



Students' out-of-school physical activity and math performance

Georgia Kallitsounaki, Nikolaos Digelidis, Aristeia Kiamouri, Angeli Maria, & Charalampos Krommidas

Department of Physical Education & Sport Science, University of Thessaly

Abstract

The present study examined the relationship between students' physical activity (PA) levels and their mathematical ability. For the implementation of this study, a total of 300 students from different schools in central Greece were asked to complete a weighted test of mathematical ability, the Youth Activity Profile questionnaire, as well as a series of demographic data. Cronbach's α reliability index was low for the Youth Activity Profile scale ($\alpha = .57$ to $.70$), while the Mathematical Ability Test scale had an acceptable level of internal consistency ($\alpha = .78$). Correlation analysis showed that out-of-school PA was positively related to mathematical ability, while sedentary behaviors were negatively related to mathematical ability. In addition, statistically significant differences in math ability and out-of-school PA were found due to gender, sports participation, parental education level, and family economic status. Finally, there were statistically significant differences in students' mathematical competence due to gender, perception of the value of mathematics in everyday life, and interest in mathematics. To conclude, the findings revealed that students who participated in extracurricular sports activities had a better score on the mathematics test.

Keywords: *physical activity, math ability, elementary school*

Ερευνητική

Φυσική δραστηριότητα εκτός σχολείου μαθητών/τριών ΣΤ' δημοτικού και ακαδημαϊκή επίδοση στα μαθηματικά

Γεωργία Καλλιτσούνακη, Νικόλαος Διγγελίδης, Αριστέα Κιαμούρη, Μαρία Αγγέλη, & Χαράλαμπος Κρομμύδας

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη σχέση της φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ) εκτός σχολείου με τη μαθηματική ικανότητα των παιδιών που φοιτούν στη Στ' Δημοτικού. Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης μελέτης, ζητήθηκε από 300 μαθητές/τριες (142 αγόρια και 158 κορίτσια) της Στ' τάξης, που φοιτούσαν σε δημοτικά σχολεία της κεντρικής Ελλάδας, να συμπληρώσουν ένα σταθμισμένο τεστ μαθηματικής ικανότητας, το «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*», καθώς και ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου. Η ανάλυση αξιοπιστίας α του Cronbach έδειξε χαμηλούς ως αποδεκτούς δείκτες εσωτερικής συνοχής για τις κλίμακες «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*» ($\alpha = .57$ έως $.70$) και «*Τεστ Μαθηματικής Ικανότητας*» ($\alpha = .78$), αντίστοιχα. Η ανάλυση συσχέτισης έδειξε ότι η ΦΔ εκτός σχολείου σχετιζόταν θετικά με τη μαθηματική ικανότητα, ενώ αντίθετα οι καθιστικές συνήθειες των συμμετεχόντων σχετιζόταν αρνητικά με τη μαθηματική τους ικανότητα. Επιπλέον, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα και τη ΦΔ εκτός σχολείου λόγω φύλου, αθλητικής συμμετοχής, μορφωτικού επιπέδου γονέων, και οικονομικής κατάστασης της οικογένειας. Τέλος, στατιστικά σημαντικές διαφορές βρέθηκαν επίσης, στη μαθηματική ικανότητα των συμμετεχόντων λόγω φύλου, της αντίληψής τους για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, και του ενδιαφέροντος τους για τα μαθηματικά. Εν κατακλείδι, από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε εξωσχολικές αθλητικές δραστηριότητες παρουσίασαν καλύτερη επίδοση στο τεστ μαθηματικών.

Λέξεις κλειδιά: φυσική δραστηριότητα, μαθηματική ικανότητα, δημοτικό σχολείο

Εισαγωγή

Η συστηματική συμμετοχή των παιδιών και των εφήβων σε φυσική δραστηριότητα (ΦΔ) έχει θετική επίδραση στη σωματική και ψυχική τους υγεία, καθώς μειώνει την παχυσαρκία και τους δείκτες που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο και τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ενισχύει την οστική τους υγεία, μειώνει τα συμπτώματα άγχους και κατάθλιψης, αυξάνει τη φυσική τους κατάσταση, και γενικότερα βελτιώνει την κινητική, γνωστική και συναισθηματική τους ανάπτυξη (Andersen et al., 2011; Bailey et al., 2012; Janssen & LeBlanc, 2010; Γεροδήμος & Καρατράντου, 2021). Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια ένας μεγάλος αριθμός μελετών καταδεικνύει μια σειρά από θετικές επιδράσεις της ΦΔ στη λειτουργία του εγκεφάλου και στην ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών/τριών (Coe et al., 2006; Donnelly et al., 2016; Martin et al., 2018; Sibley & Etnier, 2003; Singh et al., 2012; Trudeau & Shephard, 2008).

Για παράδειγμα, σε μια μετά-ανάλυση των Donnelly και συνεργατών (2016) βρέθηκε ότι η φυσική κατάσταση, οι μεμονωμένες περιόδους ΦΔ, και τα παρεμβατικά προγράμματα που περιλαμβάνουν ΦΔ επηρεάζουν θετικά τη γνωστική λειτουργία των παιδιών ηλικίας 5 έως 13 ετών. Αντίθετα, περιορισμένα στοιχεία προέκυψαν για την επίδραση της ΦΔ στη μάθηση των παιδιών. Τα αποτελέσματα αυτής της μετά-ανάλυσης έδειξαν ότι η ΦΔ έχει σχέση με τις περιοχές του εγκεφάλου που υποστηρίζουν σύνθετες γνωστικές διεργασίες κατά τη διάρκεια εργαστηριακών δοκιμασιών. Επίσης, σε μια συστηματική ανασκόπηση βρέθηκε ότι η ΦΔ σχετιζόταν θετικά με την ακαδημαϊκή επίδοση επηρεάζοντας σημαντικά την αυτοσυγκέντρωση, τη μνήμη και τη συμπεριφορά των μαθητών/τριών μέσα στην τάξη (Trudeau & Shephard, 2008). Παρόμοια, σε μια μετά-ανάλυση 14 μελετών βρέθηκε ότι υπήρχε σημαντική, διαχρονική, θετική σχέση μεταξύ της ΦΔ και της ακαδημαϊκής επίδοσης (Singh et al., 2012). Οι Coe και συνεργάτες (2006), σε μια συγχρονική μελέτη με 214 μαθητές/τριες, βρήκαν ότι αυτοί/ες που εκτελούσαν έντονη ΦΔ είχαν σημαντικά υψηλότερους βαθμούς από τους/τις μαθητές/τριες που δε συμμετείχαν καθόλου σε έντονη ΦΔ, ενώ η συμμετοχή σε μέτρια ΦΔ δεν επηρέασε τους βαθμούς των μαθητών/τριών. Σχετικά πρόσφατα, οι Αγγελάκη και Διγγελίδης (2018) βρήκαν ότι μαθητές/τριες που ασχολούνταν με τον αθλητισμό εκτός σχολείου είχαν καλύτερα σκορ σε τεστ αναγνωστικής ικανότητας, ενώ παράλληλα υπήρχε θετική σχέση μεταξύ ακαδημαϊκής επίδοσης και της ΦΔ των μαθητών/τριών εκτός σχολείου.

Στον αντίποδα, οι Haarala και συνεργάτες (2017) αναφέρουν πως η υιοθέτηση ενός καθιστικού τρόπου ζωής από μαθήτριες δημοτικού σχετιζόταν σημαντικά με υψηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά. Παρόμοια, οι Muntaner-Mas και συνεργάτες (2021), εξετάζοντας τις διαχρονικές σχέσεις της αντικειμενικά καταγεγραμμένης ΦΔ (επιταχυνσιόμετρα) με την ακαδημαϊκή επίδοση, βρήκαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές, διαχρονικές συσχετίσεις μεταξύ της ΦΔ και της ακαδημαϊκής επίδοσης (π.χ., μαθηματικά, γλώσσα, γενική βαθμολογία) έχοντας ένα μεγάλο δείγμα νέων ηλικίας 6-18 ετών από την Ισπανία.

