



طراحی و ساخت مبلمان راحتی منزل با رعایت اصول ارگونومی

محمد غفرانی^۱، حبیب نوری^{۲*}

^۱ دانشیار گروه صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

^۲ کارشناس ارشد رشته صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: حبیب نوری، کارشناس ارشد رشته صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. ایمیل: habibnoori@yahoo.com

DOI: 10.20286/joe-04018

چکیده

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱/۱۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱/۱۲

واژگان کلیدی:

آنتروپومتری

ارگونومی

مبل راحتی

طراحی

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

مقدمه: این بررسی با استفاده از داده‌های انسانی جامعه‌ی آماری مورد مطالعه و همچنین در نظر گرفتن داده‌های تن‌سنجی تحقیقات مشابه، به فرایند طراحی مبلمان از دیدگاه ارگونومی پرداخته تا با رعایت اصول ارگونومیک و طراحی محصول، شکل و حالت بدن در وضعیت صحیح قرار گیرد و قسمتهایی از بدن که نیاز به تکیه‌گاه دارند، مورد حمایت قرار گیرند. **روش کار:** در این تحقیق داده‌های آنتروپومتریکی ۱۵۰ مرد و ۱۱۰ زن از ساکنین استان‌های قزوین و زنجان در محدوده سنی ۲۵-۳۵ سال اندازه‌گیری گردید. سپس محاسبات لازم انجام و یک نمونه مبل نیز بر اساس ابعاد به دست آمده، جهت ارزیابی کاربران، ساخته شد. **یافته‌ها:** با تجزیه و تحلیل ابعاد اندازه‌گیری شده همچنین نتایج ارائه شده در تحقیقات داخلی مشابه، با نرم افزار SPSS، و تلفیق آنها با اصول ارگونومیک، ابعاد بهینه مبل راحتی به همراه کلیه زوایا برای بزرگسالان ایرانی محاسبه و در نهایت با ابعاد مبلمان موجود در بازار مقایسه، همچنین نظر تعدادی از کاربران اخذ گردید. **نتیجه‌گیری:** ارتفاع و عرض نشیمنگاه و ارتفاع پشتی به ترتیب ۴۷، ۶۲ و ۳۷ سانتی متر و زاویه پشتی با سطح نشیمنگاه ۱۰۵ درجه و شیب سطح نشیمنگاه ۵ درجه پیشنهاد می‌گردد.

مقدمه

استراحت کنند. طراحی و ساخت چنین محصول منحصر بفردی ترکیبی است از اصول ساخت مبلمان سنتی، تلفیق هنر و تکنولوژی و نیروی متخصص و آشنا با اصول طراحی مبتنی بر ارگونومی و نیاز مشتریان [۱]. بعضی از مبل‌ها وقتی که روی آن می‌نشینید، احساس آرامش و راحتی نمی‌کنید که اصطلاحاً می‌گویند آدم را پس می‌زند. این شکل به دلیل رعایت نکردن استانداردهای لازم در هنگام ساخت و عدم توجه به مسائل ارگونومی و ابعاد انسانی است [۳]. در طراحی انواع مبلمان روش‌های استاندارد بومی از نظر اندازه و ابعاد انسانی تدوین نشده و این طراحی مستلزم تجزیه و تحلیل درست از ابعاد انسانی زنان و مردان ایرانی است. با توجه استفاده تقریباً سراسری از مبل در عصر حاضر، تحقیق در این زمینه کاملاً ضروری می‌باشد، در این بررسی نیز سعی شده گامی هرچند کوتاه، با هدف استاندارد و متناسب سازی ملی مبل راحتی، و ارائه اطلاعات به مهندسان این صنعت، برداشته شود. از جمله مطالعات انجام شده در خصوص طراحی مبل مناسب می‌توان به تحقیق معتمدزاده و همکاران با موضوع طراحی و ساخت صندلی ارگونومیک منطبق با ابعاد بدنی کارمندان ایرانی

