



## بررسی آنتروپومتری صندلی‌های موجود و تعیین ابعاد صندلی استاندارد در دانش‌آموزان پایه سوم و ششم دبستان‌های شهر کرمان

محمدعلی شهبابی رابری<sup>۱</sup>، سید حسن افتخار واقفی<sup>۲</sup>، عبدالرضا بابائی<sup>۳</sup>، فاطمه سیدی<sup>۴\*</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۱۱

تاریخ ویرایش: ۹۵/۱۱/۱۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۵/۵۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** نشست بر روی صندلی نامناسب می‌تواند منجر به کمردرد، گردن درد، خستگی و ناراحتی‌های سیستم اسکلتی عضلانی گردد. لذا در این مطالعه تصمیم گرفته شد تناسب ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم دبستان با صندلی‌های موجود تعیین گردد و با توجه به ابعاد آنتروپومتری به دست آمده ابعاد صندلی پیشنهادی ارائه گردد.

**روش بررسی:** در این مطالعه ۵۷۲ دانش‌آموز دختر و پسر شرکت داده شد. ابتدا ۲۷۵ دانش‌آموز پایه سوم و ۲۹۷ دانش‌آموز پایه ششم دبستان به‌طور تصادفی انتخاب شدند و تعدادی از ابعاد آنتروپومتری مرتبط با ابعاد صندلی از جمله، ارتفاع شانه، ارتفاع آرنج، ارتفاع رگبی، طول کفل- رگبی و پهنای باسن در آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس تناسب ابعاد صندلی‌های موجود با ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان فوق سنجیده شد و ابعاد صندلی مناسب تعیین گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که کلیه ابعاد صندلی بزرگتر از ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی بود. در دانش‌آموزان پایه ششم فقط ارتفاع نشستگاه در دختران و پسران به ترتیب با ۸۵/۳ و ۸۴/۵ درصد از ارتفاع رگبی دانش‌آموزان مطابق بود. ارتفاع پشتی صندلی و عمق نشستگاه کوچکتر، درحالی‌که ارتفاع دسته صندلی و پهنای نشستگاه بزرگتر از ابعاد بدنی دانش‌آموزان بود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به تفاوت‌های موجود در ابعاد بدنی دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم، تفاوت‌های چندانی در سازه صندلی‌های آن‌ها مشاهده نمی‌شود. کلیه ابعاد صندلی‌های مورد استفاده جهت دانش‌آموزان پایه سوم بیشتر از ابعاد آنتروپومتری بدن آن‌ها است که با کاهش ابعاد صندلی می‌توان درصد تناسب ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان را با صندلی‌های مورد استفاده نیز افزایش داد.

**کلیدواژه‌ها:** ارگونومی، آنتروپومتری، دانش‌آموزان دبستان، صندلی.

### مقدمه

فیزیکی تعداد بیشتری از افراد مطابقت داشته باشد [۳]. تاکنون مطالعاتی در بروز ناراحتی‌هایی مانند کمردرد، گردن درد و ناراحتی‌های ستون فقرات به دنبال عدم تطابق بین ابعاد آنتروپومتری و وسایلی مانند میز و صندلی صورت گرفته است [۴]. به‌طورمعمول دانش‌آموزان ایرانی در حدود یک‌سوم از زمان روزانه خود (حدود ۳۰ ساعت در هفته) را در مدارس سپری می‌کنند [۵] بنابراین استفاده از مبلمان راحت و مناسب یکی از عوامل مهمی است که باید به آن توجه شود. از طرف دیگر بالا بردن میزان راحتی دانش‌آموزان در استفاده از میز و صندلی‌ها منجر به افزایش علاقه‌مندی آن‌ها به کلاس درس شده و نقش مهمی را در سلامت جسمی و روحی آنان ایفا می‌کند [۶].

آنتروپومتری یکی از علوم است که با ارزیابی بافت‌های سخت و نرم بدن به بررسی ابعاد بدن افراد زنده می‌پردازد. امروزه از این علم در جهت استانداردسازی وسایل و تجهیزات مورد استفاده برای افراد جامعه استفاده می‌شود [۱]. اختلافات نژادی- قومی، اقتصادی- اجتماعی و سن افراد از عوامل اصلی تفاوت در ابعاد آنتروپومتری افراد مختلف یک جامعه هستند [۱]. هرچند فاکتورهای دیگری از جمله جنس، ساختار بدن، نوع شغل، رژیم غذایی و تغییرات زمان نیز بر ابعاد بدن تأثیر می‌گذارد [۲] با توجه به تفاوت در ابعاد آنتروپومتری افراد یک جامعه لازم است وسایل مورد استفاده به‌گونه‌ای طراحی شود که با مشخصات

۱- کارشناس ارشد علوم تشریحی، دانشکده پزشکی افضلی پور، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

۲- استاد، گروه علوم تشریحی، دانشکده پزشکی افضلی پور، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان.

