό μέσα στην τάξη. Μέσω της εξήγησης ιδεών, της συζήτησης ερωτήσεων και της επίδειξης εννοιών, η καθοδηγούμενη διδασκαλία έχει συνδεθεί με την ενεργοποίηση της γνωστικής εμπλοκής και την ενίσχυση της μαθησιακής απόδοσης και έτσι διερευνάται το αποτύπωμά της στην επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Oliver et al., 2021). Αντίστοιχα, η υποστήριξη του/της εκπαιδευτικού (TEACHSUP), που περιλαμβάνει την παροχή καθοδήγησης, ανατροφοδότησης και ενθάρρυνσης προς τους/τις μαθητές/τριες, έχει αναδειχθεί στη διεθνή βιβλιογραφία ως καθοριστικός παράγοντας για τη διαμόρφωση θετικού μαθησιακού κλίματος και τη διαμόρφωση της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες (Chi et al., 2018). Η διερεύνηση της μεταβλητής αυτής επιτρέπει την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι πρακτικές υποστήριξης από τον/την εκπαιδευτικό μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επιστημονικού συλλογισμού και στην ενίσχυση της μαθησιακής πορείας.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα έρευνα εστιάζει στη συστηματική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των παραπάνω πέντε παραγόντων (STUBEHA, CLSIZE, TMINS, TDTEACH, TEACHSUP) και της επίδοσης στις

Φυσικές Επιστήμες, αξιοποιώντας τα δεδομένα του PISA 2015. Μέσω στατιστικών αναλύσεων, επιδιώκεται να αποκαλυφθούν οι μηχανισμοί μέσω των οποίων αυτοί οι παράγοντες αλληλεπιδρούν και διαμορφώνουν τα μαθησιακά αποτελέσματα, παρέχοντας γνώσεις για την ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών πολιτικών. Στο πλαίσιο αυτής της διερευνητικής προσέγγισης, η παρούσα μελέτη αναλύει τα δεδομένα του εκπαιδευτικού συστήματος της Ελλάδας, αξιοποιώντας τις απαντήσεις των μαθητών/τριών στην αξιολόγηση PISA 2015.

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες/ουσες

Για την παρούσα ανάλυση αξιοποιήθηκαν δεδομένα από το PISA 2015 για την Ελλάδα. Το αρχικό δείγμα περιλάμβανε 5.532 μαθητές/τριες από την Ελλάδα. Μετά τον καθαρισμό των δεδομένων, το δείγμα που εισήχθη στις αναλύσεις μειώθηκε σε 4.250 μαθητές/τριες για την Ελλάδα (76.8% του αρχικού). Στην περίπτωση της Ελλάδας, το ποσοστό διατήρησης ήταν υψηλό.

Μεταβλητές Μελέτης

Εξαρτημένη Μεταβλητή

Η εξαρτημένη μεταβλητή της παρούσας έρευνας ήταν η επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (PV_SCIE), όπως αποτυπώνεται στο PISA 2015. Η επίδοση υπολογίζεται βάσει της Θεωρίας Απόκρισης Στοιχείου (Item Response Theory – IRT) και εκφράζεται μέσω πιθανών τιμών (plausible values).

Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της παρούσας έρευνας αντιπροσωπεύουν βασικές διαστάσεις του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, οι οποίες, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, επηρεάζουν ουσιαστικά τη μαθησιακή διαδικασία και τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα στην επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες.

Συγκεκριμένα, συμπεριλήφθηκαν μεταβλητές που αφορούν τα χαρακτηριστικά της σχολικής τάξης, με έμφαση στους παράγοντες που παρεμποδίζουν τη μάθηση (STUBEHA). Επιπλέον, εξετάστηκε το χαρακτηριστικό του μεγέθους τάξης (CLSIZE), το οποίο αποτυπώνει τον αριθμό μαθητών/τριών στις τάξεις όπου διδάσκεται η γλώσσα του τεστ, καθώς και ο συνολικός χρόνος μάθησης ανά εβδομάδα (TMINS), που αντανακλά τον συνολικό φόρτο μαθημάτων.