امروزه در کشورهای پیشرفته جهان برای شناساندن وضعیت بدنی صحیح به مردم، برنامه‌ریزی‌های جامع و دقیقی به عمل آمده است به طوری که صاحبان صنایع و سازندگان وسایل مورد نیاز مردم یکی از وجوه برتری خود را رعایت استانداردهای علمی پیرامون وضعیت بدنی انسان می‌دانند [۱]. مبل جزئی لاینفک از اجزاء تشکیل دهنده محیط کاری و شخصی هر انسان می‌باشد. برای اینکه بدن بتواند به درستی استراحت کند لازم است مبلمان چیزی فراتر از محلی برای نشستن باشد. آسایش دراز مدت در هنگام نشستن، منوط به وجود یک طراحی ارگونومی صحیح است. مبلمان باید به گونه‌ای طراحی شود که احساس راحتی و آرامش را از همان لحظه نشستن تا هر زمان که لازم باشد به بدن و روح القا کند. پس بر روی مبلمانی بایستی نشست که بر اساس اصول ارگونومی طراحی شده و به سفارش کاربر تغییر یافته باشد تا علاوه بر راحتی ماهیچه‌ها جریان خون در بدن گردش بهتری داشته و به واسطه وجود پشتی مناسب، که با ظرافت تمام متناسب با شکل ستون فقرات در زاویه صحیح طراحی شده، ماهیچه‌های پشت به درستی

با توجه به تعداد زیاد افراد و جنبه‌های اخلاقی موضوع، اشاره کرد.

تعیین پارامترهای اندام سنجی

پارامترهای اساسی از ابعاد بدنی آنترپومتریکی متناسب با ابعاد مبلمان راحتی که براساس استاندارد فیزنت (۱۹۹۶) اندازه‌گیری شد [۸] عبارتند از: وزن، ارتفاع نشیمنگاه، پهنای نشیمنگاه، عمق نشیمنگاه، ارتفاع پشتی، پهنای پشتی، فاصله تکیه گاه ساعد، تعیین برآمدگی پشتی در ناحیه کمر و سطح نشیمنگاه.

روش و تجهیزات مورد استفاده در اندام سنجی

پس از تهیه پرسشنامه و دستورالعمل چگونگی اندام سنجی، کار نمونه برداری به مدت دو ماه از ابتدای بهمن تا اواخر اسفند ماه به صورت تصادفی در محدوده سنی مورد نظر، اندازه‌گیری گردید، جامعه آماری مورد اندازه‌گیری لباس سبک به تن داشته و بدون کفش بودند. اندازه‌گیری ابعاد بدنی معمولاً با استفاده از دستگاه آنترپومتر صورت می‌گیرد. با توجه به در دسترس نبودن این دستگاه طراحی و ساخت مجموعه وسایلی با کاربری مشابه در دستور کار قرار گرفت، این وسایل شامل یک صندلی با زیر پای متحرک و ارتفاع سنج‌هایی با طول متفاوت بود. ارتفاع سنج‌ها شامل پایه، بازو مدرج و شاخص‌های متحرک هستند که به شکل کشویی حرکت می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱. تجهیزات مورد استفاده جهت اندام سنجی

اشاره کرد؛ با استفاده از ابعاد آنترپومتری اندازه‌گیری شده، معیارهای ارگونومیک و محدودیت‌های فنی، صندلی ارگونومیک مورد نظر ساخته شد و سپس با صندلی‌های قدیمی مورد مقایسه قرار گرفت. ارزیابی این صندلی نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین صندلی جدید و صندلی قبلی کارمندان وجود دارد [۴]. در تحقیق دیگری موعودی به تعیین مشخصه‌های آنترپومتریکی استاتیکی جهت طراحی و ارزیابی راحتی صندلی زینی پرداخت، در این مطالعه بر مبنای پارامترهای طراحی شامل حداکثر و حداقل ارتفاع، پهنای عمق و ضخامت زین، پهنای محدوده تطابق صندلی و معیارهای طراحی حاصل از ویژگی‌های آنترپومتریک افراد، صندلی زینی طراحی گردید. ارزیابی راحتی صندلی با مقیاس کمی مورد استفاده، نشان‌دهنده احساس راحتی کاربران و رضایتمندی آنان بوده است [۵]. بیات کشکولی و نظریان ابعاد مناسب صندلی دانشجویی را بررسی کردند، بر اساس نتایج حاصل، دانشجویان بر روی صندلی‌هایی بلندتر از حالت استاندارد می‌نشینند؛ ابعادی نیز جهت افزایش تناسب صندلی با ابعاد آنترپومتری پیشنهاد گردید [۶]. وفایی و همکاران نیز تناسب صندلی‌های موجود در دانشگاه با ابعاد بدن دانشجویان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین را بررسی کردند؛ طبق یافته‌های این تحقیق ابعاد صندلی و ابعاد دانشجویان فقط در پارامتر طول دسته صندلی با یکدیگر مطابقت داشته و در سایر پارامترها با یکدیگر هم‌خوانی ندارند. همچنین بین پارامترهای دختران و پسران اختلاف معنی‌داری وجود دارد [۷].

