



ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

της
Φλώρου Σταυρούλας

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία που υποβάλλεται
στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων
απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Μεταπτυχιακού Προγράμματος
«Οργάνωση και Διοίκηση Αθλητικών Οργανισμών και Επιχειρήσεων» του Τμήματος
Οργάνωσης και Διαχείρισης του Παν/μίου Πελοποννήσου στην κατεύθυνση
«Οργάνωση και διαχείριση προγραμμάτων βελτίωσης υγείας»

Σπάρτη
2014

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1ος Επιβλέπων: Απόστολος Στεργιούλας, Καθηγητής

2ος Επιβλέπων: Αλεξόπουλος Παναγιώτης, Επίκουρος Καθηγητής

3ος Επιβλέπων: Τριπολιτσιώτη Αλεξάνδρα, ΕΕΠ

Copyright © Σταυρούλα Φλώρου 2014.
All Rights Reserved

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σταυρούλα Φλώρου: Η οργάνωση της εργονομίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

(Με την επίβλεψη του κ. Απόστολου Στεργιούλα, Καθηγητή)

Ο τρόπος κατασκευής των επίπλων και οι διαστάσεις τους μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την υγεία των ατόμων. Ως εκ τούτου οι διαστάσεις των σχολικών επίπλων μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό παράγοντα εμφάνισης μυοσκελετικών παθήσεων και σε μαθητές όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων. Για την διαπίστωση της επιρροής του μεγέθους των σχολικών επίπλων στην εμφάνιση τέτοιου είδους παθήσεων και παραμορφώσεων της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο, είναι αναγκαία η χρήση και η ανάλυση ανθρωπομετρικών δεδομένων, ώστε να είναι δυνατό να διαπιστωθεί ο βαθμός αντιστοιχίας των σχολικών επίπλων και των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών. Η παρούσα εργασία βασίζεται στην επισκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας αναφορικά με τις πιθανότητες εμφάνισης παραμορφώσεων της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο λόγω της χρήσης καθισμάτων και γραφείων ακατάλληλου μεγέθους στις σχολικές αίθουσες, αλλά και λόγω της λανθασμένης κατανομής των μαθητών στα θρανία σε σχέση με το ανάστημά τους. Στο πρώτο μέρος της μελέτης παρουσιάζεται το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο, ο σκοπός και η σημαντικότητα της έρευνας, οι ερευνητικές υποθέσεις, λειτουργικοί ορισμοί, καθώς και οι προϋποθέσεις και οι περιορισμοί της έρευνας. Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει την ανασκοπική μελέτη της επιρροής του μεγέθους των σχολικών επίπλων στην εμφάνιση μυοσκελετικών παθήσεων από τους μαθητές. Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση των συμπερασμάτων και του προσωπικού στοχασμού της συγγραφέως. Τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης καταδεικνύουν ότι παρατηρείται σημαντικός βαθμός αναντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και του μεγέθους των σχολικών επίπλων που μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση σωματικών προβλημάτων από τους μαθητές. Παράλληλα προτείνονται λύσεις για την αποφυγή εμφάνισης προβλημάτων στη σπονδυλική στήλη λόγω του αναντίστοιχου μεγέθους των σχολικών επίπλων και των ανθρωπομετρικών διαστάσεων των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: *Βιβλιογραφική επισκόπηση, σχολικά έπιπλα, προβλήματα οβελιαίου επιπέδου*

ABSTRACT

Stavroula Florou: Organization of ergonomics in primary education

(Under the supervision of Professor Stergioulas Apostolos)

The construction of furniture and their dimensions can significantly affect the health of individuals. Therefore the dimensions of school furniture can be an important factor in the occurrence of musculoskeletal disorders in students of all educational levels . To determine the influence of the size of school furniture in the appearance of such disorders and deformities of the spine in the sagittal and frontal plane, it is necessary to use anthropometric data the analysis, that it is possible to determine the degree of correspondence between school furniture and anthropometric characteristics of students. This thesis is based on a review of the existing literature on the chances of deformities of the spine in the sagittal and frontal plane due to the use of seats and offices improperly sized in the classrooms, but also because of incorrect allocation of students to the classroom in relation to their stature. In the first part of the study presents the necessary theoretical background, the purpose and significance of the research, the research hypotheses, operational definitions and the conditions and limitations of the research . The second part of the work presents retrospective study of the influence of the size of school furniture in the development of musculoskeletal disorders by the students. Finally, the thesis concludes with a summary of conclusions and personal reflection by the author. The results of the literature review indicate that there is a significant degree of mismatch of the anthropometric characteristics of the students and the size of school furniture that can lead to the appearance of physical problems of the students. Also proposing solutions to avoid problems that occur in the spine because of the mismatch of school furniture size and anthropometric dimensions of *students*.

Keywords: *Literature review, school furniture, problems in sagittal plane*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα κ. Στεργιούλα για την δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το θέμα της μεταπτυχιακής μου εργασίας και τη βοήθεια που μου παρείχε κατά την εκπόνησή της.

Επίσης, ευχαριστώ τους γονείς μου, το σύζυγό μου και τα δυο μου μικρά παιδιά για την στήριξη και την ανοχή που επέδειξαν κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1. Θεωρητικό υπόβαθρο	11
1.2. Διατύπωση του προβλήματος.....	12
1.3. Σκοπός της έρευνας	12
1.4. Σημαντικότητα της έρευνας	13
1.5. Ερευνητικές υποθέσεις	13
1.6. Λειτουργικοί ορισμοί.....	14
1.7. Προϋποθέσεις & περιορισμοί.....	17
II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	18
2.1. Εισαγωγή	18
2.2. Ερευνητικός σχεδιασμός	18
2.3. Στρατηγική αναζήτησης	19
2.4. Πραγματοποίηση της αναζήτησης.....	19
2.5. Κριτήρια επιλογής των ερευνών.....	21
III. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	23
3.1. Εισαγωγή	23
3.2. Κύριο μέρος.....	24
IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	75
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	76
VI. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	78
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σχολικά έπιπλα παλαιού τύπου ΟΣΚ, Panagiotopoulou <i>et al</i> (2004).....	25
Πίνακας 2: πρότυπο BS EN 1729 για παιδιά ηλικίας 3-14 ετών, Castelucci <i>et al</i> (2010)	25
Πίνακας 3: Μ.Ο. ύψους του δείγματος, Gouvali και Boudolos (2005).....	29
Πίνακας 4: Διαστάσεις επίπλων (3 διαφορετικά μεγέθη), Gouvali και Boudolos (2005)	30
Πίνακας 5: εργονομική πρόταση για τον σχεδιασμό του ιδανικού γραφείου και καθίσματος, Rountai & Yen-Hu (2000)	34
Πίνακας 6: Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών, Yanto <i>et al</i> (2008)	36
Πίνακας 7: Διαστάσεις σχολικού καθίσματος, Yanto <i>et al</i> (2008)	38
Πίνακας 8: Ελάχιστες και μέγιστες επιτρεπόμενες διαστάσεις του καθίσματος, Yanto <i>et al</i> (2008)	39
Πίνακας 9: Σύγκριση μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των διαστάσεων του καθίσματος.....	40
Πίνακας 10: Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών, Castelucci <i>et al</i> (2010)	43
Πίνακας 11: Προτεινόμενες διαστάσεις για κάθε τύπο επίπλων (cm) και ποσοστό (%) του δείγματος	44
Πίνακας 12: Ύψος καθίσματος (cm) των τεσσάρων τύπων του κανονισμού BS EN 1729, σε αντιστοιχία με τα ποσοστά % του δείγματος, Castelucci <i>et al</i> (2010)	44
Πίνακας 13: Τύποι καθισμάτων και διαστάσεις τους (cm)	48

Πίνακας 14: Ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών των παραμέτρων F, D & L (cm)	49
Πίνακας 15: Προτεινόμενες ομάδες καθισμάτων σε σύγκριση με το πρότυπο HRN ENV 1729-1:2003, Domljan <i>et al</i> (2008)	51
Πίνακας 16: Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών, Nazif <i>et al</i> (2011)	58
Πίνακας 17: Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών με βάση το φύλο, Nazif <i>et al</i> (2011).....	58
Πίνακας 18: Μετρήσεις των χαρακτηριστικών των δύο τύπων επίπλων, Nazif <i>et al</i> (2011)	59
Πίνακας 19: Ποσοστά προσαρμογής των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στις διαστάσεις των επίπλων παλαιού τύπου, Nazif <i>et al</i> (2011)	59
Πίνακας 20: Ποσοστά προσαρμογής των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στις διαστάσεις των επίπλων νέου τύπου, Nazif <i>et al</i> (2011)	60
Πίνακας 21: Ανθρωπομετρικές μετρήσεις δείγματος σε εκατοστά, Qutubuddin <i>et al</i> (2013)	66
Πίνακας 22: Μετρήσεις χαρακτηριστικών των 7 τύπων επίπλων, Qutubuddin <i>et al</i> (2013)	68
Πίνακας 23: Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 1 ^η τάξη, Hafezi <i>et al</i> (2010)	69
Πίνακας 24: Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 2 ^η τάξη, Hafezi <i>et al</i> (2010)	70
Πίνακας 25: Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 3 ^η τάξη, Hafezi <i>et al</i> (2010)	71

Πίνακας 26: Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 4η τάξη, Hafezi et al (2010)
..... 72

Πίνακας 27: Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 5^η τάξη, Hafezi *et al* (2010)
..... 73

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Παρουσίαση του προτύπου BS EN 1729: furniture chairs and tables for educational institutions. Part 1 & 2: functional dimensions, CEN (2006)	26
Εικόνα 2: Λανθασμένες στάσεις μαθητών λόγω σχολικών επίπλων ακατάλληλων διαστάσεων, Panagiotopoulou <i>et al</i> (2004)	28
Εικόνα 3: Ποσοστά αντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των σχολικών επίπλων όταν χρησιμοποιείται μια διάσταση επίπλων, Gouvali και Boudolos (2005)	32
Εικόνα 4: Ποσοστά αντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των σχολικών επίπλων όταν χρησιμοποιούνται τρεις διαστάσεις επίπλων, Gouvali και Boudolos (2005)	32
Εικόνα 5: Ιδανικές εργονομικές διαστάσεις σχολικών επίπλων για σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, Rountai & Yen-Hu (2000).....	34
Εικόνα 6: Ευέλικτοι συνδυασμοί από καθίσματα και θρανία	35
Εικόνα 7: Ευέλικτοι συνδυασμοί από καθίσματα, θρανία και συρτάρια	35
Εικόνα 8: Μετρήσιμες ανθρωπομετρικές μεταβλητές, Castelucci <i>et al</i> (2010).....	42
Εικόνα 9: Εργονομικές παράμετροι (μεταβλητές) που είναι σημαντικές για την σωστή σχεδίαση ενός καθίσματος (σε εκ.)	46
Εικόνα 10: Ανθρωπομετρικές παράμετροι μεταβλητές (σε εκ.), Domljan <i>et al</i> (2008).....	47
Εικόνα 11: Διαφορές στο ιγνυακό ύψος καθήμενων μαθητών στις τάξεις 1η – 4η και 5 ^η – 8 ^η	50
Εικόνα 12: Σημεία μέτρησης των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών, Reis <i>et al</i> (2012)	53

Εικόνα 13: Ποσοστά αντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των σχολικών επίπλων, Reis <i>et al</i> (2012).....	56
Εικόνα 14: Ποσοστά συμβατότητας του ύψους των καθισμάτων με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών Δ, Ε & ΣΤ τάξης, Samia <i>et al</i> (2013)	62
Εικόνα 15: Ποσοστά συμβατότητας του βάθους των καθισμάτων με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών Δ, Ε & ΣΤ τάξης, Samia <i>et al</i> (2013)	62
Εικόνα 16: Ποσοστά συμβατότητας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών Δ, Ε & ΣΤ τάξης, σε σχέση με τις διαστάσεις των σχολικών καθισμάτων (ύψος και βάθος καθισμάτων) , Samia <i>et al</i> (2013).....	63
Εικόνα 17: Σημεία μέτρησης ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, Qutubuddin <i>et al</i> (2013)	65
Εικόνα 18: Τύποι επίπλων υπό μελέτη, Qutubuddin <i>et al</i> (2013).....	67

I.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Θεωρητικό υπόβαθρο

«Εργονομία (ή ανθρώπινοι παράγοντες), είναι ο επιστημονικός κλάδος που μελετά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ανθρώπων και των άλλων στοιχείων ενός συστήματος, καθώς και το επάγγελμα που εφαρμόζει θεωρητικές αρχές, μεθόδους και δεδομένα για το σχεδιασμό, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η ανθρώπινη ευημερία και το συνολικό σύστημα. Οι επαγγελματίες της εργονομίας, συμβάλλουν στον προγραμματισμό, σχεδιασμό, την αξιολόγηση των εργασιών, τις θέσεις εργασίας, τα προϊόντα, της οργάνωσης του εργασιακού περιβάλλοντος και των συστημάτων, προκειμένου να τα καταστήσουν συμβατά με τις ανάγκες τις ικανότητες και τους περιορισμούς των ανθρώπων» (International ergonomics association, 2012).

Μέσα σ' ένα σχολείο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, το «σύστημα» περιέχει πολλά διαφορετικά «στοιχεία» (Κοδοσάκης, 2003). Τα στοιχεία αυτά περιλαμβάνουν: α). Τον εξοπλισμό του σχολείου, όπως είναι τα γραφεία, οι καρέκλες, οι υπολογιστές, οι φορητοί υπολογιστές, τα βιβλία, οι σάκες και τα στυλό. β). Τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τη συμμετοχή στις αθλητικές δραστηριότητες και τα διάφορα παιχνίδια (παιδική χαρά). γ). Την εργασία (π.χ. μάθηση, διδασκαλία, παιχνίδι) και χώρους εργασίας (π.χ. γραφείο καρέκλα χώρος εργασίας), σχολικό περιβάλλον (π.χ. αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια, βιβλιοθήκες, διαδρόμους). δ). Τους φυσικούς παράγοντες, όπως την θέρμανση, την ψύξη, το φωτισμό, το θόρυβο, το σχεδιασμό των κτιρίων και ε) Την οργάνωση του σχολείου (π.χ. μαθήματα, προγράμματα σπουδών, μάθηση και παιδαγωγική των μεθόδων διδασκαλίας), το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας του σχολείου, τη διάρκεια της φοίτησης, τα διαλείμματα, τη φυσική αγωγή, τους κανόνες του σχολείου, την προσωπική ασφάλεια και τα ανθρώπινα δικαιώματα (Λαΐος & συν., 2003; Legg, 2007).

Επιδημιολογικές μελέτες επισημαίνουν ότι τα εκπαιδευτικά συστήματα επιβαρύνουν πολύ τα παιδιά στο Σχολικό περιβάλλον από την ηλικία των 5 μέχρι τα 18 έτη, προκαλώντας πολλά μυοσκελετικά προβλήματα με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των μαθητών. Έτσι η εργονομία στο Σχολείο είναι απαραίτητη (Woodcock & Denton, 2001).

1.2. Διατύπωση του προβλήματος

Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες, τα προβλήματα που έχουν αφετηρία τη σπονδυλική στήλη (πόνος στην πλάτη και τη μέση), δεν ταλαιπωρούν μόνο ενήλικες, αλλά και μαθητές (Jones & Macfarlane, 2005; Briggs et al., 2009).

Πολλοί ερευνητές επισημαίνουν, ότι τα συμπτώματα που προκαλούνται στην αυχενική, θωρακική και οσφυϊκή μοίρα των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης οφείλονται σε πολλούς παράγοντες. Ένας απ' αυτούς είναι η μη αποτελεσματική εργονομία κατά τη φοίτηση των μαθητών στο σχολείο (Balagué et al, 1999; Tripolitsioti et al, 2003).

Οι μαθητές που υποφέρουν από πόνο στην πλάτη και τη μέση κατά τη διάρκεια των σπουδών τους (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο), διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να είναι οι ενήλικοι, που θα υποφέρουν από τα σύνδρομα αυχενικό, οσφυαλγία και ισχιαλγία (Μπασακίδου, 2010).

1.3. Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να ανασκοπήσει τη δημοσιευμένη γνώση για την εργονομία στο χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επί μέρους στόχοι ήταν:

Να διερευνήσει αν οι διαστάσεις των επίπλων (χαμηλό/υψηλό ύψος του καθίσματος/γραφείου, θέση του πίνακα, φωτισμός), προκαλούν παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης των μαθητών/τριών στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο, τόσο σ' αυτούς που έχουν υψηλό, όσο και χαμηλό ανάστημα.

Επίσης να εξετάσει αν η μη αποτελεσματική ή λανθασμένη εργονομία στο χώρο του Σχολείου προκαλεί σύνδρομα που έχουν αφετηρία τη Σ.Σ. (άλγος στην πλάτη, αυχένα και οσφύ των μαθητών/τριών).

1.4. Σημαντικότητα της έρευνας

Στην εποχή μας, η κίνηση και το περπάτημα, που είναι οι φυσιολογικές κινητικές δραστηριότητες του ανθρώπου συνεχώς μειώνονται. Τα παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και όχι μόνο, ξοδεύουν πάνω από 12 ώρες την ημέρα για τη φοίτησή τους στο σχολείο, για τα φροντιστήρια και τη μελέτη από καθιστή θέση. Έτσι είναι απαραίτητο όλα τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την εργονομία, να εξασφαλίζουν τη φυσιολογική ανάπτυξη των κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης και επίσης να εξασφαλίζουν οικονομία στην ενεργειακή δαπάνη. Οι μύες της στάσης, τόσο οι τονικοί, όσο και οι φασικοί πρέπει να διατηρούν τη φυσιολογική τους δύναμη και αντοχή και να μην κουράζονται εύκολα. Η κόπωση προκαλεί διαφοροποιήσεις στην ισορροπία των εμπλεκόμενων μυών (πρωταγωνιστών, ανταγωνιστών, σταθεροποιών, εξουδετεροποιών), με αποτέλεσμα διαταραχή της βιομηχανικής της σπονδυλικής στήλης και την πρόκληση επώδυνων συνδρόμων. Έτσι είναι απαραίτητη η εφαρμογή των κανόνων της εργονομίας (Gunzburg, 1999; Τριπολιτσιώτη, 2002; Τριπολιτσιώτη και συν., 2005; Garcia-Acosta & Lange-Morales, 2007).

1.5. Ερευνητικές υποθέσεις

Για να εκπληρωθούν οι σκοποί της παρούσας μελέτης τέθηκαν οι εξής υποθέσεις:

Υπόθεση 1

Το χαμηλό ύψος του καθίσματος, είναι δυνατόν να προκαλέσει παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο, τόσο στους μαθητές με υψηλό ανάστημα, όσο και με χαμηλό ανάστημα.

Υπόθεση 2

Το υψηλό ύψος του καθίσματος, είναι δυνατόν να προκαλέσει παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο, τόσο στους μαθητές με υψηλό ανάστημα, όσο και με χαμηλό ανάστημα.

Υπόθεση 3

Το χαμηλό ύψος του γραφείου, είναι δυνατόν να προκαλέσει παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο, τόσο στους μαθητές με υψηλό ανάστημα, όσο και με χαμηλό ανάστημα.

Υπόθεση 4

Το υψηλό ύψος του γραφείου, είναι δυνατόν να προκαλέσει παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο, τόσο στους μαθητές με υψηλό ανάστημα, όσο και με χαμηλό ανάστημα.

Υπόθεση 5

Η λανθασμένη κατανομή των μαθητών στα θρανία σε σχέση με το ανάστημα, είναι δυνατόν να προκαλέσει παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο μετωπιαίο επίπεδο, τόσο στους μαθητές με υψηλό ανάστημα, όσο και με χαμηλό ανάστημα.

1.6. Λειτουργικοί ορισμοί

Η βασική ορολογία που χρησιμοποιήθηκε σ' αυτή τη μελέτη ήταν:

Εργονομία: Ως εργονομία ορίζεται ο επιστημονικός κλάδος που ασχολείται με την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ατόμων και άλλων στοιχείων ενός κοινωνικο-τεχνικού συστήματος (International Ergonomics Association – IEA, 2000). Υπό αυτό το πρίσμα, η εργονομία αφορά το επάγγελμα που ασχολείται με την εφαρμογή της θεωρίας, των αρχών, των δεδομένων και των σχεδιαστικών μεθόδων για τη βελτιστοποίηση της ανθρώπινης ευημερίας και της γενικότερης αποτελεσματικότητας ενός συστήματος. Ειδικότερα, η εργονομία είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό και αξιολόγηση των εργασιών, των θέσεων εργασίας, των προϊόντων, του περιβάλλοντος και των συστημάτων, ώστε αυτά είναι συμβατά με τις ανάγκες, τις ικανότητες και τους περιορισμούς των ατόμων.

Αποτελεσματική εργονομία: Ως αποτελεσματική εργονομία ορίζεται η εφαρμογή μεθόδων και σχεδιαστικών παρεμβάσεων που βελτιώνουν το εργασιακό περιβάλλον, τις αντίστοιχες

συνθήκες και την εκτέλεση των εργασιακών καθηκόντων. Με τον τρόπο αυτό, η αποτελεσματικότητα καθορίζεται από τον τρόπο σχεδιασμού ή επανασχεδιασμού των στοιχείων που διαμορφώνουν ένα εργασιακό/παραγωγικό σύστημα, ώστε οι συνθήκες εργασίας να βελτιστοποιούνται μέσω της προσαρμογής τους στα βιολογικά, φυσιολογικά, ψυχολογικά και κοινωνιολογικά χαρακτηριστικά του ατόμου (Hendrick, 1999).

Μετωπιαίο επίπεδο: Το μετωπιαίο επίπεδο αποτελεί εκείνο το επίπεδο κίνησης που χωρίζει το ανθρώπινο σώμα σε πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα, με αποτέλεσμα οι κινήσεις στο επίπεδο αυτό να πραγματοποιούνται από έναν πρόσθιο/οπίσθιο άξονα (Ρόσμπογλου, 2008).

Οβελιαίο επίπεδο: Το οβελιαίο επίπεδο αποτελεί εκείνο το επίπεδο κίνησης που χωρίζει το ανθρώπινο σώμα σε αριστερό και δεξιό τμήμα, με αποτέλεσμα οι κινήσεις στο επίπεδο αυτό να πραγματοποιούνται γύρω από έναν πρόσθιο άξονα (μετωπιαίο άξονα) (Ρόσμπογλου, 2008).