Έχοντας ως βάση τις παραπάνω μελέτες, αλλά και τα συμπεράσματα από τη μετά-ανάλυση των Donnelly και συνεργατών (2016), φαίνεται ότι τα αποτελέσματα που προέκυψαν από ένα αρκετά μεγάλο αριθμό μελετών, που αξιολογούσαν τα οφέλη της ΦΔ στην ακαδημαϊκή επίδοση, είναι μικτά και χρειάζονται επιπρόσθετες, και καλά σχεδιασμένες μελέτες.

Όσον αφορά τα μαθηματικά, οι Mullis και συνεργάτες (2009) αναφέρουν ότι «η προετοιμασία των μαθητών/τριών από μικρή ηλικία ώστε να διαπρέπουν στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες είναι ένας από τους θεμελιώδεις εκπαιδευτικούς στόχους σε όλες τις χώρες του κόσμου καθώς προετοιμάζει τα παιδιά να επιτύχουν σε μελλοντικές εκπαιδευτικές προσπάθειες και εν τέλει στην καθημερινή τους ζωή και τον επαγγελματικό τους χώρο» (p. 7). Επιπλέον, σύμφωνα με την έκθεση της EACEA P9 Eurydice (2011), ενός οργανισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, «το ζήτημα της μαθηματικής ικανότητας έχει γίνει όλο και πιο σημαντικό τα τελευταία χρόνια καθώς η μαθηματική επάρκεια έχει αναγνωριστεί ως μία από τις βασικές ικανότητες που είναι απαραίτητες για την προσωπική ολοκλήρωση, την ενεργό συμμετοχή στα κοινά, την κοινωνική ένταξη και την απασχολησιμότητα σε μια κοινωνία της γνώσης» (p. 7).

Στην Ελλάδα, ο σκοπός και οι επιμέρους στόχοι της διδασκαλίας των μαθηματικών, έχουν καθοριστεί από το Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση (2007-2013), που οφείλουν να ακολουθούν τα σχολεία ολόκληρης της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση (2007-2013), η διδασκαλία τους στα σχολεία θα πρέπει να αποσκοπεί στην ανάπτυξη των μαθηματικών δεξιοτήτων (π.χ. κατανόηση συμβόλων, γλώσσας, ανάπτυξη συνεργασίας, αυτόνομη δράση για επίλυση ασκήσεων), των μαθηματικών διεργασιών (π.χ., προγραμματισμός, πειραματισμός, αναζήτηση) και της μαθηματικής σκέψης (π.χ., ανάπτυξη κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας, αναστοχαστική διάθεση, δεκτική στάση σε νέες ιδέες) των μαθητών/τριών.

Ποια είναι όμως η σχέση της ΦΔ με την επίδοση των μαθητών/τριών στα μαθηματικά; Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει την παραπάνω σχέση και έχουν βρει σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της ΦΔ και της μαθηματικής επίδοσης (Haapala et al., 2017; Phillips et al., 2015; Sneek et al., 2019). Πιο συγκεκριμένα, οι Haapala και συνεργάτες (2017), έχοντας ως δείγμα παιδιά ηλικίας 6 έως 8 ετών, βρήκαν ότι η συμμετοχή σε μέτριας προς έντονης έντασης ΦΔ (ΜΕΦΔ) σχετιζόταν θετικά με την αριθμητική ικανότητα των αγοριών, ενώ το ίδιο δεν επιβεβαιώθηκε για τα κορίτσια. Παρόμοια, σε μια μετά-ανάλυση 29 παρεμβατικών προγραμμάτων με ΦΔ μέσα στο σχολείο, βρέθηκε ότι 13 μελέτες είχαν θετική επίδραση στην επίδοση των μαθηματικών, 15 μελέτες είχαν ουδέτερη επίδραση, ενώ μόνο μία μελέτη ανέφερε ότι είχε αρνητική επίπτωση στην επίδοση των μαθηματικών σε μια υποομάδα παιδιών κατά το πρώτο μισό της παρέμβασης (Sneek et al., 2019). Επιπλέον, οι Phillips και συνεργάτες (2015), εξετάζοντας την επίδραση της οξείας άσκησης (μία συνεδρία έντονης ΦΔ) στη μαθηματική επίδοση 78 μαθητών/τριών, βρήκαν ότι οι μαθητές/τριες της ομάδας παρέμβασης πέτυχαν 11 έως 22% υψηλότερες βαθμολογίες στο τεστ των μαθηματικών, 30 λεπτά μετά τη συμμετοχή τους σε συνεδρία έντονης ΦΔ, σε σύγκριση με αυτούς/ες της ομάδας ελέγχου που δε συμμετείχαν σε κάποια συνεδρία ΦΔ.

Πέρα από τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε ΦΔ, αρκετοί είναι οι παράγοντες εκείνοι που φαίνεται να επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά τις επιδόσεις και την ικανότητά τους στα μαθηματικά και τη γενικότερη ακαδημαϊκή τους επίδοση. Πιο συγκεκριμένα, οι Mueller και συνεργάτες (2011) αναφέρουν ότι η αυτονομία, η εσωτερική παρακίνηση, η αυτο-αποτελεσματικότητα και η θετική προδιάθεση προς τα μαθηματικά αποτελούν τους τέσσερις παράγοντες που επηρεάζουν τη μαθηματική επίδοση των μαθητών/τριών μέσα στη σχολική τάξη. Επιπλέον, σε μελέτη των Λεμονίδη και συνεργατών (2009) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση βρέθηκε ότι η επίδοση των παιδιών στο σχολείο επηρεαζόταν τόσο από το μορφωτικό επίπεδο όσο και από το κοινωνικό επίπεδο της οικογένειας. Παρόμοια, ο Sirin (2005), έχοντας ως δείγμα 101,157 μαθητές/τριες από τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, βρήκε ότι υπήρχε μια μέτρια έως ισχυρή σχέση μεταξύ της κοινωνικό-οικονομικής κατάστασής τους και της ακαδημαϊκής τους επίδοσης. Η σχέση αυτή, σύμφωνα με τον Sirin (2005), επηρεαζόταν σε σημαντικό βαθμό από τον τρόπο μέτρησης της κοινωνικό-οικονομικής κατάστασης, τη σχολική βαθμίδα, την κατάσταση της μειονότητας και την τοποθεσία του σχολείου. Σε άλλη μελέτη, οι Muntaner-Mas και συνεργάτες (2018), με δείγμα 250 παιδιά ηλικίας 10 έως 12 ετών από την Ισπανία, βρήκαν ότι η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία σχετιζόταν αρνητικά με κάποιους από τους δείκτες της ακαδημαϊκής επίδοσης των μαθητών/τριών, ενώ παράλληλα τα παιδιά που είχαν καλή φυσική κατάσταση είχαν καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις από τους/τις συνομηλίκους τους που δεν ήταν σε καλή φυσική κατάσταση. Στον αντίποδα, οι Santana και συνεργάτες (2017), μετά από μια συστηματική ανασκόπηση 34 συγχρονικών και διαχρονικών μελετών, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να υποστηρίζουν ότι υπάρχει μια άμεση σχέση μεταξύ της παχυσαρκίας και των χαμηλών ακαδημαϊκών επιδόσεων σε παιδιά σχολικής ηλικίας.

Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη σχέση της μαθηματικής ικανότητας των μαθητών/τριών της Στ' τάξης με τα επίπεδα της ΦΔ εντός και εκτός σχολείου και τις καθιστικές τους συνήθειες. Επιπλέον, η παρούσα μελέτη είχε σαν σκοπό να διερευνήσει τυχόν διαφορές στα επίπεδα ΦΔ και στις καθιστικές συνήθειες των συμμετεχόντων λόγω φύλου, μορφωτικού επιπέδου των γονέων/κηδεμόνων τους, οικογενειακής οικονομικής κατάστασης και συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες εκτός σχολείου. Τέλος, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει τυχόν διαφορές στη μαθηματική ικανότητα των συμμετεχόντων λόγω φύλου, αντίληψης για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, αρέσκειας/ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά, συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες εντός και εκτός σχολείου, μορφωτικού επιπέδου των γονέων/κηδεμόνων τους, και οικογενειακής οικονομικής κατάστασης.

Επιπλέον, οι ερευνητικές υποθέσεις που καθοδηγούν την παρούσα μελέτη είναι οι εξής:

- Θα υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ της επίδοσης στο τεστ μαθηματικής ικανότητας και της ΦΔ εκτός σχολείου.
- Θα υπάρχουν διαφορές στη ΦΔ εκτός σχολείου και στις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών λόγω φύλου, μορφωτικού επιπέδου των γονέων ή κηδεμόνων τους, οικογενειακής οικονομικής κατάστασης και συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες εκτός σχολείου.
- Θα υπάρχουν διαφορές στη μαθηματική ικανότητα των συμμετεχόντων λόγω φύλου, αντίληψης για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, της αρέσκειας/του ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά, συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες εντός και εκτός σχολείου, μορφωτικού επιπέδου των γονέων ή κηδεμόνων τους, και οικογενειακής οικονομικής κατάστασης.

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν συνολικά 300 μαθητές/τριες (142 αγόρια και 158 κορίτσια) της Στ' τάξης Δημοτικών Σχολείων, ηλικίας 12 ετών, από μια πόλη στην κεντρική, ηπειρωτική Ελλάδα. Επιλέχθηκε η Στ' τάξη γιατί σε αυτή την ηλικία τα παιδιά είναι συνεργάσιμα και ικανά να συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια, αυτονομούνται και συμμετέχουν σε εξωσχολική ΦΔ με δική τους επιλογή. Τα σχολεία επιλέχθηκαν με τη μέθοδο της δειγματοληψίας ευκολίας, διότι ήταν απαραίτητη η λήψη συγκατάθεσης από τους/τις Διευθυντές/τριες και τους συλλόγους διδασκόντων των σχολικών μονάδων, η ενημέρωση και η γραπτή συναίνεση των γονέων/κηδεμόνων. Συνεπώς, η ενημέρωση και η λήψη της απαραίτητης συγκατάθεσης δεν καθιστούσε δυνατή τη διεξαγωγή τυχαίας δειγματοληψίας.

Η συμμετοχή των μαθητών/τριών στην έρευνα ήταν εθελοντική. Επιπλέον, όπως προαναφέρθηκε, για τη συμμετοχή τους κρίθηκε απαραίτητη η συγκατάθεση του Διευθυντή και του συλλόγου διδασκόντων, ώστε το σχολείο να συμπεριληφθεί στην έρευνα αλλά και η γραπτή συναίνεση του γονέα/κηδεμόνα. Η συμμετοχή των παιδιών ήταν ανώνυμη, ενώ υπήρχε η σχετική άδεια διενέργειας έρευνας από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (Αρ. Πρωτ. Φ15/158805/Δ1).

Εργαλεία μέτρησης

Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν ειδικά σχεδιασμένα εργαλεία μέτρησης, που αξιολογούσαν τη μαθηματική ικανότητα των μαθητών/τριών της Στ' τάξης Δημοτικού σχολείου, το επίπεδο της ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, τις καθιστικές συνήθειες, αλλά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών/τριών (π.χ., φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο γονέων, οικονομική κατάσταση, αθλητική συμμετοχή, κ.α.).

Πιο συγκεκριμένα, τα επίπεδα ΦΔ των συμμετεχόντων μετρήθηκαν μέσω του «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*» (Youth Activity Profile - YAP; Saint-Maurice & Welk, 2014, 2015) με τη μορφή έντυπου ερωτηματολογίου. Σύμφωνα με τους Saint-Maurice και Welk (2015), το YAP αποτελεί μια εύκολη, χαμηλού κόστους και εκπαιδευτικά ορθή μέθοδο για την καταγραφή της ΦΔ και της καθιστικής ζωής των παιδιών και των εφήβων. Το ερωτηματολόγιο «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*» (Saint-Maurice & Welk, 2014, 2015) περιλάμβανε 15 ερωτήσεις, οι οποίες αξιολογούσαν: α) τη ΦΔ εντός σχολείου (5 ερωτήσεις; «*Κατά τη διάρκεια της Φυσικής Αγωγής, πόσο συχνά έτρεχες και ήσουν σε κίνηση ως μέρος των προγραμματισμένων παιχνιδιών ή δραστηριοτήτων;*»), τη ΦΔ εκτός σχολείου (5 ερωτήσεις; «*Πόσα απογεύματα μετά το σχολείο (6:00-10:00 μ.μ.) έκανες κάποια μορφή αθλητικής δραστηριότητας;*»), και γ) τις καθιστικές συνήθειες (5 ερωτήσεις; «*Πόση ώρα ξόδεψες για να παίξεις videogames εκτός σχολείου;*»). Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων δινόταν σε μια 5/θμια κλίμακα Likert από το 1 («*Σχεδόν καθόλου*») ή «*0 ημέρες*» ή «*Δεν έπαιξα καθόλου*») έως το 5 («*Σχεδόν όλη την ώρα*») ή «*4-5 ημέρες*» ή «*Έπαιξα πάνω από 3 ώρες τη μέρα*»). Όσον αφορά την εγκυρότητα του ερωτηματολογίου ΦΔ, σε μελέτη των Saint-Maurice και Welk (2015) βρέθηκε ότι το YAP προσέγγισε με ακρίβεια τις τιμές της ΦΔ και της καθιστικής ζωής των συμμετεχόντων σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές που καταγράφηκαν από αισθητήρες κίνησης (επιταχυνσιόμετρα). Επιπλέον, το «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*» (Saint-Maurice & Welk, 2014, 2015) έχει ήδη χρησιμοποιηθεί σε μελέτες μέτρησης της ΦΔ παιδιών και εφήβων στην Ελλάδα (Lazaridis et al., 2021; Sarrazin et al., 2019).

Η μαθηματική ικανότητα των μαθητών/τριών ελέγχθηκε με τη βοήθεια γραπτής δοκιμασίας, η οποία αναπτύχθηκε από τους Κλιάπη και Κασσώτη (1998, 2015), (όπως αναφέρεται από Κλιάπη & Κασσώτη, 2017). Ο γραπτός διαγνωστικός έλεγχος περιείχε οκτώ ασκήσεις για τους/τις μαθητές/τριες του Δημοτικού οι οποίες σχετίζονται με τη διδασκόμενη ύλη και αντιστοιχούν με τις ασκήσεις και τα προβλήματα των σχολικών βιβλίων. Αφορούν γνώσεις σχετικές με τους αριθμούς, τις απλές γεωμετρικές έννοιες περίμετρο, γωνία, εμβαδόν, καθετότητα και τη λύση προβλημάτων τεσσάρων πράξεων που παρουσιάζονται λεκτικά. Στην παρούσα μελέτη, οι συμμετέχοντες/ουσες αξιολογήθηκαν με βάση τις σωστές απαντήσεις τους σε μια κλίμακα από το μηδέν (καμία σωστή απάντηση) έως το οκτώ που ήταν το άριστα (σωστές απαντήσεις σε όλα τα θέματα). Σύμφωνα με τους Κλιάπη και Κασσώτη (2017), η συγκεκριμένη γραπτή δοκιμασία έχει ήδη χρησιμοποιηθεί σε δύο μελέτες για τον έλεγχο των μαθηματικών γνώσεων των μαθητών/τριών (1998 και 2015), ενώ ο δείκτης αξιοπιστίας του τεστ κυμάνθηκε σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα και στις δύο αυτές μελέτες (.86 και .84, αντίστοιχα).

