

اساس بیومکانیک حرکت انسان

جلد اول: مبانی فیزیولوژی حرکت

جوزف همیل

کتلین ام. نوتزن

مترجمان

دکتر ولی الله دیدی روشن

دکتر سیروس چوبینه

ویراستار علمی:

دکتر حمید محبی

تهران

۱۳۸۹



سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)

مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی

Hamill, Joseph

م. سرشناسه: همیل، جوزف، ۱۹۴۶-
عنوان و نام پدیدآور: اساس بیومکانیک حرکت انسان / جوزف همیل، کلین ام. نوترن؛ مترجمان ولی الله دیدی روشن، سیروس جویینه؛ ویراستار علمی حمید محبی.
مشخصات نشر: تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی، ۱۳۸۹.

مشخصات ظاهری: ۲ ج.

فروست: «سمت»؛ ۱۳۶۹، ۱۳۷۰. تربیت بدنی: ۴۲، ۴۳.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۳۰-۴۷۶ (۱) ۸۴۵۰۰ ریال (ج. ۱)

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۳۰-۴۷۷ (۲) ۶۰۰۰۰ ریال (ج. ۲)

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

Biomechanical Basis of Human Movement, 2nd ed, c2003.

یادداشت: عنوان اصلی:

یادداشت: واژه نامه.

یادداشت: کتابنامه.

مدرسه: ج. ۱. مبانی فیزیولوژی حرکت. - ج. ۲. مبانی بیومکانیک حرکت.

موضوع: بدن انسان - حرکت شناسی

موضوع: حرکت (روان شناسی)

موضوع: بیومکانیک

شناسه افزودن: ناترن، کلین؛ Knutzen, Kathleen M.

شناسه افزودن: جویینه، سیروس؛ ۱۳۵۳-، مترجم.

شناسه افزودن: دیپلی روشن، ولی الله، ۱۳۵۰-، مترجم.

شناسه افزودن: محبی، حمید، ۱۳۳۸-، ویراستار.

شناسه افزودن: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.

رده بندی کنگره: ۱۳۸۹ ۵ الف ۳۰۳/۵۸ Q

رده بندی دیویی: ۶۱۲/۷۶

شماره کتابشناسی ملی: ۲۱۶۱۸۳۶

سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)

مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی



Biomechanical Basis of Human Movement; Joseph Hamill, Kathleen M. Knutzen; 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003.

اساس بیومکانیک حرکت انسان: مبانی فیزیولوژی حرکت (جلد اول)

ترجمه دکتر ولی الله دیدی روشن (عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران)، دکتر سیروس جویینه

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

ویراستار علمی: دکتر حمید محبی (استاد دانشگاه گیلان)

چاپ اول: زمستان ۱۳۸۹

تعداد: ۱۰۰۰

حروفچینی و لیتوگرافی: «سمت»

چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

قیمت: ۸۴۵۰۰ ریال. در این نوبت چاپ قیمت مذکور ثابت است و فروشنندگان و عوامل توزیع

مجاز به تغییر آن نیستند.

نشانی ساختمان مرکزی: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، غرب پل یادگار امام (ره)، روبه روی

پمپ گاز، کدپستی ۱۴۶۳۶، تلفن ۰۲۴۴۶۶۲۵۰.

www.samt.ac.ir

info@samt.ac.ir

کلیه حقوق اعم از چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و جز اینها برای «سمت» محفوظ است (نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است).

سخن «سمت»

یکی از اهداف مهم انقلاب فرهنگی، ایجاد دگرگونی اساسی در دروس علوم انسانی دانشگاهها بوده است و این امر، مستلزم بازنگری منابع درسی موجود و تدوین منابع مبنایی و علمی معتبر و مستند با در نظر گرفتن دیدگاه اسلامی در مبنایی و مسائل این علوم است.

ستاد انقلاب فرهنگی در این زمینه گامهایی برداشته بود، اما اهمیت موضوع اقتضا می کرد که سازمانی مخصوص این کار تأسیس شود و شورای عالی انقلاب فرهنگی در تاریخ ۶۳/۱۲/۷ تأسیس «سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها» را که به اختصار «سمت» نامیده می شود، تصویب کرد.

