

استاندارد سازی طراحی مبلمان های چوبی، با ارگونومی بدن

هادی غلامیان<sup>۱</sup> و حمیدرضا تقی یاری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> استادیار گروه صنایع چوب، دانشکده‌ی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

#### چکیده

ارگونومی یا همان مهندسی فاکتورهای انسانی، علمی ترکیبی است که سعی دارد ابزارها، دستگاه‌ها و محیط کار و مشاغل را با توجه به توانایی‌هایی جسمی- فکری و محدودیت‌ها و علائق انسانها، طراحی نماید. این علم با هدف افزایش بهره‌وری، با عنایت بر سلامتی، ایمنی، و رفاه انسان در محیط، شکل گرفته است. همچنین این علم در تلاش است به جای متناسب‌سازی انسان با محیط، محیط را با انسان متناسب سازد. در این راستا، سازمان بین‌المللی کار، واژه ارگونومی را به معنای متناسب کردن کار و شغل برای انسان تعریف کرده است. از علم ارگونومی می‌توان برای طراحی و ساخت مبلمان چوبی و سیستم‌های تولیدی از ساده تا پیچیده استفاده کرد. براساس آمار موجود در کشور حدود ۵۱ هزار واحد تولیدی در بخش صنایع چوب فعالیت دارند و حدود ۸۰ درصد از آنها در تولید مصنوعات چوبی و مبلمان مشغول به کارند. در طراحی ارگونومیک تمامی ویژگی‌های فیزیکی یک فرد باید مورد مطالعه قرار گیرند:

- اندازه بدن و شکل آن؛
- تناسب اندام و استحکام بدنی؛
- وضعیت قرار گرفتن بدن؛
- حواس از قبیل بینایی، شنوایی و لامسه؛
- تنش‌ها و کرنش‌های وارده بر عضلات، مفاصل و اعصاب.

در این مقاله سعی بر آن است که طراحی مبلمان را با ارگونومی بدن استانداردسازی کرده و تشریح اهمیت معیارهای آنتروپومتری، لزوم توجه به مبانی ارگونومیک طراحی صندلی و مبلمانهای چوبی و تشریح روش های آنالیز ایمنی از جمله مواردی هستند که در این مقاله مورد بحث قرار می گیرند.

واژه های کلیدی: ارگونومی، استاندارد، طراحی، مبلمان چوبی.

[Hadi\\_gholamiyan@yahoo.com](mailto:Hadi_gholamiyan@yahoo.com)

[htaghiyari@srttu.edu](mailto:htaghiyari@srttu.edu)

## مقدمه

واژه «ارگونومی» از دو کلمه یونانی «ارگو<sup>۱</sup>» به معنی کار و «نوموس<sup>۲</sup>» به معنی قانون و قاعده طبیعی مشتق شده است و در لغت به معنای قوانین طبیعی کار است. ارگونومی (یا همان مهندسی فاکتورهای انسانی) علمی ترکیبی است که سعی دارد ابزارها، دستگاه‌ها، محیط کار و مشاغل را با توجه به توانایی‌های فکری - جسمی و محدودیت‌ها و علایق انسان‌ها طراحی نماید. علم ارگونومی از رشته‌های علمی نظیر پزشکی، فیزیولوژی، آمار، روانشناسی، مردم‌شناسی، آناتومی، بیومکانیک و سنجش ابعاد و اجزای بدن انسان برای طراحی ماشین‌آلات و محیط کار و ساخت وسایل مورد نیاز به عنوان مثال مبلمان‌های چوبی که جهت استراحت و قرار گرفتن در موقعیت‌های مکانی متفاوت طراحی شده‌اند سود می‌برد. هدف این علم بر دو اصل کلی استوار است، ۱- ایمنی و رفاه انسان در محیط کار و ۲- افزایش بهره‌وری و تولید.

این علم برای طراحی و ساخت ابزار و سیستم‌های تولیدی از ساده تا پیچیده و بفرنج، حل مشکلات مربوط به تکنولوژی نوین، و حتی ابزار و وسایل زندگی روزمره، کاربرد دارد. امروزه، از طراحی یک ابزار ساده نظیراره نجاری ساده (از نظر نوع جنس، مصالح بکار رفته، اندازه دسته، نوع و ترکیب چوبی دسته آن و ...) و یا یک میز و صندلی چوبی (از نظر قطر، اندازه، رنگ و ...) گرفته تا طراحی یک سیستم تولیدی کامل ساخت مبلمان، از ارگونومی استفاده می‌شود. عمدتاً زمینه‌هایی که ارگونومی در آنها مطالعه و اقدام می‌کند، عبارت‌اند از: طراحی ابزار، وسایل، ماشین‌ها و تاسیسات به طرز صحیح و مطلوب، طراحی روش انجام کار با توجه به بهترین نحوه اجراء و متناسب با سیستم عضلانی و ساختمان فیزیکی بدن انسان و با هماهنگی روانی میان افراد و محیط کار و ابزار کار، وضعیت صحیح قرار گرفتن بدن و حرکات انسان حین انجام کار، شرایط فیزیکی مناسب در محیط کار (با توجه به عواملی از قبیل: نوع سازه، طراحی محیط، جریان‌هوا، ارتعاشات، سر و صدا، نور و روشنایی، گرد و غبار، تشعشعات و آلودگی‌های - مختلف) [۱].

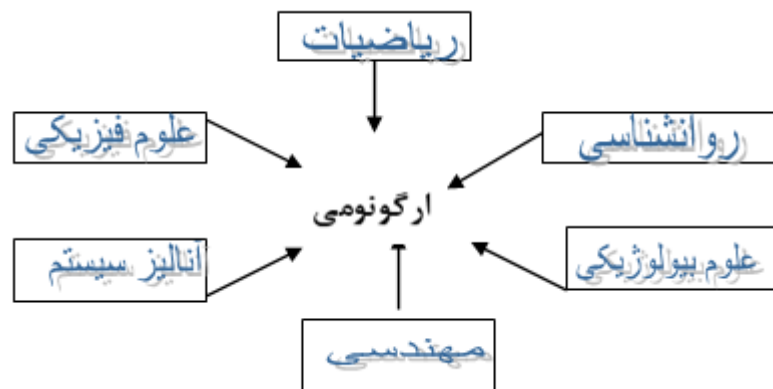
حال می‌بایست برای افزایش دادن راندمان سازه‌های چوبی، از جمله مبلمان‌های چوبی به این علت که سهم عمده‌ای را از صنعت چوب را به خود اختصاص می‌دهند و همچنین ساختار آن به گونه‌ای است که ممکن است اپراتور زمان طولانی را روی آن صرف کنند پس نیاز به بررسی دقیق می‌باشد. نامناسب بودن ابعاد مبلمان با اندازه‌های بدن اپراتور یکی از فاکتورهای تاثیرگذار بر تغییر شکل ستون مهره‌ها و دردکمر می‌باشد و علاوه بر آن می‌تواند زمینه ساز اختلالات روحی و روانی و همچنین موجب کج خلقی، بدرفتاری

<sup>۱</sup> - Ergo

<sup>۲</sup> - Nomus

و کاهش راندمان در آنان شود. در ادامه این مقاله به مباحث شاخه‌های دانش و چگونگی اجرای ارگانومی در مبلمان چوبی و استانداردسازی طراحی و آنتروپی بدن بحث خواهد شد.