Επιπρόσθετα, οι μαθητές/τριες απάντησαν σε ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου όπως ο μήνας και το έτος γέννησης (ηλικία), το φύλο (μαθητής, μαθήτρια), το ανώτατο επίπεδο εκπαίδευσης του πατέρα τους (Δημοτικό, Γυμνάσιο/Λύκειο, Πανεπιστήμιο/ΑΤΕΙ), το ανώτατο εκπαιδευτικό επίπεδο της μητέρας τους (Δημοτικό, Γυμνάσιο/Λύκειο, Πανεπιστήμιο/ΑΤΕΙ), την οικονομική κατάσταση της οικογένειάς τους (Πολύ καλή ή σχετικά

καλή οικονομική κατάσταση, Στο μέσο όρο, Όχι και τόσο καλή οικονομική κατάσταση), και άλλες πληροφορίες για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στη ζωή τους (Ναι, Όχι, Δε γνωρίζω/ Δεν απαντώ), και την προτίμησή τους στο να κάνουν μαθηματικά (Ναι, Όχι, Δε γνωρίζω/ Δεν απαντώ). Τέλος, οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να απαντήσουν για τη συμμετοχή τους σε οργανωμένες αθλητικές δραστηριότητες - αθλητικούς συλλόγους κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου τους (αθλητές/τριες ή μη αθλητές/τριες).

Διαδικασία

Η έρευνα έλαβε χώρα στις αίθουσες των σχολείων ενώ η διάρκειά της δεν ξεπέρασε τη μια ώρα (60 λεπτά). Αρχικά, οι μαθητές/τριες συμπλήρωσαν το τεστ μαθηματικών και στη συνέχεια το ερωτηματολόγιο «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*». Τέλος, συμπλήρωσαν το τρίτο μέρος που σχετίζεται με τις προσωπικές και δημογραφικές πληροφορίες τους. Η συμπλήρωση και συλλογή των ερωτηματολογίων από τους/τις 300 μαθητές/τριες, διήρκεσε τέσσερις εβδομάδες. Η επίδοση των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε σε κάθε τεστ ξεχωριστά. Οι απαντήσεις δόθηκαν σε διδακτικές ώρες, χωρίς την παρουσία του/της δασκάλου/ας. Με αυτό τον τρόπο, διασφαλίστηκε η μη παροχή βοήθειας στους/στις μαθητές/τριες και αυξήθηκε η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Επιπλέον, η απουσία του/της εκπαιδευτικού διασφαλίστηκε σκόπιμα, ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη αισθήματος άγχους στους/στις μαθητές/τριες, οι οποίοι/ες δεν αξιολογήθηκαν με σκοπό τη βαθμολόγησή τους, αλλά για τους σκοπούς της έρευνας. Η ερευνητική διαδικασία ξεκίνησε στις 2 Μαΐου 2019 και ολοκληρώθηκε στις 31 Μαΐου του 2019. Συνεπώς, η έρευνα είχε διάρκεια έναν μήνα και πραγματοποιήθηκε στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2018-2019, οπότε και οι μαθητές/τριες της Στ' τάξης είχαν καλύψει το μεγαλύτερο ποσοστό της διδακτέας ύλης των μαθηματικών, κατείχαν ολοκληρωμένες γνώσεις και είχαν διδαχθεί αρκετές τεχνικές επίλυσης προβλημάτων και άλλων ασκήσεων. Για την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας, ακολουθήθηκαν όλες οι ενέργειες που προβλέπονται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής για έρευνες που διεξάγονται σε σχολικό περιβάλλον.

Στατιστική ανάλυση

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS v.26, ενώ το επίπεδο σημαντικότητας τέθηκε στο $p < .05$. Ο έλεγχος κανονικής κατανομής έδειξε ότι οι εξαρτημένες μεταβλητές της παρούσας μελέτης (επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, ΦΔ εκτός σχολείου, ΦΔ εντός σχολείου, καθιστικές συνήθειες) ακολουθούσαν την κανονική κατανομή, καθώς οι απόλυτες τιμές της λοξότητας και της κυρτότητας ήταν κάτω από δύο (2) και επτά (7), αντίστοιχα (Kim, 2013). Κατόπιν, εφαρμόστηκε περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, ποσοστά) και ανάλυση αξιοπιστίας α του Cronbach για να εξεταστεί η εσωτερική συνοχή όλων των κλιμάκων της έρευνας. Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης για να εξεταστεί η επίδοση στο τεστ στα μαθηματικά με τις μεταβλητές του «*Προφίλ Φυσικής Δραστηριότητας των Νέων*». Επιπλέον, εφαρμόστηκε t -test για ανεξάρτητα δείγματα για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις εξαρτημένες μεταβλητές λόγω φύλου και αθλητικής συμμετοχής. Τέλος, εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις εξαρτημένες μεταβλητές λόγω της αντίληψης των παιδιών για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή τους ζωή, της αρέσκειας/του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τα μαθηματικά, οικονομικής κατάστασης της οικογένειας, του μορφωτικού επιπέδου του πατέρα και της μητέρας.

Αποτελέσματα

Η ανάλυση αξιοπιστίας α του Cronbach έδειξε ότι η κλίμακα για τη μέτρηση της μαθηματικής ικανότητας είχε αποδεκτό επίπεδο αξιοπιστίας ($\alpha = .78$). Αποδεκτό επίπεδο αξιοπιστίας εμφάνισαν και οι υπό-κλίμακες «ΦΔ εντός σχολείου» ($\alpha = .62$) μετά την αφαίρεση δύο θεμάτων (Ερώτηση 3: «*Στην διάρκεια των διαλειμμάτων στο σχολείο πόσο συχνά έκανες αθλήματα, έτρεχες ή έπαιζες παιχνίδια με κίνηση;*» και ερώτηση 4: «*Στη διάρκεια του διαλείμματος για φαγητό πόσο συχνά ήσουν σε κίνηση, περπατούσες ή έπαιζες;*»), η «ΦΔ εκτός σχολείου» ($\alpha = .70$) μετά την αφαίρεση ενός θέματος (Ερώτηση 6: «*Πόσες μέρες το πρωί πριν το σχολείο έκανες κάποια μορφή φυσικής δραστηριότητας;*») και οι «καθιστικές συνήθειες» ($\alpha = .57$) μετά την αφαίρεση δύο θεμάτων (Ερώτηση 11: «*Πόση ώρα ξόδεψες στο να παρακολουθείς τηλεόραση εκτός σχολείου;*» και ερώτηση 14: «*Πόση ώρα ξόδεψες για να χρησιμοποιήσεις το τηλέφωνο, σταθερό ή κινητό, μετά το σχολείο;*»).

Εξετάζοντας τα περιγραφικά στατιστικά, φαίνεται ότι το 47.2% ($N = 142$) των μαθητών/τριών απάντησε σωστά σε λιγότερες από τέσσερις ερωτήσεις στη γραπτή δοκιμασία των μαθηματικών (από καμία έως 4 σωστές απαντήσεις), ενώ το υπόλοιπο 52.8% ($N = 158$) απάντησε σωστά σε περισσότερες από πέντε ερωτήσεις (από 5 έως 8 σωστές

απαντήσεις). Επιπλέον, οι μαθητές/τριες φαίνεται ότι συμμετέχουν σε ΦΔ εντός και εκτός σχολείου με συχνότητα 2 με 3 ημέρες την εβδομάδα αντίστοιχα, ενώ φαίνεται ότι ξοδεύουν μια με δύο ώρες την ημέρα σε καθιστικές συνήθειες (π.χ., τηλεόραση, video games, ηλεκτρονικό υπολογιστή).