Σκυφτή στάση: Ως σκυφτή στάση του σώματος ορίζεται η στάση κατά την οποία το σώμα λυγίζει προς τα εμπρός από τη μέση και πάνω, ενώ τα πόδια διατηρούνται σχετικά ίσια, και αποτελεί βασικό σύμπτωμα της κύφωσης, η οποία αφορά την υπερβολική κύρτωση της σπονδυλικής στήλης προς τα εμπρός και κάτω και περισσότερο από 40 έως 45 μοίρες (Abernethy et al, 1997). Η σκυφτή στάση σώματος χαρακτηρίζεται από μία κυρτή καμπυλότητα της θωρακικής μοίρας που προκύπτει από την στάση της λεκάνης προς τα εμπρός. Οι αιτίες που προκαλούν την χαλαρή σκυφτή στάση, είναι το συνεχές σκύψιμο, οι επαγγελματικές ή λειτουργικές θέσεις που απαιτούν κάμψη του κεφαλιού και η κακή στάση της λεκάνης και της οσφυϊκής περιοχής (Στεργιούλας, 1991)

Στάση της αυξημένης λόρδωσης: Η στάση της αυξημένης λόρδωσης αποτελεί παρέκκλιση της ορθής στάσης του σώματος και χαρακτηρίζεται από αύξηση στην οσφυοϊερά γωνία, κάμψη των ισχίων και κίνηση της λεκάνης προς τα εμπρός και σε πρόσθια κλίση, προκαλώντας υπερβολική καμπύλη της σπονδυλικής στήλης στην περιοχή της μέσης. Οι αιτίες που προκαλούν τη στάση της αυξημένης λόρδωσης είναι η μυϊκή αδυναμία των κοιλιακών μυών, η παχυσαρκία, η παρατεταμένη κακή στάση και η εγκυμοσύνη (Στεργιούλας, 1991) (Butler, 1993),

Επίπεδη οσφυϊκή περιοχή: Ο όρος της επίπεδης οσφυϊκής περιοχής χρησιμοποιείται για να περιγράψει μία ελαττωματική στάση του σώματος στα άτομα όπου απουσιάζει το φυσικό κύρτωμα της μέσης και χαρακτηρίζεται από μειωμένη οσφυοϊερά γωνία, μειωμένη οσφυϊκή λόρδωση και οπίσθια κλίση της λεκάνης της σπονδυλικής στήλης. Συνηθισμένη

αιτία που προκαλεί επίπεδη οσφύ είναι η συνεχής σκυφτή στάση σε όρθια η καθιστή θέση (Στεργιούλας,1991)

Επίπεδη θωρακική περιοχή: Η επίπεδη θωρακική περιοχή αποτελεί στάση του σώματος που χαρακτηρίζεται από υπερβολική ευθυγράμμιση της πλάτης, όπου το κεφάλι είναι ουδέτερο, η αυχενική μοίρα διατηρεί τη φυσιολογική καμπύλη της, η θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι είτε ουδέτερη είτε πεπλατυσμένη, η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι σε υπερέκταση και η λεκάνη κλίνει προς τα εμπρός (Butler, 1993).

Λειτουργική σκολίωση: Η λειτουργική σκολίωση αποτελεί εκείνη τη μορφή σκολίωσης που δημιουργείται είτε από συνήθειες της στάσης του σώματος είτε συμβαίνει για να αντισταθμίσει κάποια παθολογική κατάσταση που επηρεάζει τη στατική ισορροπία της σπονδυλικής στήλης είτε προκαλεί πλάγια κλίση της λεκάνης. Η μορφή αυτή αποκαθίσταται πλήρως όταν εξαλειφθεί η αιτία που την προκαλεί, με πιθανότερες αιτίες την ανισοσκελία, τον έντονο μυϊκό σπασμό πλησίον της σπονδυλικής στήλης και την έντονη δισκοπάθεια (Σημεωνίδης, 1997).

Οσφυαλγία: Η οσφυαλγία αποτελεί σύμπτωμα που αφορά κάθε πόνο στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, ανεξαρτήτως της αιτίας που την προκαλεί, και εκδηλώνεται με οξύ και αιφνίδιο πόνο στη μέση και με μία αντανακλαστική σύσπαση των μυών της, με αποτέλεσμα ο ασθενής να λαμβάνει σκολιωτική στάση (Σημεωνίδης, 1997).

Ραχιαλγία: Η ραχιαλγία ορίζεται ως το άλγος στη ράχη που προβάλλεται στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και αποτελεί κύριο σύμπτωμα των εντοπισμένων μηχανικών/εκφυλιστικών παθήσεων της, καθώς και των συστηματικών σπονδυλικών ή μη νοσημάτων (Σημεωνίδης, 1997).

Οσφυοϊσχιαλγία: Η οσφυοϊσχιαλγία ορίζεται ως το άλγος στην περιοχή της οσφύος και κατά μήκος της διαδρομής του ισχιακού νεύρου και σε μεγάλο ποσοστό οφείλεται στη δισκοπάθεια, και την κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να οφείλεται και σε εκφυλιστική σπονδυλαρθρίτιδα, τραυματικά αίτια και ψυχοσωματικές διαταραχές (Σημεωνίδης, 1997).

1.7. Προϋποθέσεις & περιορισμοί

Η παρούσα μελέτη μελέτησε την υπάρχουσα γνώση για την αποτελεσματική εργονομία της σχολικής αίθουσας της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, των επίπλων και των αλληλεπιδράσεών τους, με στόχο την πρόληψη των παραμορφώσεων της σπονδυλικής στήλης. Επίσης, πρότεινε κανόνες αποτελεσματικής εργονομίας που θα βοηθήσουν στην φυσιολογική ανάπτυξη των κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης, στη κρίσιμη φάση της προεφηβικής ηλικίας (Saarnia et., 2007).

II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να ανασκοπήσει τη δημοσιευμένη γνώση για την οργάνωση της εργονομίας στο χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση του θέματος και η διαδικασία που ακολουθήθηκε για να πραγματοποιηθεί η συλλογή των πληροφοριών.

2.2. Ερευνητικός σχεδιασμός

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιήθηκε επικοινωνία με τους καθηγητές του Τμήματος Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού, που διδάσκουν μεθοδολογία έρευνας, βιολογία της άσκησης, υγιεινή & ασφάλεια στην εργασία, τόσο σε προπτυχιακό, όσο και μεταπτυχιακό επίπεδο. Σκοπός της επικοινωνίας αυτής ήταν να σχεδιαστεί το πρωτόκολλο της μελέτης και να συζητηθούν οι λεπτομέρειες αναζήτησης των πληροφοριών. Στο αναφερόμενο πρωτόκολλο περιγράφονταν με σαφήνεια τα βήματα που έπρεπε να ακολουθηθούν για να βρεθούν όλες οι μελέτες που αναφέρονταν στην οργάνωση της εργονομίας στο χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και όχι μόνο.

Το πρώτο βήμα έγινε για να προσδιοριστούν οι βάσεις δεδομένων στις οποίες έγινε αναζήτηση για σχετικά με το θέμα άρθρα. Τέτοιες είναι οι ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, που καθιστούν την αναζήτηση πολύ πιο συστηματική και αποτελεσματική. Υπάρχει όμως ο περιορισμός στο ότι οι περισσότερες βάσεις δεδομένων περιλάμβαναν μόνο άρθρα σε περιοδικά και έτσι αποκλείονται βιβλία και κεφάλαια βιβλίων.

2.3. Στρατηγική αναζήτησης

Για τις ανάγκες της παρούσας ανασκοπικής μελέτης πραγματοποιήθηκε αναζήτηση πληροφοριών, τόσο στην Ελληνική, όσο και ξενόγλωσση βιβλιογραφία. Η αναζήτηση περιλήψεων & πρακτικών συνεδρίων, βιβλίων & κεφαλαίων βιβλίων, άρθρων περιοδικών, προήλθε από επισκέψεις στη Βιβλιοθήκη του ΤΟΔΑ, του ΤΕΦΑΑ Αθήνας και τη βιβλιοθήκη του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών. Επίσης έγινε η αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων Human Resources Abstracts, Humanities International Index, Infotrieve Online, Legal Collection, Medline, Free Medical Journals.com (<http://www.freemedicaljournals.com>), PubMed Central BioMed Central (<http://www.biomedcentral.com>), HighWire (<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>), Nursing & Allied Health Collection, OCLC first search, PrePRINT Network, Psychology & Behavioral Sciences Collection Basic, SocINDEX, SocINDEX with Full Text, Science Citation Index, Social Sciences Citation Index, Scopus, Wilson, Sjournals Index, Directory of Open Access Journals (<http://www.doaj.org>), Google, Google Scholar, SPORTDiscus, Open J-Gate (<http://info.jstage.jst.go.jp/eng/index.html>), Index Copernicus, Cabi abstracts, Open Access Journals Search Engine, Safety Lit Journal Information, Free Access Scientific Journals, Free Journals Act, Academic search, SciELO - Scientific Electronic Library Online, Open Access Journals Search Engine (OAJSE): Sports Science, H publish or Perish & FreeMedicalJournals.com (<http://www.freemedicaljournals.com>).

Επίσης, έγινε αναζήτηση στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.ekt.gr> (Εθνικό κέντρο τεκμηρίωσης) και από εκεί στο εθνικό αρχείο Διδακτορικών Διατριβών (<http://phdtheses.ekt.gr/eadd/?locale=el>).

Στη συνέχεια και αφού συγκεντρώθηκαν οι πληροφορίες των άρθρων που είχαν συνάφεια με την παρούσα μελέτη, συνεχίστηκε η αναζήτηση στα ηλεκτρονικά περιοδικά ανοικτής πρόσβασης στη διεύθυνση <http://www.ekt.gr/info-serv/diglib/ejournals/index.html>, αλλά και την διεύθυνση <http://www.ekt.gr/info-serv/diglib/bases/groups/freejournals/ekt-journals.htm>.

2.4. Πραγματοποίηση της αναζήτησης

Ο σκοπός μιας σωστά δομημένης ανασκοπικής εργασίας είναι να δώσει τη δυνατότητα αφ' ενός μεν στον μεταπτυχιακό φοιτητή να διερευνήσει εξονυχιστικά τη σχετική με το

θέμα «δημοσιευμένη» γνώση και αφ' ετέρου να επιτρέψει σε άλλο άτομο στηριζόμενο στο σχεδιασμό αυτό και τις λεπτομέρειές του να διερευνήσει αντίστοιχο θέμα.

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η μηχανή αναζήτησης Google και ολόκληρος ο τίτλος της εργασίας «Η οργάνωση της εργονομίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση». Με τον τρόπο αυτό βρέθηκαν αρκετές δημοσιεύσεις στην ελληνική γλώσσα. Κατόπιν η αναζήτηση συνεχίστηκε με τη χρησιμοποίηση λέξεων κλειδιών ή συνδυασμό κλειδιών όπως: εργονομία, αποτελεσματική εργονομία, παρεκκλίσεις στάσης και εργονομία, μυοσκελετικά προβλήματα και εργονομία, φυσική αγωγή και εργονομία, φωτισμός σχολικής αίθουσας και εργονομία, κ.ά, (πίν. Α). Οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν με τη διαδικασία αυτή αποθηκεύτηκαν σε προσωπικό υπολογιστή και σε φάκελο με τίτλο «δημοσιεύσεις στην ελληνική γλώσσα».

Στη συνέχεια, στην μηχανή αναζήτησης χρησιμοποιήθηκε ο τίτλος της εργασίας στην Αγγλική γλώσσα «Ergonomics management in Elementray school». Η αναζήτηση αυτή απέδωσε καλύτερα, αφού στη διεθνή βιβλιογραφία οι δημοσιευμένες εργασίες είναι περισσότερες. Επίσης, η αναζήτηση συνεχίστηκε με τη χρησιμοποίηση λέξεων κλειδιών, αλλά και συνδυασμό τους, όπως discomfort, ergonomics «anthropometric evaluations, assessment of school furniture design, design of furniture for the children, elementary school children, seating posture, school furniture», κ.ά, (πίν. Β). Αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύτηκαν σε προσωπικό υπολογιστή και σε φάκελο με τίτλο «δημοσιεύσεις στην αγγλική γλώσσα».

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση πληροφοριών στα ιατρικά βιβλία της βιβλιοθήκης του Τ.Ο.Δ.Α. Τα σχετικά κεφάλαια από τα βιβλία φωτοτυπήθηκαν και αφού αρχειοθετήθηκαν σε ειδικό φάκελο και χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή της παρούσας εργασίας.

Πίνακας Α. Ο συνδυασμός των λέξεων κλειδιών που χρησιμοποιήθηκαν (αναζήτηση στην Ελληνική γλώσσα).

Ανθρωπομετρικές αξιολογήσεις	Αξιολόγηση σχεδιασμού σχολικών επίπλων
Ανθρωπομετρικά δεδομένα	Ανθρωπομετρικές διαστάσεις μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης
Μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης	Σχεδιασμός επίπλων για μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης
Σχολικά έπιπλα	Καθιστή θέση

Αποτελεσματική εργονομία	Φυσική αγωγή και εργονομία
Φωτισμός σχολικής αίθουσας και εργονομία	Παρεκκλίσεις στάσης και εργονομία
Μυοσκελετικά προβλήματα και εργονομία	Βιομηχανική σπονδυλικής στήλης και εργονομία
Σχολική εργονομία	Εργονομία γνώσεων και αρχών για το σχεδιασμό σχολικής αίθουσας
Εργονομία της διδασκαλίας	Θεμελιώδης μακρο-εργονομία

Πίνακας Β. Ο συνδυασμός των λέξεων κλειδιών που χρησιμοποιήθηκαν (αναζήτηση στην Αγγλική γλώσσα).

Anthropometric evaluations	Assessment of school furniture design
Anthropometric data	Design of furniture for the children
Anthropometric dimensions	Classroom furniture
Seating posture	Elementary school children
School furniture	Anthropometric measurements
Ergonomics in work places	Physical education and ergonomics
Suitability of school furniture	Ergonomics posture deviations
Applied ergonomics	Occupational safety and health
Pedagogy of school curricular design	Ergonomics knowledge and principles in the construction of classroom
School ergonomics	Teaching ergonomics
School and classroom design	Fundamental macro-ergonomics

2.5. Κριτήρια επιλογής των ερευνών

Οι έρευνες και οι άλλες πληροφορίες κρίθηκαν ότι έπρεπε να χρησιμοποιηθούν εφόσον πληρούσαν όλα τα παρακάτω κριτήρια συμμετοχής :

- Να έχουν σχέση με τις υποθέσεις της έρευνας, ήτοι τα δημοσιευμένα άρθρα να αναφέρονται στις διαστάσεις των σχολικών επίπλων (χαμηλό & υψηλό ύψος της καρέκλας του μαθητή, χαμηλό & υψηλό ύψος του γραφείου ή γενικά λανθασμένη κατανομή των μαθητών στα θρανία σε σχέση με το ανάστημα).
- Να παρουσιάζουν επιδράσεις στη βιολογική μηχανική της σπονδυλικής στήλης, στάση στου σώματος και γραμμή βαρύτητας.

- Να έχουν πραγματοποιηθεί με όλους τους μεθοδολογικούς κανόνες και η δειγματοληψία να έγινε με τυχαία επιλογή.
- Να αναφέρουν τη συμπτωματολογία από την κακή εργονομία και τα ακατάλληλα έπιπλα.

Η διερεύνηση περιλάμβανε δημοσιεύσεις από το 1998 μέχρι το 2013.

III.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να ανασκοπήσει τη δημοσιευμένη γνώση για την εργονομία στο χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιομηχανική της σπονδυλικής στήλης, η σωστή όρθια και καθιστή θέση, οι παρεκκλίσεις στάσης και η εργονομία στο χώρο του Σχολείου. Επίσης, παρουσιάζονται οι έρευνες που έχουν εκπονηθεί την τελευταία δεκαετία.

Βιολογική μηχανική σπονδυλικής στήλης

Η ΣΣ του ανθρώπου είναι μία εκπληκτική κατασκευή, που συνδυάζει σταθερότητα και κινητικότητα με την ύπαρξη των σπονδύλων, μεσοσπονδύλιων δίσκων, των μυών και συνδέσμων. Με την ύπαρξη των κυρτωμάτων είναι σε θέση να σηκώσει δεκαπλάσια φορτία, απ'ότι θα σήκωνε χωρίς τα κυρτώματα αυτά (Στεργιούλας & Αγγελίδης, 2003).

Η σπονδυλική στήλη στη στάση του σώματος (όρθια και καθιστή θέση).

Στάση είναι ο τρόπος που μετακινείται ένα άτομο στο χώρο. Δεν είναι σταθερή και αλλάζει συνέχεια. Ανάλογα με τι δραστηριότητα πρέπει κάποιος να εκτελέσει, μεταβάλλει και τη στάση του (Kisner & Colby, 2001). Στην ιδανική όρθια στάση η γραμμή βαρύτητας διέρχεται από τη μέση γραμμή από τα εξής σημεία: μαστοειδή απόφυση, μπροστά από την

άρθρωση των ώμων, πίσω από το κέντρο των αρθρώσεων των ισχίων, μπροστά από το κέντρο των αρθρώσεων των γονάτων, 5 με 6 εκατοστά μπροστά από τις ποδοκνημικές αρθρώσεις (Στεργιούλας, 2005).

Η καλή καθιστή θέση είναι εκείνη που χρησιμοποιείται όλη η επιφάνεια του καθίσματος, με την πλάτη του να ακουμπά πίσω. Οι γλουτιαίοι και τα ισχιακά κυρτώματα διατηρούν το βάρος του κορμού και οι αρθρώσεις των ισχίων και γονάτων πρέπει να είναι ενενήντα μοίρες. Όταν επιχειρείται κάμψη του κορμού από τα ισχία, το κεφάλι, ο αυχένας και ο κορμός πρέπει να είναι κάθετα (Στεργιούλας & Αγγελίδης, 2003; Στεργιούλας, 2005). Τα συνηθισμένα λάθη στην καθιστή στάση είναι όταν οι γλουτοί δεν τοποθετούνται στο πίσω μέρος της καρέκλας, όταν οι ώμοι και η πλάτη είναι σε κάμψη, όταν γίνεται μεταφορά του βάρους από την μια πλευρά και κάθισμα στο ένα πόδι. (Στεργιούλας, 1991)

Παρεκκλίσεις στάσης

Οι παρεκκλίσεις στάσης είναι: α) Η στάση της αυξημένης λόρδωσης, που χαρακτηρίζεται από αύξηση στην οσφυοϊερά γωνία, κάμψη των ισχίων και πρόσθια κλίση της λεκάνης, β) Η σκυφτή στάση, που χαρακτηρίζεται από στροφή της λεκάνης μπροστά, με αποτέλεσμα έκταση των ισχίων, κάμψη του θώρακα και της ανώτερης θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και κάμψη του κεφαλιού, γ) Η επίπεδη οσφυϊκή περιοχή, που χαρακτηρίζεται από μειωμένη οσφυοϊερά γωνία, μειωμένη οσφυϊκή λόρδωση και οπίσθια κλίση της λεκάνης και δ) Η επίπεδη ράχη, που χαρακτηρίζεται από ευθειασμό της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, μείωση στη θωρακική κοιλότητα και κατάσπαση των ωμοπλάτων (Kisner, & Colby, 2001).

3.2. Κύριο μέρος

Στην Ελλάδα μέχρι το 2006, ο σχεδιασμός των σχολικών επίπλων ακολουθούσε το πρότυπο ISO 5970:1979, furniture chairs and tables for educational institutions – functional sizes.

Με βάση το ανωτέρω πρότυπο μέχρι το 1996 ακολουθήθηκε ο τύπος 1 σχολικών επίπλων ο οποίος εξελίχθηκε στον τύπο 2 σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (Panagiotopoulou *et al*, 2004).

Πίνακας 1. Σχολικά έπιπλα παλαιού τύπου ΟΣΚ, Panagiotopoulou *et al* (2004)

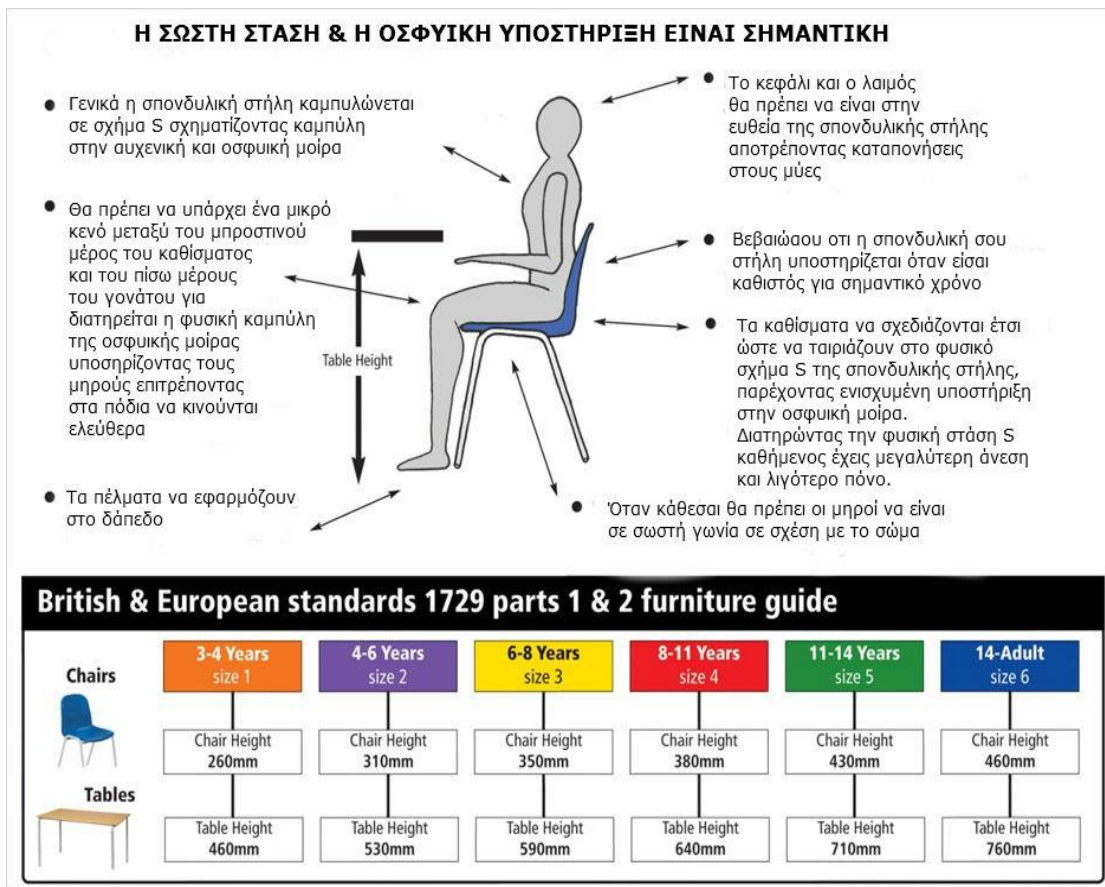
ΟΣΚ - πρότυπο ISO 5970:1979	Έπιπλα τύπου 1 (έως 1996)		Έπιπλα τύπου 2 (1996 - 2006)	
	A-B-Γ	Δ-E-ΣΤ	A-B-Γ	Δ-E-ΣΤ
Ύψος καθίσματος	35 εκ.	42 εκ.	35 εκ.	39 εκ.
Βάθος καθίσματος	35 εκ.	35 εκ.	34 εκ.	34 εκ.
Κλίση καθίσματος	5-10°	5-10°	5-10°	5-10°
Ύψος θρανίου	61 εκ.	71 εκ.	60 εκ.	66 εκ.
Ύψος κάτω από το γραφείο	50 εκ.	57 εκ.	47 εκ.	53 εκ.
Κλίση θρανίου	0°	0°	0°	0°

Από το 2006 και εντεύθεν τα έπιπλα σχεδιάζονται ακολουθώντας το πρότυπο BS EN 1729: furniture chairs and tables for educational institutions. Part 1: functional dimensions, CEN (2006), το οποίο βρίσκεται στη φάση αναθεώρησης (πίνακας 2 και εικόνα 1).

Πίνακας 2. Πρότυπο BS EN 1729 για παιδιά ηλικίας 3-14 ετών, Castelucci *et al* (2010)

	Πρότυπο BS EN 1729				
	Μέγεθος 1	Μέγεθος 2	Μέγεθος 3	Μέγεθος 4	Μέγεθος 5
Ύψος καθίσματος	26 εκ.	31 εκ.	35 εκ.	38 εκ.	43 εκ.
Ύψος θρανίου	46 εκ.	53 εκ.	59 εκ.	64 εκ.	71 εκ.

Εικόνα 1. Παρουσίαση του προτύπου BS EN 1729: furniture chairs and tables for educational institutions. Part 1 & 2: functional dimensions, CEN (2006)



Στο πρότυπο αναγνωρίζεται ότι για τις 3 πρώτες τάξεις του δημοτικού δεν είναι δυνατό να καλυφθεί όλος ο πληθυσμός των μαθητών από ένα μέγεθος. Έτσι προτείνεται η διάθεση 2 μεγεθών σε μια τάξη και η σωστή διαχείριση για την ορθή κατανομή αυτών μεταξύ του πληθυσμού των μαθητών. Αυτό δυστυχώς δεν ακολουθήθηκε στην χώρα μας.