روش کار

جمعیت مورد مطالعه و نمونه‌گیری

ابعاد بدنی جامعه مورد مطالعه با هدف تعیین ابعاد آنترپومتری شامل تعدادی از مصرف‌کنندگان مرد و زن مبلمان راحتی در محدوده سنی ۲۵ الی ۳۵ سال اندازه‌گیری شد، نمونه‌گیری در این پروژه به صورت تصادفی از ۱۵۰ مرد و ۱۱۰ زن از ساکنین استان‌های قزوین و زنجان توسط ۲ نفر آقا و ۲ نفر خانم پس از یکسان‌سازی دقت و روش کار ایشان، صورت گرفت. به منظور کسب داده‌های آنترپومتری افراد مناطق مختلف جغرافیایی، بیشتر نمونه‌ها از میان دانشجویان تحصیلات تکمیلی (صغر سن سایر دانشجویان) انتخاب گردیدند که بومی مناطق متفاوتی بودند. از جمله محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به مشکلاتی چون پیدا کردن افرادی که حاضر به همکاری جهت اندازه‌گیری ابعاد انسانی باشند، وقت‌گیر و دشوار بودن فرایند اندازه‌گیری

آنالیز داده‌ها

در آخرین مرحله از تعدادی از افراد بالغ با جنسیت و ابعاد بدنی متفاوت و همچنین تعدادی از صنعت‌گران درخواست گردید تا پس از نشستن بر روی مبیل نمونه نظر خود را اعلام نمایند. پس از جمع بندی نظرات ایشان نمونه مبیل ابتدایی اصلاح و سپس نمونه نهایی طراحی و ساخته شد.

آنالیز داده‌های جمع آوری شده توسط نرم افزار SPSS صورت گرفت که در این مطالعه مقدار میانگین، انحراف معیار، واریانس، ماکزیمم و مینیمم (Kurtosis, Skewness, Mode Median) و صدکهای پنجم، پنجاهم و نودوپنجم محاسبه و رسم منحنی توزیع نرمال به تفکیک برای هر یک از شاخص‌ها انجام شد.

یافته‌ها

طراحی مبیل

نتایج مربوط به اندام سنجی

نتایج تن‌سنجی مربوط به دوازده پارامتر آنتروپومتریکی ۱۵۰ نفر مرد و ۱۱۰ نفر زن در محدوده سنی ۲۵-۳۵ همراه با محاسبات آماری در جدول ۱ نشان داده شده است. جدول ۲ شامل نتایج حاصل از اندام سنجی صدک‌های پنجم و نودوپنجم مستقل (تفکیکی) مردان و زنان (۲۵-۳۵) ایران و مقایسه آن با تخمینهای آنتروپومتریکی بزرگسالان انگلیسی (۲۵-۳۴) و تخمینهای آنتروپومتریکی بزرگسالان (۲۵-۳۴) ارائه شده توسط استات و دیمن و فارلند [۹] است، این جدول تفاوت‌های بومی صدک‌های بدست آمده با اطلاعات مشابه خارجی را نشان می‌دهد.

با توجه به اطلاعات بدست آمده از اندازه‌های آنتروپومتریکی و رعایت اصول ارگونومیکی و براساس استاندارد فیزنت ۱۹۹۶ در طراحی مبیل راحتی، اصلاحاتی اعمال گردید. داده‌های موجود در جداول آنتروپومتریکی به صورت خام ارائه می‌شوند، بنابراین قبل از طراحی هر نوع محصول تصحیحات لازم بر روی آنها انجام می‌شود. تعیین اندازه صفحات نشیمنگاه (ارتفاع، عمق، پهنا) و پشتی (ارتفاع، پهنا) مبیل راحتی با توجه به صدکهای پنجم و یا نود و پنجم پارامترهای مورد اندازه‌گیری که در طراحی نقش داشتند و مورد اصلاح قرار گرفتند، صورت پذیرفت.

با توجه به قدمت چند دهه ساخت مبیل در ایران، در قالب یک برگ نظر سنجی از حدود ۲۰ کارگاه منطقه صنعتی چهاردانگه شهر تهران نیز در خصوص ابعاد مبیل راحتی اطلاعاتی جمع آوری و ابعاد چند نمونه مبیل به عنوان نمونه با ابعاد بدست آمده در این تحقیق مقایسه گردید.