بنابراین، هدف سازمان این است که با استمداد از عنایت خداوند و همت و همکاری دانشمندان و استادان معتمد و دلسوز، به مطالعات و تحقیقات لازم بپردازد و در هر کدام از رشته های علوم انسانی به تألیف و ترجمه منابع درسی اصلی، فرعی و جنبی اقدام کند.

دشواری چنین کاری بر دانشمندان و صاحب نظران پوشیده نیست و به همین جهت مرحله کمال مطلوب آن، باید به تدریج و پس از انتقادهای و یادآوریهای پیاپی ارباب نظر به دست آید و انتظار دارد که این بزرگواران از این همکاری دریغ نورزند.

کتاب حاضر برای دانشجویان رشته های تربیت بدنی در مقطع کارشناسی به عنوان منبع اصلی درس اساس بیومکانیک حرکت انسان به ارزش ۳ واحد ترجمه شده است. امید است که علاوه بر جامعه دانشگاهی، سایر علاقه مندان به ورزش نیز از آن بهره مند شوند.

از استادان و صاحب نظران ارجمند تقاضا می شود با همکاری، راهنمایی و پیشنهادهای اصلاحی خود، این سازمان را در جهت اصلاح کتاب حاضر و تدوین دیگر آثار مورد نیاز جامعه دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران یاری دهند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
سیزده	پیشگفتار مترجمان
۱	مقدمه
	بخش اول: پایه‌های حرکت انسان
۷	فصل اول: اصطلاح‌شناسی حرکات پایه
۸	مقدمه
۱۰	حوزه‌های اصلی مطالعه
۱۰	بیومکانیک در مقابل حرکت‌شناسی
۱۲	آناتومی در مقابل آناتومی عملکردی
۱۳	حرکت خطی در مقابل حرکت زاویه‌ای
۱۷	کینماتیک در مقابل کینتیک
۲۱	استاتیک در مقابل دینامیک
۲۳	تجزیه و تحلیل ساختاری پایه
۲۳	استرس و استرین
۲۹	انواع مواد
۳۱	توصیف‌کننده‌های حرکات آناتومیکی
۳۱	اسامی بخشها
۳۲	اصطلاحات آناتومیکی
۳۷	توصیف حرکت
۴۹	سیستمهای مرجع
۴۹	نسبی در مقابل مطلق
۵۱	سطحها و محورها
۶۱	خلاصه
۶۲	پرسشهای مروری

۶۲	صحیح یا غلط
۶۳	چند گزینه‌ای
۶۸	منابع
۶۹	منابع برای مطالعه بیشتر
۶۹	واژه‌نامه
۷۴	فصل دوم: ملاحظات اسکلتی حرکت
۷۵	مقدمه
۷۶	عملکردهای سیستم اسکلتی
۷۹	سازمان‌بندی استخوان
۸۲	انواع استخوان
۸۵	ویژگیهای بیومکانیکی استخوان
۸۵	بافت استخوان
۸۹	قدرت و استحکام استخوان
۹۶	انواع بار
۱۱۸	غضروف
۱۱۸	غضروف مفصلی
۱۱۹	لیف غضروفی
۱۲۰	رباط
۱۲۲	مفصل بندیه‌های استخوانی
۱۲۲	مفصل سینوویال یا متحرک
۱۲۸	انواع مفاصل متحرک
۱۳۱	سایر مفاصل
۱۳۳	خلاصه
۱۳۵	پرسشهای مروری
۱۳۵	صحیح یا غلط
۱۳۶	چند گزینه‌ای
۱۴۲	منابع
۱۴۳	منابع برای مطالعه بیشتر
۱۴۴	واژه‌نامه

