



دانشگاه پیام نور

فیزیولوژی ورزشی ۲

(رشته تربیت بدنی)

اسکات کی. پاورز، ادوارد تی. هاولی

مترجم: دکتر حجت‌الله نیک‌بخت

پاورز، اسکات کلاین، ۱۹۵۰- م
 فیزیولوژی ورزش ۲ / [اسکات پاورز، ادوارد هولی] (رشته تربیت بدنی)
 مترجم: حجت الله نیکبخت، __ تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۴.
 ۲۲۲ص: مصور، جدول، نمودار. __ (دانشگاه پیام نور؛ ۱۲۰۱. گروه تربیت بدنی
 و علوم ورزشی؛ ۱/۷۰)
 فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
 "Exercise physiology: theory and applications of fitness and performance, 1990"
 کتاب حاضر ترجمه بخشی از کتاب
 کتاب حاضر اول بار تحت عنوان نظریه و کاربرد فیزیولوژی ورزشی و ترجمه
 بختیار تربیتیان و توسط انتشارات دانشگاه ارومیه منتشر شده است.
 واژه نامه.
 ۱. آموزش از راه دور- ایران. ۲. تمرین (ورزش) __ اثر فیزیولوژیکی __
 آموزش برنامه ای. ۳. تربیت بدنی __ آموزش برنامه ای. الف. هولی، ادوارد، ۱۹۴۳ - م،
 Howley, Edward T. ب. نیکبخت، حجت الله، مترجم. ج. دانشگاه پیام نور. د.
 عنوان. ه. عنوان: نظریه و کاربرد فیزیولوژی ورزشی.
 ۱۶۱۶پ ۹ الف / ۵۸۰۸ LC
 ۱۳۸۴
 ۳۷۸ / ۱۷۵۰۹۵۵
 ۳۹۰۲۶ - ۸۴ م
 کتابخانه ملی ایران



دانشگاه پیام نور

فیزیولوژی ورزشی ۲

اسکات کی. پاورز، ادوارد تی. هولی

مترجم: دکتر حجت الله نیکبخت

ویراستاران: دکتر سیدضیا معینی، آذر آقبایی

حروفچینی و نمونه خوانی: مدیریت تدوین

طراح جلد: فرزانه شماع

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۶۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول تیر ۱۳۸۵

شابک ۴ - ۲۲۵ - ۳۸۷ - ۹۶۴

ISBN 964 - 387 - 225 - 4

کلیه حقوق برای دانشگاه پیام نور محفوظ است.

قیمت: ۱۳۸۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتابهای دانشگاه پیام‌نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف به صورت درسنامه، آزمایشی، قطعی، متون آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شود. کتاب درسنامه (د) نخستین ثمره کوششهای علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصلهای مصوب تهیه می‌شود و پس از داوری علمی در گروههای آموزشی، بدون طراحی آموزشی و ویرایش چاپ می‌شود. با تجدیدنظر صاحب اثر و دریافت بازخوردها و اصلاح نارساییها، درسنامه با طراحی آموزشی، ویرایش، و طراحی فنی - هنری به صورت آزمایشی (آ) چاپ می‌شود. با دریافت نظرهای اصلاحی، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و کتاب به صورت قطعی (ق) چاپ می‌شود. در صورت ضرورت، در کتابهای چاپ قطعی نیز تجدیدنظرهای اساسی به عمل می‌آید یا متناسب با پیشرفت علوم و فناوری بازنویسی می‌شوند. متون آزمایشگاهی (م) متونی است که دانشجویان با استفاده از آن و راهنمایی مربیان کارهای عملی آزمایشگاهی را انجام می‌دهند. کتابهای فرادرسی (ف) و کمک‌درسی (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه می‌شوند. کتابهای فرادرسی با تأیید معاونت پژوهشی و کتابهای کمک‌درسی با تأیید شورای انتشارات تهیه می‌شوند.