### ۱- شاخه‌های دانش و چگونگی اجرای ارگانومی



شکل ۱

ارگونومی علمی چند نظامه است که در چند حیطه عمده زیر فعالیت دارد:

#### ۱-۱- بیومکانیک شغلی

در مباحث بیومکانیک شغلی ویژگی‌های مکانیکی اندام‌های بدن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این حیطه، حرکت اندام‌ها و اعمال نیرو در بافت‌های مختلف بدن تجزیه و تحلیل می‌شود. به کمک این معادلات می‌توان الگوها و ابعاد مناسب ایستگاه‌های کاری و نوع سازه چوبی را با هدف کاهش فشارهای مکانیکی خارجی بر بدن بدست آورد. بطور خلاصه می‌توان گفت که چگونگی انتقال نیرو و حرکت دادن اجسام و ابزارآلات از جمله مباحث بیومکانیک شغلی هستند.

#### ۱-۲- فیزیولوژی کار

در حیطه دوم (فیزیولوژی کار)، تبادلات انرژی و متابولیسم بدن مطرح است. مفاهیم خستگی، بررسی کارهای ایستا و پویا و رژیم‌های کار و استراحت از دیدگاه فیزیولوژی کار مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

#### ۱-۳- روانشناسی مهندسی

در روانشناسی مهندسی جنبه های پردازش اطلاعات مرتبط با کار، مورد بررسی قرار می گیرد. از دیدگاه ایمنی و بهداشت حرفه ای این بعد از ارگونومی، طراحی روشهای کار با هدف کاهش حوادث ناشی از خطاهای انسانی محسوب می شود.

مطالعات بر روی ابعاد و اندازه های اعضای بدن جهت بررسی نوع ابزار مورد استفاده با توجه به ساختمان بدن مهم و قابل بررسی می باشد.

بر طبق نظریه سینگلتون، اصول کلی آنتروپومتری - ارگونومی که بایستی همواره در نظر گرفته شوند، عبارت اند از:

- ابعاد پست کار باید حداقل ۹۰٪ از افراد را پوشش دهد.
- در انتخاب اطلاعات آنتروپومتریکی، طراح باید با توجه به ابعاد گوناگون و مثالهایی که در شرایط ایستا و پویا وجود دارد، خطای قابل قبول را تعیین نموده و به عنوان معیاری از آن استفاده نماید.
- تطابق بهینه ابعاد بدن کارگران با پست کاری آنها ممکن است در طول زمان تغییر یابد. زیرا اندازه جمعیت متغیر است و همین طور کارگرانی که وظایف مربوطه را انجام می دهند، عوض می شود.
- مشکلات وضعیت بدنی رابطه بسیار نزدیکی با عدم تطابق ابعادی دارد، به طوری که هر دوی آنها باید همزمان با یکدیگر مورد توجه قرار گیرند [۲].

## ۲- ارگونومی مبلمان

در این قسمت اصول و نکات مهم جهت انتخاب مبلمان مناسب برای انجام کار راحت ارائه شده است. در طراحی صندلی توجه به موارد زیر از اهمیت زیادی برخوردار است:

- ارتباط میان صندلی و سطح کار
  - تغییر وضعیت بدنی
  - استحکام و ثبات صندلی بویژه زمانی که متحرک باشد
  - سهولت ایستادن و نشستن
  - نرمی سطح نشستگاه و پشتی صندلی
- همانگونه که صندلی راحت امکان تغییر وضعیت بدنی را فراهم می کند، پست کار ایستاده نیز که از طراحی مطلوبی برخوردار باشد، حرکت بدنی را آسان تر می کند [۳].

## مشخصات یک مبلمان مناسب و راحت

### ۱-۲ - پشتی

به منظور فراهم کردن یک موقعیت مناسب برای نشستن باید در قسمت عضلات پشت و گردن حداقل فشار را نسبت به کفه صندلی داشته باشیم که تقریباً با زاویه ۵ درجه قدرت جابجایی نسبت به وزن فرد را داشته باشد و در نتیجه با تکیه بر پشتی احساس راحتی کامل به فرد دست دهد، زاویه کفه صندلی با پشتی تقریباً باید ۱۰۵ درجه (۱۱۰-۱۰۰ درجه) باشد و ارتفاع آن برای نوع متوسط حدود ۶۴.۵ سانتیمتر باشد، پشتی باید در ناحیه کمر دارای برجستگی به سمت جلو باشد که به تدریج به طرف بالا از برجستگی آن کاسته شده و هم تراز سطح پشتی شود [۴].

## ۲-۲- نشستن گاه

نشستن گاه باید به گونه ای باشد که:

(الف) در مدت طولانی راحت باشد

(ب) از نظر روانی رضایت بخش باشد

(ج) برای انجام وظیفه یا فعالیتی که باید صورت پذیرد، حالت مناسبی داشته باشد

(د) سطح نشستن گاه، کم و بیش صاف باشد و بهتر است لبه جلویی آن گرد و مدور باشد

(و) لایه پوشاننده سطح آن باید سفت و محکم باشد (در اثر نشستن یک فرد چاق نباید از ۲.۵ سانتیمتر تغییر وضعیتش تجاوز کند)

(ز) لایه پوشاننده در برابر هوا نفوذ ناپذیر باشد

(ی) طول و عرض آن در حدود ۵۵ در ۴۳.۵ سانتیمتر بوده و در اغلب موارد زاویه سطح آن باید دارای شیب ۱۰-۵ درجه باشد.

## ۲-۳- ارتفاع صندلی

بهترین وضعیت ارتفاع کفه صندلی جهت نشستن افرادی که دارای رشد کامل هستند حدود ۴۳ سانتیمتر است البته بهتر است صندلی قابل تنظیم در ارتفاع باشد تا به راحتی بتوان ارتفاع مورد نظر برای افراد را به دست آورد.