۱۴۹	فصل سوم: ملاحظات عضلانی حرکت
۱۵۰	مقدمه
۱۵۱	ویژگیهای بافت عضله
۱۵۱	تحریک پذیری
۱۵۳	انقباض پذیری
۱۵۳	کشش پذیری
۱۵۳	قابلیت ارتجاعی
۱۵۴	ساختار کلی عضله
۱۵۴	ساختار فیزیکی عضله
۱۵۴	گروههای عضلانی
۱۵۶	سازمان بندی بک عضله
۱۵۹	سازمان بندی تار عضله
۱۶۳	نوع تار عضلانی
۱۶۴	اتصال عضله
۱۷۱	ویژگیهای عملکردی عضله
۱۷۱	عملکردهای عضله
۱۷۲	نقش عضله
۱۷۴	اعمال نهایی عضله
۱۷۷	مقایسه اعمال هم طول، درون گرا و برون گرا
۱۸۱	چرخه کشش - انقباض
۱۸۵	عضلات یک مفصله و دو مفصله
۱۸۹	تولید نیرو
۱۸۹	واحد حرکتی
۱۹۰	انقباض عضلانی
۱۹۲	نظریه سر خوردن فیلامانها
۱۹۴	الگوی مکانیکی عضله
۱۹۶	سازه های مؤثر در نیروی عضله
۲۰۴	الکترومیوگرافی
۲۰۵	الکترومیوگرام
۲۰۶	ثبت یک سیگنال الکترومیوگرافی
۲۰۹	عوامل مؤثر بر الکترومیوگرام

۲۱۰	تجزیه و تحلیل سیگنال
۲۱۳	کاربردهای الکترومیوگرافی
۲۱۷	محدودیت‌های الکترومیوگرافی
۲۱۷	تقویت عضله
۲۱۸	اصول تمرین
۲۲۵	روشهای تمرین
۲۳۲	آسیب دیدگی عضله اسکلتی
۲۳۲	علت و محل آسیب دیدگی عضله
۲۳۴	پیشگیری از آسیب دیدگی عضله
۲۳۵	خلاصه
۲۳۸	پیشنهادهای مروری
۲۳۸	صحیح یا غلط
۲۴۰	چندگزینه‌ای
۲۴۵	منابع
۲۴۸	منابع برای مطالعه بیشتر
۲۴۹	واژه‌نامه
۲۵۵	فصل چهارم: ملاحظات عصبی حرکت
۲۵۷	سازمان‌بندی کلی دستگاه عصبی
۲۶۰	نرونهاي حرکتی
۲۶۰	ساختار نرون حرکتی
۲۶۲	واحد حرکتی
۲۶۵	مشخصه‌های عملی واحد حرکتی
۲۷۴	نرونهاي حسی
۲۷۵	مبانی کنترل عصبی
۲۷۸	گیرنده‌های حسی
۲۸۷	اثر تمرین بر درون‌داد و برون‌داد عصبی
۲۹۰	کشش عضله
۲۹۰	فنون انعطاف‌پذیری
۲۹۶	تمرین پلیومتریک
۲۹۷	آثار عصبی

۲۹۷	آثار ساختاری
۲۹۸	نمونه‌های تمرین پلیومتریک
۳۰۱	خلاصه
۳۰۱	پرسشهای مروری
۳۰۱	صحیح یا غلط
۳۰۳	چند گزینه‌ای
۳۰۸	منابع
۳۱۰	منابع برای مطالعه بیشتر
۳۱۱	واژه‌نامه
	بخش دوم: آناتومی عملکردی
۳۱۹	فصل پنجم: آناتومی عملکردی اندام فوقانی
۳۱۹	مقدمه
۳۲۰	مجموعه شانه
۳۲۰	ویژگیهای آناتومیک و عملکردی مفاصل شانه
۳۲۹	ویژگیهای حرکات ترکیبی مجموعه شانه
۳۳۱	اعمال عضلانی
۳۳۷	قدرت عضلات شانه
۳۳۸	آماده‌سازی عضلانی
۳۴۵	نقش بافت عضلانی شانه در حرکات یا مهارت‌های ورزشی
۳۵۴	آسیب‌پذیری در مجموعه مفصل شانه
۳۵۹	مفاصل آرنج و زند زیرین زند زیرین
۳۶۰	ویژگیهای آناتومیک و عملکردی مفاصل آرنج
۳۶۵	اعمال عضلانی
۳۶۸	قدرت عضلات ساعد
۳۶۹	آماده‌سازی
۳۷۳	کمک به مهارت‌ها یا حرکات ورزشی
۳۷۴	آسیب‌پذیری ساعد
۳۷۶	مچ دست و انگشتان
۳۷۶	ویژگیهای آناتومیک و عملکردی مفاصل مچ و دست
۳۸۳	اعمال عضلات

