



نشر علوم ورزشی
(جتمی)



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

ارگونومی در ورزش و فعالیت بدنی انزایش عملکرد و بهبود ایمنی

تألیف: قوامی ربی

ویرایش علمی: دکتر حیدر صادقی

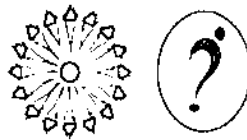
(عضو هیات علمی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت مدرس)

مترجمان:

دکتر حیدر صادقی

با همکاری: (به ترتیب حروف الفبا)

فاطمه احمدی، مدیحه پوربهرادی، رزا قوام بختیار، مریم محمدی



ارگونومی در ورزش و فعالیت بدنی

(افزایش عملکرد و بهبود ایمنی)

نشر علوم ورزشی (حتمی)

ترجمه: دکتر حیدر صادقی با همکاری: فاطمه احمدی، مدیحه پورپزادی، رزا قوام بختیار، مریم محمدی

صفحه آرایی: المیرا میرموسوی

تاریخ و نوبت چاپ: ۱۳۹۰ - چاپ اول

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۷۵,۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۶۷۳-۵-۴ ISBN: 978-600-92673-5-4

دفتر مرکزی: تهران - امیرآباد شمالی - میدان کوی دانشگاه - دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران - جنب ساختمان ظفر تلفن: ۸۸۲۲۵۴۸۹

مرکز پخش: تهران - فلکه دوم تهرانپارس - خیابان جشنواره خیابان امین - خیابان زمرد - پلاک ۶۲ تلفکس: ۷۷۹۶۵۵۴۵

فروشگاه مرکزی: تهران - انقلاب - بین خیابان ۱۲ فروردین و اردیبهشت - جنب بانک صادرات - ساختمان ۱۴۸۴ تلفن: ۶۶۴۰۳۱۶۲

HatmiSS.pub@gmail.com ☎ SMS: 30002576

<http://www.HatmiSS.ir>

سرشناسه	: رابلی، تامس. ۱۹۴۱-۲۰۰۹. Reilly, Thomas
عنوان و پدیدآور	: ارگونومی در ورزش و فعالیت بدنی: افزایش عملکرد و بهبود ایمنی / تألیف: توماس رابلی؛ مترجمان: حیدر صادقی با همکاری مریم محمدی ... و دیگران؛ ویرایش علمی: دکتر حیدر صادقی.
مشخصات نشر	: تهران. علوم ورزش، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۳۷۷ ص. : مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۶۷۳-۵-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: 'Ergonomics in sport and physical activity - enhancing performance and improving safety', ۲۰۱۰.
یادداشت	: با همکاری مریم محمدی، فاطمه احمدی، مدیحه پورپزادی، رزا قوام بختیار.
عنوان دیگر	: افزایش عملکرد و بهبود ایمنی.
موضوع	: ورزش - اثر فیزیولوژیکی
موضوع	: مهندسی انسانی
موضوع	: تمرین (ورزش) - فیزیولوژی.
شناسه افزوده	: صادقی، حیدر. ۱۳۳۸، مترجم، ویراستار.
شناسه افزوده	: محمدی، مریم، ۱۳۶۵، مترجم.
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ الف ۲۳۵۳ RC1۲۳۵
رده بندی دیویی	: ۶۱۳/۷۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۴۳۶۷۰۳



فهرست مطالب

۱۱	مقدمه
۶۳	بخش اول: ۸ سوال خطرزا
۴۷	فصل اول: ویژگی‌های فیزیکی ساختارهای انسانی
۴۸	بررسی مقتضیات فعالیت
۵۶	ارزیابی ویژگی‌های فردی
۶۱	بررسی قابلیت‌های فیزیولوژیکی
۷۰	ارزیابی بار ذهنی
۷۴	بررسی اجمالی و خلاصه
۷۵	فصل دوم: سلامت و ایمنی
۷۶	آسیب‌دیدگی‌ها
۸۰	آسیب‌پذیری
۸۴	بیش‌تمرینی
۸۸	سرکوب سیستم ایمنی
۹۱	ارزیابی خطر
۹۵	مخاطره جویی و سرگرمی
۹۷	ایمنی تماشاچی
۹۸	خطر و قومیت‌های بشر
۱۰۱	بررسی اجمالی و خلاصه
۱۰۳	فصل سوم: استرس محیطی
۱۰۴	تنظیم دما
۱۲۳	ارتفاع

