

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مهندسی عوامل انسانی (ارگونومی کاربردی)

موضوع:

آنتروپومتریک ایران

مؤلف:

دکتر ناصر صدرا ابرقوئی

عضو هیئت علمی دانشگاه جامع علمی کاربردی



نشر فن آوران



نشر فن آوران

ارگونومی کاربردی مهندسی عوامل انسانی

مولفین: دکتر ناصر صدرا ابرقویی

نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۳

چاپ و صحافی: مرتب

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۲۲-۱

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفن: ۶۶۹۵۳۹۹۸ | ۶۶۹۷۵۱۸۲

WWW.FANAVARAN-PUB.COM Email: fanavarana@fanavarana.com

سرشناسه: صدرا ابرقویی، ناصر، ۱۳۳۹

عنوان و نام پدید آور: ارگونومی کاربردی مهندسی عوامل انسانی / مولف ناصر صدرا ابرقویی

مشخصات نشر: تهران: فن آوران، ۱۳۹۳

مشخصات ظاهری: ۵۳۲ ص: مصور، جلدی: سفت

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۲۲-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: مهندسی انسانی

موضوع: ارگونومی

موضوع: طراحی مهندسی

موضوع: محیط کار

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۳ / ۴ الف / ۴ ص / ۱۶۶ TA

رده‌بندی دیویی: ۶۲۰ / ۸۲

شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۹۹۳۶۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

پیشگفتار:

امروزه بهبود بهره‌وری به عنوان یکی از مهمترین راهکارهای توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در دنیا شناخته شده است به گونه‌ای که توفیق در تسریع روند بهبود بهره‌وری یکی از شروط اصلی دستیابی به جایگاه مناسب در صحنه رقابت جهانی و بهبود رفاه زندگی مردم می‌باشد.

توجه بیشتر به بهره‌وری نیروی انسانی و فراهم آوردن شرایط سازگاری سازمان، کار، ماشین و محاسبات با توانمندی‌های جسمی؛ روحی و روانی انسان از گام‌های اساسی برای افزایش بهره‌وری در هر سازمان محسوب می‌گردد.

رابطه محیط اجتماعی؛ اقتصادی و فرهنگی متفاوت کشورها، ایجاب می‌کند که رویکردهای بهبود بهره‌وری با ویژگی‌های خاصی باشد. اما آنچه در تمامی کشورهایی که در ارتقای بهره‌وری و تسریع در روند توسعه و رفاه بوده‌اند در خور توجه است، گستردگی و همبستگی فعالیت‌های ارتقای بهره‌وری در چارچوب یک حرکت ملی باشد.

تحقق درصد زیادی از موانع؛ حفظ کرامت و حقوق انسان‌ها؛ سهم برتر منابع انسانی؛ افزایش تولید ملی؛ جامعه برخوردار از سلامت و رفاه؛ تامین اجتماعی؛ بهره‌مند از محیط زیست مطلوب؛ انضباط؛ جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری و ارتقاء نسبی سطح درآمد، می‌تواند از طریق به کارگیری علم ارگونومی؛ به طور مستقیم یا غیرمستقیم؛ در سیستم‌های تولید و خدماتی جامعه باشد.

نظم دهنده چندگانه طبیعت ارگونومی می‌تواند نقش اساسی در حفاظت از سلامتی انسان‌ها و ممانعت از به خطر انداختن سلامت کاری آنها ایفا کند. به عبارتی دیگر ارگونومی می‌تواند با جمع‌آوری نظریه‌های دانشمندان علوم اجتماعی، مدیریت و استفاده از پیشرفت‌های تکنولوژیکی ضمن حفظ سلامت افراد، نسبت به ارائه خدمات و تولید با کیفیتی بالا و ثمر بخش مبادرت نماید. اصطلاحی که اشاره شد یکی از اهدافی که همه جوامع خدماتی و تولیدی دنبال آن هستند، ارائه خدمات و تولید با کیفیتی بالا و ثمر بخش است به گونه‌ای که در سرتاسر چرخه فعالیت یک نظام تولیدی از مرحله طراحی نظام تولیدی، طراحی فرایندهای تولیدی، بهره‌برداری، بازرسی محصول نهایی و همچنین مرحله توزیع محصول، اصطلاح بهره‌وری^۱ مطرح می‌شود. لذا باید به این مهم توجه شود که یک سیستم کارا و اثربخش که