## ۲-۴- تکیه گاه ساعد

تکیه گاه ساعد حمایت خوبی برای بدن ایجاد کرده و به نشست و برخاست شخص کمک می کند و طول آن نباید بیش از ۳۵ سانتیمتر جلوی پشتی صندلی ادامه داشته باشد و باید ارتفاع آن بین ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر باشد، همچنین عرض آن باید در حدود ۱۰ سانتیمتر بین تکیه گاه ساعد و پشتی وجود داشته باشد. صندلی مناسب باید حتی المقدور دارای تکیه گاه سر و گردن قابل تنظیم، پشتی قابل نوسان چرخدار، پنج پایه و قفل

دار باشد ولی برای نشستن معمولی و بدون فعالیت خاص مثل سالن های انتظار این وضعیت ها ضروری نیستند.

### صندلی های راحتی و خانگی

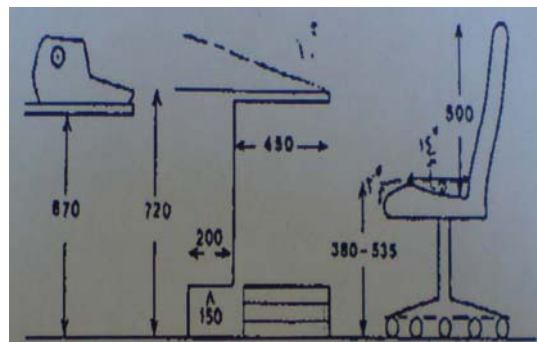
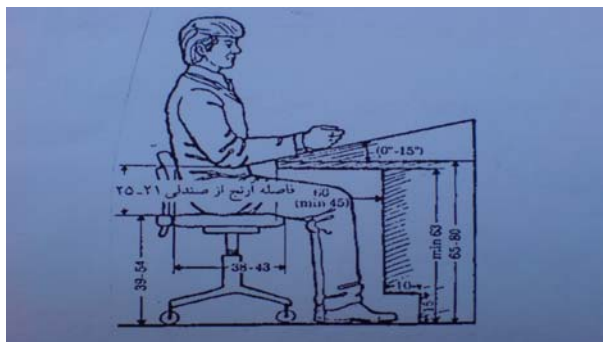
وظیفه صندلی های راحتی حمایت از بدن در هنگام استراحت است. از این صندلی نه تنها برای چرت زدن و تفکر و آرامش استفاده می شود بلکه می توان برای مطالعه و تماشای تلویزیون یا صحبت با دیگران از آن استفاده کرد. در این نوع صندلی زاویه سطح نشستن گاه یا شیب آن بین ۲۰ تا ۲۶ درجه و زاویه بین نشستن گاه و پشتی بین ۱۰۵ تا ۱۱۰ درجه توصیه می شود، برای تماشای تلویزیون و مطالعه زوایای فوق به ترتیب برابر با ۱۰ و ۱۲۰ درجه باشد و پشتی آن باید از نوع پشتی بلند یعنی در حدود ۹۰ سانتیمتر باشد، همچنین دارای تکیه گاه سر و گردن بوده، حمایتی مشابه زمانی که دست ها به طور طبیعی در پشت سر به هم متصل شده اند فراهم آورد، یکی از طرق دست یابی به چنین حالتی متمایل ساختن قسمت بالایی پشتی در حدود ۱۰ درجه به طرف جلو و در واقع به وجود آوردن یک بالش متحرک است.

### صندلی های اداری و دفاتر

برای آنکه این گونه وسایل دارای راحتی حداکثر باشند:

در هنگام استفاده باید رانها تقریباً افقی و ساق پاها عمودی و بدن در وضعیت قائم قرار گیرد از این رو ارتفاع صندلی می بایست کمی کوتاهتر از ارتفاع رگبی (ارتفاع زانو) باشد.

برای نوشتن، سطح میز تحریر می بایست کمی بالاتر از آرنج مشخص باشد و برای تایپ کردن باید بازوها آزاد بوده و به طور عمودی در دو طرف بدن آوزان باشند و ساعدها نیز به طور افقی قرار گیرند، از این رو ردیف وسط صفحه کلید می بایست در ارتفاع آرنج شخص قرار گیرد. لازم به ذکر است که صندلی های دفتری ترجیحاً باید دارای ارتفاع قابل تنظیم، قابل قفل شدن باشند. ابعاد مناسب برای صندلی و میز تحریر در شکل روبه رو نشان داده شده است.



## شکل ۲ و ۳- ابعاد توافق شده برای صندلی و میز تحریر اداری بر حسب میلی‌متر

از موارد بسیار مهم که باید مد نظر قرار گیرد، وجود گیره اوراق و تکیه‌گاه میچ برای تاییست‌ها و پایانه‌های تصویری و استفاده از سطوح شیب‌دار برای میزها (شیب پیشنهادی ۱۰-۱۵ درجه نسبت به خط افق) است. لازم به ذکر است بهترین راه‌حل برای دستیابی به شرایط مطلوب در دو عمل خواندن و نوشتن استفاده از میز تحریری است که شیب آن توسط فرد قابل تنظیم باشد [۵] [۶].

عمده‌ترین مشکل مبلمان‌های امروزی گود بودن بیش از حد نشستن‌گاه و کوتاه بودن بیش از حد پشتی برخی از آنهاست، در واقع توصیه می‌شود اگر قرار است صندلی راحتی، واقعا راحت باشد و وظیفه خود را به نحو احسن انجام دهد، باید ارتفاع پشتی تقریباً دو برابر عمق سطح نشستن‌گاه باشد. زمانی که از صندلی‌های با قابل تنظیم ارتفاع استفاده می‌شود بدین ترتیب اپراتورهای کوچک اندام و اپراتورهای درشت اندام قادرند سطح میز کار را متناسب با اندازه‌های فیزیکی بدن خود تنظیم کنند. صندلی‌های ارگونومیکی تهیه شده که ارتفاع سطح نشستن‌گاه آن قابل تنظیم است چنین کارایی دارند [۷].

## ۳- برخی کاربردهای مبلمان‌ها در منزل و سبک‌شناسی مبلمان‌ها

### ۳-۱- مبلمان اتاق خواب

اصلی‌ترین مبلمان اتاق خواب تختخواب است که به صورت یک یا دونفره و یک یا دو طبقه ساخته می‌شود. تختخواب دارای دو پاتختی نیز می‌باشد که در طرفین آن قرار می‌گیرد. میز توالت در صورت‌های مختلف از قبیل یک پارچه با آینه یا دو جعبه و آینه در وسط و یا تک جعبه وجود دارد و جلوه‌ی خاصی را در اتاق خواب به وجود می‌آورد.

