بررسی تناسب ابعاد مبلمان آموزشی و ابعاد آنتروپومتریکی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

مهدی صادقی[1]، لیلا تاجیک[2]، سارا کریمی[3]، محمد فریدن[4]، اکبر حسن زاده[3]

1– مربی، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

2- مربی، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی لرستان

3- مربی، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

4- مربی، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

یافته / دوره یازدهم / شماره 4 / زمستان 88 / مسلسل 42

چکیده

دریافت مقاله: 88/10/23، پذیرش مقاله: 88/10/30

Ø مقدمه: اختلالات اسکلتی - عضلانی، خستگی های زودرس ناشی از فعالیت های ایستا و ریشه در طراحی نامناسب ابزار، وسایل، ساختمان ها و محیط های کاری دارد. مبلمان آموزشی با طراحی نامناسب سبب کمردرد، آسیب های کمری، دردهای ماهیچه ای، درد کتف و گردن و اختلال در گردش خون پاها می شوند. بنابراین ضروری است که این موضوع با دقت بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد تا بتوان بر اساس معیارهای مدون به انتخاب این تسهیلات در مراکز آموزشی اقدام نمود.

Ø مواد و روش ها: این طرح یک مطالعه توصیفی – تحلیلی و از نوع مقطعی**(Cross-sectional)** می باشد. نمونه ها از میان سالن های مطالعه خوابگاه های دانشجویی و دانشکده های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انتخاب شد (**n**=150). در این مطالعه 2 ویژگی از میز و 5 ویژگی از صندلی مورد ارزیابی قرار گرفت. متغیر های مورد مطالعه با استفاده از متر فنری و گونیامتر اندازه گیری شد. نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار **SPSS** نسخه 10 مورد تحلیل قرار گرفت.

Ø یافته ها: مقایسه ی میانگین مقادیر اندازه گیری شده برای ارتفاع نشیمنگاه صندلی، ارتفاع سطح رویی میزها، ارتفاع سطح زیرین میزها، عمق نشیمنگاه، پهنای نشیمنگاه و ارتفاع پشتی از سطح نشیمنگاه صندلی با مقادیر محاسبه شده در تمام موارد نشان دهنده ی اختلاف معنی داری بود (**p**<0/001).

Ø بحث و نتیجه گیری: بررسی و مقایسه وضعیت مبلمان آموزشی موجود در دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نشان داد که ارتفاع میزها زیاد و علاوه بر آن فاصله آن از تکیه گاه صندلی نامناسب است. در نتیجه دانشجو مجبور است به هنگام یادداشت مطالب بر روی میز خم شده، حمایت پشتی صندلی را از دست می دهد. همین مسئله برای افرادی که در سالن های مطالعه ی خوابگاه به مطالعه می پردازند اتفاق می افتد اما این به خاطر فاصله ی میز از پشتی صندلی نیست، بلکه به دلیل بلند بودن ارتفاع نشیمنگاه صندلی به وجود می آید. محققین پیشنهاد می کنند با توجه با یافته های این تحقیق، در استاندارد مربوط به مبلمان مراکز آموزشی تجدید نظر گردد.

Ø واژه های کلیدی: آنتروپومتری، مبلمان آموزشی، ارگونومی

آدرس مکاتبه: خرم آباد، گلدشت، مجتمع دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی ، دانشکده بهداشت

پست الکترونیک: ltajik @gmail.com

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-01]