مدیریت تدوین کتاب

فهرست

پیشگفتار	یازده
فصل اول. سیستم عصبی: ساختار و کنترل حرکت	۱
اهداف	۱
اعمال عمومی سیستم عصبی	۲
سازماندهی سیستم عصبی	۲
ساختار یک نرون	۴
فعالیت الکتریکی نرونها	۵
پتانسیل استراحتی غشاء	۶
پتانسیل عمل	۷
قانون همه یا هیچ	۸
میانجی‌های عصبی و انتقال سیناپسی	۹
گیرنده‌های پیکری و بازتابها	۱۱
گیرنده‌های درک حرکتی	۱۲
بازتابهای عصبی	۱۳
دستگاه دهلیزی و تعادل	۱۴
نقش مغز در کنترل حرکتهای بدن	۱۵
پایه مغز	۱۶
مخ	۱۷
مخچه	۱۸
نقش نخاع در اجرای حرکات	۱۸
کنترل اجرای حرکات	۱۹
سیستم عصبی غیرارادی	۲۱
خلاصه	۲۳
پرسشهای آموزشی	۲۵

فصل دوم. تنفس هنگام ورزش

اهداف

عمل ریه

ساختمان دستگاه تنفس

بخش هدایتی

بخش تنفسی

مکانیک تنفس

دم

بازدم

مقاومت مجاری هوایی

تهویه ریوی

حجمها و ظرفیتهای ریوی

انتشار گازها

جریان خون به ریه‌ها

رابطه تهویه و پرفوزیون

انتقال O_2 و CO_2 در خون

هموگلوبین و انتقال O_2

منحنی تجزیه اکسی هموگلوبین

اثر pH روی منحنی تجزیه اکسی هموگلوبین ($O_2 - Hb$)

اثر درجه حرارت بر منحنی تجزیه $O_2 - Hb$

اثر ۲-۳ دی فسفوگلیسرات بر منحنی تجزیه $O_2 - Hb$

انتقال O_2 در عضله

انتقال CO_2 در خون

تهویه و تعادل اسیدی - بازی

تهویه و پاسخهای گاز - خون به تمرین

تغییرات از استراحت به کار

تمرین طولانی در محیط گرم

تمرین فزاینده

کنترل تهویه

تنظیم تهویه هنگام استراحت

مرکز کنترل تنفس

اطلاعات ورودی به مرکز تنفسی

گیرنده‌های شیمیایی هورمالی

گیرنده‌های CO_2 ریه

۶۸	اثر PCO_2 خون به PO_2 بر روی تهویه
۷۰	اطلاعات عصبی به مرکز کنترل تنفسی
۷۱	کنترل تهویه‌ای هنگام تمرینات زیر بیشینه
۷۳	کنترل تهویه هنگام تمرین سنگین
۷۴	خلاصه
۷۷	پرسشهای آموزشی
۷۹	فصل ۳. تعادل اسیدی - بازی هنگام ورزش
۷۹	اهداف
۸۰	اسیدها، بازها و pH
۸۲	تولید یون هیدروژن هنگام فعالیت
۸۴	اهمیت تنظیم اسیدی - بازی هنگام ورزش
۸۵	دستگاههای تامپونی اسیدی - بازی
۸۵	تامپونهای داخل سلولی
۸۶	تامپونهای خارج سلولی
۸۸	اثر تنفس روی تعادل اسیدی - بازی
۸۹	تنظیم تعادل اسیدی - بازی از طریق کلیه
۸۹	تنظیم تعادل اسیدی - بازی هنگام ورزش
۹۳	خلاصه‌ای از تنظیم اسیدی - بازی هنگام ورزش
۹۳	خلاصه
۹۴	پرسشهای آموزشی
۹۵	فصل ۴. تنظیم حرارت
۹۵	اهداف
۹۷	مروری بر تنظیم دما هنگام ورزش
۹۸	اندازه‌گیری دمای بدن هنگام ورزش
۹۹	مروری بر تولید و دفع حرارت
۹۹	تولید گرما
۱۰۰	دفع یا از دست دادن گرما
۱۰۵	ترموستات (تنظیم کننده دمای بدن - هیپوتالاموس)
۱۰۶	تغییر درجه تنظیمی دمای هیپوتالاموس ناشی از تب
۱۰۷	تغییرات دما هنگام فعالیت
۱۱۱	فعالیت در محیط گرم
۱۱۱	سازگاری با گرما