روش ساخت کلاف چوبی

در قسمت اول کلاف چوبی مبیل (شکل ۲) با توجه به موارد زیر ساخته شد:

۱- مدل طراحی شده ۲- ابعاد انسانی موجود ۳- در نظر گرفتن ابعادی که پس از رویه کوبی بدست خواهد آمد در ساخت کلاف مبلمان، در تمام اجزای آن از چوب نراد استفاده شد تا مقاومت یکسانی را نسبت به ضربه و فشار و خمش داشته باشند. در ساخت کلاف مبیل استانداردهای فنی در ساخت اتصالات لحاظ و اتصال کام و زبانه که اتصال معمول این قبیل سازه می‌باشد تعبیه گردید.

پرداخت کاری و رنگ کاری: رنگ کاری به روش اسپری توسط پیستوله انجام شد. ابتدا سطح کار عاری از ذرات گردو غبار گردید سپس رنگ کاری با استفاده از سیلر، هم رنگی، کیلر و نیم پلی استر صورت گرفت.

رویه کوبی مبیل راحتی: تشک و کفی این نمونه به صورت جدا و دارای قابلیت تعویض ساخته شدند (شکل ۳).



شکل ۲: کلاف (اسکلت) مبیل نمونه، ساخته شده بر اساس ابعاد به دست آمده



شکل ۳: شکل و فرم نهایی مبیل نمونه ساخته شده

جدول ۱: نتایج تن سنجی اندازه گیری شده در این مطالعه

فاکتور اندازه گیری شده	حداقل	حداکثر	میانگین	SD	صدک پنجم	صدک پنجاهم	صدک نود و پنجم
ارتفاع پشت زانو تا زمین	۳۲	۵۱	۳۹/۷	۳/۴	۴۳/۳	۳۹/۵	۴۵/۷
فاصله بین زانو تا کفل	۴۸	۶۵	۵۶/۹۸	۳/۲۶	۵۱	۵۶	۶۲
فاصله بین پشت زانو تا کفل	۳۸	۵۸	۴۷/۵۲	۳/۲۲	۴۱	۴۷	۵۲
ارتفاع دسته صندلی	۱۷	۳۰	۲۳/۰۹	۲/۵۱	۱۸	۲۳	۲۷
ارتفاع شانه	۴۸	۷۱	۵۸/۰۵	۴/۲۶	۵۲	۵۸	۶۵
ارتفاع بدن در حالت نشسته (طبیعی)	۷۵	۹۷	۸۶/۵۳	۴/۲۷	۷۹	۸۶	۹۴
فاصله دو آرنج	۳۱	۵۴	۴۳/۶	۴/۶۷	۳۵	۴۳	۵۱
پهنای کفل	۲۸	۴۷	۳۷/۸	۳/۶۴	۳۲	۳۷	۴۴
پهنای سرشانه	۳۴	۵۶	۴۴/۸۵	۴/۳۴	۳۷	۴۴	۵۱
ارتفاع کمر تا صندلی	۱۳	۳۱	۲۲/۴۲	۳/۲۴	۱۶	۲۲	۲۷
قد، cm	۱۵۰	۱۹۱	۱۶۸/۴۷	۸/۱۰	۱۵۵	۱۶۸	۱۸۲
وزن، kg	۴۵	۹۸	۷۰/۶۹	۹/۴۹	۵۷	۶۹	۸۶

جدول ۲: مقایسه صدک های پنجم و نود و پنجم مستقل (تفکیکی) مردان و زنان ایران (اندازه گیری شده در این مطالعه) با تخمینهای آنتروپومتریک بزرگسالان انگلیسی