۳۸۷	قدرت دست و انگشتان
۳۸۸	آماده‌سازی
۳۹۰	کمک به مهارت‌ها یا حرکات ورزشی
۳۹۳	آسیب‌پذیری دست و انگشتان
۳۹۶	خلاصه
۴۰۱	پرسشهای مروری
۴۰۱	صحیح یا غلط
۴۰۲	چند گزینه‌ای
۴۰۷	منابع
۴۰۹	منابع برای مطالعه بیشتر
۴۱۳	واژه‌نامه
۴۱۸	فصل ششم: آناتومی عملکردی اندام تحتانی
۴۱۹	مقدمه
۴۲۰	مجموعه مفصل لگن و ران
۴۲۰	مقایسه کمربند لگن و شانه
۴۲۳	ویژگیهای آناتومیک و عملکردی مفاصل
۴۳۶	حرکات ترکیبی لگن و ران
۴۳۸	اعمال عضلانی
۴۴۵	قدرت و نیروی مفصل ران
۴۴۷	آماده‌سازی
۴۵۴	مشارکت در حرکات یا مهارت‌های ورزشی
۴۶۶	آسیب‌پذیری مجموعه مفصلی لگن و ران
۴۷۲	مفصل زانو
۴۷۲	ویژگیهای آناتومیک و عملکردی مفصل
۴۹۰	اعمال عضلانی
۴۹۳	قدرت و نیروی مفصل زانو
۴۹۷	آماده‌سازی
۵۰۰	مشارکت در مهارت‌ها یا حرکات ورزشی
۵۰۵	آسیب‌پذیری مفصل زانو
۵۱۰	مچ و ناحیه پا

۵۱۱	ویژگیهای آناتومیکی و عملکردی مفاصل
۵۳۰	اعمال عضلانی
۵۳۴	قدرت و نیروهای میچ و کف پا
۵۳۶	آماده سازی
۵۴۲	مشارکت در مهارتها یا حرکات ورزشی
۵۴۴	آسیب پذیری میچ و کف پا
۵۴۹	خلاصه
۵۵۵	پرسشهای مروری
۵۵۵	صحیح یا غلط
۵۵۷	چند گزینه ای
۵۶۲	منابع
۵۶۶	منابع برای مطالعه بیشتر
۵۶۸	واژه نامه
۵۷۷	فصل هفتم: آناتومی عملکردی تنه
۵۸۰	ستون مهره ای
۵۸۰	ویژگیهای آناتومیکی و عملکردی مفاصل
۵۹۹	حرکات ترکیبی لگن و تنه
۶۰۱	اعمال عضلانی
۶۰۶	قدرت و نیروها در مفاصل مهره ای
۶۱۴	وضعیت بدنی
۶۱۸	آماده سازی
۶۲۹	نقش عضلات تنه در حرکات یا مهارتهای ورزشی
۶۳۱	ظرفیت آسیب پذیری تنه
۶۴۰	اثرات پیری بر تنه
۶۴۰	خلاصه
۶۴۳	پرسشهای مروری
۶۴۳	صحیح یا غلط
۶۴۵	چند گزینه ای
۶۵۰	منابع
۶۵۳	منابع برای مطالعه بیشتر
۶۵۶	واژه نامه