مقدمه

اختلالات اسکلتی ـ عضلانی، خستگی های زودرس ناشی از فعالیت های ایستا، افزایش کاربرد وسایل و مواردی از این دست ریشه در طراحی نامناسب ابزار، وسایل، ساختمان ها و محیط های کاری دارد (1). از آنجائی که طراحی براساس داده ها و اطلاعات خاصی صورت می گیرد و در خصوص انسان از داده های آنتروپومتری استفاده می شود این داده ها می بایست کاملاً منطبق بر خصوصیات جمعیت هدف باشد (2). با استفاده از اصول آنتروپومتری در طراحی، این امکان وجود دارد که افراد گوناگون با ابعاد بدنی متفاوت آسایش و راحتی جسمانی خود را هنگام کار بازیابند (3). عاقلانه این است که جهت طراحی یک وسیله ابتدا داده های معقولی از جمعیت کاربران وسیله را داشته باشیم و آنگاه از این داده ها در طراحی ابعاد وسیله استفاده کنیم (4, 5). اخیراً در تولید و بازار یابی صندلی ها، تغییراتی اعمال شده که منجر به استفاده گسترده از مفهوم «کیفیت ارگونومیک» صندلی ها شده است (6). طرح نامناسب صندلی بر عملکرد کاری افراد نیز تأثیر می گذارد. صندلی هایی که بد طراحی شده باشند سبب کمر درد و حتی آسیب دیدن کمر، درد های ماهیچه ای و درد کتف و گردن و اختلال در گردش خون پاها می شوند (7). استفاده از میز صندلی نامناسب برای مدتهای طولانی نه تنها موجب اختلال در رشد فیزیکی دانشجویان می شود بلکه مانع یادگیری آنها نیز می شود که این امر به دلیل عدم تمرکز کافی به دلیل ناراحتی های ایجاد شده می باشد (8).

در سال 2004 مطالعه ای توسط گریمر و میلانز با هدف تعیین ارتباط بین علائم گزارش شده مربوط به ستون فقرات در میان جمعیت دانش آموزان بالغ و تطابق ابعاد آنتروپومتریکی فردی آنها و مبلمان مدرسه ای انجام گردید. در این مطالعه فرض بر این بود که دانش آموزانی که از نظر ابعاد آنتروپومتریکی تناسب خوبی با میز و صندلی های خود ندارند نسبت به گروهی که بهترین تناسب را با مبلمان مدرسه ای دارند، به مراتب گزارشات بیشتری را مبنی بر بروز علائم مربوط به اختلال ستون فقرات ارائه می دهند. علائم گزارش شده از ستون فقرات و مقیاس های آنتروپومتریکی 1269 دانش آموز مورد بررسی قرار گرفت. بالاترین OR برای گزارش علائم درد در ناحیه پائین کمر برای بلند قدترین دانش آموزان بدست آمد. با علم به اینکه کمردرد در بزرگسالان یک پدیده چند عاملی تعریف شده است اما با آزمایشات بیشتر، این عدم تناسب در دوران تحصیل بعنوان یک عامل قوی در بروز درد در ناحیه پائین کمر در دوران بزرگسالی معرفی شد (9).

در سال 2006 تحقیقی تحت عنوان همخوانی بین ابعاد مبلمان مدرسه ای و آنتروپومتری دانش آموزان انجام شد. هدف از این مطالعه این بود که بررسی شود آیا ابعاد مبلمان مدرسه ای با ابعاد آنتروپومتریک دانش آموزان تطابق دارد یا خیر. دانش آموزان بین 6 تا 18 سال (n=274) بر اساس اندازه ی میز و صندلی های مورد استفاده به 3 گروه تقسیم شدند. این ابعاد تابع شاخص های آنتروپومتریک (ارتفاع شانه، آرنج، زانو و رکبی، طول کفل رکبی و پهنای باسن) بود. ارتفاع میز و صندلی برای بیشتر بچه ها بزرگتر از مقدار قابل قبول بود (به ترتیب 81/8 درصد و 71/5 درصد)، در حالیکه عمق نشیمنگاه صندلی تنها برای 38/7 درصد از بچه ها مناسب بود، نتیجه ای که از این مطالعه گرفته شد این بود که تصور اینکه دانش آموزان می توانند از مناسبترین اندازه ای که بطور قابل توجهی تطابق را بهبود می بخشد استفاده کنند، نشان می دهد که تأمین محدود یک سایز برای یک گروه از دانش آموزان یک مقطع تحصیلی نمی تواند تغییرات آنتروپومتری را حتی در میان دانش آموزان همسان پوشش دهد (10).