۳- دانشجوی دکتری علوم تشریحی، دانشکده پزشکی افضلی پور، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

۴- نویسنده مسئول (استادیار، گروه علوم تشریحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جیرفت، جیرفت، ایران). seyedifatemeh@yahoo.com

۲۰۱۶ ارتباط بین ابعاد بدنی دانش‌آموزان دبستان و صندلی‌های موجود در شهر ساری را مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند هرچند تأثیر سن بر ارتفاع رکی از نظر آماری معنی‌دار است اما در طراحی صندلی دو رده سنی پشت سر هم قابل اغماض است لذا طراحی ۳ صندلی متفاوت را جهت مقطع دبستان پیشنهاد نمودند [۱۱]. مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۳ دیانت و همکاران بر روی ۹۷۸ دانش‌آموز مقطع دبیرستان (۱۸-۱۵ سال) در شهر کرمان انجام دادند و علاوه بر به دست آوردن ابعاد بدنی دانش‌آموزان، میزان تناسب آن‌ها را با ابعاد مبلمان مدارس مورد بررسی قرار دادند [۱۲]. در ادامه تحقیق فوق و به منظور تکمیل بانک اطلاعاتی داده‌های آنتروپومتری شهر کرمان و بررسی تناسب ابعاد بدنی دانش‌آموزان دبستان با صندلی‌های موجود، در این مطالعه تصمیم گرفته شد میزان تناسب ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم دبستان با صندلی‌های موجود تعیین گردد سپس با توجه به ابعاد آنتروپومتری به دست آمده ابعاد صندلی پیشنهادی ارائه گردد.

### روش بررسی

این مطالعه به صورت توصیفی مقطعی در شهر کرمان انجام شد. به این ترتیب که ابتدا تعداد جمعیت هدف (دانش‌آموزان هر مقطع تحصیلی در دبستان) از واحد آمار آموزش و پرورش گرفته شد سپس با استفاده از فرمول کوکران تعداد دانش‌آموزان مورد مطالعه محاسبه شدند. تعداد ۵۷۲ نفر دانش‌آموز، شامل ۲۷۵ دانش‌آموز کلاس سوم و ۲۹۷ دانش‌آموز کلاس ششم از ۸ مدرسه واقع در ۸ نقطه مختلف شهر (هر ۴ مدرسه از یک ناحیه) برگزیده سپس از هر مدرسه یک کلاس در دو پایه سوم و ششم انتخاب گردید.

جدول ۱- درصد فراوانی دانش‌آموزان مورد مطالعه

جنس	
کلاس سوم	کلاس ششم
۴۱٪	۵۴/۵٪
۵۹٪	۴۵/۵٪

از جمله مشکلات شناسایی شده در رابطه با مبلمان مدارس می‌توان به عدم تناسب ابعاد میز و صندلی با ابعاد بدنی دانش‌آموزان، نارضایتی از رنگ، فرم نامناسب، کیفیت پایین مواد اولیه و سطح نامناسب برای نوشتن را نام برد [۵]. عدم انطباق بین ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان و ابعاد صندلی مورد استفاده تأثیر منفی بر وضعیت نشستن افراد به خصوص هنگام خواندن و نوشتن دارد و این تغییر وضعیت در دراز مدت سبب تغییراتی در سیستم اسکلتی-عضلانی می‌شود [۷]. تاکنون مطالعات گوناگونی در داخل و خارج از کشور بر روی میزان تناسب ابعاد بدنی با صندلی‌های مورد استفاده دانشجویان و دانش‌آموزان صورت گرفته است. نتایج بررسی ۲۷۴ دانش‌آموز ۱۸-۶ ساله توسط گووالی و همکاران در سال ۲۰۰۶ در یونان حاکی از عدم تناسب میز و صندلی‌های مورد استفاده دانش‌آموزان بوده است. به طوری که ۸۱/۸ درصد ارتفاع میز و صندلی‌های مورد استفاده بزرگ‌تر از محدوده قابل قبول بوده و تنها ۳۸/۷ درصد ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان با پهنای صندلی مورد استفاده مطابقت داشت [۸]. پاناگیتوپولو و همکاران در سال ۲۰۰۴ با بررسی ابعاد ۱۸۰ دانش‌آموز ۱۲-۷ ساله با ابعاد ۵ نوع صندلی‌های مورد استفاده در مدارس، بیان کردند بین ابعاد بدنی دانش‌آموزان و ارتفاع میز و پهنای صندلی‌های مورد استفاده دانش‌آموزان تطابق وجود ندارد [۷].