Ακολουθώντας την παγκόσμια πρακτική ο Οργανισμός Σχολικών Κτιρίων (ΟΣΚ), αποτάθηκε στο Πανεπιστήμιο Πειραιά και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο προκειμένου να μελετηθούν έπιπλα με ρυθμιζόμενες διαστάσεις.

Εξ' αυτού το Πανεπιστήμιο Πειραιά εκπόνησε ανθρωπομετρική μελέτη σε δείγμα 4.000 παιδιών η οποία όμως δεν προχώρησε καθώς κρίθηκε ότι τα ρυθμιζόμενα έπιπλα δεν έχουν την απαιτούμενη αντοχή για το σχολικό περιβάλλον. Έτσι η μελέτη κατέληξε στην επιλογή σταθερών διαστάσεων επίπλων που ήταν ενδιάμεσες των ακολουθούμενων προτύπων.

Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα ελληνικά σχολικά έπιπλα και οι διαστάσεις τους (κατάλογος σχολικού εξοπλισμού ΟΣΚ).



Θρανίο για Α-Β-Γ δημοτικού

Επιφάνεια θρανίου: 1,2 X 0,40 m

Ύψος: 0,65 m



Κάθισμα για Α-Β-Γ δημοτικού

Επιφάνεια: 0,34 X 0,34 m

Ύψος: 0,37 m



Θρανίο για Δ-Ε-ΣΤ δημοτικού

Επιφάνεια θρανίου: 1,2 X 0,40 m

Ύψος: 0,70 m



Κάθισμα για Δ-Ε-ΣΤ δημοτικού

Επιφάνεια: 0,34 X 0,34 m

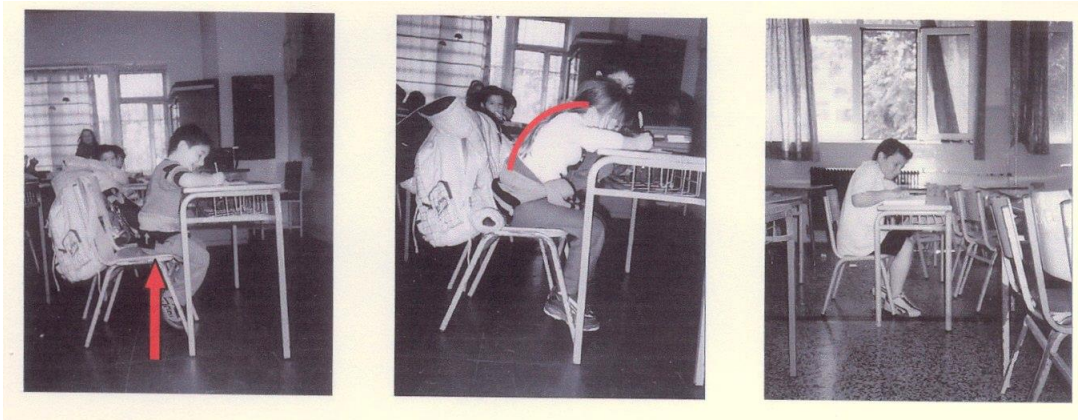
Ύψος: 0,41 m

Στην χώρα μας έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια δυο μελέτες για να εξεταστεί αν οι διαστάσεις των σχολικών επίπλων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι κατάλληλες για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών και κατά πόσο το είδος των επίπλων που χρησιμοποιούνται είναι καλά σχεδιασμένα ώστε να προάγουν την καλή στάση των μαθητών στο σχολείο.

Η πρώτη μελέτη των Panagiotopoulou *et al* (2004) έγινε στην Θεσσαλονίκη με δείγμα μαθητές από τρία δημοτικά σχολεία. Έλαβαν μέρος 180 μαθητές, 90 αγόρια και 90 κορίτσια ηλικίας 7-12 ετών.

Μετρήθηκαν το ύψος των μαθητών, ύψος ώμου, αγκώνα, γονάτου, ιγνυακό ύψος, απόσταση γλουτών ιγνύου και πλάτος ισχίου. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν για 4 διαφορετικούς τύπους καθισμάτων και 5 τύπους γραφείων που επικρατούν σε αίθουσες διδασκαλίας. Τέλος τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών συγκριθήκαν με τις διαστάσεις των επίπλων προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός αντιστοιχίας τους.

Παρατηρήθηκε κακή προσαρμογή θρανίων και καθισμάτων με τις ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών. Τα καθίσματα ήταν πολύ ψηλά και πολύ βαθιά και τα γραφεία πολύ ψηλά για τους μαθητές. Αυτό είχε αρνητικές επιπτώσεις στην καθιστή θέση των παιδιών ιδίως κατά την γραφή και την ανάγνωση. Οι μαθητές αναγκαζόταν να λάβουν λανθασμένες και επίπονες στάσεις, όπως κάθισμα πολύ μπροστά στην έδρα του καθίσματος, ανύψωση των βραχιόνων και κύρτωση των ώμων, με αποτέλεσμα να αναφέρουν ότι έχουν πόνους στην πλάτη και στα πόδια. Μεγαλύτερη επιβάρυνση είχαν οι κοντοί μαθητές (εικόνα 2).



Εικόνα 2. Λανθασμένες στάσεις μαθητών λόγω σχολικών επίπλων ακατάλληλων διαστάσεων, Panagiotopoulou *et al* (2004)

Σε άλλη μελέτη οι Gouvali και Boudolos (2005), εξέτασαν επίσης κατά πόσον οι διαστάσεις των σχολικών επίπλων ταιριάζουν με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών. Το δείγμα που χρησιμοποιήσαν αναφερόταν σε 274 παιδιά ηλικίας 6 έως 18 ετών τα οποία χωρίστηκαν σε 3 ομάδες με βάση το χρησιμοποιούμενο μέγεθος επίπλων και υποβλήθηκαν σε ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ύψος ώμου, αγκώνα, γόνατου και ιγνύου, απόσταση γλουτών ιγνύου και πλάτος ισχίου).

Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές 6 πρωτοβάθμιων και δευτεροβάθμιων σχολείων της Αθήνας. Η πρώτη εκ των τριών εξεταζόμενων περιλαμβάνει παιδιά 6 έως 9 ετών, η δεύτερη παιδιά 9 έως 12 ετών και η τρίτη παιδιά 12 έως 18 ετών.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται το ανάστημα και το βάρος των μαθητών (αγοριών, κοριτσιών και συνόλου του δείγματος), για κάθε ομάδα. Το ανάστημα των παιδιών είναι σημαντικό, καθώς σχετίζεται άμεσα με την προσαρμοστικότητα του ύψους του καθίσματος και του γραφείου στο σώμα τους.

Εν συνεχεία στον πίνακα 4 παρουσιάζεται το ύψος του καθίσματος, το βάθος του καθίσματος, το πλάτος του καθίσματος, το ύψος της πλάτης του καθίσματος, το ύψος του γραφείου και το ύψος του διαστήματος κάτω από το γραφείο, των σχολικών επίπλων που χρησιμοποιούνται στις σχολικές αίθουσες για κάθε ηλικιακή ομάδα μαθητών. Παράλληλα προσδιορίζονται τα ελάχιστα και μέγιστα επιτρεπτά όρια των παραπάνω διαστάσεων με βάση το φύλο των μαθητών.

Πίνακας 3. Μέσος όρος ύψους του δείγματος, Gouvali και Boudolos (2005)

Ηλικιακή ομάδα	Μ.Ο. ηλικίας	Μ.Ο. ύψους			Μ.Ο. βάρους		
		Αγόρια	Κορίτσια	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Σύνολο
6-9	7.4±0.9	126.5±0.3	124.6±0.4	125.6±7.3	30.1±6.8	20.9±5.2	29.0±6.1
9-12	10.2±0.8	140.8±8.5	141.4±10.3	141.1±9.4	39.4±9.4	38.5±9.2	39.0±9.3
12-18	14.8±1.7	169.0±10.7	161.0±6.8	165.0±9.7	64.3±14.2	56.1±9.8	60.2±12.8

Πίνακας 4. Διαστάσεις επίπλων (3 διαφορετικά μεγέθη), Gouvali και Boudolos (2005)

	Φύλο	Ηλικία 6-9			Ηλικία 9-12			Ηλικία 12-18		
		Μέγεθος 1	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέγεθος 2	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέγεθος 3	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ύψος καθίσματος	A	35.0	28.9±2.0	33.3±2.3	39.0	32.8±2.3	33.8±2.7	44.5	38.0±2.7	44.5±3.1
	K		28.4±2.1	32.6±2.4		32.6±2.3	33.5±2.7		36.4±1.8	41.8±2.1
Μήκος καθίσματος	A	34.0	20.6±2.1	34.1±2.6	34.0	31.6±2.5	39.2±3.1	36.0	39.2±3.0	48.5±3.7
	K		20.0±2.1	34.2±2.6		32.3±2.9	40.0±3.5		3±8±2.4	46.8±3.0
Πλάτος καθίσματος	A	39.2	31.0±3.3	36.6±3.9	39.2	34.0±3.9	40.2±4.7	41.7	38.3±3.5	45.3±4.1
	K		29.9±2.5	35.4±2.9		34.2±3.4	40.4±4.0		39.1±2.8	46.2±3.3
Ύψος πλάτης καθίσματος	A	35.0	26.2±1.6	34.9±2.2	37.0	28.±±2.2	38.3±2.9	39.0	35.1±2.7	46.8±3.6
	K		26.0±1.7	34.±±2.2		29.3±2.5	39.1±3.4		34.2±1.8	45.6±2.4
Ύψος γραφείου	A	60.0	45.4±2.8	53.8±3.2	66.0	50.3±3.9	59.0±4.5	74.0	61.5±4.1	62.6±4.8
	K		45.4±3.1	53.5±3.5		51.4±4.3	60.8±4.9		60.1±3.1	60.5±3.3
Ύψος κάτω από το γραφείο	A	47.0	42.6±2.8	49.8±3.2	53.0	48.0±3.2	55.±±4.5	61.0	56.9±3.5	68.6±4.8
	K		41.6±2.9	49.5±3.5		47.7±3.2	56.8±4.9		53.3±2.7	66.5±3.3

Από τα παρατηρηθέντα αποτελέσματα προκύπτει ότι όσον αφορά την ηλικιακή ομάδα των παιδιών 6 έως 9 ετών, το χρησιμοποιούμενο ύψος καθίσματος είναι υψηλότερο από τα ενδεδειγμένα όρια, τόσο για τα κορίτσια, όσο και για τα αγόρια, ενώ ανάλογα είναι τα αποτελέσματα που λαμβάνονται για την ηλικιακή ομάδα των παιδιών 9-12 ετών. Αντίθετα το ύψος των χρησιμοποιούμενων καθισμάτων είναι κατάλληλο για την ηλικιακή ομάδα των αγοριών 12 έως 18 ετών, όχι όμως και για τα κορίτσια της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας.

Αντίθετα το βάθος του καθίσματος ταυτίζεται με το ενδεδειγμένο βάθος για τις ηλικιακές ομάδες 6 έως 9 ετών και 9 έως 12 ετών, ενώ αντίθετα παρατηρείται να είναι αρκετά μικρότερο από το ενδεδειγμένο για την ηλικιακή ομάδα 12 έως 18 ετών.

Το πλάτος του καθίσματος παρατηρείται να μη είναι στα όρια του ενδεδειγμένου για την ηλικιακή ομάδα 6 έως 9 ετών, σε αντίθεση με τις άλλες δυο ηλικιακές ομάδες, ενώ αντίστοιχα είναι τα ληφθέντα αποτελέσματα όσον αφορά το ύψος της πλάτης του καθίσματος.

Όσον αφορά το ύψος του γραφείου, παρατηρείται ότι τα χρησιμοποιούμενα έπιπλα έχουν ύψος σημαντικά ψηλότερο από τα ενδεδειγμένα όρια και για τις τρεις ηλικιακές ομάδες, τόσο για τα αγόρια, όσο και για τα κορίτσια, ενώ αντίθετα εντός των ενδεδειγμένων ορίων κρίνεται το ύψος κάτω από το θρανίο.

Εν συνεχεία, μελετάται ο βαθμός προσαρμογής των διαστάσεων των σχολικών επίπλων με βάση το ανάστημα των μαθητών σε δυο περιπτώσεις:

1η περίπτωση: Στους μαθητές της κάθε ηλικιακής ομάδας χρησιμοποιείται μια διάσταση επίπλων.

2η περίπτωση: Στους μαθητές της κάθε ηλικιακής ομάδας χρησιμοποιούνται και οι τρεις διαστάσεις επίπλων.

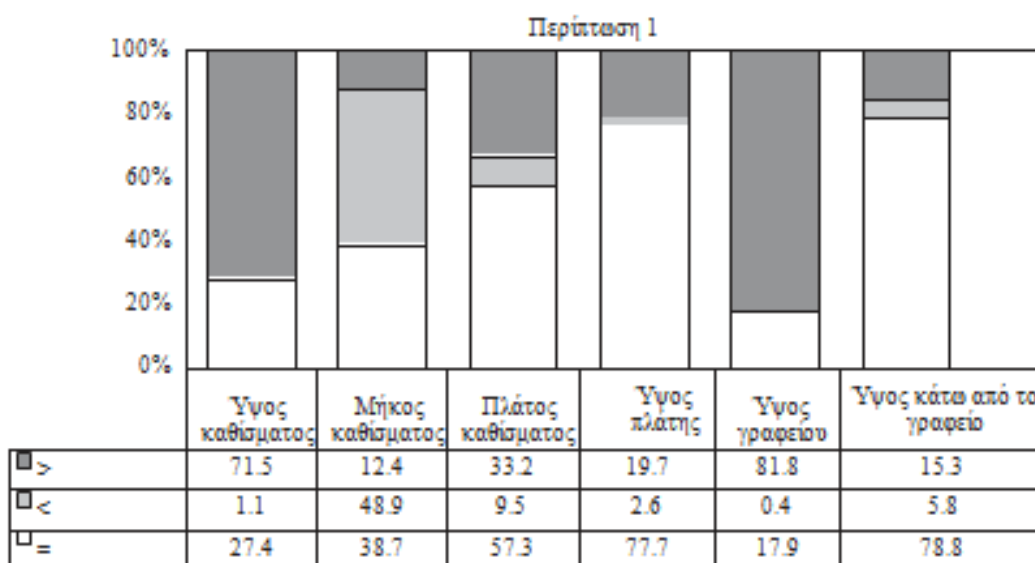
Όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 3 και 4, για την πρώτη περίπτωση το ύψος του καθίσματος θεωρείται ενδεδειγμένο μόνο για το 27,4% των μαθητών, ενώ το 71,5% αυτών ουσιαστικά χρησιμοποιούν υψηλότερο κάθισμα από αυτό που θα έπρεπε με βάση το ανάστημά τους και το 1,1% χαμηλότερο. Αντίθετα στη δεύτερη περίπτωση, όπου το ύψος του καθίσματος προσαρμόζεται με βάση το ανάστημα του μαθητή, το ποσοστό των μαθητών και των τριών ηλικιακών κατηγοριών το οποίο χρησιμοποιεί κάθισμα με το κατάλληλο ύψος με βάση τις ανθρωπομετρικές του διαστάσεις, αυξάνεται σε 77,4%, ενώ μόλις το 21,5% χρησιμοποιεί κάθισμα με υψηλότερο ύψος από το ενδεδειγμένο.

Όσον αφορά το βάθος και το πλάτος του καθίσματος στις δυο περιπτώσεις και το βαθμό που το ύψος των παιδιών ταιριάζει με τις ενδεδειγμένες διαστάσεις, παρατηρείται ότι η χρήση διαφορετικών διαστάσεων καθισμάτων αντί για μια συγκεκριμένη διάσταση, βελτιώνει ελαφρώς το ποσοστό των παιδιών που ουσιαστικά κάθονται στο κατάλληλο ύψος. Συγκεκριμένα, στην πρώτη περίπτωση το ποσοστό των παιδιών των οποίων το ανάστημα ταιριάζει με το ενδεδειγμένο βάθος καθίσματος ισούται με 38,7%, ενώ στη δεύτερη αυξάνεται σε 43,1%, ενώ το ποσοστό των παιδιών των οποίων το ανάστημα ταιριάζει με το πλάτος του καθίσματος ισούται με 57,3% και στη δεύτερη με 62,0%.

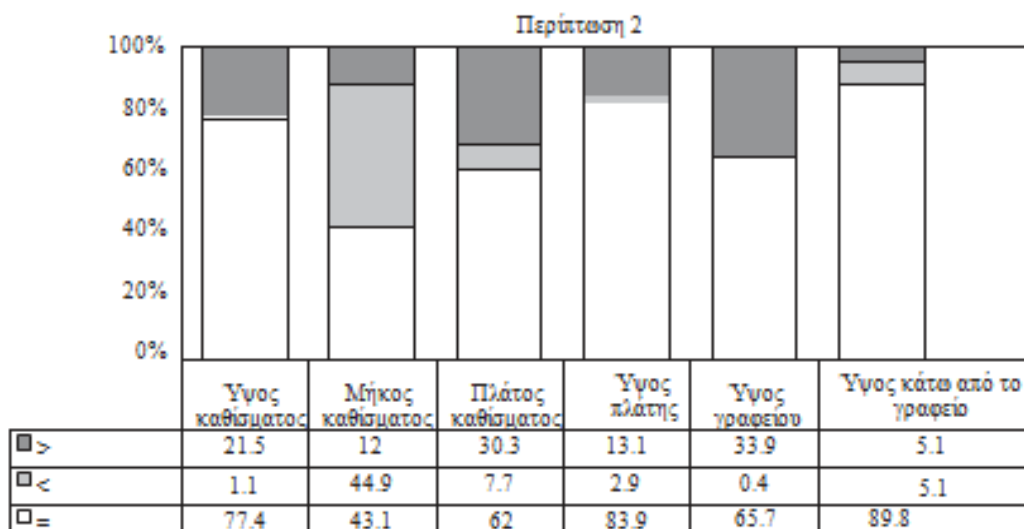
Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα αναφορικά με τις μετρήσεις του ύψους της πλάτης του καθίσματος. Στην πρώτη περίπτωση το ποσοστό των παιδιών τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των οποίων ταιριάζουν με το χρησιμοποιούμενο μέγεθος ύψους καθίσματος ισούται με 77,7%, το οποίο ποσοστό αυξάνεται σε 83,9% στη δεύτερη περίπτωση.

Αντίθετα, η καταλληλότητα του ύψους του γραφείου αυξάνεται σημαντικά στην 2^η περίπτωση σε σχέση με την 1^η (65,7% έναντι 17,9%). Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα σε συνδυασμό με το ότι στην πρώτη περίπτωση παρατηρείται ότι το 81,1% των μαθητών ουσιαστικά κάθονται σε γραφεία υψηλότερα από όσο θα έπρεπε, σημειώνει την ανάγκη χρήσης διαφορετικών τύπων γραφείων με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών.

Εικόνα 3. Ποσοστά αντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των σχολικών επίπλων όταν χρησιμοποιείται μια διάσταση επίπλων, Gouvali και Boudolos (2005)



Εικόνα 4. Ποσοστά αντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των σχολικών επίπλων όταν χρησιμοποιούνται τρεις διαστάσεις επίπλων, Gouvali και Boudolos (2005)



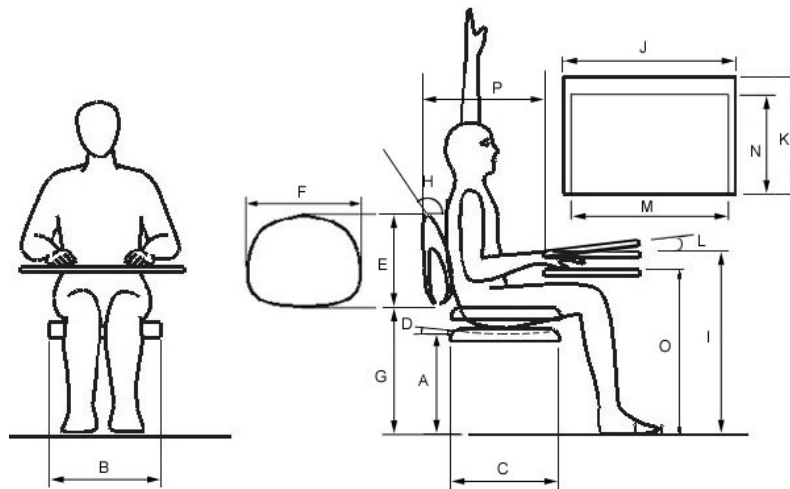
Στη μελέτη που διεξήχθη το 2000 στη Taiwan από τους Rountai & Yen-Hu μελετήθηκε το κατά πόσο τα πρότυπα του εθνικού επιστημονικού συμβουλίου και του εθνικού πανεπιστημίου Tsing Hua που εφαρμόζονταν στον εργονομικό σχεδιασμό των σχολικών καθισμάτων και γραφείων, ταίριαζαν στα ανθρωπομετρικά δεδομένα των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Το σημαντικότερο ζήτημα που τίγεται είναι ο κατάλληλος εργονομικός σχεδιασμός γραφείου και καθίσματος, που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες μαθητών δημοτικού σχολείου με διαφορετικούς τύπους σώματος και με εξοικονόμηση του κόστους παραγωγής.

Προτείνει ως ιδανικό γραφείο και κάθισμα για τους μαθητές αυτό που μπορεί με τις κατάλληλες ρυθμίσεις να προσαρμοστεί στο σωματότυπο του κάθε μαθητή. Τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού είναι τα ακόλουθα:

- Να μπορεί ο κάθε μαθητής να το προσαρμόσει κατάλληλα στις δικές του σωματικές διαστάσεις, με τα ρυθμιστικά στοιχεία των επίπλων. (εικόνα 5, πίνακας 5).
- Να διευκολύνουν την διδασκαλία. Το γραφείο και τα καθίσματα να μπορούν εύκολα και ευέλικτα να συνδυαστούν, ώστε να ανταποκρίνονται στην ποικιλία της διδασκαλίας και των δραστηριοτήτων του δημοτικού σχολείου (ομάδες εργασίας, ομάδες δραστηριοτήτων) (εικόνα 6, εικόνα 7).
- Ευκολία στον χειρισμό των στοιχείων ρύθμισης από τους μαθητές.
- Μειωμένο κόστος παραγωγής: Ένα μοναδικό στοιχείο ρύθμισης να υπάρχει στο γραφείο και ένα στο κάθισμα, που να μπορούν εύκολα να τα κάνουν εύχρηστα για τον κάθε μαθητή ξεχωριστά. Επίσης γραφείο και καρέκλα να είναι κατασκευασμένα από πλαστικό που είναι ανθεκτικό και που μπορεί εύκολα να διατηρηθεί καθαρό. Έτσι πέραν αυτού θα μειωθεί και η κατανάλωση ξυλείας με περιβαλλοντικά οφέλη.