فاکتور انسانی	تخمین های آنتروپومتریک بزرگسالان ایران (۲۵-۳۵)		تخمینهای آنتروپومتریک بزرگسالان (۳۴-۲۵) ارائه شده توسط استاوت و دیمن و فارلند		تخمینهای آنتروپومتریک بزرگسالان انگلیسی (۴۵-۱۹)	
	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان
	صدک نود و پنجم	صدک پنجم	صدک نود و پنجم	صدک پنجم	صدک نود و پنجم	صدک پنجم
ارتفاع پشت زانو تا زمین	۳۳/۵	۴۳/۴	۳۷/۳	۴۷/۱	۳۵/۸	۴۴/۵
فاصله بین زانو تا کفل	۵۰/۲	۶۰/۷	۵۴	۶۳	۵۲/۱	۶۲/۵
فاصله بین پشت زانو تا کفل	۴۰/۷	۵۱	۴۴	۵۳	۴۳/۲	۵۳/۳
ارتفاع دسته صندلی	۱۷/۸	۲۶/۵	۱۹	۲۷	۱۸/۸	۲۸/۲
ارتفاع شانه	۴۹	۶۱	۵۴	۶۷	-	-
ارتفاع بدن در حالت نشسته (طبیعی)	۷۸	۹۰	۸۲	۹۵	۷۶/۵	۸۸/۶
فاصله دو آرنج	۳۴/۵	۴۷	۳۸	۵۲	۴۶/۵	۳۱
پهنای کفل	۳۱/۵	۴۵/۴	۳۳	۴۳	۴۲/۷	۳۱
پهنای سرشانه	۳۶/۲	۴۶/۸	۴۱	۵۲	-	-
ارتفاع کمر تا صندلی	۱۶/۲	۲۷	۱۶	۲۷/۴	-	-
قد	۱۵۳	۱۷۱	۱۵۹/۶	۱۸۳/۶	۱۵۱/۶	۱۷۰/۹
وزن	۵۴	۸۰	۶۱/۷	۹۲/۲	۴۹/۴	۹۲/۵

پشتی (α) برابر ۱۳۶ درجه می‌شود که تنها برای استراحت مناسب است و برای برخاستن از روی آن احتیاج به چالاک‌ی خاصی دارد، لی کارپنتیر (۱۹۶۹) دریافت که شیب سطح نشستگاه و زاویه بین آن و پشتی به ترتیب برابر با ۱۰ و ۱۲۰ درجه برای مطالعه و تماشای تلویزیون مناسب است وی اظهار داشت که اگر زاویه پشتی برای افراد مسن بیش از ۱۱۰ درجه باشد ممکن است در هنگام استفاده از صندلی مشکلاتی بوجود آید [۱۱].

در این مطالعه ابتدا نمونه ای با زاویه حدود ۱۲۰ درجه بین نشیمنگاه و پشتی طراحی و ساخته شد، سپس از بیش از ۱۰ نفر خانم و آقای بالغ با قد و ابعاد بدنی متفاوت خواسته شد تا دقایقی بر روی این نمونه نشستند، چندین بار از روی آن برخاسته مجدداً بنشینند؛ براساس جمع بندی نظرات ایشان این زاویه زیاد بوده لذا نمونه دوم با زاویه ۱۰۵ درجه مجدداً ساخته شد. همچنین زاویه ۵ درجه برای سطح نشیمنگاه در نظر گرفته شد.

تناسب ارتفاع کمر تا سطح نشستگاه با ابعاد انسانی

با توجه به ضرورت حمایت پشتی مبل راحتی از ناحیه لامبر، از صدک ۵ پارامتر آنتروپومتریکی ارتفاع کمر تا سطح نشستگاه، به منظور تعیین ارتفاع برآمدگی پشتی در ناحیه لامبر استفاده گردید. جهت کاهش فشار وارده ناشی از وزن بدن بر روی برجستگیهای استخوان و رک و پخش شدن وزن بدن در تمام باسن نیز بهتر است از فوم سرد در نشیمنگاه استفاده گردد [۳].

مقایسه ابعاد انسانی

به دلیل اینکه امکان ساخت مبل راحتی برای مصرف کنندگان به صورت تفکیک جنسیتی امکان پذیر نمی باشد، بنابراین برای استفاده از داده ها در طراحی، داده ها به صورت تلفیقی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار می‌گیرند. برآیند حاصل از ادغام دارای توزیع مناسبی بوده و انحرافات از حالت طبیعی آن ناچیز است که می‌توان از آن چشم پوشی کرد، در طراحی هایی که برای گروه خاصی صورت می‌پذیرد می‌توان از جدول تفکیکی استفاده کرد.

ابعاد نهایی مبل ساخته شده

باتوجه به موارد فوق اندازه‌های نهایی که بر اساس نتایج این تحقیق می‌تواند در مبلمان راحتی برای جامعه‌ی آماری ۲۵ الی ۳۵ سال ایران مورد استفاده قرار گیرد در سه حالت در جدول ۳ آمده است.