کیفیت هوا	۱۳۰
صدا	۱۳۲
بررسی اجمالی و خلاصه	۱۴۲
فصل چهارم: ریتم‌های شبانه روزی	۱۴۵
ورزش و زمان روز	۱۴۸
چرخه خواب و بیداری	۱۵۰
خستگی سفر و پرواز زدگی	۱۵۱
کمبود یا اختلال خواب	۱۵۸
شیفت کاری شبانه	۱۶۹
بررسی اجمالی و خلاصه	۱۷۱
بخش هشتم: ارگونومی ورزش و ورزش	۱۷۳
فصل پنجم: الگوهای ارگونومی و الگوهای تمرین در زمینه ورزش و فراغت	۱۷۷
متناسب کردن فعالیت با شخص	۱۷۸
الگوهای کلی	۱۸۸
مولفه تمرین	۱۹۵
کمک‌های تمرینی فنی	۲۰۲
بررسی اجمالی خلاصه	۲۱۳
فصل ششم: استرس حاصل از رقابت و تمرین کردن در ورزش	۲۱۵
ظرفیت فیزیولوژیکی	۲۱۷
فشار وارد بر ستون فقرات	۲۲۵
بار فیزیکی	۲۳۶
فشار روانی	۲۳۹
بررسی اجمالی و خلاصه	۲۴۲
فصل هفتم: تجهیزات ورزشی و سطوح بازی	۲۴۳
وسایل ورزشی	۲۴۸

۲۵۳	 سطوح ورزشی
۲۵۵	 پوشاک ورزشی
۲۵۹	 کفش ورزشی
۲۶۲	 عملکرد حفاظتی تجهیزات ورزشی
۲۶۴	 تجهیزات حفاظتی شخصی
۲۶۵	 بررسی اجمالی و خلاصه
۲۶۷	بخش سوم: ارگونومی در فعالیت‌های جسمانی
۲۷۱	فصل هشتم: بدنسازی برای کار
۲۷۴	 کادر نظامی
۲۷۸	 ماموران زندان
۲۸۰	 ماموران پلیس
۲۸۰	 آتش نشان‌ها
۲۸۵	 کارکنان اتوبوسرانی و کارمندان اداره پست
۲۸۶	 رانندگان
۲۸۸	 کارکنان آمبولانس
۲۸۸	 کارکنان جنگل‌بانی
۲۸۹	 نجات غریق‌های ساحلی
۲۹۰	 غواصان حرفه‌ای
۲۹۳	 برنامه‌های تمرینی جسمی محل کار
۲۹۳	 بررسی اجمالی و خلاصه
۲۹۵	فصل نهم: جمعیت‌های خاص
۲۹۷	 افراد جوان
۳۰۳	 زنان
۳۱۵	 سالمندان
۳۱۶	 ورزشکاران معلول

۳۲۰	مقامات رسمی مسابقات
۳۲۲	بررسی اجمالی و خلاصه
۳۲۳	فصل دهم: جنبه‌های بالینی
۳۲۵	عوامل زمینه ساز آسیب دیدگی
۳۲۸	فشار اسکلتی-عضلانی
۳۳۱	بیش تمرینی
۳۳۱	گرم کردن و سرد کردن
۳۳۳	بازگشت به حالت اولیه
۳۳۹	سنجش‌های پیشگیری کننده
۳۴۳	مکمل‌های موجود در زمینه بالینی
۳۴۴	شبکه‌های عصبی مصنوعی
۳۴۶	بررسی اجمالی و خلاصه
۳۴۷	فصل یازدهم: چشم‌انداز کلی نگر و تغذیه‌ای دانش ارگونومی
۳۴۹	ارگونومی مشارکتی
۳۵۲	فن‌آوری‌های ارتقای عملکرد انسانی
۳۵۶	دورنمای تاریخی استفاده از دارو
۳۵۸	از درمانگاه تا ورزشگاه
۳۵۹	مکمل‌های تغذیه‌ای و مبارزه با مواد مخدر
۳۷۰	دانش ارگونومی جهانی
۳۷۲	بررسی اجمالی و خلاصه
۳۷۳	پسگفتار