Εικόνα 5. Ιδανικές εργονομικές διαστάσεις σχολικών επίπλων για σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, Rountai & Yen-Hu (2000)

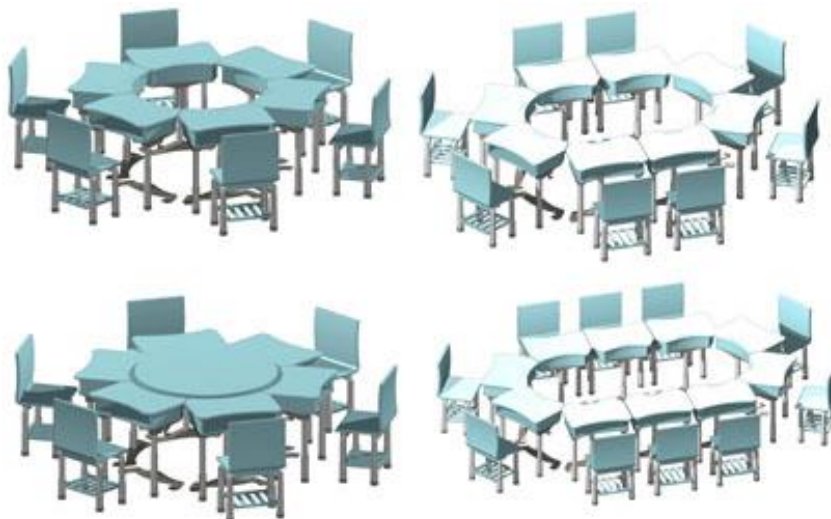


Πίνακας 5. Εργονομική πρόταση για τον σχεδιασμό του ιδανικού γραφείου και καθίσματος, Rountai & Yen-Hu (2000)

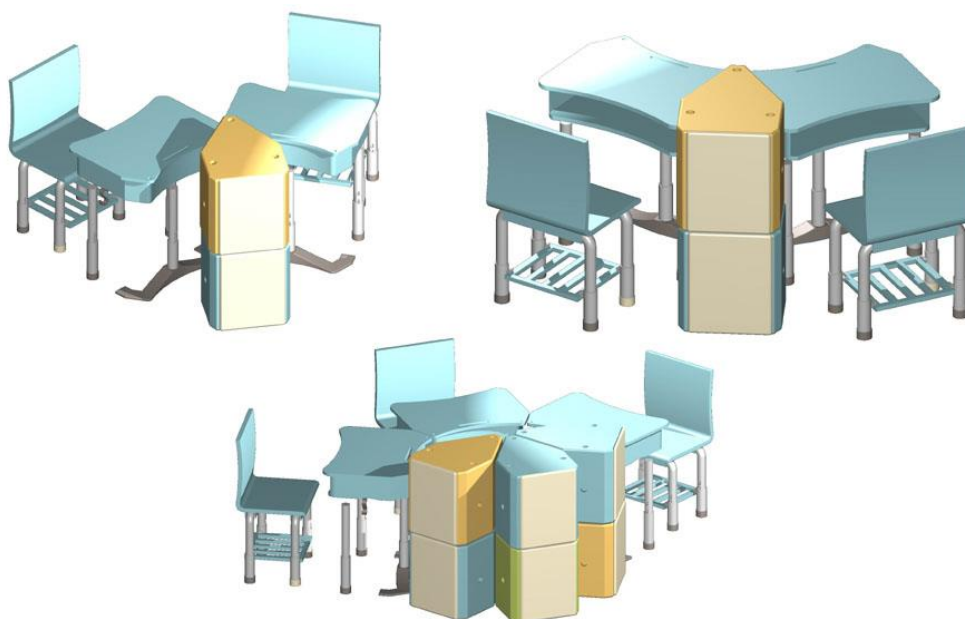
	ΕΙΔΟΣ	5%	50%	95%	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
A	Ύψος επιφ. καθίσματος	28.8 cm	35.2 cm	40.4 cm	ρυθμιζόμενος
	Εύρος ρύθμισης	27-33 cm	33-39 cm	39-45 cm	
B	πλάτος επιφ. καθίσματος	38 cm	38 cm	38 cm	Εξεζητημένος
C	βάθος επιφ. καθίσματος	37 cm	37 cm	37 cm	Κοινός
D	Γωνία επιφ. καθίσματος	3-5°	3-5°	3-5°	Εξεζητημένος
E	Μήκος πλάτης καθίσματος	30 cm	30 cm	30 cm	Κοινός
F	Πλάτος πλάτης καθίσματος	40 cm	40 cm	40 cm	Εξεζητημένος
G	Γωνία πλάτης καθίσματος	100-105°	100-105°	100-105°	Κοινός
H	Ύψος επιφάνειας γραφείου	58 cm	64 cm	70 cm	ρυθμιζόμενος
	Εύρος ρύθμισης	56-62 cm	62-68 cm	68-74 cm	
I	Πλάτος γραφείου	65 cm	65 cm	65 cm	Κοινός
J	Βάθος γραφείου	50 cm	50 cm	50 cm	Κοινός

Κ	Γωνία γραφείου	0-10°	0-10°	0-10°	Κοινός
Λ	Πλάτος συρταριού	55 cm	55 cm	55 cm	Κοινός

Εικόνα 6. Ευέλικτοι συνδυασμοί από καθίσματα και θρανία



Εικόνα 7. Ευέλικτοι συνδυασμοί από καθίσματα, θρανία και συρτάρια



Οι Chung & Wong το 2007, σε έρευνα που εκπόνησαν προσδιόρισαν αν ο σχεδιασμός των επίπλων σε σχολεία είναι κατάλληλος για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών. Στη μελέτη πήραν μέρος εθελοντικά 214 μαθητές ηλικίας 10 – 13 ετών σε σχολεία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του Hong-Kong. Τα δεδομένα περιλάμβαναν δημογραφικά στοιχεία, στοιχεία σχετικά με την υγεία και την αντίληψη για τη στάση του σώματος των μαθητών και μετρήσεις των επίπλων. Ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) των κοριτσιών ήταν χαμηλότερος από εκείνο των αγοριών. Στα κορίτσια τα κάτω άκρα ήταν μακρύτερα και τα οστά του ισχίου (λεκάνη) ευρύτερα από όρθια θέση και παρόμοια με την καθιστή θέση. Κανένα από τα εξετασθέντα άτομα δεν κάθονταν σε κάθισμα με κατάλληλο ύψος. Για τα περισσότερα άτομα του δείγματος βρέθηκε ότι το βάθος του καθίσματος ήταν κατάλληλο, ανεξάρτητα από το ύψος του. Οι ερευνητές πρότειναν καθίσματα και γραφεία για τα αγόρια και τα κορίτσια σύμφωνα με την ανθρωπομετρία.

Στη μελέτη τους που διεξήχθη σε μαθητές ιδιωτικού Δημοτικού σχολείου της Ινδονησίας οι Yanto *et al* (2008), εξέτασαν ένα δείγμα 320 μαθητών ηλικίας από 6 έως 12 ετών. Μετρήθηκε το ύψος, το μήκος, το πλάτος του καθίσματος που χρησιμοποιούταν στην σχολική αίθουσα, το ύψος της πλάτης του καθίσματος, καθώς και το ύψος του γραφείου. Εν συνεχεία, συγκριθήκαν μια σειρά από ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών βάσει των διαστάσεων των σχολικών επίπλων, προκειμένου να εντοπισθούν τυχόν ασυμβατότητες. Τα αποτελέσματα δείχνουν αναντιστοιχία μεταξύ των ανθρωπομετρικών διαστάσεων των μαθητών και των σχολικών επίπλων, με τους περισσότερους μαθητές να αναφέρουν για κάποιο τμήμα του σώματός τους αναντιστοιχία με τις διαστάσεις του καθίσματος και του γραφείου.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών ανά σχολική τάξη παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 6. Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών, Yanto *et al* (2008)

Τάξη 1 ^η						
	M.O.	T.A.	Μέγιστο	Ελάχιστο	50%μόριο	950%μόριο
Ύψος	104.20	6.30	120.50	95.00	97.70	115.20
Ύψος ώμου	34.60	2.30	41.80	31.50	32.00	38.00
Ύψος αγκώνα	11.70	1.70	17.00	9.50	5.70	10.20
Ύψος γονάτου	31.80	2.00	36.60	29.00	29.00	35.20

Ύψος υγνείου	27.30	1.50	32.00	24.50	25.10	29.50
Ύψος γλουτών	29.10	2.00	33.00	25.90	26.50	32.30
Εύρος ισχίου	19.30	2.10	25.00	15.60	16.90	23.20
Τάξη 2^η						
	M.O.	T.A.	Μέγιστο	Ελάχιστο	50%μόριο	95ο%μόριο
Ύψος	112.70	6.70	121.0	98.0	100.20	120.90
Ύψος ώμου	38.10	2.50	41.5	33.5	33.80	41.30
Ύψος αγκώνα	13.20	1.20	15.0	9.8	10.80	14.50
Ύψος γονάτου	34.60	1.80	37.0	31.0	31.10	37.00
Ύψος υγνείου	30.00	1.90	33.5	25.5	27.00	32.10
Ύψος γλουτών	32.00	2.00	35.0	26.2	28.50	34.60
Εύρος ισχίου	21.30	1.90	25.0	16.3	18.00	23.50
Τάξη 3^η						
	M.O.	T.A.	Μέγιστο	Ελάχιστο	50%μόριο	95ο%μόριο
Ύψος	119.40	3.40	125.00	112.00	113.00	123.50
Ύψος ώμου	40.80	1.40	43.00	38.00	38.30	42.50
Ύψος αγκώνα	14.70	1.00	17.00	13.00	13.20	16.30
Ύψος γονάτου	37.10	1.60	40.50	34.20	35.10	40.00
Ύψος υγνείου	32.20	1.50	36.10	29.80	30.60	34.30
Ύψος γλουτών	33.80	1.30	36.00	31.50	31.70	35.50
Εύρος ισχίου	23.00	1.10	25.00	20.00	21.00	24.30
Τάξη 4^η						
	M.O.	T.A.	Μέγιστο	Ελάχιστο	50%μόριο	95ο%μόριο
Ύψος	121.80	2.20	126.50	118.20	118.30	125.90
Ύψος ώμου	42.60	1.50	45.60	39.50	40.10	44.50
Ύψος αγκώνα	15.30	0.80	17.50	14.00	14.30	16.90
Ύψος γονάτου	37.40	1.00	40.50	35.50	35.90	39.10
Ύψος υγνείου	31.20	0.80	33.60	30.00	30.00	32.40
Ύψος γλουτών	35.00	1.10	37.00	32.50	33.30	36.40
Εύρος ισχίου	24.10	2.10	27.50	22.00	22.50	26.50
Τάξη 5^η						
	M.O.	T.A.	Μέγιστο	Ελάχιστο	50%μόριο	95ο%μόριο
Ύψος	129.40	4.80	140.50	120.60	122.50	138.00

Ύψος ώμου	45.60	2.00	49.20	41.30	42.40	48.10
Ύψος αγκώνα	17.50	1.60	21.00	14.60	15.20	20.40
Ύψος γονάτου	40.50	1.70	43.20	37.00	37.90	43.00
Ύψος υγνείου	34.00	1.30	36.40	31.20	31.60	35.80
Ύψος γλουτών	36.20	1.90	41.00	33.00	33.90	39.70
Εύρος ισχίου	28.20	1.80	31.50	23.80	25.70	30.70
Τάξη 6^η						
	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μέγιστο	Ελάχιστο	50%μόριο	950%μόριο
Ύψος	137.40	5.10	148.00	127.00	129.00	145.30
Ύψος ώμου	47.90	1.60	50.70	45.00	45.60	50.10
Ύψος αγκώνα	19.40	1.80	22.20	16.80	17.00	21.90
Ύψος γονάτου	43.60	1.90	47.00	38.80	40.10	46.00
Ύψος υγνείου	37.00	1.50	39.80	33.70	34.00	38.90
Ύψος γλουτών	38.70	1.90	43.80	35.40	35.90	42.00
Εύρος ισχίου	30.10	1.10	32.60	28.00	28.10	31.80

Παράλληλα οι διαστάσεις του καθίσματος που χρησιμοποιεί το σχολείο είναι οι παρακάτω:

Πίνακας 7. Διαστάσεις σχολικού καθίσματος, Yanto *et al* (2008)

Διαστάσεις σχολικού καθίσματος	Εκατοστά
Ύψος καθίσματος	37
Μήκος καθίσματος	33
Πλάτος καθίσματος	39
Ύψος πλάτης καθίσματος	33

Επιπλέον στο πίνακα 8 παρουσιάζονται οι ελάχιστες και οι μέγιστες επιτρεπόμενες διαστάσεις τους ύψους, μήκους και πλάτους του καθίσματος και του ύψους της πλάτης του καθίσματος που προτείνουν οι συγγραφείς με βάση τις διαστάσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών.

Πίνακας 8. Ελάχιστες και μέγιστες επιτρεπόμενες διαστάσεις του καθίσματος, Yanto *et al* (2008)

Τάξη		Ελάχιστη επιτρεπόμενη διάσταση	Μέγιστη επιτρεπόμενη διάσταση
1 ^η	Ύψος καθίσματος	22.95	33.86
	Μήκος καθίσματος	20.72	32.67
	Πλάτος καθίσματος	17.16	32.50
	Ύψος πλάτης καθίσματος	18.90	33.44
2 ^η	Ύψος καθίσματος	23.82	35.36
	Μήκος καθίσματος	20.96	34.65
	Πλάτος καθίσματος	17.93	32.50
	Ύψος πλάτης καθίσματος	20.10	33.20
3 ^η	Ύψος καθίσματος	27.54	37.95
	Μήκος καθίσματος	25.20	35.64
	Πλάτος καθίσματος	22.00	32.50
	Ύψος πλάτης καθίσματος	22.80	34.40
4 ^η	Ύψος καθίσματος	27.71	35.46
	Μήκος καθίσματος	26.00	36.63
	Πλάτος καθίσματος	24.20	35.75
	Ύψος πλάτης καθίσματος	23.70	36.48
5 ^η	Ύψος καθίσματος	28.75	38.21
	Μήκος καθίσματος	26.40	40.59
	Πλάτος καθίσματος	26.18	40.95
	Ύψος πλάτης καθίσματος	24.78	39.36
6 ^η	Ύψος καθίσματος	30.92	41.63
	Μήκος καθίσματος	28.32	43.36
	Πλάτος καθίσματος	30.80	42.38
	Ύψος πλάτης καθίσματος	27.00	40.56

Σκιαγραφώντας τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη σύγκριση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των διαστάσεων των επίπλων του σχολείου παρατηρείται ότι για τους μαθητές της πρώτης τάξης υπάρχει πλήρης αναντιστοιχία του ύψους του καθίσματος και του ύψους του ιερού οστού, του μήκους του καθίσματος και του ύψους των γλουτών, του πλάτους του καθίσματος και του πλάτους των γλουτών και του ύψους της πλάτης του καθίσματος και ύψος ώμων. Υψηλός είναι ο βαθμός αναντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των διαστάσεων των επίπλων του σχολείου και για την δεύτερη τάξη. Η αντιστοιχία του ύψους της πλάτης του σχολικού καθίσματος και του ύψους των ώμων των αμάθητων βελτιώνεται αισθητά μετά την τρίτη τάξη, ενώ εξαιρετικά υψηλή αναντιστοιχία παρατηρείται σε όλες

σχεδόν τις τάξεις όσον αφορά τη σύγκριση του ύψους του καθίσματος και του ύψους του ιγνύου των μαθητών και του πλάτους του καθίσματος και του πλάτους των γλουτών. Τέλος, παρατηρείται υψηλός βαθμός αντιστοιχίας του μήκους του καθίσματος και του ύψους των γλουτών μετά την τέταρτη τάξη.

Πίνακας 9. Σύγκριση μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των διαστάσεων του καθίσματος

	Αντιστοιχία		Αναντιστοιχία	
	Αριθμός μαθητών	%	Αριθμός μαθητών	%
Τάξη 1				
Ύψος καθίσματος και ύψος ιγνύου	-	-	54	100.0
Μήκος καθίσματος και ύψος γλουτών	-	-	54	100.0
Πλάτος καθίσματος και πλάτος γλουτών	-	-	54	100.0
Ύψος πλάτης καθίσματος και ύψος ώμων	-	-	54	100.0
Τάξη 2				
Ύψος καθίσματος και ύψος ιγνύου	-	-	50	100.0
Μήκος καθίσματος και ύψος γλουτών	16	32.00	34	68.00
Πλάτος καθίσματος και πλάτος γλουτών	-	-	50	100.0
Ύψος πλάτης καθίσματος και ύψος ώμων	3	6.00	47	94.00
Τάξη 3				
Ύψος καθίσματος και ύψος ιγνύου	2	4.40	43	95.60
Μήκος καθίσματος και ύψος γλουτών	15	33.30	30	66.70
Πλάτος καθίσματος και πλάτος γλουτών	-	-	45	100.0
Ύψος πλάτης καθίσματος και ύψος ώμων	24	53.30	21	46.70
Τάξη 4				
Ύψος καθίσματος και ύψος ιγνύου	-	-	54	100.0
Μήκος καθίσματος και ύψος γλουτών	51	94.40	3	5.60
Πλάτος καθίσματος και πλάτος γλουτών	-	-	54	100.0
Ύψος πλάτης καθίσματος και ύψος ώμων	43	79.60	11	20.40
Τάξη 5				
Ύψος καθίσματος και ύψος ιγνύου	6	12.80	41	87.20

Μήκος καθίσματος και ύψος γλουτών	46	97.90	1	2.10
Πλάτος καθίσματος και πλάτος γλουτών	8	17.00	39	83.00
Ύψος πλάτης καθίσματος και ύψος ώμων	47	100.0	-	-
Τάξη 6				
Ύψος καθίσματος και ύψος ιγνύου	59	84.30	11	15.70
Μήκος καθίσματος και ύψος γλουτών	70	100.0	-	-
Πλάτος καθίσματος και πλάτος γλουτών	42	60.00	28	40.00
Ύψος πλάτης καθίσματος και ύψος ώμων	70	100.0	-	-

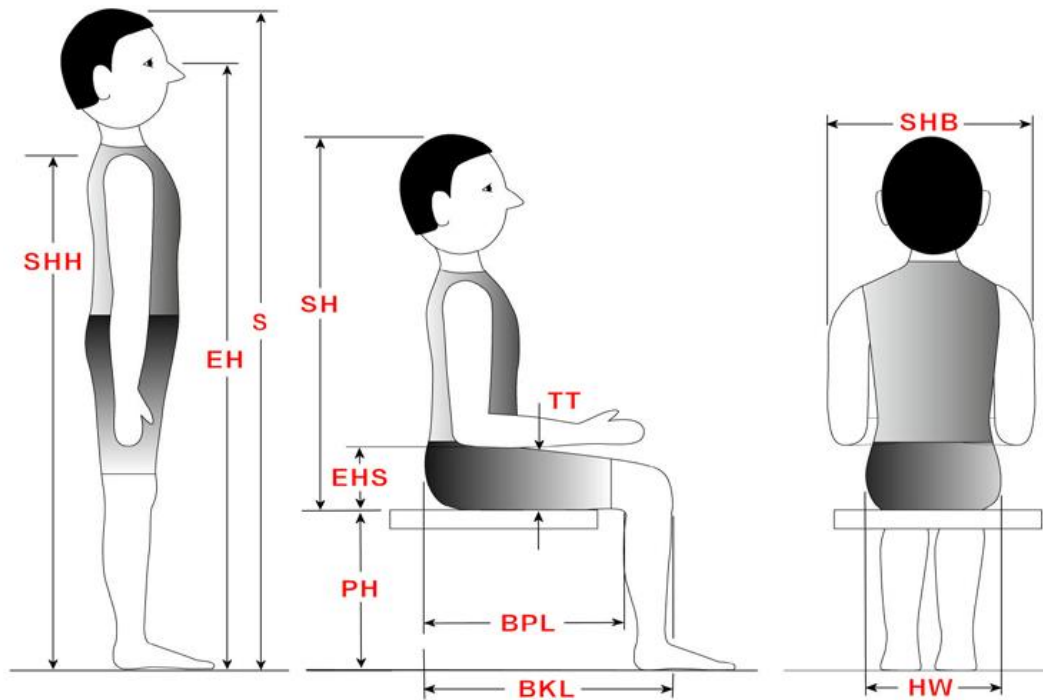
Με βάση την παραπάνω αξιολόγηση οι συγγραφείς συμπέραναν ότι τα χρησιμοποιούμενα καθίσματα δεν καθίστανται ασφαλή για χρήση, καθώς μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας και πόνους στα παιδιά.

Παράλληλα, το μοντέλο του ενιαίου μεγέθους σχολικών επίπλων για όλες τις τάξεις φαίνεται να μην είναι ικανοποιητικό αναφορικά με την αντιστοιχία των σχολικών επίπλων με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, ιδιαίτερα μικρότερης ηλικίας ή χαμηλού σωματικού ύψους. Οι συγγραφείς συνιστούν «πολιτική διαφόρων μεγεθών» των σχολικών επίπλων με βάση τα διαφορετικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, ώστε να αποφεύγονται παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο.

Στη μελέτη που διεξήχθη σε μαθητές 9 δημοτικών σχολείων της Πορτογαλίας στην πόλη του Πόρτο, οι Castellucci *et al* (2010), εξέτασαν ένα δείγμα 432 μαθητών (216 αγοριών & 216 κοριτσιών), ηλικίας από 7 έως 10 ετών.

Μετρήθηκαν 13 ανθρωπομετρικές μεταβλητές-παράμετροι σε παιδιά που φορούσαν σορτσάκι και αθλητική φανέλα και κάθονταν σε ειδική ρυθμιζόμενη καρέκλα με γυμνά πέλματα έτσι ώστε οι κνήμες και οι μηροί να σχηματίζουν ορθή γωνία και τα πέλματα να ακουμπούν σε επίπεδη επιφάνεια (εκόνα 8).

Εικόνα 8. Μετρήσιμες ανθρωπομετρικές μεταβλητές, Castelucci *et al* (2010)



Υπόμνημα

S: Ύψος

SHH: Κατακόρυφη απόσταση ώμων από έδαφος

EH: Κατακόρυφη απόσταση ματιών από έδαφος

SH: Κατακόρυφη απόσταση από την κορυφή του κεφαλιού έως το κάθισμα

EHS: Κατακόρυφη απόσταση από το άκρο του αγκώνα έως το κάθισμα

SHB: Μέγιστη οριζόντια απόσταση μεταξύ των άκρων των ώμων

PH: Κατακόρυφη απόσταση του δαπέδου ή το υποποδίου από την οπίσθια επιφάνεια του γόνατος (ιγνυακή επιφάνεια)

BPL: Οριζόντια απόσταση της οπίσθιας επιφάνειας του γλουτού από την ιγνυακή επιφάνεια

BKL: Οριζόντια απόσταση από το πίσω μέρος του γλουτού στο μέτωπο του οστού της επιγονατίδας

HW: Μέγιστη οριζόντια απόσταση των ισχίων σε καθιστή θέση

TT: Κατακόρυφη απόσταση μηρού καθίσματος

SSH: Κατακόρυφη απόσταση του άκρου του ώμου από την επιφάνεια του καθίσματος που καθορίζεται με τον ακόλουθο υπολογισμό: $SH - (S - SHH)$

SHE: Κατακόρυφη απόσταση του ματιού από την επιφάνεια του καθίσματος που καθορίζεται με τον ακόλουθο υπολογισμό: SH-(S-EH).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος των 432 μαθητών παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 10. Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών, Castelvucci *et al* (2010)

Ανθρωπομετρικές μεταβλητές	Μέσος όρος (εκ)	Τυπική απόκλιση (εκ)	Εκατοστημώρια		
			5°	50°	95°
S	131.3	8.9	117.1	131.2	145.3
SHH	106.4	10.4	93.6	106.6	119.9
EH	122.1	8.8	108.2	122.3	135.7
SH	67.0	4.2	60.1	67.0	73.7
EHS	16.5	2.0	13.4	16.3	20.0
SHB	31.9	2.8	27.9	31.5	36.7
PH	33.8	3.0	29.2	33.6	38.8
BPL	38.2	3.3	33.2	38.3	43.7
BKL	45.9	3.9	40.0	45.9	52.6
HW	28.2	3.0	24.2	27.8	33.8
TT	11.4	1.6	9.2	11.1	14.4
SSH	44.0	7.6	38.8	44.5	50.6
SHE	59.8	4.1	53.4	59.8	66.3

Από την ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων προτάθηκαν τέσσερα διαφορετικά είδη επίπλων που επιτρέπουν στους μαθητές να κάθονται σε σωστή θέση (πίνακας 11).