تناسب عمق نشستگاه با ابعاد انسانی

اگر عمق نشیمنگاه از طول «کفل - فضای رکبی» یا فاصله بین پشت زانو تا کفل بیشتر باشد شخص نمی‌تواند بدون وارد کردن فشار به پشت زانوهای خود به طور مؤثر از پشتی نشیمنگاه استفاده کند. همچنین برخاستن و نشستن مشکل تر می‌گردد؛ طبق نتایج بدست آمده، این اندازه بر اساس صدک‌های پنجم فاصله بین زانو و پشت زانو تا کفل، پس از تصحیح برابر با ۴۸ سانتی متر در نظر گرفته شد.

تناسب پهناى نشستگاه با ابعاد انسانی

برای امکان حرکت آزاد در نشستگاه و همچنین در نظر گرفتن لباس حداقل ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود. در تعیین اندازه پهناى پشتی استفاده از صدک ۹۵ شاخص‌هایی همچون فاصله دو آرنج (پهناى آرنج، آرنج) و یا پهناى سرشانه جمعیت مصرف کننده مناسب ترین مقدار است. طبق این بررسی و با توجه به نتایج بدست آمده پهناى نشستگاه پس از تصحیح برابر با ۵۷ سانتی متر در نظر گرفته شد.

تناسب ارتفاع پشتی با ابعاد انسانی

هر چه پشتی بلندتر باشد، در نگاهداری و حمایت از وزن تنه مؤثرتر خواهد بود. برای مبل راحتی پشتی بهتر است از ارتفاعی شروع شود که مانعی برای برجستگی‌های کفل ایجاد نکند و حداکثر فضا را در ناحیه وسط کمر ایجاد کند. اصلی ترین عاملی که در ساخت و طراحی مبل بایستی در نظر گرفت وجود پشتی منطبق با ستون فقرات انسان است بگونه‌ای که ستون فقرات را از پائین ترین قسمت آن تا نزدیک گردن بطور کامل پوشش دهد و در هنگام نشستن، ستون فقرات شما را در حالت مناسبی قرارگیرد [۲]. بدین منظور بهتر است ارتفاع پشتی برای مبل راحتی تا زیر گردن ادامه یابد به همین منظور در این بررسی صدک نود و پنجم ارتفاع شانه در نظر گرفته شد و با تصحیح مورد نظر ارتفاع پشتی ۶۲ سانتی متر شد.

تناسب تکیه گاه ساعد با ابعاد انسانی

دسته‌های مبل بایستی دارای شیب داخلی بوده و بگونه‌ای طراحی شود که افراد با اندازه قد متفاوت بتوانند دست خود را در زاویه مناسبی بر روی آن قرار دهند [۲]. در این بررسی صدک پنجاهم که ۲۳ سانتی متر شد در نظر گرفته شد.

تناسب زاویه سطح نشستگاه با وضعیت بدن

گران‌دجان (۱۹۷۳) زاویه سطح نشستگاه یا شیب آن (β) را بین ۲۰ تا ۲۶ درجه و زاویه بین سطح نشستگاه و پشتی را بین ۱۰۵ تا ۱۱۰ درجه توصیه می‌کند [۱۰] در نتیجه زاویه

جدول ۳: ابعاد نهایی محاسبه شده برای مبل راحتی			
متغیر	نمونه ۱	نمونه ۲	ابعاد نهایی محاسبه شده که می‌بایست طراحی و ساخت مبل بر اساس این ابعاد باشد
ارتفاع نشیمنگاه	۴۱	۴۰	۳۷
پهنای نشیمنگاه	۴۸	۶۰-۵۱	۵۷
عمق نشیمنگاه	۵۶	۶۰	۴۸
پهنای پشتی	۵۳	۶۰-۵۱	۵۷
ارتفاع پشتی	۶۷	۵۵	۶۲
تکیه‌گاه ساعد	۲۶	۲۸	۲۳

