

آنتروپومتری کاربردی در طراحی محصول و محیط

تالیف:

دکتر حسن صادقی نائینی

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

زهره رسیان



تشر و اله
Jahleh Publication



آنترپو متری کاربرد ی در طراحی محصول و محیط
نویسنده: دکتر حسن صادقی نائینی / زهره اریسیان
تهران ژاله، ۱۳۹۵

۱۵۲ ص.، مصور.

ISBN: 978-600-8089-02-5

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۵۹۹/۹۴ GN۵۱/ص۲۸۱۳۹۵

۱۳۹۵

کتابخانه ملی ایران ۴۱۵۰۰۳۶

آنترپو متری کاربرد ی

نویسنده: دکتر حسن صادقی نائینی / زهره اریسیان

صفحه آرای و حروف نگاری: بنیامین سلیمانی

ویرایش ادبی: مرجان محمدی

امور اجرایی: نشر ژاله

چاپ اول: ۱۳۹۵، چاپ ششمه خوش نگار

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: نشر ژاله

حق چاپ محفوظند



تهران - خیابان استاد مطهری، خیابان ترکمنستان، کوئ افرا، پلاک ۶
تلفن: ۸۸۲۲۰۰۳۸ - نمابر: ۸۸۲۲۱۷۲۷

«هنر» و «علم» نمی تواند در نیاز از فراتر، آگاهی دانش های مرتبط با آن باشد. اگر چنین بیندیشیم نتیجه و دستاوردی که از هر زمینه ای حاصل می شود نه هنر خواهد بود و نه صنعت.

تفاوتی ندارد که در کدامیک از زمینه های طراحی مشغول به کار هستیم طراح صنعت معمار و یا گرافیکست. مطالعه "مباحث ارگونومی" و درک اساسی چگونگی پیدایش استانداردهای بنیادین طراحی بین انسان و محصول برای ما یک ضرورت است. همانطور که باید دلایل پیدایش سبک ها و گرایشات مختلف هنری را بدانیم باید قادر به دیدن و درک کردن زوایای مختلف سلامت و انسان ها، توانایی ها، نیاز ها و محدودیت های جسمی و ذهنی که بنیان اصلی طراحی محصولات را تشکیل می دهند نیز باشیم، این یک ضرورت است؛ ضرورتی که به نظر می رسد رفته رفته در میان دانشجویان و محافل دانشجویی به دلیل عدم شناخت کافی و کمبود منابع علمی رنگ می بازد، ضرورتی که بسیاری از ما فرصت پرداختن به آن را نداریم و یا اساساً مطالعه آن را جنبی و غیر ضروری می دانیم همانطور که مطالعه داستان رمان و به طور کلی مطالعه برایمان غیر ضروری شده است!

آیا می توان "عادت به نخواندن" که در این زمان نهادینه شده است را اصلاح نمود؟ شاید با «اعتماد به کتاب» بتوانیم آغاز کنیم.

مبحث ارگونومی و آنتروپومتری، نزد پژوهشگران و طراحان بزرگ صنایع دارای پیشینه‌ای بس طولانی است و نیاز به آن تنها در سالیان اخیر در صنعت به شدت احساس می شود، چه بسا ارگونومی تطابق محیط و محصول های طراحی شده با آن است و لوازم و تجهیزاتی که در اختیار انسان قرار می گیرد نباید باعث استرس صدمه و آسیب گردد و حتی می بایست شرایط جذاب و لذتبخشی را به ارمغان آورد.

از این رو نشر ژاله با آگاهی از توانمندی های بنیادین طراحان اقدام به نشر مجموعه کتابهایی در حوزه های مرتبط با رشته طراحی صنعتی کرده است تا مانند همگام با جامعه دانشگاهی، این نیروی نهادین را به فعل تبدیل نماید و همچنین امیدوار است با حمایت استادان، دانشگاهیان، دانشجویان و طراحان حرکت آغاز شده خود را در امر چاپ کتابهای تخصصی به انجام برساند.