Πίνακας 11. Προτεινόμενες διαστάσεις για κάθε τύπο επίπλων (cm) και ποσοστό (%) του δείγματος

Τύπος καθίσματος	Ύψος καθίσματος (εκ)	Ύψος γραφείου (εκ)	ποσοστό % χρηστών
Τύπος 1	28	45	10.0
Τύπος 2	32	51	50.0
Τύπος 3	36	56	36.3
Τύπος 4	40	61	3.7

Προέκυψε ότι το 86,3 % των μαθητών είχαν ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά που ταίριαζαν με τους τύπους 2 και 3 των επίπλων. Σημειώνεται ότι οι δυο αυτοί τύποι των επίπλων έχουν παρόμοιες διαστάσεις με τις διαστάσεις των τύπων 2 και 3 του κανονισμού BS EN 1729 (βλέπε πίνακα 2).

Λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία του δείγματος (7 έως 10 ετών) με αναγωγή των ποσοστών του στα ηλικιακά διαστήματα που ορίζει ο κανονισμός BS EN 1729 σε σχέση με τις διαστάσεις των επίπλων και ειδικότερο το ύψος του καθίσματος προέκυψε ο πίνακας 12.

Πίνακας 12. Ύψος καθίσματος (cm) των τεσσάρων τύπων του κανονισμού BS EN 1729, σε αντιστοιχία με τα ποσοστά % του δείγματος, Castelucci *et al* (2010)

	Τύπος 1	Τύπος 2	Τύπος 3	Τύπος 4
Ύψος καθίσματος (εκ)	26	31	35	38
Χρήστες (%)	3.7	43.0	44.6	8.7

Παρατηρώντας τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει μερική αναντιστοιχία των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των Πορτογάλων μαθητών, ηλικίας 7 έως 10 ετών, και των διαστάσεων των επίπλων που ορίζει ο κανονισμός BS EN 1729.

Φαίνεται ότι το χαμηλό ανάστημα των Πορτογάλων μαθητών δημιουργεί την ανάγκη αναθεώρησης των BS EN 1729. Αυτή η ανάγκη αναθεώρησης έχει ήδη επισημανθεί από την μελέτη των Molenbroek *et al* (2003) για τον ολλανδικό πληθυσμό.

Επίσης ανάγκη αναθεώρησης του κανονισμού επισημαίνεται και για τις ηλικίες 3 έως 6 ετών για τις οποίες προτείνεται ένα επιπλέον μέγεθος καθίσματος και γραφείου.

Με βάση τα παραπάνω η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι χρειάζονται 4 διαφορετικοί τύποι σχολικών καθισμάτων για να καλύψουν την διαφορετικότητα που παρατηρείται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών. Επιπρόσθετα, λόγω του χαμηλού αναστήματος των Πορτογάλων μαθητών σε σύγκριση με το ανάστημα μαθητών άλλων Ευρωπαϊκών χωρών, προτάθηκε αναπροσαρμογή του προτύπου BS EN 1729 βάσει των ανθρωπομετρικών δεδομένων της Πορτογαλίας, καθώς και η δημιουργία ενός επιπλέον μεγέθους σχολικών επίπλων, μικρότερου από αυτά που ήδη υπάρχουν.

Στη μελέτη των Domljan *et al* (2008) σκοπός ήταν να εξετασθεί αν οι διαστάσεις των επίπλων και ιδίως των καθισμάτων σε σχολεία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη Κροατία ταίριαζαν με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, κατά πόσο επηρέαζαν την καθιστή στάσή τους και αν ήταν κατάλληλα για την υγιή ανάπτυξη τους.

Η μελέτη κατέληξε σε αναλυτικά αποτελέσματα για το κατά πόσο το ύψος, το πλάτος και το βάθος των χρησιμοποιούμενων καθισμάτων, ταίριαζαν στις ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών (ιγνυακό ύψος, μήκος μηρού και πλάτος του ισχίου). Αυτές θεωρήθηκαν οι κατάλληλες εργονομικές μεταβλητές για την κατασκευή του κατάλληλου καθίσματος.

Η μελέτη, πραγματοποιήθηκε από το 2004 έως το 2006, και το δείγμα περιελάμβανε 556 μαθητές (293 αγόρια και 263 κορίτσια), από την πρώτη έως την όγδοη τάξη (7 έως 14 ετών), από τρία δημοτικά σχολεία στο Ζάγκρεμπ της Κροατίας.

Τα επιλεγμένα δημοτικά σχολεία διέφεραν ως προς την διδακτική προσέγγιση (παραδοσιακό δημόσιο σχολείο, ιδιωτικό σχολείο, εναλλακτικό σχολείο), ως προς τον εξοπλισμό της τάξης (παλιά και με χαμηλότερη τιμή έπιπλα, καινούργια και με υψηλότερη τιμή έπιπλα) και ως προς τον αριθμό των μαθητών στην τάξη (από 2 μαθητές έως 32).

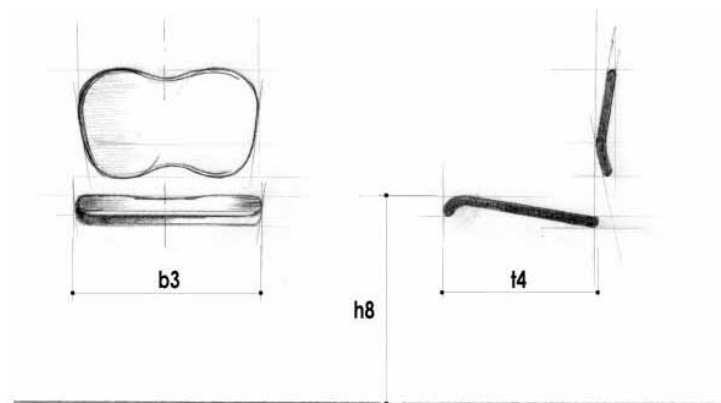
Όλα τα σχολεία είχαν αίθουσες διδασκαλίας εξοπλισμένες με έπιπλα τα οποία είχαν παραχθεί στην Κροατία.

Οι διαστάσεις των καθισμάτων ελήφθησαν στις τάξεις (στο σημείο της χρήσης τους). Συγκριθήκαν σύμφωνα με το πρότυπο ENV HRN 1729-1:2003 (όπως εφαρμόζεται στη Κροατία το πρότυπο BS EN 1729 furniture chairs and tables for educational institutions. Part 1: functional dimensions).

Τρεις εργονομικές παράμετροι (μεταβλητές) που είναι σημαντικές για την σωστή σχεδίαση του καθίσματος καταγράφηκαν (εικόνα 9):

- α) Ύψος καθίσματος (h_8): η κάθετη απόσταση από το υψηλότερο σημείο του καθίσματος έως το πάτωμα,
- β) Βάθος καθίσματος (t_4): η απόσταση του έμπροσθεν από το όπισθεν τμήμα του (προφίλ) με μια πιθανή κλίση $\pm 20^\circ$,
- γ) Πλάτος καθίσματος (b_3): η απόσταση των άκρων του καθίσματος (όψη)

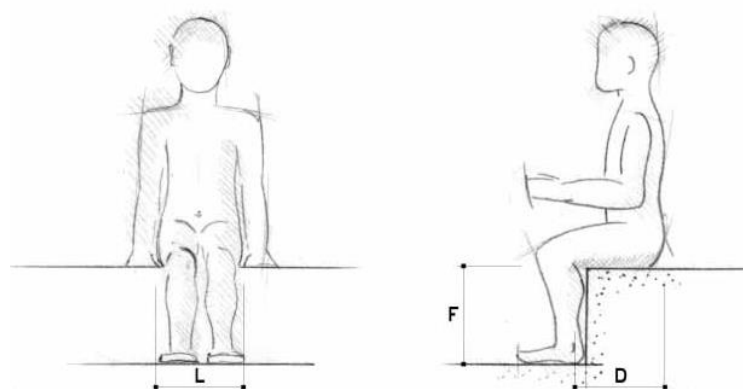
Εικόνα 9. Εργονομικές παράμετροι (μεταβλητές) που είναι σημαντικές για την σωστή σχεδίαση ενός καθίσματος (σε εκ.)



Οι ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών μετρήθηκαν σε καθιστή θέση και χρησιμοποιήθηκαν δυο τύποι ρυθμιζόμενων καθισμάτων, ο μικρότερος για παιδιά από την 1^η έως την 4^η τάξη και ο μεγαλύτερος από την 5^η έως την 8^η.

Τα παιδιά κάθισαν με το επάνω μέρος του κορμού κάθετα στο κάθισμα, με λυγισμένα τα πόδια και τους μηρούς, τους βραχίονες και τους αγκώνες παράλληλα στο δάπεδο. Μετρήθηκαν οι ακόλουθες ανθρωπομετρικές μεταβλητές (εικόνα 10):

Εικόνα 10. Ανθρωπομετρικές παράμετροι μεταβλητές (σε εκ.), Domljan *et al* (2008)



- α) Γλουτό-ιγνυακό μήκος (D),
- β) Ιγνυακό ύψος (F),
- γ) Πλάτος ισχύων (L),
- δ) Ανάστημα (A)

Προκειμένου να συγκριθούν οι διαστάσεις των επίπλων με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν στατιστικά οι ακόλουθοι συνδυασμοί παραμέτρων:

1. F (ιγνυακό ύψος καθήμενου) - h8 (ύψος καθίσματος)
2. D (Γλουτό-ιγνυακό μήκος καθήμενου) - t4 (βάθος καθίσματος)
3. L (μέγιστο πλάτος ισχύων καθήμενου) - b3 (πλάτος καθίσματος)

Όσον αφορά τις διαστάσεις των σχολικών καθισμάτων αναγνωρίστηκαν 8 διαφορετικοί τύποι καθισμάτων στα δημοτικά σχολεία του δείγματος. Οι διαφορές ήταν στον τύπο και τις διαστάσεις των υλικών, το σχήμα και την κατασκευή της βάσεως του καθίσματος και διαφορές στις λειτουργικές διαστάσεις.



Με στόχο την απλούστευση της στατιστικής αξιολόγησης, αμελήθηκαν μικρές διαφορές στο σχήμα, την κατασκευή, και το υλικό κατασκευής τους. Έτσι όλοι οι τύποι των καθισμάτων κατατάχθηκαν σε δυο βασικές ομάδες (ομάδα a και ομάδα b) και δυο βασικές διαστάσεις (χαμηλότερου ύψους ομάδα l και μεγαλύτερου ύψους ομάδα h).

Οι συνδυασμοί των ομάδων *al* και *bl*, *ah* και *bh* συγκρίθηκαν με τις ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών.

Η ανάλυση εστιάστηκε στις παραμέτρους *h8*, *t4* και *b3* των καθισμάτων, όπως φαίνεται στον πίνακα 13.

Όλες οι τιμές στις δύο ομάδες, με την εξαίρεση του συνδυασμού των μεταβλητών *h8* με *al* και *bl*, ήταν αμοιβαία διαφορετικές. Αυτό οδήγησε σε περαιτέρω στατιστική ανάλυση της χαμηλότερου ύψους ομάδα *l* και μεγαλύτερου ύψους ομάδα *h* των καθισμάτων.

Πίνακας 13. Τύποι καθισμάτων και διαστάσεις τους (cm)

Διαστάσεις (cm)					
Τύπος καθίσματος		h8 (ύψος)	t4(βάθος)	b3(πλάτος)	Ομάδα/περιγραφή
	ah	44	40	36	Η πλάτη και το κάθισμα από πάνελ καπλαμά 6 mm με οσφυϊκή υποστήριξη, βάση από ανοξείδωτο χάλυβα 20X30 mm, βίδες χωνευτές
	al	38	39	36	
	bh	47	41	36.5	Η πλάτη και το κάθισμα από πάνελ καπλαμά 5 mm, βάση από 4 πόδια από χάλυβα Φ20 mm, βίδες χωνευτές
	bl	38	35	32	

al – χαμηλότερος *a* τύπος του καθίσματος, *bl* – χαμηλότερος *b* τύπος του καθίσματος, *ah* – υψηλότερος *a* τύπος του καθίσματος, *bh* – υψηλότερος *b* τύπος του καθίσματος

Τα δεδομένα που αφορούν τις ανθρωπομετρικές διαστάσεις *F*, *D* και *L* αναλύθηκαν για κάθε τάξη.

Στο πίνακα 14 καταγράφηκαν τα στατιστικά στοιχεία της ανάλυσης (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, σφάλμα του μέσου, μικρότερο από 95% διάστημα εμπιστοσύνης (CI) και μεγαλύτερο από 95% διάστημα εμπιστοσύνης (CI) των τριών μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση τιμή της κάθε μεταβλητής και η αντίστοιχη τυπική απόκλιση αυξάνεται με την ηλικία, με την εντονότερη αύξηση (μεγαλύτερη κλίση) να παρουσιάζεται από την 1η έως την 5η τάξη.

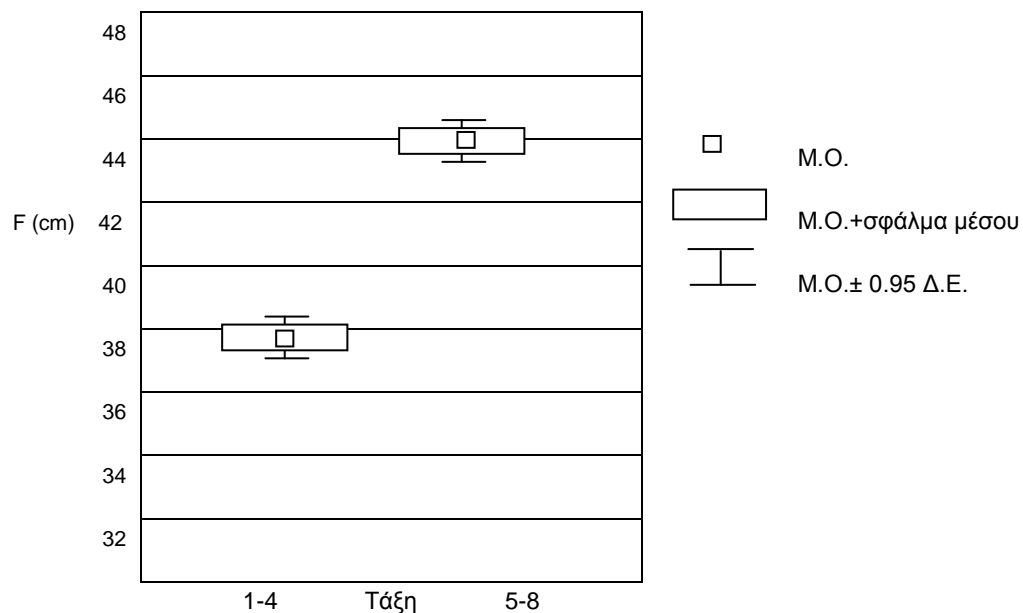
Ως εκ τούτου, οι διαστάσεις των επίπλων θα πρέπει να αυξάνονται και να ομαδοποιούνται ανάλογα με την τάξη.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης στις παραμέτρους που μελετήθηκαν για τις 2 ηλικιακές ομάδες των μαθητών των τάξεων 1-4 και 5-8, καταγράφηκαν και αναλύθηκαν. Η διαφορά στο ιγνυακό ύψος των καθήμενων μαθητών των ομάδων 1-4 και 5-8 έδειξε στατιστικά αξιοσημείωτη διαφορά (βλέπε εικόνα 11).

Πίνακας 14. Ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών των παραμέτρων F, D & L (cm)

		F – ιγνυακό ύψος (εκ.)					D - Γλουτό-ιγνυακό μήκος (εκ.)					L – πλάτος ισχύων (εκ.)				
		M.T	T.A	Σ.Μ	<95% Δ.Ε	>95% Δ.Ε	M.T	T.A	Σ.Μ	<95% Δ.Ε	>95% Δ.Ε	M.T	T.A	Σ.Μ	<95% Δ.Ε	>95% Δ.Ε
Δείγμα	556	40.99	4.56	0.19	40.61	41.37	40.44	5.08	0.22	40.02	40.86	32.15	4.61	0.20	31.76	32.53
Αγόρια	293	41.18	5.02	0.29	40.60	41.76	40.07	5.13	0.30	39.48	40.66	32.52	5.01	0.29	31.94	33.09
Κορίτσια	263	40.77	3.99	0.25	40.29	41.25	40.85	5.01	0.31	40.24	41.46	31.74	4.09	0.25	31.24	32.23
Τάξη 1 ^η	55	34.81	4.84	0.65	33.50	36.12	33.88	4.54	0.61	32.66	35.11	27.56	2.71	0.37	26.83	28.30
2 ^η	70	37.24	2.86	0.34	36.55	37.92	36.56	4.48	0.54	35.49	37.62	28.85	2.41	0.29	28.27	29.43
3 ^η	75	38.40	2.44	0.28	37.84	38.96	38.12	2.33	0.30	37.58	38.66	30.09	2.91	0.34	29.42	30.76
4 ^η	92	40.60	2.94	0.31	39.99	41.21	39.83	2.55	0.27	39.30	40.35	31.15	3.40	0.35	30.45	31.86
5 ^η	69	42.23	2.64	0.32	41.60	42.87	41.15	3.04	0.37	42.42	41.88	32.39	4.14	0.50	31.40	33.39
6 ^η	67	43.68	2.33	0.28	43.11	44.25	43.56	3.06	0.37	42.82	44.31	33.98	3.11	0.38	33.22	34.74
7 ^η	78	45.33	2.70	0.31	44.72	45.93	44.90	4.26	0.48	43.94	45.86	36.96	4.41	0.50	35.96	37.95
8 ^η	50	45.52	2.90	0.41	44.70	46.34	45.58	3.98	0.56	44.45	46.71	36.43	3.92	0.55	35.32	37.54

Εικόνα 11. Διαφορές στο ιγνυακό ύψος καθήμενων μαθητών στις τάξεις 1^η, 4^η και 5^η, 8^η



Η εφαρμογή της στατιστικής μεθόδου post hoc test στο δείγμα, για την μεταβλητή F (ιγνυακό ύψος), έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μαθητών της 1ης τάξης και των μαθητών των άλλων τάξεων.

Κατά συνέπεια, οι μαθητές της 1ης τάξης μπορούν να σχηματίσουν μια ξεχωριστή, διακεκριμένη ομάδα ως προς την μεταβλητή F.

Για τους μαθητές της 2ης τάξης δεν υπήρξαν σημαντικές στατιστικές διαφορές από αυτούς της 3ης τάξης, αλλά για τους 3ης τάξης υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές από αυτούς της 4ης τάξης. Άλλη διακεκριμένη ομάδα λοιπόν θα μπορούσαν να αποτελούν οι μαθητές της 2ης και 3ης τάξης.

Το ίδιο ισχύει και για τους μαθητές της 4ης και 5ης τάξης που θα μπορούσαν να σχηματίσουν μια 3η κοινή ομάδα, ενώ σημαντικές στατιστικά διαφορές υπήρξαν στους μαθητές 5ης και 6ης τάξης, όπως και μεταξύ των 4ης και 6ης.

Οι μαθητές της 6ης τάξης δεν είχαν σημαντικές στατιστικά διαφορές με αυτούς της 7ης και 8ης και συνεπώς θα μπορούσε να σχηματιστεί μια τέταρτη κοινή ομάδα για τις τάξεις 6η, 7η & 8η .

Σύμφωνα με το πρότυπο HRN ENV 1729-1:2003, το οποίο προτείνει στις ηλικίες 7-14 ετών τέσσερα ύψη καθισμάτων ανάλογα με τις ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών,

καταγράφηκε ο πίνακας 15 αντιστοίχισης των υψών καθισμάτων h8 του προτύπου και του ιγνυακού ύψους των μαθητών, όπως αυτοί ομαδοποιήθηκαν στατιστικά σε 4 ομάδες.

Πίνακας 15. Προτεινόμενες ομάδες καθισμάτων σε σύγκριση με το πρότυπο HRN ENV 1729-1:2003, Domljan *et al* (2008)

Ομάδες μαθητών-δείγματος	Ιγνυακό ύψος (εκ.)	h8 (cm) του προτύπου HRN ENV 1729-1:2003	Μέγεθος του προτύπου HRN ENV 1729-1:2003
1	34.8	36	4
2	38	36-41	4-5
3	41	41	5
4	45	45	6

Η μελέτη κατέληξε στην διαπίστωση της αναντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών μεταβλητών των μαθητών του δημοτικού σχολείου και των υφιστάμενων δυο βασικών ομάδων καθισμάτων.

Τα δεδομένα ελήφθησαν από μια σχολική περιφέρεια της Κροατίας (Ζάγκρεπ) και θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα παιδιά της χώρας αυτής είναι από τα ψηλότερα της Ευρώπης.

Με βάση την στατιστική αξιολόγηση του δείγματος η μελέτη πρότεινε τη χρήση τεσσάρων ομάδων καθισμάτων, διαφορετικού ύψους ή τη χρήση ρυθμιζόμενων διαστάσεων καθισμάτων.

Επίσης πρότεινε ανά δυο έτη να λαμβάνονται ανθρωπομετρικές μετρήσεις σε όλα τα δημοτικά σχολεία, για παροχή των προκαταρκτικών στοιχείων που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς και τις κρατικές υπηρεσίες να εξοπλίσουν τις αίθουσες διδασκαλίας με κατάλληλων διαστάσεων έπιπλα.

Τέλος κατέληξε ότι απαιτούνται τουλάχιστον τέσσερα μεγέθη καθισμάτων στις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε να επιτρέπεται σε κάθε μαθητή να επιλέξει το καταλληλότερο κάθισμα, ανάλογα με τις μεταβαλλόμενες με το χρόνο ανθρωπομετρικές διαστάσεις του.

Σκοπός μιας άλλης μελέτης των Ismaila *et al* (2010), ήταν η μέτρηση και η αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών δημοτικού σχολείου, καθώς και η εξέταση της πιθανότητας αναντιστοιχίας μεταξύ των ανθρωπομετρικών διαστάσεων των μαθητών και των επίπλων που χρησιμοποιούνται στην τάξη.

Το δείγμα περιλάμβανε 200 μαθητές που επιλέχθηκαν τυχαία από επίσης τυχαία επιλεγμένα δημόσια δημοτικά σχολεία της πόλης Ibadan της Νιγηρίας. Οι ηλικίες των παιδιών κυμαίνονταν από 5 ως 14 ετών (μέσος όρος 9,8 έτη). Εκατό (100) από τους μαθητές ήταν αγόρια και 100 κορίτσια.

Μετρήθηκαν 21 ανθρωπομετρικές διαστάσεις των μαθητών και 6 διαστάσεις των σχολικών επίπλων (ύψος καθίσματος, ύψος του καθίσματος της καρέκλας, βάθος καθίσματος, ύψος γραφείου, βάθος γραφείου και πλάτος καθίσματος).

Τα αποτελέσματα έδειξαν αναντιστοιχία μεταξύ των ανθρωπομετρικών διαστάσεων των μαθητών και των επίπλων που χρησιμοποιούνταν στην τάξη. Το πλάτος του καθίσματος ήταν πολύ μεγάλο, το βάθος του καθίσματος ήταν μικρό με αποτέλεσμα ο μαθητής να μην έχει καλή ισορροπία πάνω στο κάθισμα και το ύψος του γραφείου βρέθηκε υπερβολικά μεγάλο. Αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα οι μαθητές να υιοθετούν κακή καθιστή θέση και να παρουσιάζουν πόνους στη πλάτη και στον αυχένα με αρνητικές επιπτώσεις στους μύες.

Στη μελέτη τους οι Reis *et al* (2012) έθεσαν ως στόχο την αξιολόγηση των επίπλων που χρησιμοποιούνταν στις σχολικές αίθουσες, σε σχέση με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών όταν αυτοί βρίσκονται σε καθιστή στάση.

Το δείγμα της μελέτης τους αποτελείτο από 887 μαθητές δύο δημόσιων σχολείων της πολιτείας Parana στη Βραζιλία. Η ηλικία των συγκεκριμένων μαθητών ήταν 7 έως 17 ετών. Για τη συλλογή των δεδομένων τους οι ερευνητές μέτρησαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών σε καθιστή θέση, χρησιμοποιώντας επίσης ένα ερωτηματολόγιο που περιείχε το διάγραμμα ενός ανθρώπινου σώματος για την επισήμανση από τους μαθητές των περιοχών που παρουσίαζαν προβλήματα και φωτογραφικά αρχεία για τον έλεγχο της στάσης των μαθητών κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και εργονομικών ατελειών στην τάξη.