در یک مطالعه که در دانشگاه علوم پزشکی تهران در تناسب ابعاد آنتروپومتریک دانشجویان ۳۰-۲۱ ساله با ۴ نوع صندلی‌های مورد استفاده در سال ۱۳۹۲ صورت گرفت. فلاحتی و همکاران بیان کردند تنها یک نوع صندلی با ۴۰ درصد ابعاد دانشجویان انطباق دارد [۹]. حبیبی و همکاران در سال ۱۳۸۸ با بررسی تناسب پارامترهای آنتروپومتری ۹۸۲ دانش‌آموز دختر و پسر ۱۲-۷ ساله شهر اصفهان با میز و نیمکت‌های موجود بیان کردند ارتفاع میز برای تعداد قابل ملاحظه‌ای از دانش‌آموزان بلندتر و عمق نشستگاه کوتاه‌تر از ابعاد بدنی آن‌ها بود [۱۰]. موعودی و همکاران در سال

ارتفاع پشتی و ارتفاع دسته صندلی در آن‌ها مشخص گردید (جدول ۴). تجهیزات و وسایل مورد استفاده در تعیین ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان و صندلی شامل متر فلزی (با دقت میلی‌متر)، ترازو (با دقت کیلوگرم) و گونیامتر (با دقت میلی‌متر) بود.

ابعاد صندلی‌های قابل قبول حاصل از شاخص‌های آنتروپومتریک بر اساس استاندارد طراحی صندلی فیزنت استفن (۱۹۹۶) و دیانت و همکاران (۲۰۱۳) محاسبه شد [۳ و ۱۲]. تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین آماره‌های توصیفی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 16 انجام گرفت. برای مقایسه ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان از آزمون t دو نمونه مستقل استفاده شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه به منظور تعیین ابعاد صندلی قابل قبول، اندازه‌های آنتروپومتریک مرتبط با طراحی صندلی در دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم مورد مقایسه قرار گرفتند. در جدول ۲ صدک‌های پنجم، پنجاهم و نود و پنجم نشان داده شده است با بالا رفتن پایه تحصیلی و به دنبال افزایش سن، ابعاد آنتروپومتریک بدن نیز افزایش می‌یابد.

جدول ۳ نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه‌های آنتروپومتریک دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم دختر و پسر را نشان می‌دهد. اندازه‌های آنتروپومتریک دانش‌آموزان پسر کلاس سوم کمی بیشتر از همان اندازه‌ها در دختران آن مقطع بود؛ اما فقط افزایش ارتفاع رکبی دانش‌آموزان پسر ۹ ساله نسبت به دختران از نظر آماری معنی‌دار بود. در پایه ششم (سن ۱۲ سالگی)، با شروع تظاهرات اولیه بلوغ، افزایش اندازه‌های آنتروپومتریک در دختران نسبت به پسران مشاهده شد که اکثر این اندازه‌ها از جمله پهنای باسن، طول کفل رکبی، ارتفاع رکبی و ارتفاع آرنج از نظر آماری معنی‌دار بودند.

هر چند تفاوت معنی‌داری در برخی اندازه‌های آنتروپومتریک در بین دختران و پسران پایه‌های سوم و ششم وجود دارد اما از آنجایی که این تفاوت کمتر از ۲

جدول ۲- صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ ابعاد آنتروپومتریک مرتبط با طراحی صندلی در دانش‌آموزان کلاس‌های سوم و ششم

پایه تحصیلی	ابعاد	جنس	صدک پنجم	صدک پنجاهم	صدک نود و پنجم
سوم	پهنای باسن	دختر	۲۲/۶	۲۶	۲۹
	باسن	پسر	۲۳	۲۵/۵	۳۰
	طول کفل رکبی	دختر	۳۵	۳۷	۴۱/۴
	کفل رکبی	پسر	۳۴	۳۸	۴۱
	ارتفاع رکبی	دختر	۲۸	۳۱	۳۵/۴
	رکبی	پسر	۲۹	۳۳	۳۷
	ارتفاع شانه	دختر	۳۷	۴۲	۴۶/۴
	پسر	۳۷	۴۲	۴۷	
	ارتفاع آرنج	دختر	۲۱	۲۳	۲۶
	پسر	۲۱	۲۳	۲۶	
ششم	پهنای باسن	دختر	۲۷	۳۲	۳۶
	باسن	پسر	۲۶	۳۱	۳۷
	طول کفل رکبی	دختر	۴۱	۴۵	۴۹
	کفل رکبی	پسر	۴۰	۴۳	۴۷
	ارتفاع رکبی	دختر	۳۴	۴۱	۴۳
	رکبی	پسر	۳۶	۴۱	۴۴
	ارتفاع شانه	دختر	۴۲/۱	۴۹	۵۴
	پسر	۴۳	۴۸	۵۴	
	ارتفاع آرنج	دختر	۳۲/۱	۲۷	۳۰
	پسر	۲۴	۲۶	۳۰	

تن‌سنجی دانش‌آموزان در فصل بهار بر اساس وضعیت بدنی استاندارد فیزنت استفن (Stephen Pheasant) و در حالت استاتیک، با لباس معمولی و بدون کفش، صورت گرفت. علاوه بر قد و وزن، ارتفاع شانه، ارتفاع آرنج، ارتفاع رکبی، طول کفل-رکبی و پهنای باسن برای هر دانش‌آموز با متر اندازه‌گیری و ثبت گردید. صندلی‌های مورد استفاده در مدارس مورد بررسی از نوع دسته‌دار بودند و اندازه‌های مربوط به ارتفاع نشستگاه، عمق نشستگاه، پهنای نشستگاه،