^۱ - Productivity

اساس يك سيستم بهره‌ور مي‌باشد، بستگي شديدي به نحوه ارائه خدمت از سوي اپراتورهاي انساني دارد. نمي‌توان تصور كرد كه نيروي انساني جزيره‌اي در ميان فرايندهاي توليدي و خدماتي است. در يك سيستم كارآ و اثربخش، مي‌بايست بيشترين توجه به نيروي انساني معطوف و تلاش شود كه ضمن تامين ايمني و سلامتي كاركنان خطاهاي انساني كاهش يابد. اين امر مهم را شايد بتوان با گزينش افراد مناسب؛ آموزش مطلوب؛ طراحي تجهيزات، وسايل و محيط كار با در نظر گرفتن نيازها و ويژگي‌هاي روحي و جسمي انساني؛ تدوين روندها و دستورالعمل‌هاي معين و منطقي عملي نمود.

راضح است كه با تحقق اين اهداف و به عبارت ديگر ايجاد رفاه كاري براي نيروي انساني شاغل در سيستم‌هاي توليدي، مي‌توان شاهد ارتقاي شاخص‌هاي بهره‌وري در اين سيستم‌ها بود. در كشور ما نيز از چند سال گذشته در راستاي توجه به ضرورت بهبود بهره‌وري حركت‌هاي مختلفي انجام گرفته است. نظر به اينكه نتايج تحقيقات محققان در دنيا تاثير مثبت و منطقي بين بكارگيري علم ارگونومي و بهره‌وري را نشان مي‌دهد؛ بدون شك فرهنگ سازي و بكارگيري علم مهندسي عوامل انساني در ايران نيز مي‌تواند کشور را در رساندن به اهداف مطرح شده در برنامه‌هاي توسعه اقتصادي، اجتماعي و فرهنگي كمك نمايد.

لذاست كه در اين راستا تصميم گرفته شد بخشی از مطالب علمي و پژوهشي؛ عمدتاً کاربردي؛ كه اينجانب طي ساليان متمادي در تدريس در دانشگاه يزد و ديگر دانشگاه‌هاي استان يزد و كشور ارائه تجربه نمودم را در قالب كتاب حاضر تدوين و به جامعه آكادميكي و دست‌اندركاران اقتصادي كشور؛ ارائه نمايم. باشد كه توانسته باشم دين خود را هر چند ناچيز براي بنيادي بهره‌وري اقتصاد جامعه در سالي كه از طرف مقام معظم رهبري سال "اقتصاد و فرهنگ با عزم ملي و همريت چهارم" نامگذاري شد، ادا نمايم.

در پايان لازم مي‌دانم تا از استاد ارجمند و فرهيخته "جناب آقاي دكتور مجيد محمدعلي‌زاده" كه در ويرايش علمي و مقدمات چاپ اين كتاب اينجانب را همراهي و كمك قابل تقديري نمودند، صميمانه قدرداني و تشكر نمايم.

از ديگر افراد؛ خصوصاً دانشجويان دانشكده مهندسي صنايع دانشگاه يزد؛ كه در راستاي تهيه و تدوين مطالب اين كتاب به بنده كمك نمودند نيز تشكر مي‌كنم.