Στη συνέχεια, η ανάλυση συσχέτισης έδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της επίδοσης στο τεστ μαθηματικής ικανότητας και της ΦΔ εκτός σχολείου ($r = .66, p < .001$). Αντίθετα, η επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας εμφάνισε μέτρια, αρνητική συσχέτιση με τις καθιστικές συνήθειες ($r = -.40, p < .001$). Τέλος, η ΦΔ εκτός σχολείου είχε μέτρια, αρνητική σχέση με τις καθιστικές συνήθειες ($r = -.43, p < .001$). Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις), οι δείκτες αξιοπιστίας α του Cronbach, και οι συσχετίσεις μεταξύ της μαθηματικής ικανότητας και της ΦΔ των συμμετεχόντων παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις), δείκτες αξιοπιστίας α του Cronbach, και συσχετίσεις μεταξύ της μαθηματικής ικανότητας και της ΦΔ των συμμετεχόντων.

Μεταβλητές	M.O.	T.A.	α	1	2	3	4
1. Μαθηματική ικανότητα (8 θέματα)	4.18	2.49	.78	-			
2. ΦΔ εντός σχολείου (3 θέματα)	3.84	1.08	.62	.10	-		
3. ΦΔ εκτός σχολείου (4 θέματα)	3.73	.82	.70	.66***	.21***	-	
4. Καθιστικές συνήθειες (3 θέματα)	2.33	.80	.57	-.40***	-.09	-.43***	-

M.O. = Μέσος όρος; T.A. = Τυπική απόκλιση; ΦΔ = Φυσική Δραστηριότητα; *** $p < .001$.

Χρησιμοποιήθηκε t-test για ανεξάρτητα δείγματα για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες μεταξύ μαθητών και μαθητριών. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικών ($t_{298} = -3.407, p < .001, d = -.39$), στη ΦΔ εκτός σχολείου ($t_{298} = -2.441, p < .05, d = -.28$), και στις καθιστικές συνήθειες ($t_{298} = 5.403, p < .001, d = .63$) μεταξύ μαθητών και μαθητριών (Πίνακας 2). Πιο συγκεκριμένα, οι μαθήτριες είχαν υψηλότερο σκορ στο τεστ μαθηματικής ικανότητας και στη ΦΔ εκτός σχολείου και χαμηλότερο σκορ στις καθιστικές συνήθειες σε σύγκριση με τους μαθητές (Πίνακας 2). Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη ΦΔ εντός σχολείου μεταξύ μαθητών και μαθητριών ($t_{298} = .416, p = .677$).

Πίνακας 2. Διαφορές μεταξύ μαθητών και μαθητριών στις εξεταζόμενες μεταβλητές.

Μεταβλητές	Μαθητές		Μαθήτριες		t	p
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	3.67	2.46	4.63	2.43	-3.407	.000
ΦΔ εντός σχολείου	3.87	1.08	3.81	1.07	.416	.677
ΦΔ εκτός σχολείου	3.60	.86	3.83	.77	-2.441	.015
Καθιστικές συνήθειες	2.58	.88	2.11	.64	5.403	.000

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; t = Κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα; p = Επίπεδο σημαντικότητας.

Χρησιμοποιήθηκε t-test για ανεξάρτητα δείγματα για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες μεταξύ αθλητών και μη αθλητών. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικών ($t_{298} = 15.267, p < .001, d = 1.86$), στη ΦΔ εκτός σχολείου ($t_{298} = 17.487, p < .001, d = 2.13$), στη ΦΔ εντός σχολείου ($t_{298} = 2.974, p < .01, d = .36$), και στις καθιστικές συνήθειες ($t_{298} = -8.006, p < .001, d = -.98$) μεταξύ αθλητών και μη (Πίνακας 3). Πιο συγκεκριμένα, οι αθλητές/τριες είχαν υψηλότερο σκορ στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες σε σύγκριση με τους/τις μη αθλητές/τριες (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Διαφορές μεταξύ αθλητών/τριών και μη αθλητών/τριών στις εξεταζόμενες μεταβλητές.

Μεταβλητές	Αθλητές/τριες		Μη αθλητές/τριες		<i>t</i>	<i>p</i>
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	5.36	1.92	1.88	1.76	15.267	.000
ΦΔ εντός σχολείου	3.97	.99	3.59	1.19	2.974	.003
ΦΔ εκτός σχολείου	4.14	.58	2.91	.57	17.487	.000
Καθιστικές συνήθειες	2.09	.62	2.80	.90	-8.006	.000

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; *t* = Κριτήριο *t* για ανεξάρτητα δείγματα; *p* = Επίπεδο σημαντικότητας.

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών λόγω του μορφωτικού επιπέδου του πατέρα. Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα ($F_{2,297} = 8.930, p < .001, \eta^2 = .06$), στη ΦΔ εντός σχολείου ($F_{2,297} = 3.588, p < .05, \eta^2 = .02$), στη ΦΔ εκτός σχολείου ($F_{2,297} = 4.285, p < .05, \eta^2 = .03$) λόγω του μορφωτικού επιπέδου του πατέρα. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων LSD για να εξεταστεί μεταξύ ποιων βαθμίδων της ανεξάρτητης μεταβλητής «μορφωτικό επίπεδο του πατέρα» υπάρχουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εξετάζοντας τους μέσους όρους, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες που είχαν πατέρα ή κηδεμόνα απόφοιτο Πανεπιστημίου/ΑΤΕΙ ανέφεραν υψηλότερο σκορ στη μαθητική ικανότητα, τη ΦΔ εντός σχολείου, και τη ΦΔ εκτός σχολείου σε σύγκριση με αυτούς/ες που ο πατέρας ή κηδεμόνας τους είχε τελειώσει το Δημοτικό σχολείο (Πίνακας 4). Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις καθιστικές συνήθειες των συμμετεχόντων λόγω του μορφωτικού επιπέδου του πατέρα ($F_{2,297} = .445, p = .641$).

Πίνακας 4. Διαφορές στις εξεταζόμενες μεταβλητές λόγω του μορφωτικού επιπέδου του πατέρα.

Μεταβλητές	Δημοτικό		Γυμνάσιο/ Λύκειο		Πανεπιστήμιο/ ΑΤΕΙ		<i>F</i>	<i>p</i>
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	2.87 ^a	2.38	3.60 ^b	2.64	4.62 ^{a,b}	2.32	8.930	.000
ΦΔ εντός σχολείου	3.32 ^{a,b}	1.25	3.99 ^a	1.07	3.83 ^b	1.04	3.588	.029
ΦΔ εκτός σχολείου	3.39 ^a	.80	3.61 ^b	.84	3.82 ^{a,b}	.80	4.285	.015
Καθιστικές συνήθειες	2.39	.86	2.39	.84	2.30	.78	.445	.641

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; *F* = Κριτήριο *F* στην ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης; *p* = Επίπεδο σημαντικότητας; ^{a,b} Διαφορές μεταξύ των ομάδων των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών λόγω του μορφωτικού επιπέδου της μητέρας. Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα ($F_{2,297} = 16.013, p < .001, \eta^2 = .10$), στη ΦΔ εντός σχολείου ($F_{2,297} = 3.105, p < .05, \eta^2 = .02$), και στη ΦΔ εκτός σχολείου ($F_{2,297} = 13.361, p < .001, \eta^2 = .08$) λόγω του μορφωτικού επιπέδου της μητέρας. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων LSD για να εξεταστεί μεταξύ ποιων βαθμίδων της ανεξάρτητης μεταβλητής «μορφωτικό επίπεδο της μητέρας» υπάρχουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εξετάζοντας τους μέσους όρους, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες που είχαν μητέρα ή κηδεμόνα απόφοιτη Πανεπιστημίου/ΑΤΕΙ ανέφεραν υψηλότερο σκορ στη μαθητική ικανότητα και τη ΦΔ εκτός σχολείου σε σύγκριση με αυτούς/ες που η μητέρα ή κηδεμόνας τους είχε τελειώσει το Δημοτικό σχολείο (Πίνακας 5). Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις καθιστικές συνήθειες των συμμετεχόντων λόγω του μορφωτικού επιπέδου της μητέρας ($F_{2,297} = 1.991, p = .138$).