«نشر ژاله»

۱۲.....	آنتروپومتری و کاربردهای آن.....
۱۴.....	واژه‌های عمومی آنتروپومتری.....
۱۹.....	تاریخچه آنتروپومتری و بررسی‌های انجام شده.....
۴۲.....	لزوم انجام آنتروپومتری.....
۴۵.....	تاثیر ابعاد بدنی بر قابلیت‌های فردی.....
۴۹.....	مباحث آماری در آنتروپومتری.....
۷۰.....	روش‌های اندازه‌گیری بدن.....
۹۰.....	آنتروپومتری دینامیک و حرکت‌شناسی.....
۹۳.....	حرکت‌شناسی.....
۱۰۱.....	عضلات.....
۱۰۶.....	استخوان‌ها.....
۱۰۶.....	مفاصل.....

۱۱۱.....	اهرم های بیومکانیکی
۱۱۶.....	نمونه هایی از کاربردهای ارگونومی در طراحی محصول و محیط
۱۴۸.....	فهرست منابع و مآخذ

یکی از دغدغه‌های دست‌اندرکاران طراحی محیط و محصول ارائه طراحی‌هایی است که تا حد امکان با نیازهای استفاده‌کنندگان و کارران گروه هدف هم‌خوانی داشته باشد. بی‌تردید حداقل این نیازها تناسب ابعادی محصول یا ایستگاه کار با ویژگی‌های ابعادی بدن کاربران است. در این کتاب سعی شده است تا آنتروپومتری به عنوان راهکار و راه حل این مسئله تشریح شود.

در بخش اول این کتاب مبانی و روش‌های اندازه‌گیری آنتروپومتریک مورد دقت قرار گرفته و سپس محاسبات آنتروپومتریک با ذکر مثال‌های کاربردی تشریح شده است و در پایان چند نمونه از طراحی‌های مبتنی بر داده‌های ابعادی مورد توجه قرار گرفته است. بی‌تردید این کتاب دارای کاستی‌هایی است که امید است با راهنمایی‌های آن خواننده محترم از طریق آدرس ایمیل (naeini@iust.ac.ir) در چاپ‌های آتی رفع گردد.

ضمناً مولفین بر خود لازم می‌دانند از همراهی و مساعدت‌های علمی و فنی جناب آقای دکتر بهزاد سلیمانی که موجب کیفیت هرچه بهتر این کتاب گردید سپاسگزاری نمایند.

«مولفین»

ارتقاء سطح کیفیت زندگی^۱ (COL) از جمله عوامل مهم در پایداری^۲ جوامع است و از آن جایی که پایداری، رویکردی انسان‌محور و مسووب می‌شود لذا توجه به سلامت افراد در هر رده‌ی شغلی، سنی و اجتماعی از الزاماتی است که باید مورد دقت قرار گیرد. بی‌شک ایمنی، سلامت و رضایت مندی افراد از جمله مسائلی هستند که در واحدهای صنعتی، تولیدی، معدنی، کشاورزی، خدماتی، آموزشی و به طور عام در زندگی روزمره بشر، حائز اهمیت است. شایان ذکر است که افزایش سطح کارایی و رانندگی افراد در حین فعالیت‌ها و امور محوله، در سایه ایمنی و سلامت، قابل حصول خواهد بود. در بین علوم مختلف که هر کدام به روشی به حل بخشی از مشکلات پرداخته و به نوعی در راستای افزایش سطح کیفیت زندگی آحاد بشر در تلاش هستند، علم ارگونومی (Ergonomics) جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است چرا که از یک سو به سلامت افراد (چه در قالب مشتری و چه در قالب استفاده‌گر و یا هر دو) توجه دارد و از سویی به افزایش رانندمان حرفه‌ای و عملکردی می‌پردازد. در واقع مسائل مهم پیشگفت که بر پایداری و سلامت جامعه تاکید