Τέλος, συμπεριλήφθηκαν μεταβλητές που αφορούν τις διδακτικές πρακτικές και ειδικότερα την καθοδηγούμενη διδασκαλία (TDTEACH), καθώς και την υποστήριξη εκπαιδευτικού (TEACHSUP), οι οποίες αποτυπώνουν τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/τριες αντιλαμβάνονται τον/την εκπαιδευτικό ως καθοδηγητικό/ή και υποστηρικτικό/ή στη μαθησιακή τους πορεία. Οι παραπάνω ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ανεξάρτητες μεταβλητές έρευνας

Θεματική Ενότητα	Κωδική Ονομασία	Τύπος	Περιγραφή	Ερμηνευτικά Σχόλια
Χαρακτηριστικά τάξης	STUBEHA	Συνεχής (WLE) ¹	Δείκτης αρνητικών συμπεριφορών που επηρεάζουν τη μάθηση	Αφορά τον βαθμό στον οποίο η μάθηση παρεμποδίζεται από φαινόμενα που σχετίζονται με μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς. Περιλαμβάνει 10 προτάσεις (SC061Q01TA–SC061Q10TA) με απαντήσεις σε κλίμακα 4 σημείων («Καθόλου» – «Πολύ»). Ενδεικτικές προτάσεις: «Απουσίες μαθητών/τριών», «Παραβίαση κανόνων/έλλειψη σεβασμού προς τους/τις εκπαιδευτικούς», «Χρήση αλκοόλ ή παράνομων ουσιών από μαθητές/τριες», «Εκπαιδευτικοί που δεν είναι καλά προετοιμασμένοι για το μάθημα». Υψηλότερες τιμές υποδηλώνουν μεγαλύτερη παρεμπόδιση της μαθησιακής διαδικασίας (SC061). ³
	TMINS	Συνεχής (αριθμητική) ²	Συνολικός χρόνος μάθησης (λεπτά ανά εβδομάδα)	Προκύπτει από τις ερωτήσεις ST060–ST061 του ερωτηματολογίου μαθητή/τριας. Η μεταβλητή μετρά τον συνολικό εβδομαδιαίο χρόνο μάθησης σε λεπτά. Υψηλότερες τιμές αντιστοιχούν σε μεγαλύτερο φόρτο μάθησης. ⁴
	CLSIZE	Συνεχής (αριθμητική) ²	Μέσο μέγεθος τάξης στην κύρια γλώσσα διδασκαλίας	Προκύπτει από την ερώτηση SC003 του ερωτηματολογίου διευθυντή/ριας: «Ποιο είναι το μέσο μέγεθος των τμημάτων στη γλώσσα διδασκαλίας για τους/τις 15χρονους/ες μαθητές/τριες στο σχολείο σας;». Οι απαντήσεις δόθηκαν σε 9 κατηγορίες (π.χ. «15 μαθητές/τριες ή λιγότεροι/ες», «26–30 μαθητές/τριες», «Πάνω από 50 μαθητές/τριες»), οι οποίες μετατράπηκαν σε αριθμητικές τιμές βάσει μέσων όρων. Υψηλότερες τιμές αντιστοιχούν σε μεγαλύτερο μέγεθος τάξης. ^{3,3}
Διδακτική	TDTEACH	Συνεχής (WLE) ¹	Καθοδηγούμενη διδασκαλία	Αφορά τον βαθμό στον οποίο η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών γίνεται με άμεση καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού. Περιλαμβάνει 4 προτάσεις (ST103Q01NA–ST103Q11NA) με κλίμακα 4 σημείων («Ποτέ ή σχεδόν ποτέ» – «Σε κάθε μάθημα ή σχεδόν σε κάθε μάθημα»). Ενδεικτικές προτάσεις: «Ο/η εκπαιδευτικός εξηγεί επιστημονικές έννοιες», «Ο/η εκπαιδευτικός συζητά τις απορίες μας», «Ο/η εκπαιδευτικός κάνει επιδείξεις». Υψηλότερες τιμές αντιστοιχούν σε συχνότερη καθοδηγούμενη διδασκαλία (ST103). ⁴
	TEACHSUP	Συνεχής (WLE) ¹	Υποστήριξη εκπαιδευτικού	Αφορά την υποστηρικτική στάση του/της εκπαιδευτικού στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών. Περιλαμβάνει 5 προτάσεις (ST100Q01TA–ST100Q05TA) με κλίμακα 4 σημείων («Σε κάθε μάθημα» – «Ποτέ ή σχεδόν ποτέ»). Ενδεικτικές προτάσεις: «Ο/η εκπαιδευτικός δείχνει ενδιαφέρον για τη μάθηση κάθε μαθητή/τριας», «Δίνει επιπλέον βοήθεια όταν χρειάζεται», «Δίνει στους/στις μαθητές/τριες την ευκαιρία να εκφράσουν τις απόψεις τους». Υψηλότερες τιμές υποδηλώνουν μεγαλύτερη αντιληπτή υποστήριξη (ST100). ⁴

Σημειώσεις. ¹ WLE (Weighted Likelihood Estimates): Τυποποιημένες μεταβλητές με M.O = 0 και T.A = 1. ² Πρόκειται για συνεχείς αριθμητικές μεταβλητές. ³ Συμπληρώνεται από μαθητές/τριες. ⁴ Συμπληρώνεται από διευθυντές/τριες σχολείων.