جدول ۳- مقایسه میانگین اندازه‌های آنتروپومتریک دانش‌آموزان دختر و پسر

اندازه‌های آنتروپومتریک					جنس	پایه تحصیلی
ارتفاع آرنج	ارتفاع شانه	ارتفاع رگبی	طول کفل رگبی	پهنای باسن	دختر	سوم
۲۳/۲۲	۴۱/۹۲	۳۱/۴۵**	۳۷/۷۲	۲۵/۷۴	پسر	سوم
۲۳/۴۳	۴۲/۵۸	۳۲/۸۰**	۳۷/۶۸	۲۵/۸۴	دختر	ششم
۲۷/۰۸*	۴۹/۰۳	۴۰/۳۳*	۴۴/۸۵**	۳۱/۸۳*	پسر	ششم
۲۶/۵۱*	۴۸/۱۰	۴۰/۸۷*	۴۳/۳۰**	۳۰/۹۴*		

\* و \*\*: به ترتیب در  $P \leq 0.05$  و  $P \leq 0.01$  اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند

جدول ۴- ابعاد صندلی‌های مورد استفاده دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم

ابعاد صندلی					جنس	پایه تحصیلی
ارتفاع دسته صندلی از سطح نشستگاه	ارتفاع پشتی	پهنای نشستگاه	عمق نشستگاه	ارتفاع نشستگاه	دختر	سوم
۲۳	۴۲	۳۸	۴۱	۴۳	پسر	سوم
۲۵	۴۵	۴۶	۴۰	۴۵	دختر	ششم
۳۰	۴۲	۴۲	۴۳	۴۲	پسر	ششم
۲۵	۴۵	۴۶	۴۰	۴۵		



نمودار ۱- درصد تناسب ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان دختر پایه سوم با صندلی‌های مورد استفاده

ناچیزی با ابعاد دانش‌آموزان داشت (نمودارهای ۱ و ۲). ارتفاع نشستگاه صندلی برای دانش‌آموزان دختر و پسر پایه سوم به ترتیب ۴۳ و ۴۵ سانتی‌متر بود. با در نظر گرفتن صدک ۵ ارتفاع رگبی، این اندازه جهت طراحی صندلی ایده آل به ۳۱ سانتی‌متر کاهش داده شد و با افزودن ۲ سانتی‌متر پاشنه کفش به عدد فوق به ترتیب نسبت تناسب ابعاد صندلی مورد استفاده دانش‌آموزان با محدوده قابل قبول به ترتیب در دختران و پسران به ۹/۸ و ۴/۹ درصد رسید (نمودارهای ۱ و ۲). عمق نشستگاه صندلی‌های مورد استفاده برای پسران و دختران به ترتیب ۴۰ و ۴۱ سانتی‌متر بود. با در نظر

سانتی‌متر است بنابراین در تعیین اندازه‌های صندلی قابل قبول اختلاف کم بین دختران و پسران نادیده گرفته شد.

بررسی ابعاد صندلی با ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان پایه سوم نشان داد کلیه ابعاد صندلی بزرگتر از ابعاد آنتروپومتریک بدن دانش‌آموزان است. ارتفاع پشتی صندلی، عمق نشستگاه و ارتفاع نشستگاه در دختران به ترتیب با ۲۱/۲، ۴/۴ و ۹/۸ درصد و در پسران ۱۱/۱، ۱۲/۳ و ۴/۹ درصد از ابعاد بدنی دانش‌آموزان مطابقت داشت اما ارتفاع دسته صندلی و پهنای سطح نشستگاه صندلی تناسب

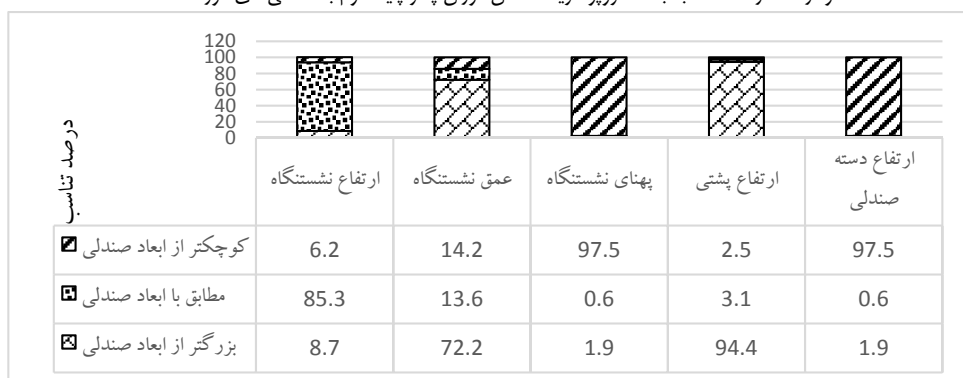
گرفته شد که با ارتفاع پشتی صندلی در دختران کاملاً مطابقت دارد و در پسران نیز با کاهش ۳ سانتی‌متر از ارتفاع پشتی صندلی، درصد تناسب در حدود ۴ درصد افزایش می‌یابد (نمودارهای ۱ و ۲).