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-01]

مواد و روش ها

این طرح یک مطالعه توصیفی – تحلیلی و از نوع مقطعی می باشد. نمونه ها از میان سالن های مطالعه خوابگاه های دانشجویی و دانشکده های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انتخاب شد. تعداد نمونه با توجه به رابطه زیر (1)

$$n = \frac{Z^2 \times S^2}{d^2}$$

148 مورد، بدست آمد. در این مطالعه 2 ویژگی از میز و 5 ویژگی از صندلی مورد اندازه گیری قرار گرفت. با توجه به اینکه میز و صندلی های موجود در هر سالن از سه نوع تجاوز نمی کرد، از هر نوع حدود 10 مورد اندازه گیری انجام شد. نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار SPSS 10 مورد تحلیل قرار گرفت.

متغیر های مورد مطالعه با استفاده از متر فلزی و نقاله ی چوبی اندازه گیری شده و داده های مربوطه در جدولی ویژه وارد گردید. ارتفاع نشیمنگاه صندلی، ارتفاع سطح رویی میزها، ارتفاع سطح زیرین میزها، عمق نشیمنگاه صندلی، پهنای نشیمنگاه صندلی و ارتفاع پشتی صندلی از سطح نشیمنگاه با استفاده از متر فلزی و زاویه بین سطح نشیمنگاه صندلی و پشتی آن با استفاده از گونیا متر چوبی انجام گرفت. در تصویر شماره 1 چگونگی اندازه گیری زاویه پشتی صندلی نشان داده شده است (شکل 1).

بنا بر اصول طراحی در ارگونومی ارتفاع نشیمنگاه صندلی مطابق با صدک پنجم مردان (و در صورتیکه کار بر زن نیز داشته باشیم صدک پنجم زنان) در نظر گرفته می شود. با توجه به نتایج بدست آمده از "طرح بررسی شاخص های آنتروپومتری دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اصفهان" این مقدار یعنی صدک پنجم ارتفاع رکبی 38 سانتی متر بدست آمده است. از آنجایی که در این اندازه گیری افراد با لباس سبک و بدون کفش شرکت کردند از این اندازه می توان برای طراحی صندلی سالن های مطالعه خوابگاه ها که افراد با لباس راحت و بدون کفش به مطالعه می پردازند استفاده کرد. برای سالن های مطالعه دانشگاه که دانشجویان با لباس رسمی حاضر می شوند باید به میزان 3 سانتی متر به عدد مذکور برای جبران پاشنه کفش اضافه کرد. بنابراین ارتفاع نشیمنگاه صندلی برای سالن های مطالعه دانشگاه با ید حداکثر41 سانتی متر در نظر گرفته شود. از آنجایی که در متون ذکر شده که ترجیحاً زیر ران کمی بالاتر از لبه جلویی صندلی قرار گیرد می توان 1 سانتی متر از مقادیر مذکور کم کرد. یعنی در نهایت ارتفاع نشیمنگاه صندلی برای خوابگاه ها 37 سانتیمتر و برای دانشگاه 40 سانتیمتر باید در نظر گرفته شود.

شکل شماره 1- چگونگی اندازه گیری زاویه پشتی صندلی

برای محاسبه ارتفاع سطح رویی میز مطالعه، باید به صورت زیر عمل کرد. عمق یا ضخامت ران را به ارتفاع نشیمنگاه صندلی اضافه می کنیم. از آنجایی که در طراحی فضاها باید صدک 95 مردان را در نظر گرفت؛ در اینجا نیز برای در نظر گرفتن فضای مورد نیاز ران ها از صدک 95 عمق ران پسران استفاده می کنیم (19سانتی متر) و به اندازه 7 سانتی متر نیز برای حرکت و آزادی ران ها در نظر می گیریم. ضخامت

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-01]

سطح میز را نیز 3 سانتی متر در نظر می گیریم. مقادیر مذکور برای سالن های مطالعه خوابگاه و دانشگاه به تر تیب برابر است با :

ارتفاع سطح رویی میز مطالعه برای خوابگاه

$$h_{\text{upper}} = 3+7+19+37 = 66\text{cm} \quad (2)$$

ارتفاع سطح رویی میز مطالعه برای دانشگاه

$$h_{\text{upper}} = 3+7+19+40 = 69\text{cm} \quad (3)$$

برای عمق نشیمنگاه صندلی با توجه به صدک پنجم طول باسن – رکبی دختران منهای 1 سانتی متر جهت آزاد بودن پشت زانو عدد 38 سانتی متر بدست می آید. پهنای سطح نشیمنگاه صندلی با توجه به طراحی فضا محاسبه و برای صدک 95 پسران برابر 41 سانتی متر خواهد بود. ارتفاع پشتی صندلی با استناد به تحقیقات انجام شده در حالتی که غیر قابل تنظیم و ثابت باشد 26 سانتی متر در نظر گرفته می شود.