بخش‌هایی از پیش‌نگار نویسنده

ایده‌ی تدوین این کتاب به دوره طولانی از تجربه‌ام مربوط است. در طول مدت زمان مطالعات حرفه‌ای که میان ارگونومی و علم ورزش مربوط می‌شود، شکافی میان این حوزه‌ها به صورت یک پروژه منطقی به نظر رسید. این تصور از کتاب خاموش تا ارائه پیشنهاد از سوی لوتن رابرتسون در دفتر نشر باقی ماند. انگیزه‌ی نوشتن این کتاب این فرصت را به گرد هم آوردن نگرش‌های مشترک در ارگونومی و علوم ورزشی به طوری که منافع مشترک را رقم زد، مربوط می‌شود.

هدف این کتاب آماده‌سازی خواننده با اطلاعات تحقیقات پایه‌ای بر چگونگی دامنه مباحث ارگونومی در ورزش و فعالیت‌های تفریحی و نقش ارگونومی در این حوزه‌هاست. هدف این است که اطلاعات مبتنی بر تحقیق را در مورد نحوه استفاده از روش ارگونومیک برای بهبود عملکرد جسمانی و افزایش ایمنی در اختیار خواننده قرار دهیم. محتوای این کتاب بطور گسترده شامل اصول و مفاهیم پایه در ارگونومی کلاسیک به مشکلات معاصر در جمعیت‌های خاص مربوط می‌شود و شامل مسائل مربوط به طراحی، ارزیابی و آموزش در ورزش‌های رقابتی و در اوقات فراغت و سایر فعالیت‌های جسمی است. ذر این رابطه ویژگی‌های جسمانی بدن و فاکتورهای محدود کننده عملکرد مدنظر قرار می‌گیرند. مفاهیم اساسی، شرایط و اصول ارگونومیک ارائه می‌شوند و با فعالیت جسمانی مرتبط می‌شوند. فاکتورهای ریسک صدمه در رابطه با مکانیک بدن در فعالیت‌های جسمانی مختلف شناسایی می‌شوند و تعاملات بین فرد، کار و محیط مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. تأکیدی برای پیشگیری از صدمه و حفاظت فردی در بررسی تجهیزات ورزشی و محیط‌های ورزشی صورت می‌گیرد. راحتی، بازدهی و ایمنی در راستای معیارهای سیستم‌های ورزشی می‌شوند که موضوعات طراحی با آن مرتبط می‌باشند. موضوع کلی شامل تقاضا برای بهبود عملکرد، بازدهی، پهنه، افزایش راحتی، کاهش صدمات ورزشی و تمرینی می‌باشد.

این متن توضیح می‌دهد که چگونه ابزار عملی ارگونومی می‌تواند در سطوح مختلفی از یک پایه وسیعی از آنالیز سیستم‌ها با انطباق کارهای مشخص و مشخصات فردی به کار رود. مثال‌هایی از فعالیت‌ها و رویدادهایی ارائه می‌شوند که به طور بالقوه‌ای برای سلامت و رفاه انسان مضر هستند. خواننده طراحی از روش‌هایی برای ارزیابی ریسک در چنین شرایط و روش‌هایی برای سرو کار داشتن با استرس، حذف خطرات و ارزیابی چالش‌های پیشنهادی توسط محیط‌های کاری خاص به دست می‌آورد. این کتاب به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود. در بخش I، تأکید روی ریسک و ایمنی، روش‌های ارزیابی، و پذیرش معیارهای پیشگیرانه می‌باشد. بخش II روی ارگونومیک ورزش متمرکز می‌کند و

طراحی مناسب محیطی که کاربر در ذهن دارد و نیازهای جمعیت‌های خاص مانند یک بافت بالینی را در بخش III خاطر نشان می‌کنیم. اوج و نقطه عطف متن شامل یکپارچگی مفهوم به طور کلی و متمرکز سازی توصیه‌ها در مورد ابزار استفاده شده در شرایط عملی می‌باشد.