بررسی تناسب ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان پایه ششم نشان داد فقط ارتفاع نشستگاه در دختران و پسران به ترتیب با ۸۵/۳ و ۸۴/۵ درصد از ارتفاع رکبی

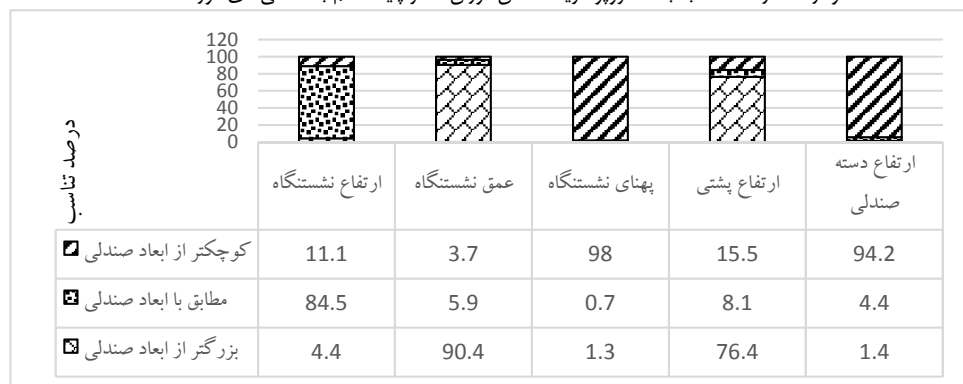
گرفتن صدک ۵ طول کفل رکبی، عمق نشستگاه جهت طراحی صندلی ایده آل ۳۷ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. همچنین ارتفاع پشتی صندلی‌های مورد استفاده برای دختران و پسران ۹ ساله به ترتیب ۴۲ و ۴۵ سانتی‌متر بود. از آنجایی که صدک ۵۰ ارتفاع شانه جهت طراحی این بخش از صندلی در نظر گرفته می‌شود. ارتفاع پشتی صندلی ۴۲ سانتی‌متر در نظر



نمودار ۲- درصد تناسب ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان پسر پایه سوم با صندلی‌های مورد استفاده



نمودار ۳- درصد تناسب ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان دختر پایه ششم با صندلی‌های مورد استفاده



نمودار ۴- درصد تناسب ابعاد آنتروپومتریک دانش‌آموزان پسر پایه ششم با صندلی‌های مورد استفاده

جدول ۵- ابعاد صندلی قابل قبول بر اساس ابعاد آنترپومتریک دانش‌آموزان پایه سوم و ششم

پایه تحصیلی	ابعاد صندلی			
	ارتفاع نشستنگاه	عمق نشستنگاه	پهنای نشستنگاه	ارتفاع پشتی
سوم	۳۳	۳۷	۲۷	۴۲
ششم	۴۳	۴۴	۳۱	۴۸

شده ۳۷ سانتی‌متر انتخاب گردید که با ۲۴/۸ درصد از ابعاد دانش‌آموزان دختر و ۱۹/۱ درصد از ابعاد دانش‌آموزان پسر متناسب می‌باشد. پهنای صندلی طراحی شده ۲۷ سانتی‌متر انتخاب گردید که مطابق با استاندارد طراحی، به صدک ۹۵ پهنای باسن نزدیک می‌باشد. مقدار تعیین شده به ترتیب با ۱۵ و ۱۳/۶ درصد از ابعاد آنترپومتریک دانش‌آموز دختر و پسر تناسب دارد. ارتفاع پشتی صندلی می‌تواند با توجه به نوع طراحی صندلی کوتاه، متوسط و بلند باشد و بایستی فشار وارده را در حداکثر سطح ممکن توزیع نماید بنابراین ارتفاع پشتی صندلی ۴۲ سانتی‌متر انتخاب گردید که در مقایسه با صندلی‌های مورد استفاده درصد تناسب آن در دانش‌آموزان دختر و پسر ۲۱/۲ و ۱۴/۸ درصد می‌باشد. با توجه به اطلاعات مربوط به صدک پنجاهم ارتفاع آرنج، ارتفاع ۱۹ سانتی‌متر برای ارتفاع دسته صندلی دانش‌آموزان ۹ ساله انتخاب گردید که به ترتیب با ۴۲/۵ و ۳۹/۵ درصد ابعاد آنترپومتریک دختران و پسران تناسب دارد.

با توجه به اندازه ارتفاع رکیب دانش‌آموزان پایه ششم، مقدار قابل قبول ارتفاع نشستنگاه ۴۳ سانتی‌متر تعیین



شکل ۱- تصویری از صندلی‌های مورد استفاده در دانش‌آموزان

دانش‌آموزان مطابقت دارد. ارتفاع پشتی صندلی و عمق نشستنگاه کوچکتر در حالیکه ارتفاع دسته صندلی و پهنای نشستنگاه بزرگتر از ابعاد بدنی دانش‌آموزان بود (نمودارهای ۳ و ۴).