### ۳-۲- میز غذاخوری

میزهای ویژه‌ی پذیرایی از مهمترین مصنوعات مورد مصرف در میز غذاخوری است که به شکل‌های گرد و بیضوی، چهارگوش و در انواع ۴ و ۶ و ۸ و ۱۲ نفره یا بیشتر ساخته می‌شود. در محیط‌های با فضای کمتر و با جمعیت کمتر بیشتر از میزهای تاشو استفاده می‌شود تا فضای بیشتری جهت مانور در آن قسمت باشد. گاهی ممکن است میزها چند تکه ساخته شوند و بر مرور این میزها کنار یکدیگر قرار گیرند که در مورد خانواده‌های پرجمعیت این گونه است.

### ۳-۳- مبلمان اتاق نشیمن

طریقه‌ی چیدمان مبیل در منزل تا حدودی سلیقه‌ای است و تعدادی از مبیل‌ها نیز از پیش براساس چیدمان طراح، طراحی شده‌اند که بستگی به وضعیت قرارگیری دیوارها و معماری خانه دارد که به صورت L مانند و یا دور هم و متمرکز قرار می‌گیرند [۸].

#### ۴- دگرگونی در طرح مبیل

مبلمان به صورتی که با آن آشنایی داریم از دگرگونی و تغییر شکل چهارپایه‌ها، نیمکت‌ها، صندلی‌ها و میزهای ساده حاصل شده و این دگرگونی در طول زمان و به تدریج بوده است. امروزه سعی بر این است که بعضی از طرح‌های اولیه گذشته تقلید شده و یا بصورت کمی اصلاح شده ساخته شوند می‌توان بعضی از این نتایج را عالی و برخی از آنها را یک تقلید ضعیف دانست [۹].

#### ۴-۱- سبک ژاکوبی

ژاکوبی یک سبک مبلمان انگلیسی است که در فاصله‌ی سالهای ۱۶۰۸ تا ۱۶۸۸ شکل گرفته است. مشخصاتی که این سبک دارد او را منحصر به فرد کرده است. صندلی بلوطی با پشتی بلند و پایه‌های کنده‌کاری شده‌ی ظریف و تشکچه‌های کفی با پوشش مخمل اسپانیایی معرف کلیه‌ی تناسب‌ها و خطوط این نوع مبلمان است.



شکل ۴ - سبک ژاکوبی

#### ۴-۲- سبک استوارت<sup>۲</sup>

<sup>۲</sup> - Stewart

از تشکچه‌ی نرم مبلمان چاکوبی اولیه، مبلمان با پوشش پارچه‌ای سبک استوارت پدید آمد. در این سبک شکوه، سبک و ظرافت فوق‌العاده کار نتیجه پیشرفت‌های درودگری بوسیله‌ی شخصی به نام گرین لینگ گیبنز<sup>۴</sup> و مدرسه‌ای بود که بوسیله‌ی وی تأسیس یافت.

#### ۳-۴- سبک توماس شرآتون<sup>۵</sup>

در سالهای ۱۷۵۱ تا ۱۸۰۶ شرآتون یکی از مهمترین طراحان مبلمان در نیمه‌ی دوم قرن هجدهم محسوب می‌گردد و با اینکه خود مبیل ساز بود احتمالاً هرگز یکی از طرح‌های خود را نساخت. بیشتر صندلی‌های وی ظاهری با ظرافت زنانه داشتند ولی به علت دانش مبیل‌سازی وی، همه‌ی آنها از استحکام قابل ملاحظه‌ای برخوردار بودند. شرآتون قسمتی از اطلاعات خود را از سبک فرانسوی لوئی شانزدهم به عاریت گرفت ولی نفوذ آن بر روی طرح، فوق‌العاده بود. کتاب وی به نام «کتاب ترسیمی کابینت‌سازها<sup>۶</sup> و مبیل‌سازها» در سال ۱۷۹۳ چاپ شد. در این زمان ماهاگونی به نفع چوب افاقیا، چوب مخطط و چوب لاله درختی امریکایی، کنار گذاشته شد. مثبت‌کاری با چوب‌های روشن‌تر نیز در کارهای وی وجود مبلمان اواخر این دوره دکوراسیون بیش از حدی را داشته ولی نسبت به مبلمان اوایل دوره کوچکتر و راحت‌تر بود. در طرح لویی شانزدهم از هنرمندان گذشته استفاده شد و به کار، زیبایی و سادگی بیشتری منتقل گردید. در این دوره خطوط راست جای سبک‌های کنده‌کاری شده‌ی شلوغ را گرفتند. طرح مشهور دو امپراتور آخر این دوره جی - ریزنر<sup>۷</sup> بود.

#### ۴-۴- سبک دانکن فایف<sup>۸</sup> (۱۷۶۸ - ۱۸۷۴)

دانکن فایف در اسکاتلند بدنیا آمد ولی اولین طراح مشهور مبلمان در امریکا گردید. در کارهای اولیه وی نفوذ سبک‌های آدم و شرآتون منعکس است و در طرح‌های فایف و تعادل و استقامت ساختمانی و جنبه‌های اقتصادی پیش‌بینی شده است. مشخصات بارز طرح‌های وی عبارت‌انداز: استفاده از شکل چنگ به عنوان پشتی و کنده‌کاری‌های تورفته و برآمده‌ی استوانه‌ای در روی پایه‌ها و دسته‌ها، پایه‌های پنجه‌ای برنجی و کنده‌کاری برگی و یک تکه‌ی بارز دیگر در سبک وی را می‌توان انحناى رو به خارج پایه‌های صندلی‌ها و میزها دانست.

<sup>۴</sup> - Grinling Gibbons

<sup>۵</sup> - Thomas sheraton

<sup>۶</sup> - The cabinet maker's & upholsterers drawing book

<sup>۷</sup> - J.H.Riesener

<sup>۸</sup> - Duncan phyfe



شکل ۵ - سبک ملکه آن

#### ۴-۵- سبک‌های مدرن

از جنگ جهانی دوم به بعد طراحان مبلمان توجه بیشتری را به مطالعه کارهای استادان گذشته ایتالیا و هلند و انگلستان و امریکا نموده‌اند.

طراحان مبلمان با توجه به موارد زیر به کار خود در این سبک می‌پردازند.

هر قطعه از مبلمان باید کاری را انجام دهد و در همان حال باید از نقطه نظر هنری رضایت بخش باشد. بافت چوبها با دقت زیادی به هم تطبیق داده شوند، پایه‌های کلفت تغییر نموده و تزئین آنها مجدد گردد. وجود مواد متنوع و جدید موجب پیدایش فرم‌ها و سبک‌هایی شده‌اند که خود عامل خلق طرح‌های جدیدتری گشته و می‌گردند.



شکل ۶ - سبک مدرن

#### ۵- استانداردهای طراحی

در طراحی مبلمان‌های چوبی بایستی استانداردهای موجود را هم مورد نظر قرار دهیم به این نحو که بایستی با توجه به ابعاد و استاندارد های بدن یا همان انترپومتری بهترین طراحی را انجام دهیم تا راندمان و بهره‌وری از آن کالای چوبی افزایش یابد.