پیشگفتار مترجمان

در طی دهه گذشته، رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی در کشور ما با تلاش پژوهشگران و صاحب نظران رشد قابل توجهی داشته است که این تکامل از یک سو مدیون گسترش تحصیلات تکمیلی در حیطه های مختلف علوم ورزشی در دانشگاهها و مراکز آموزش عالی بوده و از سوی دیگر مرهون نیاز دانشجویان جوان و طالب دستاوردهای نوین علمی می باشد، به گونه ای که محتوی برخی از کتابهای قبلی و یا صرفاً نظری پاسخگوی نیازهای طالبان علم نبوده و از این رو می طلبد تا ترجمه برخی از کتابهای علمی و کاربردی در دستور کار قرار گیرد. این نیاز علمی به منابع تازه و در عین حال کاربردی به ویژه در حیطه بیومکانیک ورزشی به شدت احساس می شود که چند سالی از پیدایش این نهال در بخش علوم ورزشی در کشور عزیز ما ایران می گذرد. از این رو فقر شدید اطلاعات علمی در این شاخه از علوم ورزشی و لزوم تلاشهای مضاعف برای شکوفایی هر چه بیشتر دانش پایه ای در زمینه حرکات انسان، انگیزه اصلی مترجمان برای ترجمه کتاب حاضر بوده است.

اساتید، دانشجویان رشته تربیت بدنی، فیزیوتراپیستها، آناتومیستها، پزشکان، مربیان بدن سازی و معلمان تربیت بدنی باید دانش کافی را در خصوص نحوه حرکت اندامهای مختلف داشته باشند، زیرا آنها می توانند نحوه صحیح انجام حرکت بخشهای مختلف بدن و اثر نیروهای مختلف بر مفاصل بدن را به دیگران بیاموزند. کتاب حاضر از این نظر حاوی اطلاعات سودمندی است. پس از ترجمه کتاب معلوم شد که حجم متن ترجمه شده فراتر از ظرفیت یک کتاب تک جلدی است، لذا با هم اندیشی مدیران محترم سازمان سمت قرار شد تا این کتاب در دو جلد مجزا با

عناوین اساس فیزولوژیک حرکت انسان و اساس بیومکانیک حرکت انسان چاپ و منتشر شود.

کتاب حاضر از ویژگیهای فراوانی برخوردار است که به آسانی جهت گیری استفاده از آن را پیش روی خواننده می گذارد. نخست، گستردگی فصلهای کتاب است که از سه بخش تشکیل شده است. در بخش اول، مبانی حرکت انسان با تأکید بر ملاحظات اسکلتی، عضلانی و عصبی برای حرکت انسان نگاشته شده است که اطلاعات پایه‌ای و کاربردی فراوانی را در ارتباط حرکات و تمرینات نواحی ویژه بدن پیش روی خواننده قرار می دهد. بخش دوم با عنوان «آناتومی کاربردی» اطلاعات بسیار ارزشمند عملی در زمینه ساختار، عملکرد و نحوه جذب نیرو و آسیبها در نواحی اندامهای فوقانی (دستها)، اندامهای تحتانی (پاها) و تنه را معرفی کرده و راهبردهای لازم برای بررسی سلامت این نواحی از بدن را مطرح می سازد. سرانجام، بخش سوم کتاب نیز مشتمل بر مبانی تجزیه و تحلیل مکانیکی حرکت انسان است که مباحث کینماتیک و کینتیک خطی و زاویه‌ای را با تکیه پژوهشهای علمی انجام شده در فرا روی خواننده قرار می دهد.

ویژگی دوم کتاب حاضر، نظم دو نگارش فصلهای مختلف کتاب است که می تواند به عنوان یک منبع ارزشمند درسی مورد استفاده همکاران دانشگاهی و دانشجویان عزیز قرار گیرد، به گونه‌ای که سازماندهی هدفمند در هر فصل شامل ارائه اهداف رفتاری، بدنه اصلی موضوع هر فصل با تأکید بر مباحث و الگوهای کاربردی، خلاصه‌ای از مطالب هر فصل، انواع گوناگون سؤالات آموزشی، منابع و منابع برای مطالعه بیشتر و سرانجام واژه‌نامه‌های تخصصی در انتهای هر فصل است.