می‌کنند، در سایه اجرای اصول ارگونومی قابل حصول خواهد بود. ارگونومی یا مهندسی عوامل انسانی (Human Factors Engineering) علمی است گسترده و با طیف وسیع که با سایر علوم و دانش‌هایی که به بررسی ارتباط متقابل انسان با اطراف خود می‌پردازند، مرتبط است. در علم ارگونومی مباحث گوناگونی مطرح می‌شود که هر کدام به نوعی مشکلات جسمانی و یا رفتاری کاربران را رفع می‌نمایند در واقع هدف مهندسی انسانی رفع مشکلات افراد در حین کار، تسهیل فعالیت‌ها و دستیابی به شرایط مطلوب تر و طراحی شایسته ی محصولات و مصنوعات مختلف است. به طور خلاصه می‌توان اشاره کرد که ارگونومی علم اصلاح و بهینه سازی محیط (Environment) مشاغل (Tasks) و تجهیزات (Equipment) است به گونه ای که سه فاکتور یاد شده با قابلیت‌ها (Abilities) و محدودیت‌های (Limitations) انسان تطابق داشته باشد و در این راستا نیز در پی حصول دو هدف اصلی است که عبارتند از: ارتقاء سطح سلامت (Health promotion) همچنین بهره‌وری (صادقی ۱۳۸۹).

یکی از حیطه‌های مطرح در ارگونومی، کسب آگاهی از تناسبات ابعادی و آنتروپومتری (Anthropometry) است. اساس اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک، حصول راهکارهای اجرایی برای طراحی ایستگاه‌های کار (Work stations) و تجهیزات متناسب با ویژگی‌های ابعادی بدن افراد میسر خواهد شد. همان‌گونه که ذکر شد علم ارگونومی، علمی است که به نوعی قصد دارد شرایط کار و زندگی را برای افراد آسود، راحت، ایمن (Safe) و در عین حال کارآمد و موثر نماید. شاید به طور ساده بتوان گفت که ارگونومی علم تطابق شرایط محیطی و تجهیزات با استفاده‌گر است. مثلاً اگر یک کارگر در حین عملیات حفاری به دلیل نوع کاری که انجام می‌دهد دچار کمر درد^۱ (LBP) شود، می‌توان به کمک روش‌های مطرح در ارگونومی، تغییراتی را در وضعیت کار ایجاد نمود که فشاردهی کمتری بر مهره‌های کمر وارد آید و یا اگر یک خانم خانه‌دار به دلیل انجام امور منزل، دچار ناراحتی‌های عضوی شود به کمک راه کارهای ارگونومی می‌توان مجموعه‌ای از روش‌های اصلاح و بهینه‌سازی را برای اصلاح شرایط و یا طراحی تجهیزات و وسایل آشپزخانه مثل سینک ظرفشویی و مواردی از این دست، اعمال نمود. کارگری که در اثر کار مداوم با ابزارهایی مثل بیل، اره و کلنگ، دچار دستان پینه بسته می‌گردد را می‌توان به کمک روش‌های

ارگونومیک راهنمایی نمود و از طرفی می‌توان با اعمال اصلاحات ارگونومیک بر روی دسته ابزارها، شرایط را مطلوب ساخت.

اصلاح شرایط نشستن دانش آموزان در کلاس‌های درس مدارس نیز با اعمال طراحی‌های ارگونومیک میز و نیمکت، ممکن خواهد شد که بدیهی است با اعمال چنین تغییراتی می‌توان از بروز صدمات محدود کننده و پرهزینه اسکلتی - عضلانی¹ (MSDs) جلوگیری نمود.

طراحی محصولات روزمره با هدف ایجاد تطابق شایسته بین ویژگی محصول و نیاز مشتری از دیگر حوزه‌های است که در ارگونومی مطرح می‌شود. در هر حال ارگونومی علمی است که محیط کار، لوازم و ابزارآلات مورد استفاده، نوع کار و فعالیت و ویژگی‌های کاربران را دقیقاً بررسی نموده و همچنین روابط حسی - ادراکی و شناختی (Cognitive) را به منظور متناسب کردن ویژگی‌های شغلی و محیطی با خواسته‌ها و نیاز افراد با توجه به طیف گسترده عملکرد مهندسی عوامل انسانی راه کارهایی را ارائه می‌کنند.

در مهندسی انسانی مدل² و راه کارهای مناسب برای طراحی و ساخت تجهیزات و ایستگاه‌های کار متناسب با کاربر ارائه می‌گردد. بخشی از مباحث مطرح در این علم که موضوع اصلی این کتاب می‌باشد به شناخت ابعاد بدن و مباحث آنتروپومتری می‌پردازد. در واقع در این کتاب هدف، تشریح و توصیف ارگونومی نیست بلکه تنها سعی شده تا کاربردها و حیطه‌های مطرح در آنتروپومتری مورد دقت قرار گیرند.