### تعریف استاندارد

با بیان ساده می‌توان گفت که هدف از استاندارد اطمینان از تطبیق مشخصات کالای تولید شده است با آنچه که تعیین شده است، اعتقاد عمومی بر این است که استاندارد کردن کارایی را افزایش می‌دهد، واقعیت نیز چنین است زمانی که کارها در حجم و تعداد زیاد انجام می‌گیرد استفاده از قانون تکرار پذیری کمک بزرگی در افزایش کارایی می‌کند.

### استاندارد در صنعت مبلمان

در بعضی از زمینه های طراحی که کمتر در معرض فشارهای تجاری یا تغییرات سبکی بودند، استاندارد کردن جلوه کاملتری پیدا می‌کرد. در این زمینه قسمتهایی از صنعت مبلمان‌سازی را می‌توان مثال زد که در عین حال دچار انقلاب تکنولوژیک می‌شدند .

در قرن نوزدهم در ایالات متحده، ماشین آلات چوب بری از نظر توانایی، گسترش فوق العاده ای یافته بودند. در نتیجه امکان دستیابی به انواع تخته، ماهیت مبل‌سازی را به کلی تغییر داد. در اوایل قرن بیستم، تکنولوژی الوارسازی به مرحله‌ای رسیده بود که محصولات جدیدی همچون تخته سه‌لا، ورقه تخته، تخته‌خرده‌چوب و فیبر به مقدار زیاد در دسترس قرار گرفتند. سازمانهای استانداردهای ملی، مشخصات ابعاد این تخته‌ها را تعیین می‌کردند. یعنی اندازه برش تخته‌ها را با طرحهای استاندارد تطبیق می‌دادند و همچنین مشخصات کیفی آنها را که نشان دهنده ترکیبات، استحکام و کاربردهای متفاوت آنها بود، معین می‌کردند. با گسترش مفهوم استاندارد کردن، پیامدهای این فرایند، اشکال سه بعدی را نیز در بر می‌گرفت. در نتیجه محصولات نهایی ساخته شده از چوب هم استاندارد شدند و برای فضا، واحد استاندارد تعیین کردند و آنرا مدول<sup>۹</sup> نامیدند. مبلمان مدولار<sup>۱۰</sup> شامل مجموعه ای از قطعات است که برای منظوره‌های متفاوت و طبق ابعاد استاندارد ساخته شده اند و می‌توان آنها را با فضاها موجود و نیازهای مصرف کننده سازگار کرد. در دهه ۱۸۸۰، ورنیک O.H.L. Wernicke مجموعه ای از جاکتایی‌های یک‌پارچه را ساخت که از هر چهار طرف به هم متصل می‌شدند. اما تا دهه ۱۹۲۰، یعنی زمانی که چندین شرکت امریکایی و آلمانی اقدام به

---

۹- Module

۱۰ - Modular

عرضه مبلمان تلفیقی<sup>۱۱</sup> کردند، این ایده رواج عام نیافت. نمونه بارز این طرح، مجموعه ماسترینگ<sup>۱۲</sup> است که کارل نیس<sup>۱۳</sup> آنرا به بازار آلمان عرضه کرد. شکل قطعات اغلب مستطیلی و بسیار ساده بود.

## ۶- اصول طراحی مبلمان

انسان در طول تاریخ اشیایی را با استفاده از تناسب مرتبط با بدن خود خلق نمود تا مورد استفاده قرار دهد و این مساله باعث پیدایش علم طراحی شد. گسترش و پیشرفت سریع تکنولوژی و شهر نشینی موجب شد تا علم طراحی نیز دائما در حال تغییر و تحول باشد. اگر مدل یا طراحی در یک دوره مورد توجه قرار گیرد به این دلیل است که بر اساس نیازهای زمان خود طراحی شده است. از این رو طراحی‌های دکوراسیون و مبلمان و الگوهای آن همواره با تغییرات کلی و جزئی همراه هستند، یکی از این تغییرات استفاده از اصول ارگونومی در طراحی مبلمان است. در نتیجه بایستی به گونه‌ای طراحی شود که مطابق با خواسته درونی انسان باشند.

در طراحی مبلمان‌ها و همچنین دکوراسیون‌های چوبی از نرم‌افزارهای گوناگونی استفاده می‌شود که هر یک قابلیت‌های گوناگونی دارد حال می‌توان با توجه به شناخت کامل از انترپومتری بدن (که بسته به نوع اپراتور که ممکن است از لحاظ بدنی متفاوت باشد) می‌توان بهترین مبلی و سازه چوبی را طراحی نمود البته نکات ارگونومی هم می‌بایست در این گونه طراحی‌ها لحاظ گردد.

طراحی دکوراسیون و مبلمان همواره یکی از مهم‌ترین بخش‌ها می‌باشد و برخلاف تصور برخی شامل بسیاری از وسایل و نه فقط مبلی راحتی اتاق نشیمن یا مبلی رسمی اتاق پذیرایی است. یکی از مهم‌ترین المان‌های مبلمان در بیشتر فضاها صندلی است که در واقع توجه به طراحی آن، سرآغاز گرایش به طراحی مبلمان هم هست. «صندلی» یا شاید هم «سندلی» در تعریف، همان چهارپایه کوچک پشتی داری است که روی آن می‌نشینند. گرچه صندلی‌های امروز در زندگی ما گاهی چهارپایه، گاهی پشتی و گاهی هم هیچ کدام را ندارند، بنابراین هدف اصلی از این نوع طراحی، بالا بردن زیباسازی فیزیکی و هماهنگی آن با احساسات درونی انسان، بهبود عملکرد فیزیکی و روانی و همچنین حضور موفق در بازارهای جهانی می‌باشد.

## طراحی و کارکرد سه گانه

---

۱۱- Combination Furniture  
۱۲- Musterring  
۱۳- Carl Nies

معمولا در دنیای طراحی مبلمان و دکوراسیون از سه کارکرد صحبت می‌شود:

الف: کارکرد استتیک

فاکتورهای عمده در قضاوت کارکرد استتیک تاثیرات متقابل فرم‌های اصلی و فرم‌های جانبی می‌باشد. ولی فاکتورهایی مثل رنگ، مواد و سطوح باعث (خوش آمدن) و یا (خوش نیامدن) از آن محصول می‌گردد. تلاش طرح در ایجاد عامل (خوش آمدن) از محصول در بیننده و یا استفاده‌گر است. چرا که زمینه ای برای خرید محصول می‌گردد.