فصلهای سوم، چهارم و همچنین فصلهای هشتم تا یازدهم به همراه ضامم توسط اینجانب و فصلهای اول، دوم و پنجم تا هفتم توسط همکار ارجمند جناب آقای دکتر سیروس جویینه ترجمه شده است. هر چند تلاش مترجمان بر این بوده که متن ترجمه شده بسیار سلیس و روان باشد، اما گاهی اوقات یافتن واژه‌های معادل و مناسب فارسی کار دشواری بوده است. با این همه، ناگفته پیداست که در

کارهای انسانی احتمال لغزش و اشتباه کم نیست. از این رو از اساتید محترم و خوانندگان گرامی استدعا می‌شود مترجمان را از پیشنهادات و انتقادهای سازنده که بدون شک در غنی‌سازی چاپهای بعدی مؤثر خواهد بود، محروم نفرمایند. بر خود لازم می‌دانم از راهنماییهای ارزنده استاد ارجمند جناب آقای دکتر محبی که زحمت ویرایش علمی کتاب را بر دوش کشیدند و همچنین از مدیران محترم سازمان سمت که از همکاریهای لازم در چاپ کتاب دریغ ننموده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

ولی‌الله دیدی روشن - دانشیار دانشگاه مازندران

سیروس چوبینه - استادیار دانشگاه تهران

اول خرداد ۱۳۸۹

مقدمه

بیومکانیک را می‌توان از نظر کمی یا کیفی در میان رشته‌های علوم حرکتی تدریس کرد. اساس بیومکانیک حرکت انسان کتابی مقدماتی است که به جنبه کمی بیومکانیک پیش از جنبه کیفی آن می‌پردازد. هر چند این رویکرد مبتنی بر کمی‌سازی حرکت انسان است، متن کتاب به گونه‌ای تدوین شده است که برای دانشجویان دارای حداقل دانش ریاضی، قابل فهم باشد. مثالهای کمی به صورتی مفصل و منطقی با عناوین مشخص مطرح شده‌اند. هدف ما فراهم کردن متنی مقدماتی در زمینه بیومکانیک است؛ به گونه‌ای که آناتومی پایه، فیزیک، ریاضی و فیزیولوژی را برای مطالعه حرکت انسان به یکدیگر پیوند بزنند. ما چنین روشی را به این دلیل انتخاب کرده‌ایم که مثالهای عددی قابل فهم‌اند و به راحتی سوء تفاهمهای مربوط به مکانیک انسان را برطرف می‌کنند.

این کتاب در سه بخش سازماندهی شده است: بخش اول به پایه‌های حرکت انسان (فصلهای اول تا چهارم)؛ بخش دوم به آناتومی عملکردی (فصلهای پنجم تا هفتم)؛ و بخش سوم به تجزیه و تحلیل مکانیکی حرکت انسان (فصلهای هشتم تا یازدهم) اختصاص دارد. فصلها براساس سیر منطقی موضوعات لازم برای فهم بیومکانیک حرکت انسان مرتب شده‌اند.

در بخش اول، پایه‌های (اساس) حرکت انسان، فصل اول یعنی اصطلاح‌شناسی حرکات پایه به معرفی برخی از اصطلاحات و واژه‌های رایج در مکانیک اختصاص یافته است. در فصل دوم یعنی ملاحظات اسکلتی حرکت، از سیستم اسکلتی بحث می‌شود و پیوند مفصل مورد تأکید قرار می‌گیرد. فصل سوم، یعنی ملاحظات عضلانی حرکت، به موضوع سازماندهی سیستم عضلانی

اختصاص دارد. در فصل چهارم یعنی ملاحظات عصبی حرکت، سیستمهای کنترل و فعال سازی حرکت انسان مورد بحث قرار می گیرد.

در بخش دوم، آناتومی عملکردی، فصلهای پنجم تا هفتم به بحث درباره نواحی خاص بدن، یعنی اندام تحتانی، اندام فوقانی و تنه اختصاص یافته است. هر فصل اطلاعات کلی بخش اول در مورد هر ناحیه از بدن را کامل تر می کند.