بحث

موارد اختلافات قابل ملاحظه ای وجود دارد، در مدل دیگری نیز پهنای پشتی و پهنای نشیمنگاه متناسب بوده ولی در بقیه موارد اختلافات قابل ملاحظه است. از میان خصوصیات مورد اندازه‌گیری از مبل راحتی، اختلاف قابل توجهی میان عمق نشیمنگاه و ارتفاع پشتی در مدل‌های بررسی شده با ابعاد حاصل از اندام سنجی مشاهده می‌گردد که علت آن را می‌توان چنین بیان نمود: عمده ترین اشکال مبل‌های امروزی، گود بودن بسیار زیاد سطح نشیمنگاه و کوتاه بودن بیش از حد پشتی برخی از آنهاست. ممکن است گفته شود که این مساله در واقع تلاشی برای برابر ساختن عمق نشیمنگاه و طول پشتی، به منظور ایجاد تقارن بصری است. اختلاف قابل توجهی میان ارتفاع نشیمنگاه و ارتفاع ساعد در مدل‌های اخذ شده از بازار با ابعاد حاصل از اندام سنجی نیز مشاهده می‌گردد که دلیل آن را می‌توان استفاده از ابعاد انسانی غیر بومی و تولید بر اساس سلیقه تولید کننده بدون در نظر گرفتن ابعاد انسانی و راحتی مصرف کننده دانست.

نتیجه‌گیری

با مقایسه داده‌های آنتروپومتری جامعه آماری با داده‌های آنتروپومتریکی دیگر کشورها پی به وجود اختلاف اندازه‌هایی خواهیم برد که ناشی از اختلافات قومی می‌باشد. با توجه به آنچه گفته شد در طراحی‌ها علاوه بر استفاده از تخمین‌های آنتروپومتریکی مربوط به گروه مصرف کننده، تا حد امکان باید از داده‌های بومی استفاده شود، به همین دلیل استفاده از داده‌های کشورهای دیگر سبب از بین رفتن اصول ارگونومیک خواهد شد و در نهایت منجر به طراحی‌ها سازه‌هایی خواهد شد که ممکن است علی‌رغم زیبایی، از راحتی کمتری برخوردار باشند. مقایسه داده‌های آنتروپومتری جامعه آماری ۲۵-۳۵ سال زنان و مردان با هم دیگر نیز نشان داد که زنان و مردان نیز مشخصه‌های آنتروپومتریکی متفاوتی دارند. تفاوت‌های زیادی بین ابعاد انسانی بومی و مبلمان موجود در بازار وجود دارد که

برای دست‌یابی به انحنای مناسب ستون مهره‌ها بدون نیاز به کشش عضلانی در مبل راحتی بایستی پشتی با سطح نشیمنگاه زاویه ای در حدود ۱۰۵ تا ۱۱۰ درجه بسازد، سطح نشیمنگاه مبل راحتی از میزان مورد نیاز عمیق‌تر و کم ارتفاع‌تر نباشد و پشتی بر اساس شکل طبیعی ستون فقرات ساخته شود. بر این اساس زاویه شیب سطح نشیمنگاه ۵ درجه و همچنین زاویه پشتی با خط افق ۱۰۵ درجه پیشنهاد داده می‌شود. پس از ساخت نمونه مبل اولیه بر اساس نتایج تحقیق نیز از تعدادی از افراد با جنسیت، سن و ابعاد بدنی متفاوت درخواست گردید تا نظر خود را در مورد این نمونه اعلام نمایند که در نهایت از مبل‌ها با همین زوایا رضایت داشتند.

آنچه در جداول تلفیقی و تفکیکی جلب نظر می‌نماید، بیان داده‌ها بر حسب صدک‌هاست، بدیهی است که به دلیل وجود تنوع عمده در اندازه بدن اشخاص، میانگین‌ها کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند و لازم است بجای استفاده از آنها، از دامنه‌ها استفاده بیشتری بعمل آید. از آن‌جا که در طراحی رعایت کل جمعیت ممکن نیست، لذا منطقی است که تنها بخشی از طیف اندازه‌ها انتخاب شوند. حذف اندازه‌های موجود در ۵٪ جمعیت، امری معمول است و بدین ترتیب در طراحی‌ها بر حسب شرایط از صدک‌های مربوطه استفاده می‌گردد، همچنین می‌توان اختلاف این دو را با میانگین‌های هر شاخص در جدول تلفیقی مشاهده کرد.