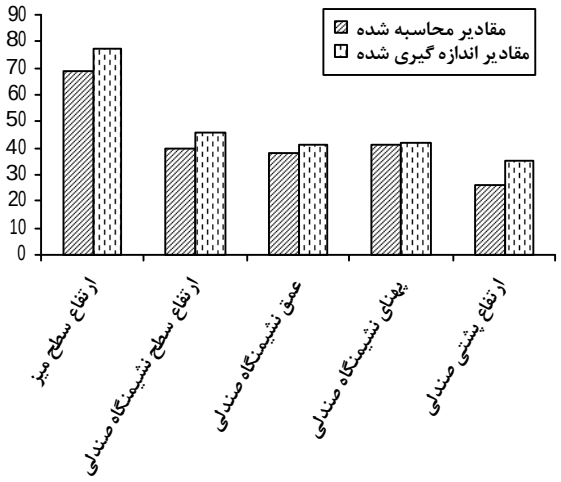
یافته ها:

مقایسه ی میانگین مقادیر اندازه گیری شده برای ارتفاع نشیمنگاه صندلی، ارتفاع سطح رویی میزها، ارتفاع سطح زیرین میزها، عمق نشیمنگاه، پهنای نشیمنگاه و ارتفاع پشتی از سطح نشیمنگاه صندلی با مقادیر محاسبه شده در تمام موارد نشان دهنده اختلاف معنی داری بود ($p<0/001$) (جدول 1).

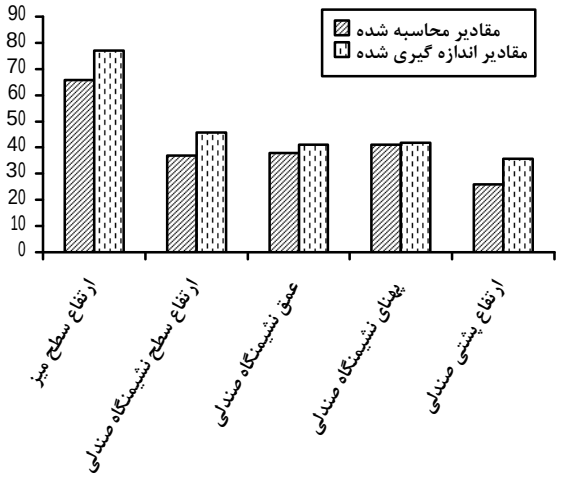
جدول شماره 1- ابعاد محاسبه شده میز و صندلی برای سالن های مطالعه خوابگاه ها و دانشگاه و میانگین مقادیر موجود (cm)

متغیر ها	ابعاد محاسبه شده (خوابگاه)	ابعاد محاسبه شده (دانشگاه)	میانگین مقادیر موجود
ارتفاع سطح میز	66	69	77
ضخامت سطح میز	3	3	-
ارتفاع سطح نشیمنگاه صندلی	37	40	45/8
عمق نشیمنگاه صندلی	38	38	41/2
پهنای نشیمنگاه صندلی	41	41	41/8
ارتفاع پشتی صندلی	26	26	35/6

نمودارهای شماره ی 1 و 2 نشان دهنده ی اختلاف بین مقادیر مذکور هم در خوابگاه ها و هم در سالن های مطالعه ی دانشگاه می باشند.