۱۱۳	تمرین در محیط سرد
۱۱۴	سازگاری با سرما
۱۱۵	خلاصه
۱۱۶	پرسشهای آموزشی
۱۱۹	فصل ۵. تمرین استقامتی: تأثیر آن بر اکسیژن مصرفی بیشینه، اجرا و هومنوستاز
۱۱۹	اهداف
۱۲۱	اصول تمرین
۱۲۲	اضافه بار
۱۲۲	ویژگی
۱۲۲	طرح برنامه‌های تمرینی
۱۲۲	تمرینات استقامتی و اکسیژن مصرفی بیشینه
۱۲۴	برنامه‌های تمرینی و تغییرات اکسیژن مصرفی بیشینه
۱۲۶	اکسیژن مصرفی بیشینه: برونده قلبی و اختلاف اکسیژن خون سرخرگی - سیاهرگی
۱۲۹	حجم ضربه‌ای
۱۳۲	اختلاف اکسیژن سرخرگی - سیاهرگی
۱۳۴	تمرینات استقامتی: تأثیر بر اجرا و هومنوستاز
۱۳۵	سازگارهای بیوشیمیایی و کسر اکسیژن
۱۳۸	سازگارهای بیوشیمیایی و تراکم گلوکز پلاسما
۱۳۸	بسیج FFA (اسید چرب آزاد)
۱۳۹	انتقال FFA از سیتوپلاسم به میتوکندری
۱۳۹	سوختن FFA در میتوکندری
۱۴۱	سازگارهای بیوشیمیایی و pH خون
۱۴۲	سازگارهای بیوشیمیایی و دفع لاکتات
۱۴۴	تمرینات استقامتی: ارتباط بین عضله و فیزیولوژی عمومی بدن
۱۴۷	بازخورد محیطی
۱۴۸	دستور مرکزی
۱۵۰	خلاصه
۱۵۲	پرسشهای آموزشی
۱۵۳	فصل ۶. عوامل محدود کننده سلامت و آمادگی جسمانی
۱۵۳	اهداف
۱۵۷	تعیین عوامل تهدید کننده سلامت
۱۵۹	بیماری عروق کرونری قلب (CHD)

۱۶۲	اطلاعات موجود درباره HRA
۱۶۲	اهداف بهداشتی در دهه ۱۹۹۰
۱۶۶	خلاصه
۱۶۹	فصل ۷. تمرین برای سلامت و آمادگی جسمانی
۱۶۹	اهداف
۱۷۱	فعالیت بدنی و سلامت
۱۷۳	راهنمایهای کلی برای برنامه‌های آمادگی جسمانی
۱۷۴	معاینه و آزمایش
۱۷۴	پیشرفت
۱۷۴	گرم کردن، کشش و سرد کردن، کشش
۱۷۵	تجویز تمرین برای آمادگی قلبی - تنفسی (CRF)
۱۷۵	تکرار
۱۷۶	مدت
۱۷۷	شدت
۱۷۸	روش مستقیم
۱۷۹	روش غیرمستقیم
۱۸۲	تکرار فعالیت جسمانی
۱۸۲	راه رفتن
۱۸۳	دوی نرم و آهسته
۱۸۵	بازیها، ورزشها و فعالیتهای موزون
۱۸۷	ارتباط محیطی
۱۸۷	خلاصه
۱۸۹	پرسشهای آموزشی
۱۹۱	واژه‌نامه فارسی - انگلیسی
۱۹۷	واژه‌نامه توصیفی