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν ήταν:

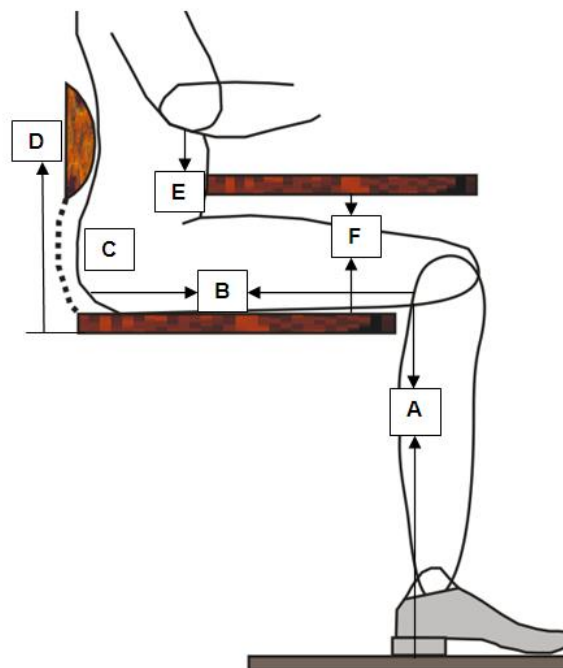
- Το ιγνυακό ύψος
- Το ιγνυακό μήκος
- Το πλάτος του ισχίου
- Το ύψος της οσφυϊκής υποστήριξης

- Το μήκος του αγκώνα
- Το μηριαίο ύψος

Το σχεδιάγραμμα το οποίο δόθηκε στους μαθητές ώστε αυτοί να σημειώσουν τα σημεία του σώματος τους τα οποία δεν προσαρμόζονταν όπως έπρεπε με τα σχολικά έπιπλα παρουσιάζεται παρακάτω και ουσιαστικά τα παρουσιαζόμενα σημεία αφορούν τα ακόλουθα μετρηθέντα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών:

- α. Το ιγνυακό ύψος
- β. Το ιγνυακό μήκος
- γ. Το πλάτος του ισχίου
- δ. Το ύψος της οσφυϊκής υποστήριξης
- ε. Το μήκος του αγκώνα
- στ. Το μηριαίο ύψος

Εικόνα 12. Σημεία μέτρησης των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών, Reis *et al* (2012)



Τα περιγραφικά αποτελέσματα που προέκυψαν από τη μελέτη όσον αφορά τις διαστάσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος αρχικά παρείχαν μια γενική ιδέα της επιρροής της ηλικίας στην ανάπτυξή τους. Παρόλα αυτά οι ανθρωπομετρικές

διαστάσεις των παιδιών εμπλέκονται άμεσα στο σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση των σχολικών επίπλων.

Οι μέσες διαστάσεις όλων των μεταβλητών παρατηρήθηκε ότι αυξάνονται σταδιακά μετά τα 11 έτη των παιδιών. Ωστόσο, αυτή η αύξηση των διαστάσεων των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των παιδιών δεν μπορεί να νοηθεί ως γραμμική καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις (όπως το ιγνυακό ύψος) παρατηρείται σημαντική αύξηση τους σε άλλες ηλικίες.

Η μέση διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης και υψηλότερης διαφοράς που διαπιστώθηκε ήταν 21,82 εκατοστά και αφορούσε το ιγνυακό ύψος, ενώ ήταν ίση με 20,28 εκατοστά για το ιγνυακό μήκος, 15,97 εκατοστά για το πλάτος του ισχίου, 6,91 εκατοστά για το ύψος του μηρού, 7,15 εκατοστά για το ύψος της οσφυϊκής υποστήριξη και 29,66 εκατοστά για το ύψος του αγκώνα.

Τα παιδιά με χαμηλότερο ύψος και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών συνιστούν το 5ο εκατοστημόριο των δεδομένων και εκείνα με τις υψηλότερες ανθρωπομετρικές μετρήσεις από το 95ο εκατοστημόριο. Οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στα μέσα μήκη όλων των εξεταζόμενων σημείων τους σώματος των παιδιών των δυο ομάδων με συντελεστή μεταβλητότητας που ξεπερνούσε το 30%. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα ότι οι διαστάσεις των χρησιμοποιούμενων σχολικών επίπλων δεν ήταν οι ενδεδειγμένες για τις ανάγκες των μαθητών, καθώς ήταν πολύ ψηλά για τους μαθητές με μικρότερο ύψος και εξαιρετικά χαμηλά για τους μαθητές με μεγαλύτερο ύψος.

Το υψηλό ύψος των γραφείων έχει ως αποτέλεσμα να μην παρέχεται υποστήριξη στα πόδια των μαθητών. Κατά αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η πίεση στην ιγνυακή φλέβα και το ισχίο, αναγκάζοντας τα γόνατα να παραμείνουν σε υπερβολική κάμψη, ευνοώντας την εμφάνιση πόνου στα πέλματα, τα πόδια, τα γόνατα και τους μηρούς. Το σωστό ύψος του γραφείου είναι εξαιρετικά σημαντικός παράγοντας για την αποφυγή παραμορφώσεων στη σωματική δομή των μαθητών καθώς αυτή είναι η κύρια επιφάνεια εργασίας τους (γραφή και ανάγνωση). Αν το επίπεδο του γραφείου είναι πάρα πολύ υψηλό, υπάρχει δυσκολία στην εκτέλεση των καθηκόντων των μαθητών, ενώ παράλληλα μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση παραμορφώσεων στη σπονδυλική στήλη και τους ώμους καθώς αποτελούνται από σύνολα αρθρώσεων που λειτουργούν σε αρμονία με τη δράση των διαφόρων μυών, τενόντων και συνδέσμων. Η χρήση υψηλών γραφείων αναγκάζει τον μαθητή σε πρόσθια κάμψη του σώματος και ανύψωση των ώμων,

επηρεάζοντας επίσης τη στάση του λαιμού, που οδηγεί σε κόπωση των μυών των ώμων και του λαιμού, προκαλώντας επίσης μόνιμες βλάβες όπως το σύνδρομο πρόσκρουσης των μυών και παραμορφώσεις στο οβελιαίο επίπεδο. Αντίθετα, το χαμηλό ύψος του γραφείου, αναγκάζει το μαθητή να εναποθέτει το σύνολο του βάρους του σώματος στη μέση, σε στάση βύθισης δημιουργώντας σημαντικά προβλήματα στη σπονδυλική στήλη και το οβελιαίο επίπεδο.

Επιπλέον το χαμηλό ύψος του καθίσματος έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της γωνίας κάμψης των γονάτων αναγκάζοντας το βάρος του κορμού να κείτεται προς την επιφάνεια του καθίσματος μειώνοντας την επαφή του με τους μηρούς και αυξάνοντας την πίεση στους μεσοσπονδυλίους δίσκους, γεγονός που οδηγεί στην εκδήλωση εντόνου πόνου στη σπονδυλική στήλη. Αντίθετα το υψηλό ύψος του καθίσματος ουσιαστικά καθιστά το μαθητή ανίκανο να φτάσει το έδαφος μη παρέχοντας στήριξη στο υπόλοιπο σώμα του προωθώντας το σύνολο του βάρους του στη σπονδυλική στήλη.

Κατά συνέπεια είναι σημαντικό ο καθήμενος να τηρεί στάση όπου τα γόνατα είναι λυγισμένα σε ορθή γωνία, με τα πόδια να ακουμπούν το έδαφος, έτσι ώστε ολόκληρο το σωματικό βάρος να μεταφέρεται στο κάθισμα, το δάπεδο, την πλάτη του καθίσματος και το γραφείο.

Συνοψίζοντας τα ευρήματα τους οι συγγραφείς συγκέντρωσαν τις απαντήσεις των παιδιών όσον αφορά τα σημεία του σώματός τους που θεωρούσαν ότι δεν προσαρμόζονται σωστά στις διαστάσεις των σχολικών επίπλων. Συσχετίζοντας τις απαντήσεις των παιδιών με τις μετρήσεις των ανθρωπομετρικών τους χαρακτηριστικών κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το ποσοστό των μαθητών που εμφανίζει χαμηλή προσαρμοστικότητα του σώματος στις διαστάσεις των σχολικών επίπλων είναι αρκετά σημαντικό.

Συγκεκριμένα:

α. Το 15,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση των ποδιών, ενώ αναφορικά με τα παιδιά με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών το αντίστοιχο ποσοστό αυξάνεται σε 60,0%.

β. Το 38,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και το 28,0% των παιδιών με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση των ώμων

γ. Το 25,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση της πλάτης ενώ αναφορικά με τα παιδιά με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών το αντίστοιχο ποσοστό αυξάνεται σε 65,0%.

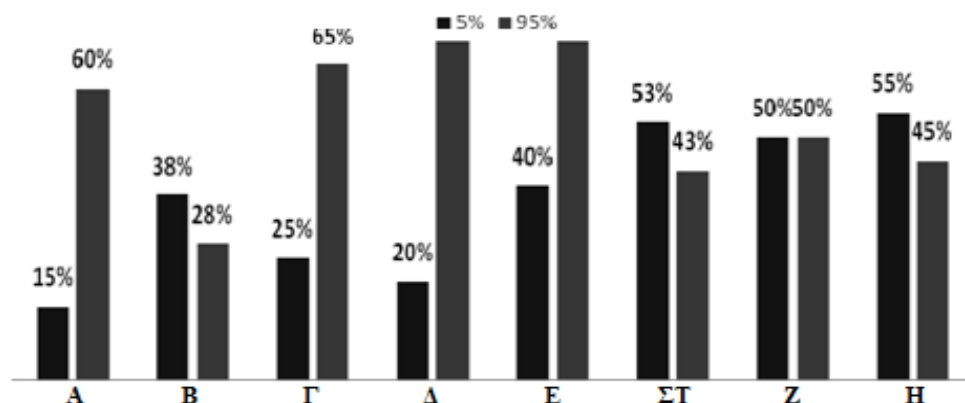
δ. Το 20,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση της σπονδυλικής στήλης ενώ αναφορικά με τα παιδιά με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών το αντίστοιχο ποσοστό αυξάνεται σε 95,0 %.

ε. Το 40,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και το 95,0 % των παιδιών με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση του λαιμού.

στ. Το 53,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και το 43,0% των παιδιών με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση των μηρών.

ζ. Το 50,0% και των δυο κατηγοριών των παιδιών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση των γονάτων.

η. Το 55,0% των παιδιών με χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και το 45,0% των παιδιών με μεγαλύτερο ανάστημα και μήκος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παρουσιάζουν μη κατάλληλη τοποθέτηση των γλουτών.



Εικόνα 13. Ποσοστά αντιστοιχίας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και των σχολικών επίπλων, Reis *et al* (2012)

Στη μελέτη του που έλαβε χώρα για δείγμα 120 μαθητών (57 αγοριών και 63 κοριτσιών) στη Μαλαισία οι Nazif *et al* (2011), σύγκριναν 2 διαφορετικούς τύπους επίπλων, ώστε να διαπιστώσουν τον καταλληλότερο τύπο για τους μαθητές. Ο πρώτος τύπος επίπλων αναφερόταν σε καθίσματα και γραφεία τα οποία ήταν χαμηλότερα και χρησιμοποιούνταν έως εκείνη τη στιγμή στα περισσότερα σχολεία της χώρας. Ο δεύτερος, ήταν ένας νέος τύπος υψηλότερων καθισμάτων και γραφείων ο οποίος προτάθηκε στο Υπουργείο Παιδείας της Μαλαισίας και προέβαλε την καλύτερη προσαρμογή του σώματος των μαθητών.

Οι μετρήσεις έλαβαν χώρα με τους μαθητές να μη φορούν τα παπούτσια τους και ενδεδυμένους με τη σχολική τους στολή. Προκειμένου να βελτιωθεί η ακρίβεια των μετρήσεων, όλες οι μετρήσεις έγιναν από δύο διαφορετικούς ερευνητές για τον κάθε μαθητή.

Οι διαστάσεις του σώματος των μαθητών μετρήθηκαν με τους εφήβους να κάθονται σε όρθια στάση, τα γόνατα λυγισμένα σε γωνία 90 μοιρών και τα πόδια να ακουμπούν στο πάτωμα. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τον υπολογισμό της μέσης τιμής, μέγιστης και ελάχιστης τιμής, τυπικής απόκλισης, αλλά και το 5ο και 95ο εκατοστημόριο. Εν συνεχεία, οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις και οι διαστάσεις των επίπλων συγκριθήκαν για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αναντιστοιχία μεταξύ τους και με βάση τα τελικά αποτελέσματα έγιναν συγκρίσεις για την προσαρμογή των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στους δύο τύπους επίπλων (χαμηλά και ψηλά).

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών που εξετάστηκαν σε σχέση με τις διαστάσεις των επίπλων ήταν:

- Το ιγνυακό ύψος σε σχέση με το ύψος το ύψος του καθίσματος.
- Το μήκος των γλουτών σε σχέση με το βάθος του καθίσματος.
- Το πλάτος του ισχίου σε σχέση με το πλάτος του καθίσματος.
- Το ύψος των ώμων σε σχέση με το ύψος της πλάτης του καθίσματος.
- Το ύψος του γόνατος σε σχέση με το ύψος του γραφείου.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των περιγραφικών στατιστικών των ανθρωπομετρικών μετρήσεων του συνόλου των 120 μαθητών. Παράλληλα παρουσιάζοντας τις μέσες τιμές και τις τυπικές αποκλίσεις των ίδιων χαρακτηριστικών για τα αγόρια και τα κορίτσια, παρατηρήθηκε ότι τα κορίτσια σημειώνουν χαμηλότερες ανθρωπομετρικές τιμές, σε σχέση με τα αγόρια. Με βάση τα συγκεκριμένα αποτελέσματα είναι φανερό ότι τα κορίτσια παρουσιάζουν χαμηλότερο ανάστημα σε σχέση με τα αγόρια,

με τα δύο φύλα να διακρίνονται από διαφορές στην προσαρμογή του σώματος τους στα σχολικά έπιπλα.

Πίνακας 16. Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών, Nazif *et al* (2011)

	M.O.	T.A.	Μέγιστο	Ελάχιστο	5° εκατ.	95° εκατ.
Ύψος	163.5	9.0	185.0	144.0	151.0	178.0
Ύψος ώμων	56.5	5.0	75.0	47.5	50.0	64.0
Ύψος αγκώνα	24.6	3.3	33.0	17.0	20.0	30.0
Ύψους γονάτων	49.8	3.7	59.0	39.0	44.0	56.0
Ιγνυακό ύψος	41.9	3.5	50.0	34.0	36.0	48.0
Απόσταση γλουτών- ιγνύου	46.1	3.6	57.0	37.0	41.0	52.1
Πλάτος ισχίου	37.8	6.7	65.0	28.0	30.0	51.1

Πίνακας 17. Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μαθητών με βάση το φύλο, Nazif *et al* (2011)

	Αγόρια		Κορίτσια	
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.
Ύψος	170.3	7.2	157.4	5.2
Ύψος ώμων	59.7	4.4	53.5	3.5
Ύψος αγκώνα	25.1	3.6	24.1	3.0
Ύψους γονάτων	51.9	3.1	47.9	3.1
Ιγνυακό ύψος	43.7	3.3	40.2	2.8
Απόσταση γλουτών- ιγνύου	46.7	3.3	46.4	2.8
Πλάτος ισχίου	38.8	8.6	36.9	4.2

Προχωρώντας στη σύγκριση των δύο τύπων σχολικών επίπλων παρουσιάζονται οι διαστάσεις τους σε εκατοστά, ώστε να γίνει σαφής η διάκριση τους. Όπως παρατηρείται, ο νέος τύπος επίπλων χαρακτηρίζεται από σαφώς μεγαλύτερες διαστάσεις σε σχέση με τον παλαιό.

Πίνακας 18. Μετρήσεις των χαρακτηριστικών των δύο τύπων επίπλων, Nazif *et al* (2011)

	Παλιός τύπος	Νέος τύπος
Ύψος καθίσματος	60.0	66.0
Ύψος υποποδίου	41.0	41.0
Πλάτος καθίσματος	26.0	42.0
Μήκος καθίσματος	29.0	45.0
Ύψος πλάτης	-	40.0
Ύψος γραφείου	92.0	92.0

Παρουσιάζοντας τα αποτελέσματα των Nazif *et al* (2011), παρατηρείται ότι όσον αφορά τον παλιό τύπο επίπλων το ποσοστό των μαθητών που οι σωματικές τους διαστάσεις προσαρμόζονται σωστά σε αυτά είναι εξαιρετικά χαμηλό. Συγκεκριμένα, μόλις το 20% των μαθητών παρουσιάζει ιγννακό ύψος το οποίο προσαρμόζεται επαρκώς στο ύψος του καθίσματος, ενώ παράλληλα, το σύνολο των μαθητών παρουσιάζει μήκος γλουτών, πλάτος ισχίου και ύψος ώμων δυσανάλογο με το βάθος του καθίσματος, το πλάτος του καθίσματος και το ύψος της πλάτης του καθίσματος, αντίστοιχα. Αντίθετα, το ύψος του γόνατος του 76,7% των μαθητών προσαρμόζεται και στο ύψος του γραφείου.

Πίνακας 19. Ποσοστά προσαρμογής των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στις διαστάσεις των επίπλων παλαιού τύπου, Nazif *et al* (2011)

	Καλή προσαρμογή		Κακή προσαρμογή	
	Μαθητές	%	Μαθητές	%
Ιγννακό ύψος σε σχέση με το ύψος του καθίσματος	24	20.0	96	80.0
Μήκος των γλουτών σε σχέση με το βάθος του καθίσματος	-	-	120	100.0
Πλάτος του ισχίου σε σχέση με το πλάτος του καθίσματος	-	-	120	100.0
Ύψος των ώμων σε σχέση με το ύψος της πλάτης του καθίσματος	-	-	120	100.0
Ύψος του γόνατος σε σχέση με το ύψος του γραφείου	92	76.7	28	23.3

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα της προσαρμογής των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στις διαστάσεις του νέου τύπου επίπλων παρατηρείται ότι

αυτά βελτιώνεται αισθητά. Συγκεκριμένα το μήκος των γλουτών των μαθητών προσαρμόζεται σωστά στο βάθος του καθίσματος για το 60,0% των μαθητών, το πλάτος του ισχίου των μαθητών προσαρμόζεται σωστά στο πλάτος του καθίσματος για το 41,7% αυτών, το ύψος των μαθητών προσαρμόζεται σωστά στο ύψος της πλάτης του καθίσματος για το 92,5% των μαθητών, ενώ το σύνολο των μαθητών παρουσιάζει πλήρη εφαρμογή του ύψους του γόνατος στο ύψος του γραφείου. Αντίθετα το ποσοστό καλής προσαρμογής του ιγνυακού ύψους σε σχέση με το ύψος του καθίσματος, παραμένει χαμηλό.

Πίνακας 20. Ποσοστά προσαρμογής των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στις διαστάσεις των επίπλων νέου τύπου, Nazif *et al* (2011)

	Καλή προσαρμογή		Κακή προσαρμογή	
	Μαθητές	%	Μαθητές	%
Ιγνυακό ύψος σε σχέση με το ύψος του καθίσματος	24	20.0	96	80.0
Μήκος των γλουτών σε σχέση με το βάθος του καθίσματος	72	60.0	48	40.0
Πλάτος του ισχίου σε σχέση με το πλάτος του καθίσματος	50	41.7	70	58,3
Ύψος των ώμων σε σχέση με το ύψος της πλάτης του καθίσματος	111	92.5	9	7.5
Ύψος του γόνατος ύψος σε σχέση με το ύψος του γραφείου	120	100.0	0	0.0

Συνοψίζοντας τη μελέτη τους οι συγγραφείς σημειώνουν ότι το χαμηλό ύψος του γραφείου και του καθίσματος μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες σωματικές βλάβες και σοβαρές μυοσκελετικές παθήσεις, δυσφορία, πόνους στο λαιμό, τους ώμους, την πλάτη, τα χέρια και τους καρπούς σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι το υψηλό ύψος του καθίσματος και του γραφείου. Οι ερευνητές προτείνουν ότι για τον περιορισμό τέτοιου είδους επιπλοκών θα πρέπει να μελετάται αρχικά η σχέση των σχολικών επίπλων και των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών.

Μελέτη διεξήχθη από το Πανεπιστήμιο King Saud της Σαουδικής Αραβίας των Samia *et al* (2013), με σκοπό να εξετάσει πιθανή ασυμβατότητα μεταξύ των διαστάσεων του

σώματος των μαθητών και των καθισμάτων που χρησιμοποιούνται στα σχολεία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του Καΐρου της Αιγύπτου.

Το δείγμα ήταν από τις Δ, Ε, ΣΤ τάξεις σχολείου πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο Κάιρο. Έλαβαν μέρος 60 μαθητές (αγόρια) 20 από κάθε τάξη και οι ηλικίες τους κυμαίνονταν 9 έως 12 ετών .

Κάθε μαθητής μετρήθηκε, φορώντας σορτς, φανέλα και χωρίς παπούτσια, πάνω σε επίπεδη, οριζόντια επιφάνεια με τα γόνατα λυγισμένα σε 90 μοίρες. Οι διαστάσεις του σώματος των μαθητών ελήφθησαν μόνο από την δεξιά πλευρά. Μετρήθηκαν το ιγνυακό ύψος και η απόσταση από τους γλουτούς έως την ιγνυακή κοιλότητα.

Επίσης μετρήθηκε το ύψος του καθίσματος σε εκατοστά, η κατακόρυφη δηλαδή απόσταση από το δάπεδο ως το υψηλότερο σημείο του μπροστινού μέρους του καθίσματος, καθώς και το βάθος του καθίσματος. Το κάθισμα που χρησιμοποιούσαν οι μαθητές ήταν ενός μόνο τύπου με ύψος 34 εκατοστά και βάθος 40 εκατοστά.

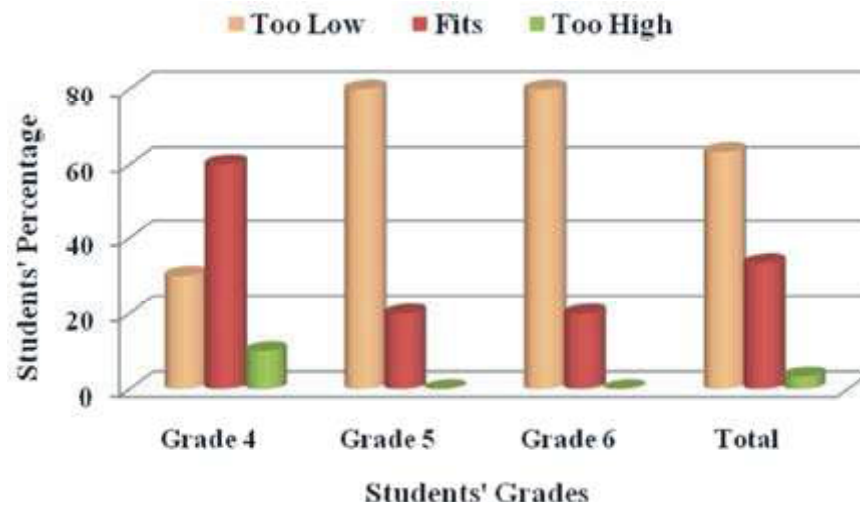
Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι υπάρχει υψηλός βαθμός ασυμβατότητας μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και του σχολικού καθίσματος.