ب: کارکرد سمبلیک

این کارکرد بیشتر در جهت هماهنگی تیپ عمومی استفاده‌گر و محصول صحبت می‌کند، آیا محصول به دارنده آن می‌آید؟ آیا این محصول از نظر اجتماعی، دارنده خود را در کلاس‌های اجتماعی خاصی نشان می‌دهد و یا نه؟ سطوح سمبلیک دارای خاصیت‌های وابسته به زمان و قابلیت تغییر با مد هستند.

ج: کارکرد عملکردی

این کارکرد در مورد قابل استفاده بودن محصول در عمل سؤال می‌کند. این کارکرد روشن می‌کند که در چه شرایطی و ابعادی، یک محصول به اهداف خود دست می‌یابد. و اساسا یک محصول قابلیت و کارایی لازم را جهت انجام وظیفه خود دارد یا نه؟

در اینجاست که بحث استفاده از ارگونومی در طراحی مطرح می‌شود که به خصوصیات فیزیکی و روانی انسان بعنوان استفاده‌گر و یا انجام دهنده کار می‌پردازد. به نحوی که خصوصیات محل کار و یا استفاده از محصول را با شرایط انسان هماهنگ می‌سازد تا انجام کار و یا پروسه استفاده و مصرف به شکلی بهینه صورت پذیرد. ارگونومی خصوصا بر طراحی مبلمان و دکوراسیون نظر ویژه‌ای دارد.

مدل ارگونومی، نمونه‌ای با ابعاد واقعی است که بر روی آن، کیفیت ارگونومی آزمایش می‌گردد. برای مثال: نحوه در دست گیری وسیله، نحوه نشستن و قرارگیری اپراتور، میزان راحتی مبلمان و تنظیم راحت آن، ارزش بالای استفاده و عدم استفاده از تزئینات، طول عمر زیاد ایمنی و استفاده از ارگونومی، اعتبار نامحدود زمانی و روش تولید مناسب که فرم خوب این مشخصه‌ها را ملاک قرار می‌دهند.

طراح خوب بایستی بتواند آنچه در پی گفتن آن است، خوب بیان کند، قادر باشد ارتباط بین فاعل و مفعول را برقرار نماید و بدینوسیله استفاده‌گر می‌تواند از میان دهها محصول متفاوت با عملکرد مشابه،

محصول بهتر را تشخیص داده و به دیگر محصولات اهمیتی ندهد. دنیای طراحی صنعتی نیز باید از اصول ارگونومی در طراحی محصولات به خصوص مبلمان و دکوراسیون تبعیت کند.

طراحان ماهر و زبردست دکوراسیون، هم احساس زیادی را با مصرف کنندگان و محیط‌هایی که در طراحی آنها تاثیر می‌گذارند، از خود نشان می‌دهند. آنها باید در حین طراحی، خود را جای مصرف‌کنندگان گذاشته و با درک ویژگیها و احساسات آنها اقدام به طراحی کنند. آنها باید با آگاهی کامل از خصوصیات مصرف کننده و تفاوت های شخصی بین آنها و همچنین به وسیله تکنیک‌های تحقیقی که می‌تواند در طراحی آنها تاثیر بگذارد، آموزش دیده باشند.

درصنعت، ما باید شاهد افزایش نمونه‌هایی از طراحی ارگونومیست مجرب باشیم که با مشاورین متخصص در امر ارگونومی در ارتباط هستند و به وسیله آنها آموزش می‌بینند. حال با دانستن ارزش ارگونومی و تاثیر آن بر توسعه طراحی، موفقیت بازار نیز به مقدار زیادی افزایش پیدا می‌کند.

### ویژگی‌های مبلمان مناسب

مبلمان مناسب باید دارای برخی ویژگی‌های خاص باشند، از جمله موارد زیر:

- ۱- مبلمان مقدم بر هر چیزی یک وسیله‌ی استراحتی و مفید است
- ۲- در ساخت مبلمان باید از خصوصیات مواد به بهترین نحوی استفاده شود
- ۳- برای تهیه‌ی بافت‌ها و طرح‌های زیبا و جبران فقدان تزئینات از روکش‌ها استفاده می‌شود
- ۵- برای راحتی عمل نظافت اطاق، مبل‌ها پایه‌دار ساخته می‌شوند و در آن از به کار گرفتن دسته‌ها و گیره‌های برجسته خودداری می‌شود
- ۶- برای انعکاس خصوصیات بد چوب، جلاها را با رنگهای طبیعی استفاده می‌کنند
- ۷- پارچه‌ی مبل معمولاً از منسوجات با بافت خشن و با طرح‌های هندسی انتخاب می‌شود به طور کلی مبلمان مدرن برای تأمین نیازهای عصر حاضر با روشهای عملی‌تر ساده‌تر ساخته می‌شوند
- ۸- رضایت‌مندی مصرف کننده از طرح ظاهری مبلمان
- ۹- امکان ایجاد تنوع در چیدمان
- ۱۰- قابلیت جابه‌جائی آسان بدون نگرانی از شکستن اسکلت و باز شدن دوخت و بخیه‌ها
- ۱۱- مصونیت در برابر آفات چوب (نوع چوب مصرفی)
- ۱۲- استحکام اتصالات و ابزار و یراق مصرفی

۱۳- نگرانی نداشتن از ایجاد ترک یا کج شدن اسکلت به دلیل تغییرات مکانی (از مناطق مرطوب به خشک و بالعکس)

۱۴- قابلیت نظافت آسان پارچه بدون نگرانی از آسیب دیدگی

۱۵- پوک نشدن سریع اسفنج یا فوم به کار رفته در داخل کار و حتی فنرهای مصرفی در مبلمان

## ۷- آنترپومتری<sup>۱۴</sup>

آنترپومتری، به سنجش ابعاد فیزیکی بدن و کاربرد داده های ابعادی در اصلاح شرایط فیزیکی ایستگاه های کار می پردازد و از آنجایی که یکی از دلایل فشارهای وارده بر اندام ها، عدم تطابق ابعاد محل کار با ویژگی های ابعادی بدن کارگر یا کاربر می باشد، داده های آنترپومتریک را می توان به طور مؤثری در طراحی تجهیزات، ایستگاه های کار، ابزارآلات و محصولات بکار بست. لازم به یادآوری است که برای محاسبات آنترپومتریک، اغلب از جداولی که قبلاً برای این منظور تهیه گردیده است، استفاده می شود. اما باید خاطر نشان کرد که مردم هر منطقه خاصی، دارای اندازه های آنترپومتریک ویژه خود می باشند که باید در تعیین اندازه های لازم در محیط کار و ابزار کار لحاظ گردد. ولی متأسفانه در کشور ما هنوز داده های آنترپومتریک در دست نیست و برای طراحی یک محیط کار به ناچار از داده های آنترپومتریک سایر کشورها (بویژه از داده های آنترپومتریکی که توسط ناسا تهیه شده است) استفاده می شود [۱۰].