دكتور ناصر صدرا ابرقويي - بهار ۱۳۹۳

فصل مقدماتی: مهندسی عوامل انسانی (ارگونومی کاربردی).....	۱
پیشینه ارگونومی.....	۱
تعریف علم ارگونومی.....	۶
ماهیت چند رشته‌ای دانش ارگونومی.....	۷
وظایف علم ارگونومی.....	۷
ارگونومی و بهره‌وری.....	۷
ارگونومی و بهبود زندگی کاری.....	۸
فصل اول: کلیات ماهیت ارگونومی.....	۱۱
۱-۱. اصول فیزیولوژیکی.....	۱۱
۲-۱. کارهای ماهیچه‌ای.....	۱۹
فصل دوم: کنترل اعصاب و حرکت.....	۳۱
۱-۲. اصول فیزیولوژیکی.....	۳۱
۲-۲. واکنش‌ها و مهارت‌ها.....	۳۶
فصل سوم: بهبود کارایی.....	۳۹
۱-۳. استفاده بهینه از قدرت ماهیچه‌ها.....	۳۹
۳-۲. راهنمایی‌های عملی برای چیدمان کار.....	۴۳
فصل چهارم: اندازه بدن.....	۴۷
۱-۴. آنترپومتری.....	۴۷
۲-۴. داده‌های ملی و بین‌المللی.....	۵۱
۳-۴. اندازه دست.....	۶۱
۴-۴. زوایای حرکتی در مفاصل.....	۶۲
۵-۴. آنترپومتری استاتیک ایرانیان.....	۶۴

فصل پنجم: طراحی ایستگاه کار.....	۸۷
۱-۵. ارتفاع کاری.....	۸۸
۲-۵. وضعیت سر و گردن.....	۱۰۰
۳-۵. فضای چنگ زدن و حرکت اشیاء.....	۱۰۴
۴-۵. کار نشسته.....	۱۰۷
۵-۵. طراحی ایستگاه‌های کاری رایانه‌ای.....	۱۲۳
۶-۵. طراحی صفحه کلید.....	۱۲۸
فصل ششم: ۳- سنگین.....	۱۴۳
۱-۶. اسباب‌ریواری کار.....	۱۴۳
۲-۶. مصرف انرژی در کار.....	۱۴۵
۳-۶. حد بالای کارهای سنگین.....	۱۴۹
۴-۶. کارایی انرژی در کار سنگین.....	۱۴۹
۵-۶. ضربان قلب به عنوان معیار اندازه‌گیری اعمال شده.....	۱۵۸
۶-۶. تاثیرات آمیخته‌ی کار و گرما.....	۱۶۳
۷-۶. صنایع با کار سنگین.....	۱۶۶
فصل هفتم: بارهای دستی.....	۱۷۱
۱-۷. آسیب‌های کمر.....	۱۷۱
۲-۷. فشار روی دیسک میان مهره‌ای.....	۱۷۴
۳-۷. مدل‌های بیومکانیک پایین کمر.....	۱۷۷
۴-۷. فشارهای داخلی شکم.....	۱۸۰
۵-۷. قضاوت‌های ذهنی فشار کار.....	۱۸۱
۶-۷. توصیه‌های لازم در بلند کردن و حمل بار.....	۱۸۴

فصل هشتم: کار مهارتی.....	۱۹۱
۱-۸. کسب مهارت.....	۱۹۱
۲-۸. حداکثر کنترل حرکات حرفه‌ای.....	۱۹۳
۳-۸. طراحی ابزار و تجهیزات.....	۱۹۸
فصل نهم: سیستم‌های انسان - ماشین.....	۲۰۳
۱-۹. سیستم بسته.....	۲۰۳
۲-۹. لوازم نمایشگر.....	۲۰۵
۳-۹. کنترل.....	۲۱۲
۴-۹. نمایشگرها، نمایشگرها.....	۲۲۲
فصل دهم: فعالیت‌های ادغام.....	۲۲۹
۱-۱۰. عناصر کار فکری.....	۲۲۹
۲-۱۰. درک اطلاعات.....	۲۳۱
۳-۱۰. حافظه.....	۲۳۳
۴-۱۰. حفظ هوشیاری.....	۲۳۷
فصل یازدهم: شناخت خستگی.....	۲۴۷
۱-۱۱. خستگی ماهیچه‌ای.....	۲۴۸
۲-۱۱. خستگی عمومی.....	۲۵۱
۳-۱۱. خستگی در فعالیت‌های صنعتی.....	۲۶۰
۴-۱۱. اندازه‌گیری خستگی.....	۲۶۲
فصل دوازدهم: استرس کاری.....	۲۷۱
۱-۱۲. استرس چیست؟.....	۲۷۱
۲-۱۲. اندازه‌گیری استرس.....	۲۷۵