ارتفاع نشستنگاه صندلی برای دانش‌آموزان دختر و پسر پایه ششم به ترتیب ۴۲ و ۴۵ سانتی‌متر بود. با در نظر گرفتن صدک ۵ ارتفاع رکیب، این اندازه جهت طراحی صندلی ایده آل به ۴۱ سانتی‌متر کاهش داده شد با افزودن ۲ سانتی‌متر پاشنه کفش به عدد فوق به ترتیب نسبت تناسب ابعاد صندلی مورد استفاده دانش‌آموزان با محدوده قابل قبول به ترتیب در دختران و پسران به ۸۵/۳ و ۸۴/۵ افزایش یافت (نمودارهای ۳ و ۴).

عمق نشستنگاه صندلی‌های مورد استفاده برای پسران و دختران به ترتیب ۴۰ و ۴۳ سانتی‌متر بود که درصد تناسب آن در نمودار ۳ و ۴ ذکر شده است. ارتفاع پشتی صندلی‌های مورد استفاده برای دختران ۴۲ سانتی‌متر و برای پسران ۴۵ سانتی‌متر بود. ارتفاع دسته صندلی برای دانش‌آموزان پسر و دختر به ترتیب ۲۵ و ۳۰ سانتی‌متر به دست آمد که بسیار بزرگتر از پارامترهای آنترپومتریک دانش‌آموزان دختر است و فقط با ۴/۴ درصد از دانش‌آموزان پسر متناسب است (نمودارهای ۳ و ۴).

در این مطالعه با توجه به اندازه‌های آنترپومتریک دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم، ابعاد صندلی قابل قبول تعیین گردید (جدول ۵). ارتفاع نشستنگاه قابل قبول برای دانش‌آموزان پایه سوم با در نظر گرفتن صدک ۵ ارتفاع رکیب، در این مطالعه ۳۳ سانتی‌متر انتخاب گردید. با توجه به صدک پنجم طول کفل رکیب دانش‌آموزان، عمق نشستنگاه صندلی طراحی

۱۲/۷ گزارش شد [۱۳]. همچنین مطالعه حاضر نشان داد که هیچ نظمی بین ابعاد آنترپومتریکی اندازه‌گیری شده و ابعاد صندلی مورد استفاده دانش‌آموزان کلاس سوم و ششم مدارس ابتدایی شهر کرمان وجود ندارد. کلیه ابعاد صندلی بزرگتر از ابعاد آنترپومتریکی دانش‌آموزان کلاس سوم است. در این مطالعه ارتفاع نشستگاه به ترتیب در ۹۰ و ۹۵ از دختران و پسران پایه سوم بلندتر از حد قابل قبول بود. با افزایش ارتفاع نشستگاه، حفره رکیبی واقع پشت زانو و عروق رکیبی تحت کشش قرار می‌گیرند. از آنجایی که این عروق خون‌رسانی به ساق و پا را بر عهده دارد در نتیجه جریان خون در بخش‌های انتهایی اندام کاهش می‌یابد و باعث احساس خواب‌رفتگی مور مور شدن و تورم پاها می‌گردد [۳]. با افزایش طول قد در دانش‌آموزان پایه ششم ارتفاع صندلی با ارتفاع رکیبی دانش‌آموزان تطابق پیدا کرد. به ترتیب از ۹/۸ و ۴/۹ در دختران و پسران پایه سوم به ۸۵/۳ و ۸۴/۵ در پایه ششم افزایش یافت. در بررسی انجام شده توسط دیانت و همکاران بر روی تناسب ابعاد آنترپومتریکی و ابعاد صندلی دانش‌آموزان پایه‌های ۹ تا ۱۲ نشان داده شد. با افزایش پایه تحصیلی میزان تطابق ارتفاع صندلی با ارتفاع رکیبی افزایش می‌یابد به طوری که بیشترین تناسب در دانش‌آموزان پایه دوازدهم و کمترین آن در دانش‌آموزان پایه نهم دیده می‌شود [۱۲]. همچنین در بررسی که توسط پاناگیتوپولو و همکاران بر روی دانش‌آموزان پایه‌های اول تا ششم در یونان صورت گرفت گزارش شد یک عدم تناسب بین ابعاد صندلی به‌ویژه عمق و ارتفاع صندلی با ابعاد آنترپومتری دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ سال وجود دارد. ابعاد صندلی خیلی بزرگتر از ابعاد بدنی دانش‌آموزان است و این عدم تناسب به‌ویژه در دانش‌آموزان کوچکتر بیشتر مشاهده می‌شود [۷]. در همچنین موافق با نتایج به دست آمده توسط کاستالوسی بر روی دانش‌آموزان پایه هشتم در سه مدرسه مختلف در پرتغال است که گزارش کرد که ارتفاع صندلی با ۱۴، ۲۸ و ۱۴ درصد و عمق صندلی با ۷۱، ۷۶ و ۶۱ درصد از ابعاد آنترپومتری دانش‌آموزان