با توجه به اینکه اندازه های رسمی و تأیید شده ای برای مردم کشورمان در دسترس نمی باشد، بنابراین اکثر کارشناسان ارگونومی با توجه به اشتراکات قومی و نژادی میان نژادهای ایرانی و آلمانی (ایندوژرن)، داده های - آنترپومتریک آلمانی را برای استفاده در کارهای تحقیقاتی کشورمان توصیه می نمایند. استفاده از این داده ها در کشور ما مسلماً با مشکلاتی روبرو خواهد شد؛ زیرا این داده ها، با شرایط اقلیمی و قد و قامت مردم کشور ما تدوین نشده است و ممکن است با اندازه های مردم کشور ما اختلاف هایی داشته باشد. جدول ۱ و شکل ۷ داده های فوق را نشان می دهند [۱۱].

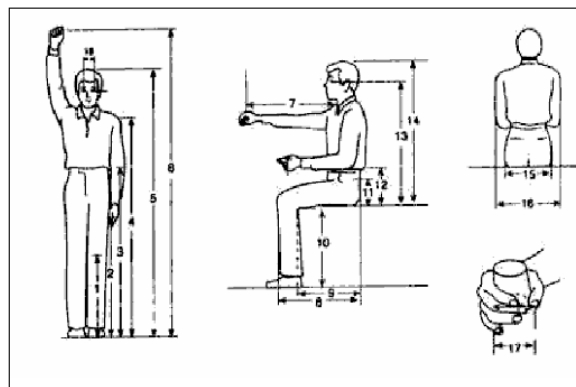
جدول ۱ - ابعاد آنترپومتریک بدن انسان که هر گونه طراحی باید بر اساس آنها انجام گیرد. ( اندازه

های مربوط به مردم کشور آلمان - ابعاد بر حسب سانتیمتر ) [۱۲].

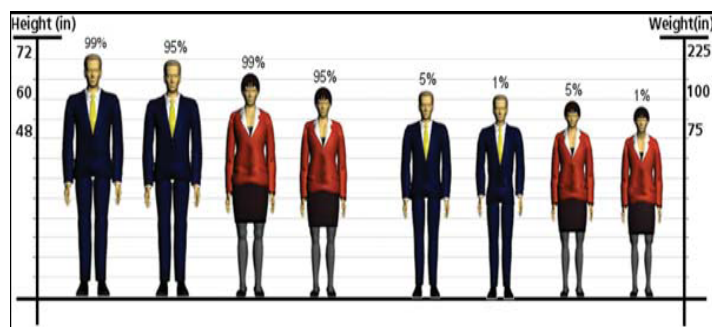
---

<sup>۱۴</sup> - Anthropometry

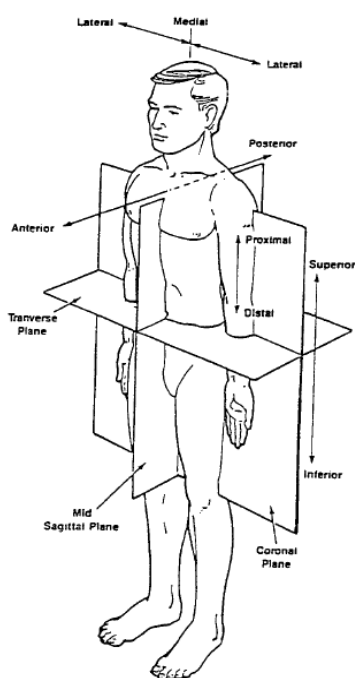
زنان			مردان			ابعاد
حد پایین حد متوسط حد بالا			حد پایین حد متوسط حد بالا			
۴۵/۲	۴۱/۷	۳۸/۱	۵۰/۹	۴۵/۹	۴۲/۳	ایستاده: ۱- ارتفاع درشت نی
۷۹/۵	۷۲	۶۶/۵	۸۲	۷۶	۷۰	۲- ارتفاع پرامدگی بند انگشت میانی
۱۰۷/۵	۱۰۰	۹۶/۵	۱۱۷	۱۰۹/۵	۱۰۲	۳- ارتفاع آرنج
۱۴۰	۱۲۲	۱۲۴	۱۵۶	۱۴۶/۵	۱۳۷	۴- ارتفاع شانه
۱۷۵	۱۶۳/۵	۱۵۲	۱۸۴/۵	۱۷۴/۵	۱۶۴/۵	۵- بلندی قد
۲۰۰	۱۸۶	۱۷۲	۲۲۰	۲۰۶	۱۹۲	۶- حد دسترسی عملی در بالای سر نشسته:
۱۳۶/۵	۱۱۷	۱۰۷/۵	۱۲۲	۱۲۴/۵	۱۱۶	۷- حد دسترسی عملی به سمت جلو
۶۲/۵	۵۸	۵۶/۵	۶۴	۶۰	۵۶	۸- طول کفلی - زانو
۵۴/۵	۴۹	۴۲/۵	۵۴/۵	۴۹/۵	۴۴/۵	۹- طول کفلی - رگبی
۴۶/۵	۳۹/۵	۳۵/۵	۴۹/۵	۴۴/۵	۴۱/۵	۱۰- ارتفاع رگبی
۱۸/۵	۱۵/۵	۱۲/۵	۲۶/۵	۲۵	۱۲/۵	۱۱- فضای مورد نیاز برای رانها
۳۴/۵	۲۰/۵	۱۶/۵	۳۷/۵	۳۳/۵	۱۹/۵	۱۲- ارتفاع آرنج در حالت نشسته
۸۰	۷۴	۶۸	۸۵	۸۰	۷۵	۱۳- ارتفاع چشم در حالت نشسته
۹۲	۸۶/۵	۸۰	۹۷/۵	۹۲	۸۶/۵	۱۴- ارتفاع نشسته
۴۴/۵	۳۷/۵	۳۰/۵	۴۸/۵	۴۵	۳۶/۵	۱۵- پهناي پاسن
۴۴/۵	۴۰	۳۵/۵	۵۰/۵	۴۶/۵	۴۲/۵	۱۶- پهناي آرنج - آرنج
۴/۶	۴/۲	۴	۵/۶	۴/۸	۴/۲	ابعاد دیگر:
۶/۵	۵/۸	۵/۱	۶/۸	۶/۲	۵/۵	۱۷- پهناي چنگش ، قطر داخلی
						۱۸- فاصله بین مردمک دو چشم



شکل ۷ - ابعاد آنتروپومتریک مشخص شده در جدول ۱ (هلاندر)



شکل ۸ - اندازه های نسبی انسانها با درصد های متفاوت



شکل ۹ - بدن انسان در وضعیت آناتومیکی با سطوح راهنما [۱۳] [۱۴].