Πίνακας 5. Διαφορές στις εξεταζόμενες μεταβλητές λόγω του μορφωτικού επιπέδου της μητέρας.

Μεταβλητές	Δημοτικό		Γυμνάσιο/ Λύκειο		Πανεπιστήμιο/ ΑΤΕΙ		<i>F</i>	<i>p</i>
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	2.96 ^a	2.46	3.03 ^b	2.55	4.69 ^{a,b}	2.31	16.013	.000
ΦΔ εντός σχολείου	3.49 ^a	1.19	4.08 ^a	.97	3.81	1.08	3.105	.046
ΦΔ εκτός σχολείου	3.44 ^a	.80	3.35 ^b	.77	3.88 ^{a,b}	.79	13.361	.000
Καθιστικές συνήθειες	2.41	.80	2.49	.80	2.27	.79	1.991	.138

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; *F* = Κριτήριο *F* στην ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης; *p* = Επίπεδο σημαντικότητας; ^{a,b} Διαφορές μεταξύ των ομάδων των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Κατά τον ίδιο τρόπο, χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών λόγω της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας. Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα ($F_{2,297} = 4.685, p \leq .01, \eta^2 = .03$), και στη ΦΔ εκτός σχολείου ($F_{2,297} = 4.345, p < .05, \eta^2 = .03$) λόγω της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων LSD για να εξεταστεί μεταξύ ποιων βαθμίδων της ανεξάρτητης μεταβλητής «οικονομική κατάσταση της οικογένειας» υπάρχουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εξετάζοντας τους μέσους όρους, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες με καλή ή πολύ καλή οικονομική κατάσταση της οικογένειας ανέφεραν υψηλότερο σκορ στη μαθητική ικανότητα και τη ΦΔ εκτός σχολείου σε σύγκριση με αυτούς/ες που η οικονομική κατάσταση της οικογένειας τους ήταν όχι και τόσο καλή (Πίνακας 6). Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη ΦΔ εντός σχολείου ($F_{2,297} = .442, p = .643$) και στις καθιστικές συνήθειες ($F_{2,297} = 2.011, p = .136$) των συμμετεχόντων λόγω της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας.

Πίνακας 6. Διαφορές στις εξεταζόμενες μεταβλητές λόγω της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας.

Μεταβλητές	Όχι και τόσο καλή οικονο- μική κατά- σταση		Στο μέσο όρο		Πολύ καλή ή σχε- τικά καλή οικο- νομική κατά- σταση		<i>F</i>	<i>p</i>
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	2.58 ^{a,b}	2.57	4.13 ^a	2.49	4.40 ^b	2.43	4.685	.010
ΦΔ εντός σχολείου	3.77	1.18	3.91	1.04	3.79	1.09	.442	.643
ΦΔ εκτός σχολείου	3.33 ^a	.76	3.64 ^b	.82	3.83 ^{a,b}	.81	4.345	.014
Καθιστικές συνήθειες	2.47	.90	2.43	.76	2.25	.81	2.011	.136

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; *F* = Κριτήριο *F* στην ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης; *p* = Επίπεδο σημαντικότητας; ^{a,b} Διαφορές μεταξύ των ομάδων των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών λόγω της αντίληψής τους για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή. Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα ($F_{2,297} = 10.096, p < .001, \eta^2 = .06$), στη ΦΔ εντός σχολείου ($F_{2,297} = 3.264, p < .05, \eta^2 = .02$) και στη ΦΔ εκτός σχολείου ($F_{2,297} = 5.307, p < .01, \eta^2 = .04$) λόγω της αντίληψής τους για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων LSD για να εξεταστεί μεταξύ ποιων βαθμίδων της ανεξάρτητης μεταβλητής «αντίληψη για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή» υπάρχουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εξετάζοντας τους μέσους όρους, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες με θετική αντίληψη για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή ανέφεραν υψηλότερο σκορ στη μαθητική ικανότητα και τη ΦΔ εκτός σχολείου σε σύγκριση με αυτούς/ες που είχαν αρνητική ή ουδέτερη αντίληψη για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή (Πίνακας 7). Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις καθιστικές συνήθειες ($F_{2,297} = 2.322, p = .100$) των συμμετεχόντων λόγω της αντίληψής τους για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή.

Πίνακας 7. Διαφορές στις εξεταζόμενες μεταβλητές λόγω της αντίληψής τους για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή.

Μεταβλητές	Θετική Αντίληψη		Αρνητική Αντίληψη		Ουδέτερη Αντίληψη		<i>F</i>	<i>p</i>
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	4.39 ^{a,b}	2.46	2.10 ^a	2.28	2.40 ^b	1.82	10.096	.000
ΦΔ εντός σχολείου	3.87 ^a	1.07	3.00 ^a	1.13	3.78	.91	3.264	.040
ΦΔ εκτός σχολείου	3.77 ^{a,b}	.81	3.08 ^a	.81	3.40 ^b	.78	5.307	.005
Καθιστικές συνήθειες	2.30	.79	2.77	.82	2.53	.90	2.322	.100

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; *F* = Κριτήριο *F* στην ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης; *p* = Επίπεδο σημαντικότητας; ^{a,b} Διαφορές μεταξύ των ομάδων των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στην επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας, στη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου, και στις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών λόγω του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τα μαθηματικά. Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα ($F_{2,297} = 11.219, p < .001, \eta^2 = .07$), στη ΦΔ εκτός σχολείου ($F_{2,297} = 8.790, p < .001, \eta^2 = .06$), και στις καθιστικές συνήθειες ($F_{2,297} = 7.972, p < .001, \eta^2 = .05$) των συμμετεχόντων λόγω του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τα μαθηματικά. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων LSD για να εξεταστεί μεταξύ ποιων βαθμίδων της ανεξάρτητης μεταβλητής «ενδιαφέρον για τα μαθηματικά» υπάρχουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εξετάζοντας τους μέσους όρους, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες που τους άρεσαν τα μαθηματικά ανέφεραν υψηλότερο σκορ στη μαθητική ικανότητα, τη ΦΔ εκτός σχολείου, και χαμηλότερο σκορ στις καθιστικές συνήθειες σε σύγκριση με αυτούς/ες που δεν τους άρεσαν τα μαθηματικά (Πίνακας 8). Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη ΦΔ εντός σχολείου ($F_{2,297} = 2.695, p = .069$) λόγω του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τα μαθηματικά.

Πίνακας 8. Διαφορές στις εξεταζόμενες μεταβλητές λόγω του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τα μαθηματικά.