Το ύψος του καθίσματος ήταν κατάλληλο μόνο για το 33,33 % των μαθητών ενώ για το 3,33% το ύψος του καθίσματος ήταν πολύ ψηλό και για το υπόλοιπο 63,33% των μαθητών το κάθισμα που χρησιμοποιούσαν ήταν πολύ χαμηλό (εικόνα 14).

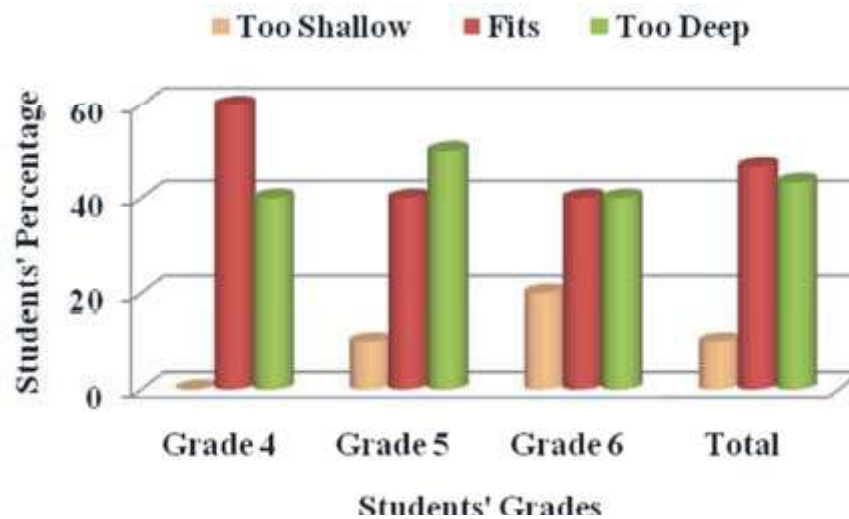
Το βάθος του καθίσματος βρέθηκε κατάλληλο για το 46,67% των μαθητών ενώ για το 43,33% των μαθητών ήταν πολύ βαθύ. Λιγότερο από το 14% των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα μπορούν να βρουν ένα κάθισμα που να ταιριάζει στα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά (εικόνα 15). Οι περισσότεροι μαθητές κάθονται σε καθίσματα πολύ χαμηλά η πολύ βαθιά.

Τα αποτελέσματα αυτά υπογραμμίζουν το γεγονός ότι τα καθίσματα επιλέγονται χωρίς εργονομικό σχεδιασμό και έλεγχο με αποτέλεσμα να καταπονούν τους μαθητές και να ευθύνονται για παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης των παιδιών.

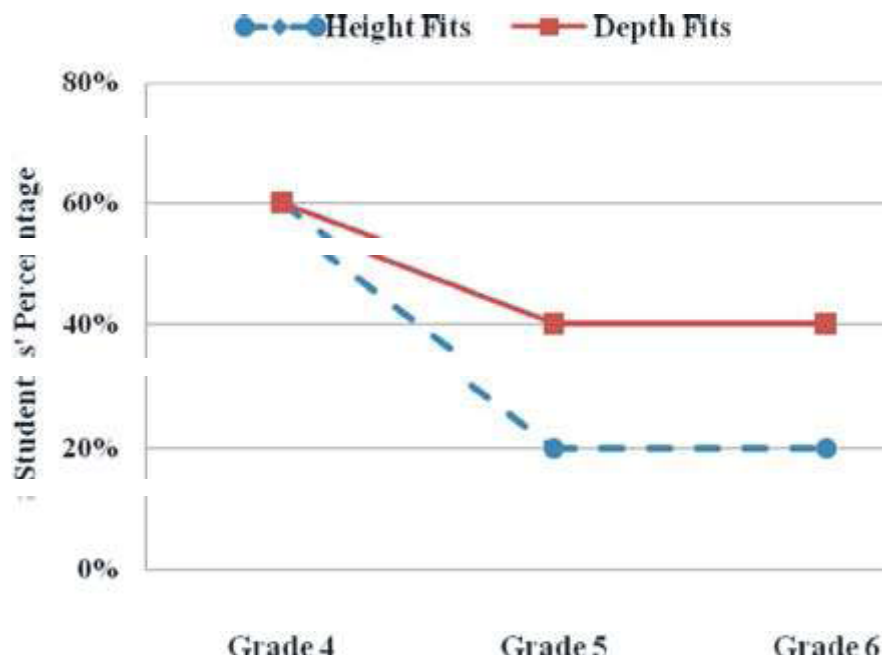
Εικόνα 14. Ποσοστά συμβατότητας του ύψους των καθισμάτων με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών Δ, Ε & ΣΤ τάξης, Samia *et al* (2013)



Εικόνα 15. Ποσοστά συμβατότητας του βάθους των καθισμάτων με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών Δ, Ε & ΣΤ τάξης, Samia *et al* (2013)



Εικόνα 16. Ποσοστά συμβατότητας των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών Δ, Ε & ΣΤ τάξης, σε σχέση με τις διαστάσεις των σχολικών καθισμάτων (ύψος και βάθος καθισμάτων), Samia *et al* (2013)



Σε άλλη μελέτη η οποία έλαβε χώρα στη Σουηδία οι Schlossberg *et al* (2004), σημειώνουν ότι η σωστή στάση του σώματος είναι σημαντικός παράγοντας για την πρόληψη των μυοσκελετικών παθήσεων και ως εκ τούτου, οι ανθρωπομετρικές διαστάσεις είναι πολύ σημαντικές για το σχεδιασμό των επίπλων που χρησιμοποιούνται στις αίθουσες διδασκαλίας.

Παράλληλα, όπως αναφέρουν οι Jeong και Park (1990), υπάρχουν κάποιες διαφορές στις ανθρωπομετρικές διαστάσεις μεταξύ των διαφόρων ηλικιών, φύλου, φυλών, και εθνοτήτων. Αυτές οι διαστάσεις μπορεί να διαφέρουν με το πέρασμα των ετών/γενεών με βάση και τις αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των ατόμων και τους γεωγραφικούς παράγοντες. Κατά συνέπεια, κρίνεται απαραίτητη η ανάγκη για ενημέρωση της μέτρησης των ανθρωπομετρικών διαστάσεων των μαθητών ανά τακτά χρονικά διαστήματα και ανάλογη προσαρμογή των σχολικών επίπλων σε αυτές.

Οι Chung και Wong (2007), αναφέρουν ότι τα μυοσκελετικά προβλήματα είναι ένα από τα κορυφαία δέκα προβλήματα υγείας για τους μαθητές του Χονγκ Κονγκ. Με τη μελέτη τους, οι συγγραφείς σκόπευσαν στο να προσδιορίσουν κατά πόσο ο σχεδιασμός των

επίπλων στα σχολεία είναι κατάλληλος με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, αλλά και να αποσαφηνίσουν την επίδραση των διαστάσεων των σχολικών επίπλων στην εμφάνιση προβλημάτων στο οβελιαίο επίπεδο. Στην έρευνα συμμετείχαν 214 μαθητές 10 έως 13 ετών, ενώ εκτός από την καταγραφή των δημογραφικών και ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος διερευνήθηκαν και οι αντιλήψεις των ίδιων των μαθητών για τη στάση του σώματός τους κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Τα αποτελέσματα, έδειξαν ότι οι διαστάσεις των χρησιμοποιούμενων επίπλων ήταν ακατάλληλες για τη μεγαλύτερη μερίδα μαθητών. Ιδιαίτερα τα κορίτσια του δείγματος παρουσίασαν ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τα οποία ήταν αναντίστοιχα με το ύψος του καθίσματος, της πλάτης του καθίσματος και το ύψος του γραφείου, με αποτέλεσμα την καταπόνησή τους στο οβελιαίο επίπεδο.

Σε έρευνα που διεξήχθη σε 621 μαθητές με εύρος ηλικίας 12-17 ετών στη Νιγηρία, ο Mussa (2011), παρατήρησε ότι η αύξηση των ανθρωπομετρικών διαστάσεων των παιδιών η οποία συνοδεύεται από στατικότητα των διαστάσεων των σχολικών επίπλων επιφέρει σημαντικά προβλήματα στα παιδιά ηλικίας κάτω των 16 ετών. Ο σχεδιασμός των επίπλων στη χώρα γίνεται με βάση τις μέσες διαστάσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών 12 ετών, με αποτέλεσμα το ύψος του καθίσματος και του γραφείου να κρίνεται εξαιρετικά χαμηλό για τους μαθητές μεγαλύτερων ηλικιών.

Οι Murphy *et al* (2004), παρατηρούν ότι τα σχολικά έπιπλα είναι μεταξύ των πολλών παραγόντων που μπορούν να συμβάλλουν στην παρουσίαση μυοσκελετικών πόνων στα παιδιά σχολικής ηλικίας. Στην τάξη, τα παιδιά συχνά κάθονται σε κακές στάσεις με τον κορμό, την πλάτη και το λαιμό σε κάμψη. Ο σωστός σχεδιασμός των επίπλων του σχολείου αποτελεί σημαντικό παράγοντα μείωσης των προβλημάτων στο οβελιαίο επίπεδο των μαθητών. Επιπλέον ένας άλλος σημαντικός παράγοντας δημιουργίας μυοσκελετικών προβλημάτων είναι η κακή οριζόντια και κάθετη τοποθέτηση των σχολικών επίπλων στην αίθουσα διδασκαλίας.

Ο Ramadan (2011), μελέτησε την επίδραση του τρόπου που εισάγονται τα γραφεία στις σχολικές αίθουσες με διαφορετικούς συνδυασμούς για το ύψος του καθίσματος στην εμφάνιση μυοσκελετικών προβλημάτων για δείγμα 124ων μαθητών στη Σαουδική Αραβία. Χρησιμοποίησε έξι διαφορετικούς τύπους καθισμάτων και παρατήρησε τρεις διαφορετικές δραστηριότητες των μαθητών (ανάγνωση, γραφή, και προσοχή στον πίνακα). Αξιολόγησε την δύναμη που ασκείται στον 5ο οσφυϊκό σπόνδυλο και το ιερό οστό και την ύπαρξη πιθανής αναντιστοιχίας μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών και

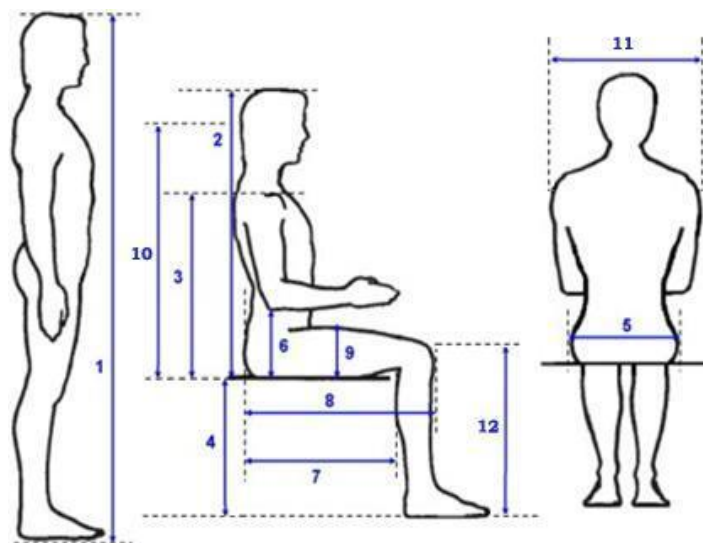
των διαστάσεων των σχολικών επίπλων, σε τρεις πιθανούς σχηματισμούς τοποθέτησης των σχολικών επίπλων στην αίθουσα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας του Ramadan έδειξαν ότι το πολύ χαμηλό ή πολύ υψηλό ύψος του καθίσματος και του γραφείου αυξάνουν τις πιέσεις που ασκούνται στη σπονδυλική στήλη και το ιερό οστό σε όλες τις διαφορετικές περιπτώσεις τοποθέτησης των σχολικών επίπλων. Σαν λύση, ο συγγραφέας πρότεινε την εισαγωγή ρυθμιζόμενων επίπλων.

Οι Qutubuddin *et al* (2013), επίσης αξιολόγησαν το βαθμό της αναντιστοιχίας μεταξύ των διαφόρων διαστάσεων των επίπλων που χρησιμοποιούνται στις σχολικές αίθουσες και των αντίστοιχων ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών. Για το σκοπό αυτό, συνέλεξαν δείγμα μετρήσεων από 400 φοιτητές της ηλικιακής ομάδας 18-24 ετών του τμήματος εφαρμοσμένης μηχανικής της αντίστοιχης σχολής στην πόλη Karnataka της Ινδίας.

Τα δεδομένα της μελέτης συλλέχθηκαν με όλους τους φοιτητές να φορούν ελαφριά ρούχα και να είναι ξυπόλυτοι. Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων, ζητήθηκε από τους φοιτητές να καθίσουν με ένα τέτοιο τρόπο ώστε η γωνία που σχηματιζόταν από το μηρό και την κνήμη τους να είναι ορθή. Παράλληλα, μετρήθηκε και το συνολικό ανάστημα των φοιτητών καθώς και άλλα 11 σημεία του σώματός τους σε καθιστή στάση, ενώ μετρήθηκε και το βάρος των φοιτητών (σύνολο 13 μετρήσεις). Τα σημεία που μετρήθηκαν παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα.

Εικόνα 17. Σημεία μέτρησης ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, Qutubuddin *et al* (2013)



Στα αποτελέσματα των μετρήσεων των Qutubuddin *et al*, παρουσιάζονται η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, η μέση τιμή τους και η τυπική απόκλιση, καθώς και η διάμεσος, το 5ο εκατοστημόριο, και το 95ο εκατοστημόριο.

Οι συγγραφείς επικέντρωσαν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων μέσω των τιμών των υπολογιζόμενων εκατοστημορίων. Το 95ο εκατοστημόριο δείχνει ότι το 95% του δείγματος της μελέτης έχει την ίδια ή μικρότερη τιμή ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών από την παρατηρούμενη και μόνο το υπόλοιπο 5% του δείγματος παρουσιάζει υψηλότερη τιμή, ενώ αντίστροφη είναι η ερμηνεία της τιμής του 5ου εκατοστημορίου. Η διάμεσος (50ο εκατοστημόριο), ουσιαστικά παρουσιάζει την τιμή που χωρίζει το δείγμα της έρευνας σε δύο ίσα υπό-δείγματα. Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της έρευνας.

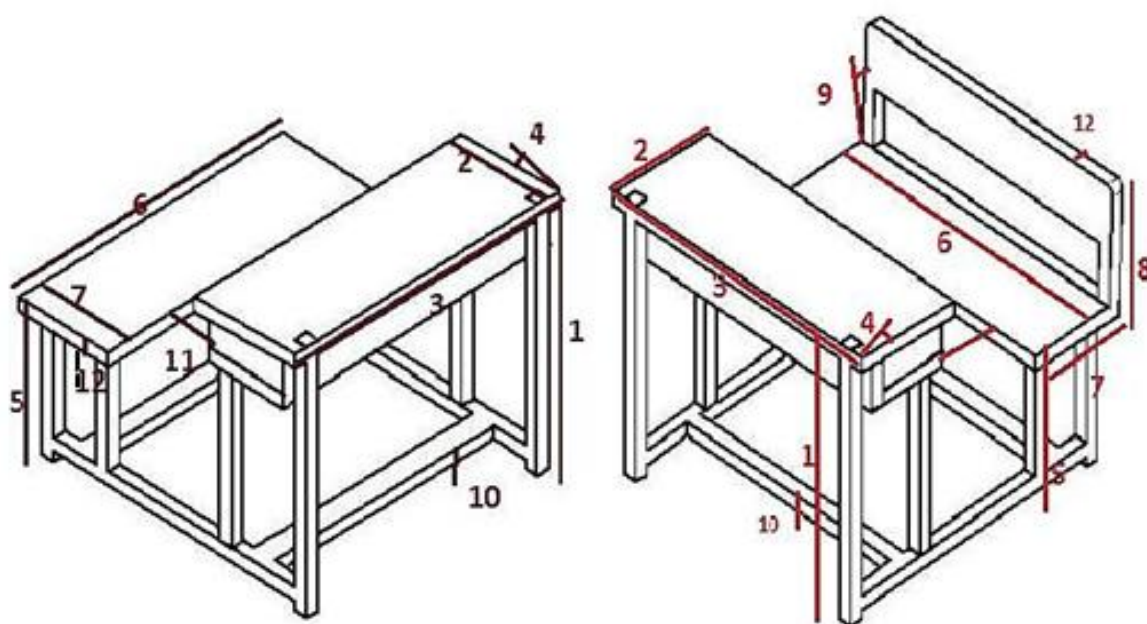
Πίνακας 21. Ανθρωπομετρικές μετρήσεις δείγματος σε εκατοστά, Qutubuddin *et al* (2013)

	Ελάχιστο	Μέγιστο	5 ^ο εκατ.	Διάμεσος	95 ^ο εκατ.	M.O.	T.A.
Ύψος	141	182	147	161	172	160	8.78
Ύψος σε καθιστή στάση	61	91	67	79	90	79	7.12
Ύψος ώμων	38	73	46	54	67	55	7.44
Ιγνυακό ύψος	30	64	34	40	45	41	3.2
Πλάτος ισχίου	26	43	30	34	38	34	2.76
Ύψος αγκώνα	47	100	53	62	73	64	6.26
Απόσταση γλουτών-ιγνύου	21	53	37	44	49	44	3.83
Απόσταση γλουτών-γονάτων	32	65	41	50	64	50	6.82
Πλάτος μηρών	11	18	11.5	15	18	14.5	1.7

Ύψος ματιών από το έδαφος	57	80	55	68	79	67	8.2
Πλάτος ώμων	26	52	31	40	48	40	5.25
Ύψος γονάτων	32	95	40	47	54	47	4.88
Βάρος	35	84	40	53	72	56	11.5

Εν συνεχεία για να μπορέσουν να συγκριθούν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών με τις διαστάσεις των επίπλων μετρήθηκαν και να αξιολογηθεί η προσαρμογή τους σε αυτές, μετρήθηκαν οι διαστάσεις δύο διαφορετικών τύπων επίπλων που χρησιμοποιούνταν στις αίθουσες διδασκαλίας. Ορισμένα από τα θρανία ήταν χωρίς ύπαρξη υποστήριξης στην πλάτη, ενώ ο δεύτερος τύπος θρανίων ήταν εξοπλισμένος με υποστήριξη της πλάτης.

Εικόνα 18. Τύποι επίπλων υπό μελέτη, Qutubuddin *et al* (2013)



Παράλληλα, λόγω του ότι τα θρανία προερχόταν από πολλούς διαφορετικούς προμηθευτές, διαπιστώθηκαν διαφοροποιήσεις στις διαστάσεις τους(7 διαφορετικές) οι οποίες παρουσιάζονται στον πίνακα 22.

Πίνακας 22. Μετρήσεις χαρακτηριστικών των 7 τύπων επίπλων, Qutubuddin *et al* (2013)

	A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Z
Ύψος επιφάνειας γραφείου	75	76	79	83	84	80	85
Πλάτος επιφάνειας γραφείου	45	45	37	41	34	40	40
Μήκος επιφάνειας γραφείου	91	91	92	93	113	94	83
Κλίση επιφάνειας γραφείου (σε μοίρες)	-	10	8	8	6	6	4
Ύψος του πάγκου	47	46	51	50	40	50	45
Πλάτος του πάγκου	91	91	92	93	113	94	84
Μήκος του πάγκου	31	32	31	33	26	30	30
Ύψος πλάτης	-	48	48	-	-	40	30
Κλίση πλάτης (σε μοίρες)	-	100	94	-	-	-	95
Ύψος υποποδίου	11	7	15	7	4	15	2
Αναλογία ύψους επιφάνειας και ύψους του πάγκου	22	32	33	30	32	25	15
Πάχος του πάγκου	2.5	2.25	2	2.5	2	2	1.5

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων οι Qutubuddin *et al*, διαπίστωσαν σημαντικό βαθμό αναντιστοιχίας των διαστάσεων των επίπλων που χρησιμοποιούνται στις αίθουσες διδασκαλίας και των διαστάσεων του σώματος των φοιτητών. Ως αναντιστοιχία ορίστηκε η ασυμβατότητα μεταξύ των διαστάσεων του σώματος του σπουδαστή και της διάστασης των επίπλων. Συγκεκριμένα, παρουσιάστηκε αναντιστοιχία του ιγνυακού ύψους των σπουδαστών ως προς το ύψος του καθίσματος, του μήκους των γλουτών και του βάθους του καθίσματος, υπερβολικά υψηλό ύψος της πλάτης των καθισμάτων, δυσαναλογία του ύψους των γραφείων σε σχέση με το ύψος του αγκώνα των σπουδαστών, όπως επίσης και ακαταλληλότητα του ύψους του υποποδίου και του πλάτους, μήκους και ύψους του πάγκου των γραφείων.

Η ασυμβατότητα του ύψους του γραφείου και του ύψους του αγκώνα, καθώς επίσης και η ασυμβατότητα του ύψους των γλουτών και του ύψους του καθίσματος μπορεί να προκαλέσει σοβαρά σωματικά προβλήματα εφόσον τα συγκεκριμένα έπιπλα χρησιμοποιούνται για χρονικό διάστημα 4-5 ωρών τη μέρα. Οι σπουδαστές υιοθετούν αφύσικες στάσεις (πλευρική κάμψη, κάμψη προς τα εμπρός, συστροφή κλπ.), με αποτέλεσμα τη σωματική καταπόνησή τους και τη δημιουργία αισθήματος κόπωσης.

Παράλληλα, τα γραφεία που δεν έχουν πλάτη δημιουργούν αίσθημα δυσφορίας και πόνους στο οβελιαίο επίπεδο. Για την αποφυγή τέτοιου είδους προβλημάτων οι συγγραφείς προτείνουν την προσθήκη πλάτης σε όλα τα σχολικά έπιπλα, καθώς και την ύπαρξη τριών διαφορετικών μεγεθών επίπλων (μικρού μεγέθους, μεσαίου μεγέθους, μεγάλου μεγέθους), ώστε οι φοιτητές να μπορούν να επιλέξουν τον κατάλληλο τύπο για αυτούς.

Τέλος παρουσιάζεται μελέτη η οποία έλαβε χώρα για Ιρανικό δείγμα μαθητών. Οι Hafezi et al (2010), μελέτησαν τους μαθητές 10 δημοτικών σχολείων στην πόλη Yazd του Ιράν. Το δείγμα συμπεριέλαβε 2030 μαθητές (1015 αγόρια και 1015 κορίτσια) σε όλες τις τάξεις του δημοτικού σχολείου (1η έως 5η), με 203 άτομα σε κάθε τάξη για κάθε φύλο. Οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών έγιναν το 2009 σε περίοδο 3 μηνών.

Μετρήθηκαν 17 ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένα το ανάστημα των μαθητών, το ύψος του γονάτου (καθήμενοι), το ιγνυακό ύψος (καθήμενοι), το ύψος των γλουτών (καθήμενοι), το μήκος της απόστασης των γλουτών έως το γόνατο, το συνολικό ύψος τους (καθήμενοι), το ύψος των ματιών (καθήμενοι), το ύψος των αγκώνων (καθήμενοι), το μήκος του βραχίονα, το μήκος του αντιβραχίου, το πλάτος των γλουτών, το πλάτος των ώμων, απόσταση αγκώνα των δύο αγκώνων, η απόσταση των δύο αντιβραχίων, το πάχος των μηρών, και το πάχος και των δύο μηρών. Οι μετρήσεις έγιναν με την ακρίβεια χιλιοστών.

Όλοι οι μαθητές φορούσαν καθημερινά ρούχα χωρίς να φορούν παπούτσια . Όλες οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις ελήφθησαν με τους μαθητές σε χαλαρή και όρθια στάση, με τα γόνατα λυγισμένα σε γωνία 90 μοιρών, και τα πόδια επίπεδα στην επιφάνεια του εδάφους, με το βλέμμα στραμμένο προς τα εμπρός και τα χέρια να κρέμονται δίπλα από το σώμα. Τα αποτελέσματα των ερευνητών για κάθε ηλικία (τάξη) παρουσιάζονται παρακάτω με βάση το διαχωρισμό του φύλου τους.