نمودار شماره 1- مقایسه ی میانگین مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده در دانشگاه



نمودار شماره 2- مقایسه ی میانگین مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده در خوابگاه ها

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-01]

بحث و نتیجه گیری:

با بررسی و مقایسه وضعیت میز و صندلی های موجـود در کلاس های دانشکده پزشکی ارتفاع میزها زیاد (85 سانتی متر) و علاوه بر آن فاصله آن از تکیه گاه صندلی زیاد است. در نتیجه دانشجو مجبور است به هنگام یادداشت مطالب بر روی میز خـم شده و حمایت پشتی صندلی را از دست می دهد. همین مسئله برای افرادی که در سالن های مطالعه ی خوابگاه به مطالعه مـی پردازند اتفاق می افتد اما این بار به خاطر فاصله میـز از پـشتی صندلی نیست، بلکه به دلیل بلند بودن ارتفاع نشیمنگاه صندلی به وجود می آید. علت آن است که ارتفاع بیش از حد نشیمنگاه صندلی باعث فشار به ناحیه رکبی (popliteal) شـده و باعـث محدود سازی جریان خون و ایجاد ناراحتی در ناحیه مذکور می شود. فرد برای رفع این مسئله خود را به لبه صندلی نزدیک می کند و این کار باعـث دور شـدن از پـشتی صـندلی مـی گـردد. نهایتاً دانشجو به زودی دچار خستگی در ناحیه کمر و یا پا شده و برای رفع خستگی سالن را ترک می کند و بطور کلی راندمان مطالعه کاهش خواهـد یافـت. محقـق بـا بررسـی و تحقیـق در خصوص منبـع مـورد اسـتفاد جهـت طراحـی و سـاخت میـز و صندلی هـای موجـود، متوجـه اسـتانداردی شـد تحـت عنـوان "مبلمان - میز و صندلی مراکز آموزشی ـ ویژگی ها" با شـماره استاندارد 5076 که از مؤسـسه اسـتاندارد و تحقیقـات صـنعتی ایران تهیه شده بود (9). جالب توجـه اسـت کـه در تهیـه ایـن اسـتاندارد گـرایش هـیچ یـک از اعـضای کمیـسیون اسـتاندارد مذکور، ارگونومی یا بهداشت حرفه ای نبـود. ایـن موضـوع مـی تواند بعنوان یک نقطه ضعف بزرگ بـرای مؤسـسه اسـتاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد چرا که در تدوین اسـتانداردی کـه یکـی از جنبـه هـای اصـلی آن، بحـث ارگونـومی اسـت، هـیچ متخصصی اظهار نظر نکرده است.

تشکر و قدردانی

در پایان شایسته است از همکاری جناب مهنـدس حـسن زاده که مـشاور آمـاری در انجـام ایـن تحقیـق بودنـد تـشکر و قدردانی نماییم.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-01]

References

1. Habibi E, Sadeghi M, Mansouri F, Sadeghi N,Ranjbar M. "Anthropometric indices evaluation among Isfahan University of medical sciences students in 2004-2005" _Medical research centre 2005 (In Persian)
2. Mo-Udi M. "Anthropometry Engineering" 1999 Mazandaran Medical Research Centre (In Persian)
3. Abdoli Eramaki M. "Occupational Biomechanics and Design of Workplace Ergonomics" _1998 Omid-e-Mjid publication;276-281 (In Persian)
4. Stephen pheasant. "Body space Anthropometry, Ergonomics and Design2"; 40-44 (In Persian)
5. Woodson Wesley E., Tillman B, Tillman P. "Human factor Design Hand Book" McGraw 1992_ Hill, Inc.
6. Waldemar Karwowski. "International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors" Volume 1. TAYLOR &FRANCIS2001. London and New York.
7. Mark S. Sanders; Ernest J McCormick. "Human Factor in Engineering and Design" McGraw – Hill, Inc 1987.
8. Hwa S. Jung. " International Journal of Industrial Ergonomics" 2005 Apr , 35,955-969
9. Milanese S, Grimmer K- School furniture and the user population: an anthropometric perspective. Ergonomics. 2004 Mar 15; 47(4):416-26.
10. Gouvali MK, Boudolos K - Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. : Appl Ergon. 2006 Nov; 37(6):765-73. Epub 2006 Jan 26.
11. Sadeghi M, Karimi S, Tajik L. "The assessment of chairs and tables dimensions in the students' study halls of medical university of Isfahan and comparing its results with the anthropometric data obtained from the students" _Medical research centre 2006 (In Persian)
12. Iranian Standard Institute. "Standard No 5076; The properties and features of chairs and tables in educational centres" _Edited in 2006 (In Persian)

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-01]