Μεταβλητές	Υπαρξη Ενδιαφέροντος		Έλλειψη Ενδιαφέροντος		Ουδέτερος/η		<i>F</i>	<i>p</i>
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.		
Μαθηματική ικανότητα	4.55 ^a	2.42	2.95 ^a	2.34	3.58	2.64	11.219	.000
ΦΔ εντός σχολείου	3.92	1.06	3.65	1.08	3.39	1.25	2.695	.069
ΦΔ εκτός σχολείου	3.83 ^a	.79	3.36 ^a	.83	3.58	.89	8.790	.000
Καθιστικές συνήθειες	2.23 ^{a,b}	.74	2.63 ^a	.85	2.69 ^b	1.13	7.972	.000

M.O. = Μέσος Όρος; T.A. = Τυπική Απόκλιση; *F* = Κριτήριο *F* στην ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης; *p* = Επίπεδο σημαντικότητας; ^{a,b} Διαφορές μεταξύ των ομάδων των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Συζήτηση-Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη σχέση της μαθηματικής ικανότητας των μαθητών/τριών της Στ' τάξης με τα επίπεδα της ΦΔ εντός και εκτός σχολείου και τις καθιστικές τους συνήθειες. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η επίδοση στο τεστ μαθηματικής ικανότητας σχετιζόταν θετικά με τη ΦΔ εκτός σχολείου και αρνητικά με τις καθιστικές συνήθειες των μαθητών/τριών. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα έρχεται σε συμφωνία με ένα αριθμό μελετών που έχουν επίσης βρει θετική σχέση μεταξύ ΦΔ και μαθηματικής ικανότητας (Phillips et al., 2015; Sneck et al., 2019). Για παράδειγμα, οι Sneck et al. (2019) σε μια μετά-ανάλυση τους με 29 μελέτες, βρήκαν μικρή θετική επίδραση των προγραμμάτων ΦΔ στη μαθηματική ικανότητα των παιδιών, ενώ μόλις μια μελέτη είχε βρει αρνητική επίδραση της ΦΔ στη μαθηματική επίδοση των παιδιών (Sneck et al., 2019). Παρόμοια, οι Singh και συνεργάτες (2012) βρήκαν ότι υπάρχει σημαντική, διαχρονική, θετική σχέση μεταξύ της ΦΔ και της ακαδημαϊκής επίδοσης. Στον αντίποδα, υπάρχουν μελέτες που δε βρήκαν σημαντικές, θετικές σχέσεις μεταξύ της ΦΔ και της ακαδημαϊκής επίδοσης των μαθητών/τριών και δε συμφωνούν με το παραπάνω αποτέλεσμα της παρούσας μελέτης (Haapala et al., 2017; Muntaner-Mas et al., 2021).

Επιπλέον, η παρούσα μελέτη είχε σαν σκοπό να διερευνήσει τυχόν διαφορές στα επίπεδα ΦΔ και στις καθιστικές συνήθειες των συμμετεχόντων λόγω φύλου, μορφωτικού επιπέδου των γονέων/κηδεμόνων τους, οικογενεια-

κής οικονομικής κατάστασης και συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες εκτός σχολείου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθήτριες, οι αθλητές/τριες, τα παιδιά με πατέρα ή/ και μητέρα που είχε σπουδάσει σε Πανεπιστήμιο ή ΑΤΕΙ, και τα παιδιά από οικογένειες με πολύ καλή ή σχετικά καλή οικονομική κατάσταση ανέφεραν υψηλότερα επίπεδα ΦΔ και χαμηλότερη εμπλοκή σε καθιστικές συνήθειες σε σύγκριση με τους μαθητές, τους/τις μη αθλητές/τριες, αυτούς/ες που ο πατέρας ή/ και η μητέρα τους είχε τελειώσει το δημοτικό σχολείο, και αυτούς/ες από οικογένειες με όχι και τόσο καλή οικονομική κατάσταση. Τα παραπάνω ευρήματα έρχονται σε συμφωνία με ένα αριθμό μελετών που έχουν βρει ότι το φύλο, η συμμετοχή σε οργανωμένες αθλητικές δραστηριότητες εκτός σχολείου, και το κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο της οικογένειας επηρεάζουν σημαντικά τη ΦΔ των παιδιών και των εφήβων (Biddle et al., 2011; Inchley et al., 2020; Stalsberg & Pedersen, 2010; Van der Horst et al., 2007).

Τέλος, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει τυχόν διαφορές στη μαθηματική ικανότητα των συμμετεχόντων λόγω φύλου, αντίληψης για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, αγάπης και ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά, συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες εντός και εκτός σχολείου, μορφωτικού επιπέδου των γονέων/ κηδεμόνων τους, και οικογενειακής οικονομικής κατάστασης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μαθηματική ικανότητα των συμμετεχόντων λόγω φύλου (οι μαθήτριες είχαν υψηλότερο σκορ στο τεστ μαθηματικών σε σύγκριση με τους μαθητές), συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες (οι αθλητές/τριες είχαν υψηλότερο σκορ στο τεστ μαθηματικών σε σύγκριση με αυτούς/ες που δεν αθλούνται), της αντίληψής τους για τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, και του ενδιαφέροντος τους για τα μαθηματικά. Τα παραπάνω ευρήματα έρχονται σε συμφωνία με ένα αριθμό μελετών που έχουν βρει ότι το φύλο (Reilly et al., 2015), το κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο της οικογένειας (Sirin, 2005; Λεμονίδης κ.α., 2009), η καλή φυσική κατάσταση και η ύπαρξη παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία (Muntaner-Mas et al., 2018) επηρεάζουν σημαντικά την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών/τριών. Επίσης, τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τη Mueller και τους συνεργάτες της (2011) που αναφέρουν ότι η εσωτερική παρακίνηση και η θετική προδιάθεση προς τα μαθηματικά επηρεάζουν σημαντικά τη μαθηματική επίδοση των μαθητών/τριών μέσα στη σχολική τάξη.

Η πιθανή διαφοροποίηση στα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης με αυτά άλλων ερευνών μπορεί να οφείλεται στο διαφορετικό τρόπο που καταγράφηκε η ΦΔ των συμμετεχόντων (ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς έναντι συσκευών επιταχυνσιομέτρησης), στο διαφορετικό τρόπο που αξιολογήθηκε η ακαδημαϊκή επίδοση (τελικό βαθμός έναντι εξετάσεων - τεστ σε συγκεκριμένα μαθήματα), στο διαφορετικό δείγμα των συμμετεχόντων (μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας έναντι αυτών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) ή και στη διαφορετική στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

Έχοντας ως βάση τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, συστήνεται σε μελλοντικούς ερευνητές να πραγματοποιήσουν αντίστοιχη μελέτη με μαθητές/τριες δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με σκοπό να διαπιστωθεί εάν η μαθηματική ικανότητα σχετίζεται σημαντικά με τα επίπεδα ΦΔ και σε άλλες ηλικιακές ομάδες εκτός από εκείνες των μαθητών/τριών δημοτικού σχολείου. Τέλος, η παρούσα μελέτη θα μπορούσε να εμπνεύσει μελλοντικούς ερευνητές να εξετάσουν τη σχέση της ακαδημαϊκής επίδοσης με τη ΦΔ χρησιμοποιώντας αισθητήρες κίνησης, όπως είναι τα επιταχυνσιόμετρα, τα οποία θεωρούνται πιο έγκυρα και αξιόπιστα εργαλεία καταγραφής της ΦΔ σε παιδιά και εφήβους σε σύγκριση με τα ερωτηματολόγια ανάκλησης (Dollman et al., 2009; Trost, 2007).

Εν κατακλείδι, από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προέκυψε ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε ΦΔ εκτός σχολείου παρουσίασαν καλύτερη επίδοση στο τεστ μαθηματικών. Συνεπώς, φαίνεται ότι είναι σημαντικό τα παιδιά των μεγαλύτερων τάξεων του δημοτικού σχολείου να συμμετέχουν συστηματικά σε ΦΔ εκτός σχολείου είτε πηγαίνοντας σε ένα αθλητικό σύλλογο ή σε ένα αθλητικό πάρκο με τους σημαντικούς άλλους (π.χ., φίλους, γονείς) ή σε ένα γυμναστήριο (ιδιωτικό ή δημόσιο), καθώς αυτό φαίνεται να σχετίζεται θετικά τις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις.