در بخش سوم، تجزیه و تحلیل مکانیکی حرکت انسان، فنون مکانیکی کمی برای تجزیه و تحلیل حرکت انسان در فصلهای هشتم تا یازدهم مورد بحث قرار گرفته است. در فصلهای هشتم و نهم مفاهیم کینماتیک خطی و زاویه ای معرفی شده اند. این فصلها شامل معادلات کاربردی برای توصیف حرکت پرتابه ها و قواعد مطالعه حرکت زاویه ای هنگام تجزیه و تحلیل حرکت انسان اند. در فصلهای دهم و یازدهم مفاهیم کینتیک خطی و زاویه ای شامل بحث نیروها و گشتاورهای عمل کننده بر بدن انسان حین فعالیتهای روزمره مطرح می شود. در این فصلها، همچنین از ویژگیهای اینرسی بخشهای بدن بحث می شود. بخشی از این فصلها به مرور پیشینه علمی جابه جایی انسان، پیشرای با ویلچر و گلف همراه با کاربردهای مربوط به هر بخش اختصاص دارد. روشهای تجزیه و تحلیل مکانیکی در فصلهای کینماتیک و کینتیک گنجانده شده است. مجموعه داده های راه رفتن با روشی نو مطرح شده است تا دانشجویان بتوانند دامنه وسیعی از متغیرهای بیومکانیکی را محاسبه کنند. هر چهار فصل دارای منابع عظیمی از مجموعه داده ها و استنادات مربوط به موضوعات مورد مطالعه است.

کتاب به گونه ای سازماندهی شده است که دانشجو بتواند بخشهای خاص را حذف کند یا کمتر به آن بپردازد. اگرچه فصلها دارای توالی منطقی هستند، بخشهای مهم معمولاً مطالب مجزای خاص خود را دارند. برای مثال، از بخشهای اول و دوم یعنی پایه های حرکت انسان و آناتومی عملکردی، می توان به صورت یک دوره حرکت شناسی قدیمی تر استفاده کرد. بخش سوم یعنی تجزیه و تحلیل مکانیکی حرکت انسان، می تواند به عنوان یک دوره بیومکانیکی تدریس شود.

جنبه های متعدد این کتاب به منزله ابزاری مناسب برای درک جامع دانشجو از بیومکانیک به عنوان رشته ای علمی تنظیم شده است.

اهداف و رئوس مطالب: برای تقویت اصول، هر بخش با اهدافی آغاز می‌شود که دانشجو را قادر می‌سازد تا بر نکات کلیدی موضوع تمرکز کند. رئوس مطالب سرفصلهایی است که خواننده را طی فصل پیش می‌برد. هر فصل دارای مجموعه مسائلی است که مفاهیم فصل را برجسته می‌سازد. عنصر کلیدی این کتاب، مثالهایی از حرکت انسان است. در ضمن، تصویرهایی از اصول حرکت انسان در قالب مثالهای بسیار کاربردی در ارگونومی، ارتوپدی و ورزش (تمرین) با ارجاعاتی به نوشته‌های اخیر بیومکانیک ارائه شده است. بدین ترتیب، طیف وسیعی از ظرفیت حرکت انسان با مثالهای واقعی نشان داده شده است.

خلاصه فصل: خلاصه پایان هر فصل مفاهیم کلی را مطرح می‌کند.

اصطلاحات: اصطلاحات آخرین صفحه یا صفحات آخر هر فصل به عنوان منبعی تقویتی و ارجاعی، واژه‌های هر فصل را تعریف می‌کند.

مرجعها و خواندنیهای اضافی: برای دانشجویانی که علاقه‌مند به مطالعه عمیق‌تر موضوعات هستند، فهرستی از منابع جدید نوشته‌های تحقیقی ذکر شده در هر فصل و فهرست خواندنیهای اضافی معرفی شده است.

پرسشهای مروری: هر فصل حاوی مجموعه‌ای از پرسشهای مروری (هم صحیح و غلط، هم چند گزینه‌ای) است تا دانشجویان را به چالش وادارد و به آنها در فهم و یکپارچه‌سازی موضوعات کمک کند.

ضمایم: اطلاعاتی در خصوص علایم استخوانی، رباطها، عضلات، واحدهای اندازه‌گیری، توابع مثلثاتی و داده‌های کینماتیکی هنگام گام‌برداری در اختیار می‌گذارند.

امیدواریم خوانندگان دریابند که ویرایش دوم این کتاب راهنمای مفیدی برای مطالعه آناتومی پایه، فیزیک، ریاضی و فیزیولوژی حرکت انسان است.

جوزف همیل

کتلین ام. نوتزن