پیشگفتار

برگ درختان سبز در نظر هوشیار هر ورقش دفتری است معرفت کردگار
سپاس و ستایش خداوند یکتا و منان را که لطف و عنایت بی دریغش شامل حال این
حقیر شد تا این توفیق حاصل آید و ترجمه جلد دوم کتاب فیزیولوژی ورزشی به
سرانجام رسد. کتاب فیزیولوژی ورزشی در اصل به همت نویسندگان آن بسیار پرمحتوا
و از نظر نگارش شیوا تحریر شده است. مترجم همه تلاش خود را به کار برده تا ضمن
حفظ اصول امانت‌داری و مخدوش نشدن یافته‌ها و واقعیت‌های علمی، مطالب رسا و
قابل درک باشند. بدیهی است که به دلایل بسیار، نارساییها و ابهامات انشایی و مفهومی
در جای جای کتاب به چشم می‌خورد که امید است با راهنمایی و ارشاد صاحب‌نظران
و صاحبان علم و قلم در چاپ بعدی رفع شود.

کتاب فیزیولوژی ورزش جلد ۲ همانند جلد ۱ به گونه‌ای تدوین و تنظیم شده
که در اول هر فصل خواننده متوجه می‌شود چه مطالب و نکات مهم و کلیدی را باید
فراگیرد، بخاطر بسپارد و مورد تجزیه و تحلیل و تعمق و تأمل قرار دهد. واقعیت‌های
علمی شناخته شده ضمن تفسیر نسبتاً کامل به صورت جدول، جعبه، شکل و نمودار هم
ارائه شده‌اند به گونه‌ای که خواننده با یک نظر به ارتباط کنشها و واکنشها و علت
و معلولها پی می‌برد. در پایان هر فصل خلاصه‌ای از مطالب که عمدتاً پاسخ به
راهنماییهای رتبه‌ای فصل است، آمده است. برای یادآوری پرسشهایی در آخر هر فصل
مطرح شده که پاسخ به آنها می‌تواند مفید و آموزنده باشد.

در پایان توجه خوانندگان ارجمند و به ویژه دانشجویان عزیز را اشارات به بی‌تی که در مطلع این پیشگفتار آمده جلب می‌نماید. هیچ امری حتی در بطن هر ذره‌ریزی که بدون چشم مسلح قابل رؤیت نیست اتفاقی و بدون علت و حکمت نیست. ذرات تشکیل دهنده هر سلول، بافت، عضو و دستگاه در بدن موجود زنده آنچنان تنگاتنگ و هماهنگ با هم عمل می‌کنند و متأثر از یکدیگر هستند که انسان ناخودآگاه حیرت می‌کند و عبرت می‌گیرد. هر سلول برای ادامه حیات و انجام اعمال تخصصی خود به اکسیژن و غذا نیاز دارد. برای تأمین این نیاز تمام دستگاه‌های بدن هماهنگ عمل می‌کنند. سیستم عصبی مرکزی و محیطی، غدد درون‌ریز و بیرون‌ریز، دستگاه قلبی - عروقی - تنفسی و سایر دستگاه متناسب با نیاز آن سلول میزان فعالیت خود را تنظیم می‌کنند.

وقتی نظام و سازمان ساختاری و عملکردی سلول زنده و تغییرات مناسب و متناسب آن در زمان استراحت و فعالیت مطالعه می‌شود آنگاه انسان تصویری از نظام هستی و ارتباطات علت و معلولی را به روشنی در درون یک ذره و سلول، یک موجود بی‌روح و ذی‌روح مجسم و به وضوح می‌بیند و رشته باورها، اعتقادات و ایمانش به پروردگار عزوجل محکمتر و مستحکمتر می‌شود.

در پایان باز هم از صاحبان علم و اندیشه درخواست می‌نماید که هر من منت نهند و از راهنمایی‌های ذی‌قیمت خود مرا بی‌دریغ نفرمایند.

حجت ا... نیک‌بخت

شاگرد شما