Σημασία για τη Φυσική Αγωγή

Η συμμετοχή των παιδιών σε οργανωμένη ΦΔ εντός σχολείου, μέσα από το μάθημα της Φυσικής Αγωγής, αλλά και εκτός σχολείου, μέσα από τη συμμετοχή σε αθλητικούς συλλόγους, κρίνεται απαραίτητη, καθώς φαίνεται ότι μπορεί να επηρεάσει θετικά την ακαδημαϊκή τους επίδοση, η οποία με τη σειρά της θα επηρεάσει την πορεία της κοινωνικής και επαγγελματικής τους ζωής. Συνεπώς, για να αυξηθεί η συμμετοχή των παιδιών σε οργανωμένη ΦΔ εντός και εκτός σχολείου χρειάζεται να αυξηθούν οι ώρες της Φυσικής Αγωγής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, να δημιουργηθούν προσβάσιμοι χώροι άθλησης στις γειτονιές, να αναπτυχθούν προγράμματα μαζικού αθλητισμού στους δήμους που να απευθύνονται σε παιδιά που δεν αθλούνται σε συλλόγους, και να δημιουργηθούν περισσότεροι αθλητικοί σύλλογοι σε κάθε άθλημα.

Βιβλιογραφία

- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. P. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 871-876. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090333>
- Bailey, D. P., Boddy, L. M., Savory, L. A., Denton, S. J., & Kerr, C. J. (2012). Associations between cardiorespiratory fitness, physical activity and clustered cardiometabolic risk in children and adolescents: the HAPPY study. *European Journal of Pediatrics*, 171(9), 1317-1323. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1719-3>
- Biddle, S. J. H., Atkin, A. J., Cavill, N., & Foster, C. (2011). Correlates of physical activity in youth: a review of quantitative systematic reviews. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(1), 25-49. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2010.548528>
- Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J., & Malina, R. M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1515-1519. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227537.13175.1b>
- Dollman, J., Okely, A. D., Hardy, L., Timperio, A., Salmon, J., & Hills, A. P. (2009). A hitchhiker's guide to assessing young people's physical activity: Deciding what method to use. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 518-525. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.09.007>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197-1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Haapala, E. A., Väistö, J., Lintu, N., Westgate, K., Ekelund, U., Poikkeus, A. M., Brage, S., & Lakka, T. A. (2017). Physical activity and sedentary time in relation to academic achievement in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(6), 583-589. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.003>
- Inchley, J., Currie, D., Budisavljevic, S., Torsheim, T., Jåstad, A., Cosma, A., Kelly, C., & Arnarsson, Á. M. (2020). *Spotlight on adolescent health and well-being. Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey in Europe and Canada. International report. Volume 1. Key findings*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>
- Kim, H. Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38(1), 52-54. <https://doi.org/10.5395/rde.2013.38.1.52>
- Lazaridis, A., Krommidas, C., Sympas, I., & Digelidis, N. (2021). The influence of gender, age, sport participation and family wealth on adolescents' self-worth and out-of-school physical activity. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 7(2), 367-382. <https://doi.org/10.46328/ijres.1522>
- Martin, A., Booth, J. N., Laird, Y., Sproule, J., Reilly, J. J., & Saunders, D. H. (2018). Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(1), CD009728. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009728.pub3>
- Mueller, M., Yankelewitz, D., & Maher, C. (2011). Sense making as motivation in doing Mathematics: results from two studies. *The Mathematics Educator*, 20(2), 33-43.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College. Ανακτήθηκε από: https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011_Frameworks.pdf (Ημερομηνία ανάκτησης: 7 Αυγούστου 2019).
- Muntaner-Mas, A., Martínez-Gómez, D., Castro-Piñero, J., Fernandez-Santos, J. R., Salmon, J., Veiga, Ó. L., & Esteban-Cornejo, I. (2021). Objectively measured physical activity and academic performance in school-aged youth: The UP&DOWN longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(12), 2230-2240. <https://doi.org/10.1111/sms.14036>
- Muntaner-Mas, A., Palou, P., Vidal-Conti, J., & Esteban-Cornejo, I. (2018). A mediation analysis on the relationship of physical fitness components, obesity, and academic performance in children. *The Journal of Pediatrics*, 198, 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.02.068>

- EACEA P9 Eurydice (2015). *Mathematics education in Europe - Common challenges and national policies*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Ανακτήθηκε από: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice> (Ημερομηνία ανάκτησης: 08 Αυγούστου 2023).
- Phillips, D., Hannon, J. C., & Castelli, D. M. (2015). Effects of vigorous intensity physical activity on mathematics test performance. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(3), 346-362. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2014-0030>
- 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://doi.org/10.1037/edu0000012>
- Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2014). Web-based assessments of physical activity in youth: considerations for design and scale calibration. *Journal of Medical Internet Research*, 16(12), e269. <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.3626>
- Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2015). Validity and calibration of the Youth Activity Profile. *PloS One*, 10(12), e0143949. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143949>
- Santana, C. C. A., Hill, J. O., Azevedo, L. B., Gunnarsdottir, T., & Prado, W. L. (2017). The association between obesity and academic performance in youth: a systematic review. *Obesity Reviews*, 18(10), 1191-1199. <https://doi.org/10.1111/obr.12582>
- Sarrazin, P., Appleton, P., Ramis, Y., Gobbi, E., Erturan Ilker, G., Krommidas, H., Holzweg, M., & Papaioannou, A. (2019). Construct validity and measurement equivalence of the IMPACT project measure. *Proceedings of the 15th FEPSAC European Congress of Sport Psychology*, Münster, Germany.
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The Relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15, 243-256. <https://doi.org/10.1515/ijsl.2000.143.183>
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J. W., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2012). Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166(1), 49-55. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.716>
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75, 417-453. <http://dx.doi.org/10.3102/00346543075003417>
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapää, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Stalsberg, R., & Pedersen, A. V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: a systematic review of the evidence. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 368-383. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x>
- Trost, S. G. (2007). State of the art reviews: Measurement of physical activity in children and adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299-314. <https://doi.org/10.1177/1559827607301686>
- Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-10>
- Van Der Horst, K., Paw, M. J., Twisk, J. W., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1241-1250. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318059bf35>
- Αγγελάκη, Σ. Μ., & Διγγελίδης, Ν. (2018). Φυσική Δραστηριότητα και Αναγνωστική Ικανότητα των Μαθητών Δημοτικού. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 16(1), 23-34.
- Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση. ΕΣΠΑ 2007-2013\Ε.Π. Ε&ΔΒΜ\Α.Π. 1-2-3 «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21^{ου} αιώνα) - Νέο Πρόγραμμα Σπουδών, Οριζόντια Πράξη», MIS: 295450. Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε. Κ. Τ.).
- Γεροδήμος, Β., & Καρατράντου, Κ. (2021). *Άσκηση για την υγεία: Πρόληψη & αποκατάσταση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κωνσταντάρα.
- Κλιάπης, Π., & Κασσώτη, Ο. (2017). Οι μαθηματικές γνώσεις των μαθητών της ΣΤ' Δημοτικού το 1998 και το 2015. *Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών*, 9, 11-26. <https://doi.org/10.12681/enedim.14178>

Λεμονίδης, Χ., Τσακιρίδου, Ε., & Μαρκάδης, Σ. (2009). Διερεύνηση της εμπλοκής των γονέων στη μαθηματική εκπαίδευση των παιδιών τους. *Πρακτικά 3^{ου} Συνεδρίου Ένωσης Ερευνητών Διδακτικής των Μαθηματικών. Μαθηματική Εκπαίδευση και Οικογενειακές Πρακτικές* (σελ. 89-99). Πανεπιστήμιο Αιγαίου.