۳-۱۲ استرس در میان کاربران پایانه‌های نمایش تصویری (VDT).....	۲۷۶
فصل سیزدهم: کسالت و بی‌حوصلگی.....	۲۸۱
۱-۱۳. علت‌های کسالت.....	۲۸۲
۲-۱۳. فیزیولوژی کسالت.....	۲۸۴
۳-۱۳. مطالعات موردی و تجربیات آزمایشگاهی.....	۲۸۹
فصل چهاردهم: طراحی شغلی برای اجتناب از فعالیت‌های یکنواخت.....	۲۹۵
۱-۱۴. سازمان کار و کیفیت زندگی کاری.....	۲۹۵
۲-۱۴. اصول طراحی شغلی.....	۲۹۸
فصل پانزدهم: سبک کار و عادات غذایی.....	۳۰۷
۱-۱۵. زمان کار و روزه گرفتن.....	۳۰۷
۲-۱۵. توقف‌های تجدید قوا.....	۳۱۳
۳-۱۵. تغذیه در کار.....	۳۱۹
فصل شانزدهم: کار شبانه و نوبت کاری.....	۳۲۹
۱-۱۶. زمان خواب روزانه و شبانه.....	۳۲۹
۲-۱۶. کار شبانه و سلامتی.....	۳۳۶
۳-۱۶. سازمان‌دهی نوبت کاری (شیفت کاری).....	۳۴۳
۴-۱۶. توصیه‌های لازم در ایجاد نظام نوبت کاری (شیفت کاری).....	۳۴۸
فصل هفدهم: بینایی.....	۳۵۱
۱-۱۷. سیستم بینایی.....	۳۵۲
۲-۱۷. تطابق.....	۳۵۶
۳-۱۷. روزه مردمک.....	۳۵۹
۴-۱۷. تطبیق شبکه.....	۳۶۰
۵-۱۷. حرکات‌های چشم.....	۳۶۳

۶-۱۷. ظرفیت‌های بینایی.....	۳۶۴
۷-۱۷. فیزیولوژی مطالعه.....	۳۶۸
۸-۱۷. فشار بر بینایی.....	۳۷۱
فصل هیجدهم: اصول ارگونومیکی روشنایی.....	۳۷۷
۱-۱۸. سنجش نور و منابع نور.....	۳۷۷
۲-۱۸. شرایط فیزیولوژیکی روشنایی مصنوعی.....	۳۸۵
۳-۱۸. ترتیب مناسب چراغ‌ها.....	۳۹۸
۱۰-۱۸. نور برای کارهای ظریف.....	۴۰۰
فصل نوزدهم: ارتعاش و آسایش.....	۴۰۵
۱-۱۹. درختان صدا.....	۴۰۵
۲-۱۹. سروصدا.....	۴۱۲
۳-۱۹. آسیب‌های شنوایی از طریق سروصدا.....	۴۱۷
۵-۱۹. محافظت در برابر صدا.....	۴۳۰
۶-۱۹. ارتعاش‌ها.....	۴۳۶
فصل بیستم: شرایط جوی فضاهاى داخلی.....	۴۵۱
۱-۲۰. تنظیم حرارت در بدن انسان.....	۴۵۲
۲-۲۰. راحتی.....	۴۵۸
۳-۲۰. خشکی هوا.....	۴۶۴
۴-۲۰. مطالعات میدانی در مورد شرایط آب و هوای داخلی.....	۴۶۶
۵-۲۰. پیشنهادهایی برای راحتی فضاهاى داخلی.....	۴۶۹
۶-۲۰. گرما در صنعت.....	۴۷۰
۷-۲۰. آلودگی هوا در تهویه.....	۴۸۰

فصل بیست و یکم: روشنائی، رنگ و موسیقی برای یک محیط کاری دلپذیر.....	۴۸۷
۱-۲۱. روشنائی روز.....	۴۸۷
۲-۲۱. رنگ در محل کار.....	۴۹۰
۳-۲۱. موسیقی و کار.....	۴۹۶