Οι παραπάνω μεταβλητές αποτέλεσαν το αντικείμενο της ανάλυσης, καθώς συνδέονται άμεσα με τα χαρακτηριστικά της σχολικής τάξης και τις διδακτικές πρακτικές. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η κατανομή των έγκυρων (Valid) και ελλιπών (Missing) παρατηρήσεων για καθεμία από τις μεταβλητές, προκειμένου να αποτυπωθεί η πληρότητα των δεδομένων πριν την πραγματοποίηση της παλινδρόμησης.

Πίνακας 2. Ελλείπουσες τιμές (%) ανά μεταβλητή (PISA 2015)

Κωδική Ονομασία	Περιγραφή	GR (N=5.532)
STUBEHA	Δείκτης αρνητικών συμπεριφορών που επηρεάζουν τη μάθηση	12 (0.2%)
TMINS	Συνολικός χρόνος μάθησης (λεπτά ανά εβδομάδα)	912 (16.5%)
CLSIZE	Μέσο μέγεθος τάξης στην κύρια γλώσσα διδασκαλίας	217 (3.9%)
TDTEACH	Καθοδηγούμενη διδασκαλία	343 (6.2%)
TEACHSUP	Υποστήριξη εκπαιδευτικού	328 (5.9%)

Ερευνητικός Σχεδιασμός

Η παρούσα έκθεση υιοθέτησε ποσοτική προσέγγιση, αξιοποιώντας δευτερογενή ανάλυση δεδομένων από το διεθνές πρόγραμμα αξιολόγησης PISA 2015. Για την ανάλυση εφαρμόστηκε η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση με ταυτόχρονη εισαγωγή όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών (enter method), προκειμένου να εκτιμηθεί η συνολική συνεισφορά των ανεξάρτητων μεταβλητών στην ερμηνεία της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής (επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες). Παράλληλα μέσω αυτής της προσέγγισης έγινε αποτίμηση της σχετικής σημαντικότητας κάθε παράγοντα στη συνολική ερμηνεία της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες των μαθητών/τριών στην Ελλάδα.

Λογισμικό Ανάλυσης και Διαχείριση Δεδομένων

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

Αποτελέσματα

Στο πλαίσιο της ανάλυσης παλινδρόμησης, κρίθηκε απαραίτητο να προηγηθεί ο έλεγχος πολυσυγγραμμικότητας, προκειμένου να διερευνηθεί εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές μπορούν να συνυπάρξουν χωρίς να επηρεάζουν την ακρίβεια των εκτιμήσεων. Για τον σκοπό αυτό, υπολογίστηκαν οι διαγνωστικοί δείκτες που παρέχει το SPSS, και συγκεκριμένα ο δείκτης ανοχής (Tolerance), ο δείκτης διόγκωσης διακύμανσης (VIF) και ο δείκτης κατάστασης (Condition Index). Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι τιμές του δείκτη ανοχής (Tolerance) και του δείκτη διόγκωσης διακύμανσης (VIF) για όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Ο δείκτης κατάστασης (Condition Index), αν και υπολογίστηκε στο πλαίσιο του ελέγχου, δεν περιλαμβάνεται στον πίνακα, καθώς η παρουσίασή του συνήθως συνοδεύεται από τις Variance Decomposition Proportions και οδηγεί σε εκτενείς πίνακες που δεν διευκολύνουν την ανάγνωση, ωστόσο αναφέρεται περιγραφικά στο κείμενο που ακολουθεί.