این کتاب برای دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته ارگونومیک مناسب است و برنامه‌های آموزشی فاکتورهای انسانی و همچنین متخصصین ارگونومیک را در کار حرفه‌ای مورد مخاطب قرار می‌دهد. این کتاب اصولاً در این سطوح در علوم ورزشی و برای دانشجویان در برنامه‌های مختلطی مانند فناوری ورزشی و مهندسی ورزشی مناسب می‌باشد. مربیان تربیت بدنی، روان درمان‌ها، مربیان فردی، سرمداران ورزشی، حامیان علوم ورزشی و پرسنل توسعه ورزشی نیز می‌توانند از موضوعات این کتاب بهره‌مند شوند. مفهوم چند رشته‌ای برای متخصصین بیومکانیک، فیزیولوژیست‌ها، و دانشمندان رفتاری در دوره‌های عناوین خاص جذاب خواهد بود. اگرچه این کتاب دارای اهداف وسیعی می‌باشد، اما هر یک از عناوین ذکر شده به طور عمیقی مد نظر قرار می‌گیرند تا منطقی را برای راه‌حل‌های ارگونومیک و سوالات پرسیده شده در اختیار خواننده قرار دهد.



مقدمه معرفی

حرکت و جنبش از ویژگی‌های حیات انسان و عاملی برای رشد و سلامت و نشاط اوست. همان گونه که انسان نیازمند حرکت است، منع او از حرکت، نه تنها موجب توقف رشد، بلکه سبب بروز ناهنجاری‌ها، افسردگی و از دست رفتن شور و نشاط زندگی وی می‌گردد. عصر حاضر با مدد تکنولوژی می‌رود تا انسان کوچکترین فعالیت‌ها را نیز به دست ماشین سپرده و خیال خود را از بابت تحرک و پویایی آسوده سازد و غافل از اینکه اشکال کار در همین امر است. امروزه دانشمندان و پژوهشگرانی که نگران سلامتی آینده جامعه اند، کم نیستند و در تکاپوی این مهم هستند که می‌شود در کنار ماشینی شدن اعمال باز هم تحرک و حداقل جنبشی را که برای سالم ماندن مفید است داشت.

مبحث ارگونومی در دید کلی و آنتروپومتری به طور مشخص، نزد پژوهندگان و طراحان بزرگ صنایع دارای پیشینه‌ای بس طولانی است. ارگونومی، دانش چند رشته‌ای است که اطلاعات مربوط به ظرفیت‌های هر انسان (توانایی‌ها، محدودیت‌ها و ظرفیت‌های فیزیکی و روانی) را گردآوری کرده و آن‌ها را در طراحی مشاغل، محصولات، سیستم‌های در ارتباط با انسان، مکان‌های کار و تجهیزات با هدف پیشگیری از بروز مسایل و مشکلات، و آسیب‌های مربوط به سلامتی و بهبود و بهینه سازی کارانی، بهره وری و کیفیت بکار می‌برد. این دانش به‌عنوان رشته‌ای از علوم که با بدست آوردن بهترین ارتباط میان کارگران و محیط کاری شان، مرتبط است تعریف می‌شود. ارگونومی با ارزیابی قابلیت‌ها و محدودیت‌های انسان (بیومکانیک و آنتروپومتری)، استرس‌های کاری و محیطی (فیزیولوژی کار و روانشناسی صنعتی)، نیروهای استاتیک و دینامیک روی بدن انسان (بیومکانیک)، احتیاط (روانشناسی صنعتی)، خستگی (فیزیولوژی کار و روانشناسی صنعتی)، طراحی و آموزش و طراحی ایستگاه کاری و ابزارها (آنتروپومتری و مهندسی)، سر و کار دارد.