Πίνακας 23. Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 1^η τάξη, Hafezi et al (2010)

		M.O.	T.A.
Βάρος	M	21.56	5.33
	F	20.79	3.48
Ύψος	M	1187.02	53.98
	F	1173.90	51.01
Διαστάσεις καθήμενοι:			

Ύψος	M	634.63	33.17
	F	627.45	29.06
Ύψος ματιού	M	513.60	43.91
	F	518.43	36.31
Ύψος αγκώνα	M	155.33	18.19
	F	149.66	24.26
Ιγνυακό ύψος	M	276.20	20.21
	F	277.66	23.15
Ύψος γόνατος	M	345.28	22.10
	F	346.46	30.96
Απόσταση γλουτών-ιγνύου	M	271.37	22.49
	F	298.54	21.71
Απόσταση γλουτών γονάτων	M	350.05	25.35
	F	372.69	25.02
Μήκος χεριών	M	230.26	24.56
	F	241.00	16.69
Μήκος αντιβραχίου	M	299.91	21.86
	F	298.09	19.45
Απόσταση αγκώνων	M	282.75	28.35
	F	250.94	25.25
Απόσταση αντιβραχίων	M	314.81	29.21
	F	321.96	24.57
Πλάτος ώμων	M	271.67	23.05
	F	276.76	18.52
Πλάτος γλουτών	M	205.24	23.02
	F	221.04	16.74
Πάχος ενός μηρού	M	67.31	12.41
	F	67.65	9.78
Πάχος δύο μηρών	M	182.24	33.56
	F	156.96	28.28

Πίνακας 24. Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 2^η τάξη, Hafezi *et al* (2010)

		mean	SD
Βάρος	M	24.30	4.34
	F	23.82	4.57
Ύψος	M	1255.39	51.25
	F	1241.30	56.15
Διαστάσεις καθήμενοι:			
Ύψος	M	659.85	29.96
	F	659.71	29.98
Ύψος ματιού	M	541.21	33.64
	F	553.55	31.80

Ύψος αγκώνα	M	150.41	15.80
	F	162.30	27.07
Ιγνυακό ύψος	M	290.55	20.08
	F	291.77	20.47
Ύψος γόνατος	M	365.75	25.71
	F	370.71	23.16
Απόσταση γλουτών-ιγνίου	M	293.17	24.70
	F	320.50	25.58
Απόσταση γλουτών γονάτων	M	381.66	22.73
	F	399.19	26.62
Μήκος χεριών	M	245.84	20.23
	F	252.91	17.62
Μήκος αντιβραχίου	M	315.19	24.41
	F	310.13	23.08
Απόσταση αγκώνων	M	297.90	25.46
	F	254.35	28.11
Απόσταση αντιβραχίων	M	326.45	29.49
	F	321.08	27.57
Πλάτος ώμων	M	283.33	21.55
	F	285.37	24.03
Πλάτος γλουτών	M	214.09	21.74
	F	226.32	21.90
Πάχος ενός μηρού	M	71.87	11.10
	F	68.66	11.60
Πάχος δύο μηρών	M	198.85	33.75
	F	157.73	28.47

Πίνακας 25. Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 3^η τάξη, Hafezi *et al* (2010)

		mean	SD
Βάρος	M	25.51	6.12
	F	27.51	6.07
Ύψος	M	1311.24	52.30
	F	1297.60	64.85
Διαστάσεις καθήμενοι:			
Ύψος	M	679.90	34.94
	F	698.08	41.63
Ύψος ματιού	M	558.38	44.74
	F	591.59	42.66
Ύψος αγκώνα	M	147.50	15.46
	F	178.40	28.35
Ιγνυακό ύψος	M	305.23	20.98
	F	306.24	24.80

Ύψος γόνατος	M	386.05	23.03
	F	389.09	35.92
Απόσταση γλουτών-ιγνύου	M	309.21	24.55
	F	334.74	30.70
Απόσταση γλουτών γονάτων	M	405.12	25.21
	F	417.39	30.98
Μήκος χεριών	M	260.20	20.42
	F	267.95	22.73
Μήκος αντιβραχίου	M	331.23	22.57
	F	328.45	24.94
Απόσταση αγκώνων	M	315.19	26.32
	F	270.51	33.04
Απόσταση αντιβραχίων	M	345.07	30.38
	F	337.71	34.01
Πλάτος ώμων	M	299.60	24.38
	F	300.91	27.79
Πλάτος γλουτών	M	299.88	24.92
	F	238.59	30.72
Πάχος ενός μηρού	M	79.47	12.98
	F	74.24	24.19
Πάχος δύο μηρών	M	224.68	48.03
	F	172.86	35.16

Πίνακας 26. Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 4η τάξη, Hafezi et al (2010)

		mean	SD
Βάρος	M	30.61	7.34
	F	33.01	7.28
Ύψος	M	1573.49	62.76
	F	1557.12	77.82
Διαστάσεις καθήμενοι:			
Ύψος	M	815.88	41.93
	F	837.70	49.96
Ύψος ματιού	M	670.06	53.69
	F	709.91	51.19
Ύψος αγκώνα	M	177.00	18.55
	F	214.08	34.02
Ιγνυακό ύψος	M	366.28	25.18
	F	367.49	29.76
Ύψος γόνατος	M	463.26	27.64
	F	466.91	43.10
Απόσταση γλουτών-ιγνύου	M	371.05	29.46
	F	401.69	36.84

Απόσταση γλουτών γονάτων	M	486.14	30.25
	F	500.87	37.18
Μήκος χεριών	M	312.24	24.50
	F	321.54	27.28
Μήκος αντιβραχίου	M	397.48	27.08
	F	394.14	29.93
Απόσταση αγκώνων	M	378.23	31.58
	F	324.61	39.65
Απόσταση αντιβραχίων	M	414.08	36.46
	F	405.25	40.81
Πλάτος ώμων	M	359.52	29.26
	F	361.09	33.35
Πλάτος γλουτών	M	359.86	29.90
	F	286.31	36.86
Πάχος ενός μηρού	M	95.36	15.58
	F	89.09	29.03
Πάχος δύο μηρών	M	269.62	57.64
	F	207.43	42.19

Πίνακας 27. Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών μετρήσεων 5^η τάξη, Hafezi *et al* (2010)

		mean	SD
Βάρος	M	33.37	8.00
	F	35.98	7.94
Ύψος	M	1715.10	68.41
	F	1697.26	84.82
Διαστάσεις καθήμενοι:			
Ύψος	M	889.31	45.70
	F	913.09	54.45
Ύψος ματιού	M	730.36	58.52
	F	773.80	55.80
Ύψος αγκώνα	M	192.93	20.22
	F	233.35	37.08
Ιγνυακό ύψος	M	399.24	27.44
	F	400.56	32.44
Ύψος γόνατος	M	504.95	30.12
	F	508.93	46.98
Απόσταση γλουτών-ιγνύου	M	404.45	32.11
	F	437.84	40.16
Απόσταση γλουτών γονάτων	M	529.90	32.97
	F	545.95	40.52
Μήκος χεριών	M	340.34	26.71
	F	350.48	29.73
Μήκος αντιβραχίου	M	433.25	29.52

	F	429.61	32.62
Απόσταση αγκώνων	M	412.27	34.43
	F	353.83	43.22
Απόσταση αντιβραχίων	M	451.35	39.74
	F	441.72	44.49
Πλάτος ώμων	M	391.88	31.89
	F	393.59	36.35
Πλάτος γλουτών	M	392.24	32.60
	F	312.08	40.18
Πάχος ενός μηρού	M	103.95	16.98
	F	97.11	31.64
Πάχος δύο μηρών	M	293.88	62.82
	F	226.10	45.99

Στα συμπεράσματα της μελέτης τους οι ερευνητές διαπίστωσαν εκτεταμένη αναντιστοιχία των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στο Ιράν με τις διαστάσεις των σχολικών επίπλων. Επιπλέον διαπίστωσαν ότι το πρόβλημα είναι ακόμη πιο έντονο για τα κορίτσια. Σαν αποτέλεσμα οι μαθητές παρουσιάζουν σοβαρά μυοσκελετικά προβλήματα στις ηλικίες 6 έως 11 ετών. Τέλος, οι συγγραφείς προτείνουν τη χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων τους από τις αρμόδιες αρχές για τη δημιουργία ενός προτύπου επίπλων που θα λαμβάνει υπόψη του την ηλικία των μαθητών, αλλά και τις διαφοροποιήσεις των μετρήσεων των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανάμεσα στα δύο φύλα.

IV.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα οφέλη που αποκομίζει ο συγγραφέας από την διαδικασία της παραπάνω πτυχιακής εργασίας είναι πολλαπλά. Αρχικά, ουσιαστικά το θέμα που επιλέχθηκε αναλύθηκε σε βάθος με το συγκεκριμένο αποτέλεσμα να είναι προϊόν εκτεταμένης και σε βάθος βιβλιογραφικής έρευνας. Η αναζήτηση βιβλιογραφίας και αρθρογραφίας στο πεδίο της επιρροής του μεγέθους των σχολικών επίπλων στη δημιουργία μυοσκελετικών προβλημάτων στους μαθητές βοήθησε στην καλλιέργεια της ικανότητας του ενδεδειγμένου τρόπου σταχυολόγησης των προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών στο θέμα. Επιπλέον, σημαντική είναι η συμβολή της διαδικασίας συγγραφής της εργασίας στην εκμάθηση από τον συγγραφέα της παρατήρησης, ερμηνείας και επεξήγησης στατιστικών αποτελεσμάτων.

Τέλος, το μεγαλύτερο κέρδος από την εκπόνηση της εργασίας είναι η αποκόμιση γνώσης για το εξεταζόμενο ζήτημα από το συγγραφέα και η δημιουργία σαφής άποψης που βοηθά σε κριτική μελέτη της υπάρχουσας και μεταγενέστερης βιβλιογραφίας.

Ο εργονομικός σχεδιασμός των σχολικών επίπλων είναι πολύ σημαντικός διότι προλαμβάνει την υιοθέτηση λανθασμένων σωματικών στάσεων από τους μαθητές από τις πρώτες σχολικές τάξεις, μειώνει η και εξαλείφει την επιβάρυνση της σπονδυλικής στήλης των παιδιών και την δημιουργία μυοσκελετικών προβλημάτων.

Η μελέτη της καταλληλότητας των σχολικών επίπλων και της συμβατότητάς τους με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, θα πρέπει να αποτελεί βασική προϋπόθεση του σχεδιασμού της εργονομίας των σχολικών αιθουσών.

Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί πλούσια βιβλιογραφία γύρω από το θέμα και είναι υποχρέωση της πολιτείας να στηριχθεί στα αποτελέσματά τους, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος εμφάνισης σωματικών προβλημάτων από τους μαθητές. Παράλληλα, όσον αφορά τον ελλαδικό χώρο, κρίνεται απαραίτητη η ανάγκη επικαιροποίησης των μελετών σχετικά με την προσαρμοστικότητα των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών στις διαστάσεις των σχολικών επίπλων και η ανάληψη των απαραίτητων δράσεων από το Υπουργείο Παιδείας, με στόχο την κατασκευή των κατάλληλων σχολικών επίπλων σύμφωνα με τις αρχές της εργονομίας, ώστε να μηδενιστούν οι αρνητικές επιπτώσεις στην σωματική και ψυχολογική υγεία των μαθητών.

V.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία αναφέρθηκε και μελέτησε την οργάνωση της εργονομίας στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Σαν σκοπό έθεσε τη διερεύνηση του αν οι διαστάσεις των επίπλων στις σχολικές αίθουσες μπορούν να προκαλέσουν παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης των μαθητών/τριών στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο, τόσο σ' αυτούς που έχουν υψηλό, όσο και χαμηλό ανάστημα, αλλά και να εξετάσει αν η μη αποτελεσματική ή λανθασμένη εργονομία στο χώρο του σχολείου μπορεί να επιδράσει στη δημιουργία μυοσκελετικού συνδρόμου στους μαθητές.

Αρχικά, προσεγγίστηκε το θεωρητικό υπόβαθρο της έρευνας και διατυπώθηκε το βασικό ερευνητικό πρόβλημα όπως και ο σκοπός και η σημαντικότητα της έρευνας. Εν συνεχεία διατυπώθηκαν οι 5 ερευνητικές υποθέσεις της εργασίας οι οποίες προσδιορίστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να κατευθύνουν την ερευνητική διαδικασία. Ακολούθησε η διατύπωση λειτουργικών ορισμών άλλα και οι προϋποθέσεις και οι περιορισμοί της μελέτης, ενώ στη συνέχεια παρουσιάστηκαν 20 ερευνητικές προσεγγίσεις, με δείγμα από διαφορετικές περιοχές.

Τα αποτελέσματα των ερευνών που μελετήθηκαν επιβεβαιώνουν στο σύνολο τους τις ερευνητικές υποθέσεις της εργασίας. Συγκεκριμένα, διαφαίνεται ότι τόσο το χαμηλό όσο και το υψηλό ύψος των καθισμάτων που χρησιμοποιούνται στις σχολικές αίθουσες, μπορούν να προκαλέσουν παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο, καθώς και άλλες μυοσκελετικές παθήσεις, ενώ ανάλογη είναι η επίδραση του χαμηλού ή ψηλού ύψους του γραφείου. Παράλληλα η λανθασμένη κατανομή των μαθητών στα θρανία σε σχέση με το ανάστημά τους μπορεί να επιφέρει ανάλογα προβλήματα παραμορφώσεων στη σπονδυλική στήλη των μαθητών, ενώ σημαντική επίδραση στη σωματική υγεία των μαθητών μπορεί να επιφέρει και η λανθασμένη τοποθέτηση των σχολικών επίπλων στην αίθουσα.

Σε αρκετές μελέτες του εξωτερικού, όπως ανασκοπικά παρουσιάστηκε στην παρούσα εργασία, προτάθηκε η αναθεώρηση των μεγεθών των επίπλων του προτύπου BS EN 1729, βάσει των ανθρωπομετρικών δεδομένων, όπως στην Πορτογαλία και την Ολλανδία

(Castelucci *et al*, 2010, Molenbroek *et al*, 2003) καθώς και στην Κροατία (Domljan *et al*, 2008).

Επίσης προτείνεται ανά δυο έτη να λαμβάνονται ανθρωπομετρικές μετρήσεις σε όλα τα δημοτικά σχολεία για παροχή των προκαταρκτικών στοιχείων που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς και τις κρατικές υπηρεσίες να εξοπλίσουν τις αίθουσες διδασκαλίας με κατάλληλων διαστάσεων έπιπλα.

VI.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Για την αποφυγή τέτοιου είδους προβλημάτων η βιβλιογραφία προτείνει μια σειρά από μέτρα, ώστε να μειωθεί το ποσοστό αναντιστοιχίας ανάμεσα στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών και στις διαστάσεις των σχολικών επίπλων. Συγκεκριμένα προτείνεται:

- Η χρήση διαφορετικών τύπων σχολικών επίπλων με βάση την ηλικία των μαθητών.
- Η χρήση διαφορετικών μεγεθών σχολικών επίπλων (μικρού, μεσαίου και μεγάλου μεγέθους), σε μαθητές της ίδιας ηλικίας με βάση τις σωματικές τους διαστάσεις και τα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά, αφού έχει παρατηρηθεί ότι σε παιδιά ίδιας ηλικίας μπορεί να υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ τους όσον αφορά τα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά.
- Η χρήση ατομικών ρυθμιζόμενων επίπλων στις σχολικές αίθουσες.
- Η συνεχής μελέτη των ερευνητικών αποτελεσμάτων από τις αρμόδιες αρχές και η εναρμόνιση των σχολικών επίπλων στις προτεινόμενες διαστάσεις.
- Η ανά δυο έτη λήψη ανθρωπομετρικών μετρήσεων σε όλα τα δημοτικά σχολεία για παροχή των προκαταρκτικών στοιχείων που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς και τις κρατικές υπηρεσίες να εξοπλίσουν τις αίθουσες διδασκαλίας με κατάλληλων διαστάσεων έπιπλα.
- Η δημιουργία ενός προτύπου για τις διαστάσεις των σχολικών επίπλων με βάση τις συνεχείς αλλαγές των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των μαθητών λόγω της αλλαγής των διατροφικών συνηθειών τους.
- Η αναθεώρηση των μεγεθών των επίπλων του προτύπου BS EN 1729, βάσει των ανθρωπομετρικών δεδομένων του κάθε λαού, λόγω της μεγάλης διακύμανσης των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν τα παιδιά από χώρα σε χώρα.

VII.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Κοδοσάκης, Δ. (2003). *Εργονομία: στοιχεία & αρχές*. Αθήνα, Εκδόσεις Α. Σταμούλης.

Λαΐος, Λ., Γιαννακούρου, Μ., Σιούταρη, Α. (2003). *Σύγχρονη εργονομία..* Αθήνα, Εκδόσεις Παπασωτηρίου & ΣΙΑ.

Μπασακίδου, Σ. (2010). *Άλγος στην σπονδυλική στήλη σε παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών οργάνωση & διοίκηση αθλητικών οργανισμών & επιχειρήσεων. Τμήμα οργάνωσης & Διαχείρισης Αθλητισμού Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Ρόσμπογλου, Σ.Κ. (2008). *Στάση-Κίνηση-Ισορροπία*. Αθήνα: Εκδόσεις DKS

Στεργιούλας, Α. (1991) *Τραυματισμοί στα σπορ*. Αθήνα, Εκδόσεις Συμμετρία.

Σημεωνίδης, Π. (1997). *Ορθοπαιδική* (2^η εκδ.). Θεσσαλονίκη: University Studio Press

Στεργιούλας, Α. & Αγγελίδης, Ν. *Κινησιολογία*. Εκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Στεργιούλας, Α. (2005). *Βιολογία της άσκησης*. Εκδ. Συμμετρία Αθήνα.

Τριπολιτσιώτη, Α. (2002). Η στάση του σώματος. *Επετηρίδα ΤΕΦΑΑ Τρικάλων*, 2, 87-94.

Τριπολιτσιώτη, Α., Στεργιούλας, Α., & Σωτηρόπουλος, Δ. (2005). Προβλήματα στάσης σε παιδιά Γυμνασίων των βορείων προαστίων του του Ν. Αττικής. *Οργάνωση του Αθλητισμού*, 3, 9-14.

Ξενογλώσση

- Abernethy, B., Kippers, V., Mackinnon, L.T., Neal, R.J., Hanrahan, S. (1997). *The Biophysical Foundations of Human Movement*. Human Kinetics, Champaign, IL
- Balagué, F., Troussier, B., Salminen, J.J. (1999). Non-specific pain of the lower back in children and adolescents: risk factors. *European Spine Journal*, 8: 429-438.
- Briggs, A., Smith, A., Straker, A. & Bragge., P. (2009). Thoracic spine pain in the general population: Prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10, 1471-2474.
- Butler, P.J. (1993). *Muscles, Testing and Function*. NY: Williams and Wilkins
- Castellucci, I., Goncalves, M., Arezes, P., (2010). Ergonomic Design of School Furniture: Challenges for the Portuguese Schools. *3rd international conference proceedings on applied human factors & ergonomics (AHFE)*, 2010.
- Chung, J., Wong, K. (2007). Anthropometric evaluation for primary school furniture design. *Ergonomics*, 50, 323-344.
- Domljan, D., Grbac, I., Hadina, J. (2008). Classroom Furniture Design – Correlation of Pupil and Chair Dimensions – *Coll. Antropol.* 32 (2008) 1: 257–265
- Garcia-Acosta, G. & Lange-Morales, K. (2007). Definition of sizes for the design of school furniture for Bogotá schools based on anthropometric criteria. *Ergonomics*, 50, 1626-1642.
- Gouvali, M.K., & Boudolos, K. (2005). Dynamic and electromyographic analysis in variants of push-up exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 146–151.
- Gunzburg, B., Balague, F., Nordin, M., Szpalski, M. et al (1999). Low back pain in a population of school children. *European Spine Journal*, 8, 439-443.

- Hafezi R, Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Akbari H, and Akbari H. An analysis of anthropometric data on Iranian primary school children. *IJPH* 2010; 39(4): 78-86.
- Hendrick, H.W. (1999). Ergonomics: An International Perspective. In: *The Occupational Ergonomics Handbook*, ed. W. Karwowski, W.S. Marras, CRC Press LLC
- IEA (2000). International Ergonomics Association: Triennial report. Santa Monica, CA: IEA Press.
- Ismaila, S.O., Akanbi, O.G., Oderinu S.O., (2010). Anthropometric Survey and Appraisal of Furniture for Nigerian Primary School Pupils, *e-Περιοδικό Επιστήμης και Τεχνολογίας*, 4/2010: 37-42
- Jeong BY, and Park KS. (1990). Sex differences in anthropometry for school furniture design. *Ergonomics*. 33(12):1511-21.
- Jones, G. & Macfarlane, G. (2005). Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Archives Disease Child*, 90, 312-6.
- Kisner, C.& Colby, L (2001). Therapeutic exercises, foundations and techniques. In: F.A .Davis (Ed.). *Posture*. p.p. 415-453.
- Legg, S. (2007). Ergonomics in Schools. *Ergonomics*, 50, 1523–1529.
- Murphy, S., Buckle, P., Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in school children. *Appl. Ergon.* 35, 113–120.
- Mussa, A. (2011). Anthropometric evaluations and assessment of school furniture design in Nigeria: A case study of secondary schools in rural area of Odeda, Nigeria. *International Journal of Industrial Engineering Computations* 2 (2011)
- Nazif, A., Ezrin H., Lee C.K. and I. A. Rasdan (2011). A study on the suitability of science laboratory furniture in Malaysian secondary school. *Asia Pacific Symposium on Advancements in Ergonomics and Safety (ERGOSYM 2011)*

- Panagiotopoulou, G, Christoulas, K., Papanicholaou, A., Mandroukas, K.,(2004), *Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school*, *Applied Ergonomics* 35, 121-128.
- Qutubuddin S.M, S.S.Hebbal and A.C.S.Kumar. (2013). Anthropometric Consideration for Designing Students Desks in Engineering Colleges. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 1179-1185
- Ramadan, M. (2011). Are the Criteria for Health and Safety Available in Adjustable Saudi School Furniture?, *iBusiness*, 2011, 3, 205-212
- Reis, P, Moro, A. R., Da Silva, J., Paschoarelli, L., et al (2012). Anthropometric aspects of body seated in school, *IOS Press*. 907-314
- Rungtai, L., Yen-Hu, K. (2000) "Ergonomic Design of Desk and Chair for Primary School Students in Taiwan. *Proceedings of the Fourth International Conference on Universal Access in Human Computer Interaction: Coping with Diversity*. 2000.
- Samia, A., Abdel Rahman, M., (2013) "Incompatibility between Students' Body Measurements and School Chairs." *World Applied Sciences Journal* 21.5, 689-695.
- Saarnia, L., Nygarda, C.H., Kaukiainenb, A. & Rimpelaa, A. (2007). Are the desks and chairs at school appropriate? *Ergonomics*, 50, 1561-1570.
- Schlossberg EB, Morrow S. Llosa AE, Mamary E, Dietrich P, and Rempel DM. *Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students. Am J Ind Med* 2004; 46(3): 297-303.
- What is ergonomics.* (2012).
 Intrahttp://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html. Ανακτήθηκε 30/8/2012.
- Woodcock, A. & Denton, H.G. (2001). The teaching of ergonomics in schools: What is happening? In: *Contemporary ergonomics.*(S. Robertson, Ed.) Taylor and Francis: London.

Yanto, E, Hotniar, S & D, Baba (2008). Mismatch between school furniture dimensions and student's anthropometry (A Cross-Sectional Study in an Elementary School, Tangerang, Indonesia). *Proceedings of the 9th Asia Pasific Industrial Engineering & Management Systems Conference*