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نیاز بازار مبلمان و سازه‌های چوبی به طرح‌های نوین مبیل و با شناخت بهتر اصول ارگونومی توسط طراحان مجرب می‌توان با تولید مبلمان‌های نوین تحول بزرگی را در صنعت ایجاد نمود. در طراحی مبلمان باید تا حد امکان از پیشرفته‌ترین و کاملترین نوع مکانیزم استفاده شود. طراح باید در هر مرحله از ارتقای طراحی ضمن آگاهی کامل از ویژگیهای جسمانی و حرکتی انسان جزئیات بیشتری را مد نظر داشته باشد. همکاری با کمیته‌های تخصصی شامل طراحان صنعتی، مهندسان ساخت، ارتوپدی و سایر متخصصان می‌تواند کمک شایانی به بهبود طراحی مبیل بیانجامد. مهم است که برای ارزیابی در نظر داشته باشیم که مصرف‌کنندگان پیر و جوان به خاطر دلایل و ایده‌های متفاوتی که دارند، در نتیجه علایق متفاوتی نیز به تولیدات معین از خود نشان می‌دهند.

در نتیجه امروزه بسیاری از صنایع، که با آگاهی‌های بالایی از خود، با جامعه در ارتباط هستند، در بطن یک تغییر اساسی قرار دارند. تولیدات و محصولات جدید طراحی شده بر اساس اصول ارگونومی، نه تنها به خاطر عملکردشان، بلکه به خاطر توانایی آشکار ساختن احساسات افراد و ارتباط با روح مصرف‌کنندگان، تقاضا می‌شوند. با تکنیک‌های جدید طراحی مبلمان بر اساس ارگونومی، ما می‌توانیم مصرف‌کنندگان بیشتری را برای صنایع مبلمان و رابطه بهتری بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و حضور موفق این صنایع را در بازار داخلی و خارجی پیش بینی کنیم.

## منابع

- ۱- فروزانفر، بهزاد، ارگونومی چیست، روش ۴۶، ۱۳۷۸.
  - ۲- طاهری، شهنام، کارسنجی و روش سنجی، تهران، آروین، ۱۳۷۶
  - ۳- کارزار جدی، رضا، ۱۳۷۹، نقش ارگونومی و تاثیر آن در مقدار تولید ( مطالعه موردی: شرکت فرآورده های- غذایی گل بهان )، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی - گرایش تولید، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.
  - ۴- فقیه، نظام الدین. شیوه های عملی ارتقاء بهره وری نیروی انسانی، بخش ارگونومی در طراحی و مدیریت محیط کار. تهران، مرکز آموزش مدیریت دولتی، ۱۳۷۷
  - ۵- صادقی نائینی، حسن، شیوه های عملی ارتقاء بهره وری نیروی انسانی، بخش کاربرد اصول مهندسی فاکتورهای انسانی. تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی، ۱۳۷۷.
  - ۶- صادقی نائینی، حسن، اصول ارگونومی در طراحی سیستم های حمل دستی کالا، تهران، آسانا، ۱۳۷۹.
  - ۷- ساندرز، مارک، اس. و دیگران، ارگونومی. ترجمه محمدرضا افضلی، تهران، علوم دانشگاهی، ۱۳۷۸.
  - ۸- حبیبی، احسان اله، ارگونومیک شغلی ( دستیابی و ارتقاء سطوح ایمنی و بهداشت از طریق طراحی محیط کار)، مجله صنعت و ایمنی ۶۳، ۱۳۷۷.
  - ۹- رشیدی، رجب، ارگونومی. مجله صنعت و ایمنی ۳۵، ۱۳۷۳.
- ۱۰- Marine Corps Order P۱۱۰۰.۳H
- ۱۱- هلاندر، مارتین. مهندسی عوامل انسانی در ضعف و تولید (ارگونومی)، ترجمه علیرضا چوبینه، شیراز، راهبرد، ۱۳۷۵.
  - ۱۲- فیزنت، استیفن. انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی، ترجمه علیرضا چوبینه و دیگران. تهران: مرکز. ۱۳۷۵.

Hunchinson and Dale. New Horizons for Human Factors in Design. Mc Graw-Hill. ۱۳

E. ۱۹۹۸. Human Factors Engineering in Design., and Mc Cormick, M., Sanders W.H.O. ۱۹۷۸. A Training Guige for Community Health Workers in Occupational Health. New York: Wiley.

١٤ - ، United States Marine Corps Anthropometry، Churchill، and E ، R.M.- White  
U.S. Army Natick Research and ، Technical Report NATICK/TR-٧٨/٠٢١  
Massachusetts.، Natick.، Development command

## **Standardization of Wood Furniture Design Based on Ergonomic Principles**

**Hadi Gholamiyan <sup>١</sup> and Hamid Reza Taghiyari <sup>٢</sup>**

**The University of Tehran، <sup>١</sup> MS student at Faculty of Natural Resources  
Shahid Rajae Teacher Training ، <sup>٢</sup> Assistant Professor of Wood Industries  
University**

### **Abstract**

Ergonomics، the engineering science concerned with the physical and psychological relationship between machines and the people who use them. The ergonomist takes an empirical approach to the study of human-machine interactions. The objective is to improve the efficiency of operation by taking into account a typical person's size، strength، speed، visual acuity، and

physiological stresses, such as fatigue, speed of decision making, and demands on memory and perception. Applications range from the design of work areas (including office furniture, automobile interiors, and aircraft cockpits) to the disposition of switches and gauges on the control panels of machinery to determining the size, shape, and layout of keys on computer terminals and character height, color, and clarity on video displays. The field of ergonomics is also sometimes called human or human-factors engineering, engineering psychology, and biotechnology.

In this connection, The International Labor Organization defined ergonomics as to “fit” job for man. Ergonomics may be used in designing simple to complicated wood furniture as well as in production systems. According to national census, more than 51,000 production units are active in wood industries, among which 7% of them are dealing in furniture. All physical specifications of human body are to be considered in ergonomic design, such as:

- Shape and size of body;
- Fitness between body and its strength;
- Body position;
- Senses;
- Stresses and tensions that are forced on body, and its muscles, joints, and nervous system.

In the present study, furniture design was done in accordance with ergonomics principles; also, important aspects of anthropometry are clarified; furthermore, safety analysis in furniture design is explained in details based on ergonomics.

***Keywords: Design; Ergonomics; Standardization; Wood Furniture.***

[Hadi\\_gholamiyan@yahoo.com](mailto:Hadi_gholamiyan@yahoo.com)  
[htaghiyari@srttu.edu](mailto:htaghiyari@srttu.edu)