گردید. مقدار قابل قبول برای عمق نشستگاه صندلی ۴۴ سانتی‌متر تعیین گردید که این مقدار طبق استاندارد طراحی به صدک پنجم طول کفل رکیبی دانش‌آموزان نزدیک می‌باشد و میزان تناسب آن با دانش‌آموزان دختر و پسر ۱۸/۵ و ۱۷/۸ درصد می‌باشد. در ارتباط با ارتفاع پشتی صندلی، مقدار قابل قبول ۴۸ سانتی‌متر تعیین گردید که با ۱۳ و ۱۱/۹ درصد دانش‌آموزان دختر و پسر ۱۲ ساله تناسب دارد. با توجه به پهنای باسن دانش‌آموزان، مقدار قابل قبول پهنای نشستگاه صندلی ۳۱ سانتی‌متر تعیین گردید که تناسب ۱۲ درصدی با ابعاد دانش‌آموزان دارد. با توجه به اطلاعات مربوط برای طراحی دسته صندلی (صدک پنجاهم) مقدار قابل قبول ارتفاع دسته صندلی برای دانش‌آموزان پایه ششم، ۲۲ سانتی‌متر تعیین گردید و میزان تناسب آن با دانش‌آموزان دختر و پسر پایه ششم، به ترتیب ۵۳ و ۵۷ درصد می‌باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت‌های اندکی در اندازه‌های آنترپومتری بین دختران و پسران قبل از سن بلوغ مشاهده می‌شود. هرچند اکثر اندازه‌های گرفته شده در دانش‌آموزان پایه سوم در پسرها اندکی بیشتر از دخترها بود اما فقط ارتفاع رکیبی در این دانش‌آموزان از نظر آماری معنی‌دار شد.

اما در دانش‌آموزان پایه ششم کلیه اندازه‌های گرفته شده به غیر از ارتفاع شانه در دختران نسبت به پسران بیشتر بود. نتایج این مطالعه همسو با نتایجی است که توسط موعودی و همکاران بر روی دانش‌آموزان دبستان در استان مازندران انجام دادند و گزارش کردند در سن ۱۲ سالگی جنس بر اکثر ابعاد آنترپومتری بدن تأثیر می‌گذارد و این ابعاد در دختران بیش از پسران می‌باشد [۱۱].

متوسط سن بلوغ دختران در کرمان نیز حدوداً ۱۲ سال می‌باشد. در مطالعه‌ای که بر روی تعیین سن بلوغ دختران در ۱۱ منطقه متفاوت جغرافیایی در ایران صورت گرفت سن شروع منارک در دختران کرمانی

R, Eftekhari Vaghefi Sh. Anthropometric Survey of Worker Population in Bandar-Abbas. *Thrita*. 2014 March;3(1):e11669.

2. Paeratakul S, Popkin BM, Keyou G Adair LS, Stevens J. Changes in diet and physical activity affect the body mass index of Chinese adults. *Int jJ Obesit*. 1998;22:424-431.

3. Pheasant S, Haslegrave CM. *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work*. 2nd. New York: CRC Press, Taylor & Francis Books Ltd; 2016; 15-45.

4. Lee K. Ergonomics in total quality management: How can we sell ergonomics to management. *Ergon*. 2005;48(5):547-558. [Persian].

5. Hafezi R, Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Akbari H. An analysis of anthropometric data on Iranian primary school children. *Iran J Pub Health*. 2011;39(4):78-86. [Persian].

6. Halek F, Kianpour-Rad M, Kavousirahim A. Parametric evaluation of indoor particulate matters in elementary schools in the central parts of Tehran. *Indoor Built Environ*. 2012; 1420326X11433224.

7. Panagiotopoulou G, Christoulas K, Papanicolaou A, Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Appl Ergon*. 2004; 35(2):121-128.

8. Gouvali M, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Appl Ergon*. 2006;37(6):765-773.

9. Falahati M, Zokaei M, Sadeghi Naeini H, Moradi GR. Determination of variables and anthropometric indicators for classroom chair design (Study group: Tehran University medicine science-2011). *Iran Occup Health*. 2013;10(2):99-108. [In Persian].

10. Habibi E, Hoseini M, Asaad Z. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry in Isfahan schools. *Iran Occup Health*. 2009;6(2):51-61. [Persian].

11. Mououdi MA, Seyed Noroddin Mousavinasab SN, Gramian SMR, Akbari A. Anthropometric evaluation of primary school students in the mazandaran province for the design of school furniture. *J Ergonom*. 2016;4(1): 47-55

12. Dianat I, Karimi MA, Hashemi AA, Bahrampour SA. Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data. *Appl Ergon*. 2013;44(1):

تطابق دارد [۱۴]. در ایران نیز مطالعات گوناگونی بر روی تطابق دانش‌آموزان با ابعاد صندلی صورت گرفته است در مطالعه‌ای که بر دختران ابتدایی شهر همدان صورت گرفت ارتفاع نشستگاه، عمق و عرض آن به ترتیب برای ۱۰/۱، ۱۷/۳ و ۵/۶ درصد از دانش‌آموزان در محدوده قابل قبول است [۱۵].