از مقایسه ابعاد بدست آمده از اندازه‌های آنتروپومتری و مبل ساخته شده در این تحقیق با مبلمان‌های موجود در بازار مشاهده می‌گردد که از میان خصوصیات مورد اندازه‌گیری از مبل راحتی (ارتفاع، پهنای و عمق نشیمنگاه، ارتفاع پشتی، فاصله دسته‌صندلی تا سطح نشیمنگاه) تنها در یک مدل از چندین مدل بررسی شده موجود در بازار، پهنای پشتی با ابعاد بدست آمده از اندام سنجی متناسب می‌باشد و در بقیه

قسمتی از گردن را محافظت کند و ارتفاع مبل راحتی از سطح زمین به گونه ای باشد که پاهای نه چندان کشیده و نه خم شوند، پهنای نشیمنگاه به گونه ای باشد که امکان حرکت آزاد کاربر در نشستگاه را فراهم آورد و ارتفاع پشتی به گونه ای باشد که قابلیت حرکت شانه ها را فراهم آورد.

نشان دهنده عدم کاربرد اصول ارگونومی توسط سازندگان مبل راحتی در ایران است و هم چنین نشان دهنده عدم تطبیق صنعت مبلمان با ابعاد انسانی پس از چند دهه فعالیت در این زمینه است. برای دست یابی به ابعاد بهینه در مبل راحتی، بایستی ارتفاع پشتی مبل راحتی بگونه ای باشد که شانه ها و

REFERENCES

1. S. M. [Human factors in engineering and design]. 1st ed. Tehran: Science University Publishing; 1999.
2. Taheri S. [Ergometer and assessment methods]. Tehran: Arvin Press; 1997.
3. Agha Rafiee E, editor [Lost ergonomic furniture industry]2009: Decoman conference.
4. Motamedzade M, Hassan Beigi M, Mahjoob H. [Design and development of an ergonomic chair for Iranian office workers]. *Zahedan Univ Med Sci J*. 2009;17(68):45-52.
5. Mououdi M. [The determination of static anthropometry characteristics for designing and evaluating the comfort of saddle chair]. *Iran Occupation Health*. 2013;9(4):24-9.
6. Bayat Kashkooli A, Nazerian M. [Determine the appropriate size and compare it to the chair seat student used]. *Iran J Wood Paper Sci Res*. 2011;37(4):772-84.
7. Zarei F, Rajaei B, Nikpey A, Varmazyar S, Safari-Variani A. [Review the proportion of university seats with body dimensions of students at the School of Public Health of Qazvin University of Medical Sciences in 2009]. *Iran Occupation Health*. 2011;8(3):39-47.
8. Pheasant S. *Anthropometrics: An Introduction for Schools and Colleges*. London: British Standards Institution; 1984.
9. [Human dimension and interior spaces]. Tehran: Khak Press; 1999.
10. Ayoub MM. Work place design and posture. *Hum Factors*. 1973;15(3):265-8. [PMID: 4709225](#)
11. Oxford HW. Anthropometric data for educational chairs. *Ergonomics*. 1969;12(2):140-61. [DOI:10.1080/00140136908931042](#) [PMID: 5810906](#)

Design and Manufacture of Domestic Sofas with Ergonomic Indices

Mohammad Gofrani ¹, Habib Noori ^{2,*}

¹ Associate Professor, Department of Wood Industries, Faculty of Civil Engineering, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

² Civil Engineering Department, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

* Corresponding author: Habib Noori, Civil Engineering Department, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran. E-mail: habibnoori@yahoo.com

DOI: 10.20286/joe-04018

Received: 01.04.2015

Accepted: 18.04.2016

Keywords:

Anthropometry

Ergonomics

Sofa

Design

How to Cite this Article:

Gofrani M, Noori H. Design and Manufacture of Domestic Sofas with Ergonomic Indices. *J Ergo.* 2016;4(1):64-71. DOI: 10.20286/joe-04018

© 2016 Hamedan University of Medical Sciences.

Abstract

Introduction: Using human data and observing local manufacturers of domestic products for imported furniture seems necessary to design and manufacture sofas with ergonomic indices. This paper uses data from the study of human population. The design process from the perspective of ergonomic furniture and product design consists of ergonomic principles such as shape and posture in the correct state and consideration of parts of body that need cushion for protection.

Methods: In this research, anthropometric data of 150 males and 110 females between the ages of 25 to 35 were measured. The calculations were based on a sample size sofa to gather user evaluation.

Results: After analyzing the measured results of a similar internal investigation using SPSS software and combining them with ergonomic principles, the optimal size sofa measurements with all angles for Iranians adults was calculated and the results were compared with the dimensions of the furniture.

Conclusions: Seat height and backrest height and width, respectively 57, 37 and 62 cm, the angle of 105 degrees between the seat and the back, and the slope of 5 degrees for the seat surface are suggested as the standard.