Πίνακας 3. Δείκτες πολυσυγγραμμικότητας για τις ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας

Μεταβλητή	Tolerance	VIF
STUBEHA	0.978	1.023
TMINS	0.997	1.004
CLSIZE	0.982	1.019
TDTEACH	0.830	1.205
TEACHSUP	0.832	1.202

Ο έλεγχος πολυσυγγραμμικότητας πραγματοποιήθηκε μέσω των διαγνωστικών δεικτών που παρέχει το SPSS: δείκτης ανοχής (Tolerance), δείκτης διόγκωσης διακύμανσης (VIF) και δείκτης κατάστασης (Condition Index). Όπως έχει καθιερωθεί στη βιβλιογραφία, τιμές του δείκτη ανοχής (Tolerance) κάτω από 0.10–0.20 ή αντίστοιχα τιμές του δείκτη διόγκωσης διακύμανσης (VIF) πάνω από 5–10 θεωρούνται ενδεικτικές προβλήματος πολυσυγγραμμικότητας, ενώ τιμές του δείκτη κατάστασης (Condition Index) πάνω από 30 συνιστούν σοβαρή ένδειξη (Kim, 2019). Στην παρούσα ανάλυση, όλες οι τιμές του Tolerance υπερέβησαν το 0.80, όλες οι τιμές του VIF ήταν χαμηλότερες από 1.30 και ο μέγιστος Condition Index ήταν χαμηλότερος από 17, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι δεν παρατηρείται πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας στα δεδομένα της Ελλάδας.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4, ο οποίος περιλαμβάνει τους μη τυποποιημένους συντελεστές παλινδρόμησης (B), τα τυπικά σφάλματα (SE), τις τιμές t-test, τους τυποποιημένους συντελεστές (Beta), καθώς και τους δείκτες στατιστικής σημαντικότητας (p) για κάθε μεταβλητή.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Μεταβλητή	B	SE	t	Beta
Σταθερός όρος	423.95***	22.86	18.55	–
STUBEHA	–19.52***	4.17	–4.69	–0.22
TMINS	0.01	0.00	1.21	0.03
CLSIZE	1.06	0.87	1.21	0.07
TDTEACH	18.65***	1.91	9.74	0.22
TEACHSUP	–13.25***	2.28	–5.81	–0.15
R ²	0.10			

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

Αναφορικά με την Ελλάδα, το μοντέλο εξήγησε το 10% της μεταβλητότητας στην επίδοση των Φυσικών Επιστημών ($R^2 = 0.10$). Ο σταθερός όρος ήταν 423.95 μονάδες ($p < .001$), που αντιπροσωπεύει τη βασική επίδοση όταν οι ανεξάρτητες μεταβλητές βρίσκονται στο σημείο αναφοράς τους (δηλαδή 0 για τις WLE μεταβλητές και θεωρητικά 0 για το μέγεθος τάξης).

Ο δείκτης συμπεριφορών που παρεμποδίζουν τη μάθηση (STUBEHA) εμφάνισε αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση ($\beta = -0.22$, $p < .001$). Ο χρόνος μάθησης (TMINS) δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντική σχέση με την επίδοση ($\beta = 0.03$, $p > .05$), εύρημα που δεν είναι αναμενόμενο, καθώς η βιβλιογραφία συχνά συνδέει τον αυξημένο χρόνο μάθησης με υψηλότερες επιδόσεις. Η καθοδηγούμενη διδασκαλία (TDTEACH) είχε θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση ($\beta = 0.22$, $p < .001$), επιβεβαιώνοντας τη σημασία της. Αντίθετα, η υποστήριξη εκπαιδευτικών (TEACHSUP) συσχετίστηκε αρνητικά και σημαντικά με την επίδοση ($\beta = -0.15$, $p < .001$), κάτι που επίσης έρχεται σε αντίθεση με τις παιδαγωγικές προσδοκίες. Το μέγεθος τάξης (CLSIZE) δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική σχέση ($\beta = 0.07$, $p > .05$).

Βιβλιογραφία

Altun, A., & Kalkan, Ö. K. (2019). Cross-national study on students and school factors affecting science literacy. *Educational Studies*, 47(4), 403–421. <https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1702511>

Chi, S., Liu, X., Wang, Z., & Won Han, S. (2018). Moderation of the effects of scientific inquiry activities on low SES students' PISA 2015 science achievement by school teacher support and disciplinary climate in science classroom across gender. *International Journal of Science Education*, 40(11), 1284–1304. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1476742>

Hanushek, E. A. (2002). Evidence, politics, and the class size debate. In L. Mishel, & R. Rothstein (Eds.), *The class size debate* (pp. 37–65). Washington, DC: Economic Policy Institute.