در این پژوهش اندازه‌های ارائه شده بر اساس مقادیر قابل قبول صندلی در دانش‌آموزان ۹ و ۱۲ ساله شهر کرمان می‌باشد. علی‌رغم تفاوت‌های موجود در ابعاد دانش‌آموزان در پایه‌های مختلف مقطع ابتدایی، نظم مشخصی در استفاده از صندلی‌های با ابعاد متفاوت وجود ندارد. در یک مدرسه برای پایه‌های تحصیلی مختلف از صندلی‌های با سایز متفاوت استفاده نمی‌شود و این عدم تناسب سبب ناراحتی‌های قامتی و اسکلتی گشته و خستگی زودرس را در دانش‌آموزان به همراه خواهد داشت. با توجه به اهمیت سلامت در بین دانش‌آموزان و توجه به تفاوت‌های موجود در بین آن‌ها بایستی استانداردسازی صندلی‌های مدارس در دستور کار مسئولین محترم آموزش و پرورش قرار گیرد.

با توجه به تفاوت‌های موجود در ابعاد بدنی دانش‌آموزان پایه‌های سوم و ششم، تفاوت چندان در سایز صندلی‌های آن‌ها مشاهده نشد. صندلی‌های مورد استفاده جهت دانش‌آموزان پایه سوم که جثه کوچک‌تری دارند بزرگتر از ابعاد بدن آن‌هاست. از این جهت کارخانه‌داران و سازنده‌های مبلمان مدارس می‌توانند با کاهش ابعاد صندلی علاوه بر صرفه‌جویی در هزینه‌های تولید، درصد تناسب ابعاد آنتروپومتریکی دانش‌آموزان را با صندلی‌های مورد استفاده نیز افزایش دهند. همچنین از آنجایی که رشد بخش‌های مختلف بدن به یک اندازه نیست، سازنده‌های مبلمان مدارس بایستی این تغییر نسبت را در تهیه مبلمان مدارس در نظر بگیرند.

## منابع

1. Eftekhari Vaghefi SH, Elyasi L, Amirian S





101-108.

13. Motlagh ME, Rabbani A, Kelishadi R, Mirmoghtadaee P, Shahryari S, Ardalan G, et al. Timing of puberty in Iranian girls according to their living area: a national study. *J Res Med Sci*. 2011 Mar;16(3):276-81.

14. Castellucci HI, Arezes PM, Viviani CA. Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Childrean schools. *Applied Ergon*. 2010;41(4):563-8.

15. Heidarimoghadam R, Golmohammadi R, Roshanaei G, Zare R. Assessing the match between female primary students anthropometric dimensions and furniture dimensions in Hamadan schools in 2013. *J Health Safe Work*. 2015;5(1). [Persian].

## Anthropometric assessment of classroom chairs and determination of classroom chairs' standard dimensions for 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> grade students in Kerman

Mohammad Ali Shahabi-Rabori<sup>1</sup>, Seyed Hassan Eftekhari-Vaghefi<sup>2</sup>, Abdolreza Babaei<sup>3</sup>, Fatemeh Seyedi\*<sup>4</sup>

Received: 2016/07/26

Revised: 2017/02/02

Accepted: 2017/05/01

### Abstract

**Background and aims:** Sitting on an unfitted chair can cause back pain, neck pain, fatigue and other disorders of musculoskeletal system. In this study we investigated to determine the match of anthropometric dimension with classroom chairs in the students of 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> grades primary school and finally offer the best dimension of the classroom chairs.

**Methods:** 572 primary school students (male and female) were attended in this study, of whom 275 were in 3<sup>rd</sup> and 297 of them were 6<sup>th</sup> grade students. Some of anthropometric dimensions such as shoulder height, elbow height, popliteal height, popliteal - buttock length and buttock breadth were measured. Then, anthropometric dimensions were compared with seats' dimensions and the appropriate seat dimensions were offered.

**Results:** All of the seat dimensions were larger than the anthropometric dimensions in the 3<sup>rd</sup> grade students. Also in the 6<sup>th</sup> grade students only seat height was matched with popliteal height in 85.3% of girls and 84.5% of boys. Back rest height and seat depth were the larger while armrest height and seat width were smaller than the students' physical dimensions.

**Conclusion:** According to the differences in the body dimensions of the third and sixth grade students there were a little difference in the size of their seats. All of the seat dimensions are larger than the anthropometric dimensions in the 3<sup>rd</sup> grade students. By reducing of the seats' size we can increase match between students' anthropometric dimensions and seats' dimensions.

**Keywords:** Ergonomy, Anthropometry, Seat, Primary students.

1. MSc in Anatomical sciences, Department of Anatomical Sciences, Afzalipour School of Medicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

2. Professor, Department of Anatomical Sciences, Afzalipour School of Medicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

3. PhD student, Department of Anatomical Sciences, Afzalipour School of Medicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

4. (**Corresponding author**) Assistant Professor, Department of Anatomical Sciences, faculty of Medicine, Jiroft University of Medical Sciences, Jiroft, Iran. seyedifatemeh@yahoo.com