چشم‌انداز علم ورزش و وجوه مشترک آن با رشته ارگونومی سال‌ها پیش طرح‌ریزی شده بود. دانش ارگونومی به معنی بکار بردن علوم بشری در مورد افراد یا گروه‌ها در محیط کار است. این محیط می‌تواند از حوزه‌های شغلی تخصصی به زمینه‌های خانگی، ورزشی و تفریحی گسترش یابد. علوم بشری دربرگیرنده اصولی چند هستند که خود شامل کالبدشناسی کاربردی، بیومکانیک، فیزیولوژی، روانشناسی و علوم اجتماعی می‌شوند. حوزه وسیعی که دانش ارگونومی در برمی‌گیرد از اطلاعات حاصل از دیگر فناوری‌ها و اصول فرعی از مهندسی و طراحی صنعتی گرفته تا علم اطلاعات و علم اعصاب استفاده می‌کند. درون مایه اصلی دانش ارگونومی صرف نظر از قاعده بکار گرفته شده عبارت است از تمرکز بر فرد و فعالیت مورد نظر. در قدیم ورزش و تفریح بکلی از فعالیت شغلی در زندگی اشخاص جدا انگاشته می‌شدند. شرکت گسترده افراد در فعالیت‌های ورزشی، تمرینی و تفریحی در قرون اخیر ارزیابی مجدد عوامل انسانی در این حوزه‌ها را ناگزیر ساخته است. در این برهه از زمان توسعه ورزش حرفه‌ای که امروزه بعنوان تفریحی جمعی پذیرفته شده است نیز افزایش یافته است. به موازات این توسعه‌ها، رویکرد نظام‌مند و فزاینده‌ای در جهت آماده‌سازی ورزشکاران برای فعالیت‌های رقابتی و تحلیل استرس‌هایی که

مکان‌های ورزشی بر شرکت‌کنندگان این فعالیت‌ها وارد می‌آورند بوجود آمده است. تجهیزات ورزشی طیف وسیعی از وسایل را دربر می‌گیرند که در تمرین و مسابقه بکار می‌روند و از نظر پیچیدگی از تجهیزات ساده تا مصنوعات کمکی که بوسیله کامپیوتر کنترل می‌شوند توسعه می‌یابند. تجهیزات مذکور برای ارتقای قابلیت‌های انسان بکار می‌رود و مهارت در استفاده از آن‌ها مشخصه‌ای ضروری در ورزش است. مهارت‌های موثر در استفاده از این تجهیزات در پرش با نیزه برخی از فعالیت‌ها در مسابقات دو و میدانی، ورزش‌های مستلزم راکت مانند بدمیتون، اسکواش و تنیس و نیز فعالیت‌هایی مانند گلف و هاکی مشاهده شده‌اند. خواه فعالیت مورد نظر مستلزم پرتاب شدن و یا کشیده شدن اعضای بدن انسان باشد باید متناسب با کاربر آن طراحی شود تا عملکردی ایمن و موثر انجام گیرد. در صورتی که تجهیزات ورزشی با نیازها و ویژگی‌های فردی مطابقت یابند که طی آن از فشار فیزیکی جلوگیری می‌شود. صدمات احتمالی می‌توانند بوسیله طراحی مناسب پیش‌گیری شوند. ممکن است این مطابقت نیازمند گستره‌ای از تولیدات در محدوده استانداردهای حاکم باشد. این کتاب توضیح می‌دهد که ارگونومی چیست و چگونه متخصصین ارگونومی مشکلات عملی را در محل کار حل می‌کنند و چگونه اصول ارگونومی با مفهوم فعالیت‌های ورزشی و فعالیت‌های جسمانی دیگر به کار می‌روند. ضمن اینکه حاوی اطلاعات در مورد ابزاری است که می‌توانند برای افزایش ایمنی و بازدهی در عملکرد فعالیت‌های مختلف جسمانی استفاده شود.