Kalkan, Ö. K., Altun, A., & Atar, B. (2020). Role of teacher-related factors and educational resources in science literacy: An international perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 67, 100935. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100935>

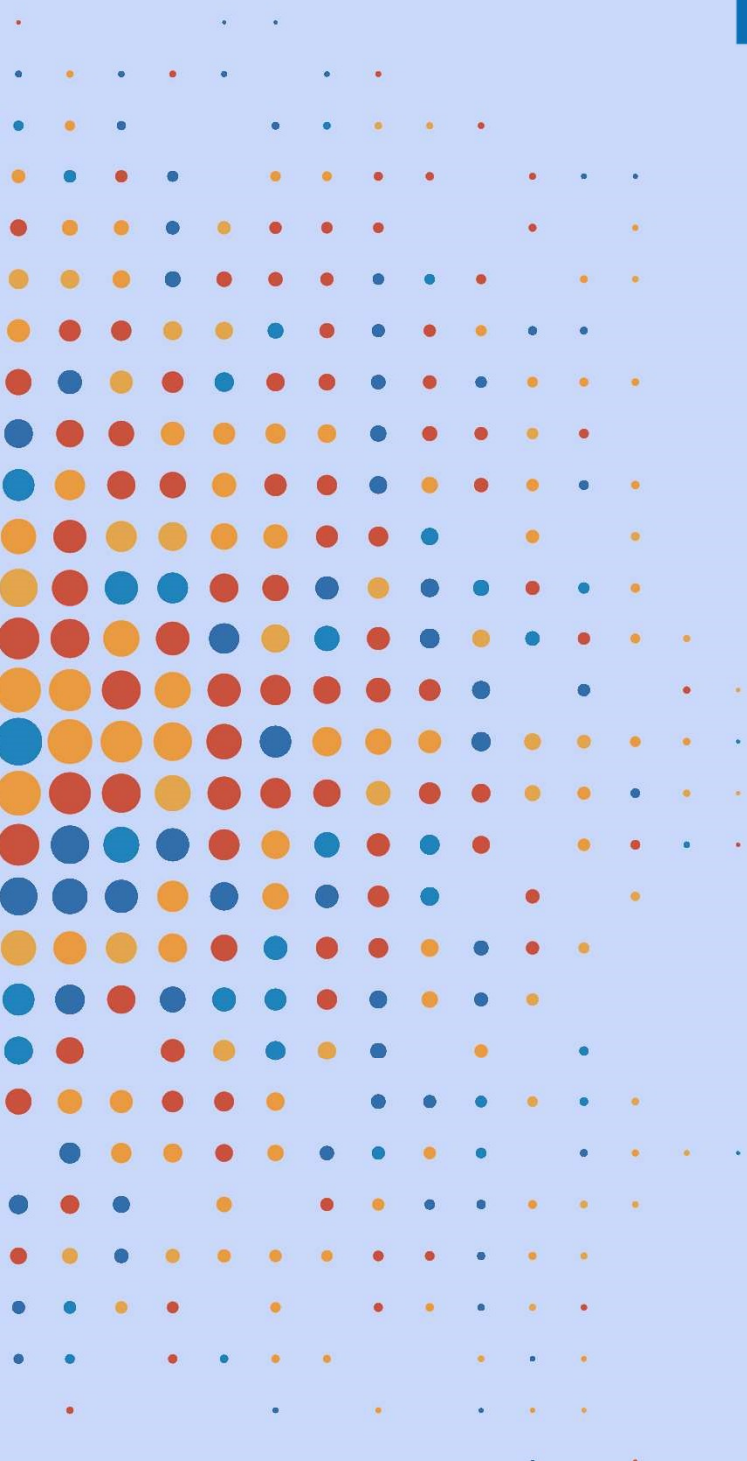
Kim, J. H. (2019). Multicollinearity and misleading statistical results. *Korean journal of anesthesiology*, 72(6), 558-569. <https://doi.org/10.4097/kja.19087>

Lu, Y., & Yuan, Y. (2022). Using A machine learning approach to explore non-cognitive factors affecting reading, mathematics, and science literacy in china and the United States. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 575-593. doi: <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.575>

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Oliver, M., McConney, A., & Woods-McConney, A. (2021). The efficacy of inquiry-based instruction in science: A comparative analysis of six countries using PISA 2015. *Research in Science education*, 51(Suppl 2), 595-616. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09901-0>

PISA4U



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων



Εργαστήριο
Διδακτικής
& Σχολικής
Παιδαγωγικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025

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