

فهرست مطالب

پیشگفتار ۷

فصل اول: مفاهیم بنیادی مکانیک و بیومکانیک

مقدمه.....	۱۰
۱- مفاهیم بنیادی مکانیک و بیومکانیک.....	۱۰
۱-۱ استاتیک.....	۱۰
۱-۲ دینامیک.....	۱۱
۱-۲-۱ کینماتیک.....	۱۱
۱-۲-۲ کنتیک.....	۱۱
۱-۳ گشتاور نیرو یا نیروی چرخشی.....	۱۲
۱-۴ کمیت‌ها در فیزیک.....	۱۲
۱-۵ توابع مثلثاتی.....	۱۳
۱-۶ دستگاه‌های مختصات.....	۱۴
۱-۷ ذره (Partical).....	۱۸
۱-۸ اجسام صلب (Rigid bodies).....	۱۸
۱-۹ قوانین حرکت نیوتن.....	۱۸

فصل دوم: اصول مکانیکی مربوط به اسکلت

مقدمه.....	۲۲
آنالیز بیومکانیکال.....	۲۲
۱- مدل‌های Link segment.....	۲۴
۱-۱ دینامیک-دینامیک معکوس.....	۲۷
۱-۲ نیروهای عمل‌کننده بر سگمنت‌های بدن.....	۲۷
۱-۳ استاتیک، دینامیک یا شبه استاتیک.....	۲۹

۳۱	۲ - آنتروپومتري
۳۲	۱ - ۲ طول سگمنت (قطعه)
۳۴	۲ - ۲ جرم سگمنت و مرکز جرم
۳۴	۳ - ۲ گشتاور اینرسی و شعاع ژیراسیون
۳۸	۴ - ۲ آنتروپومتري عضله
۳۹	۳ - نیروها در مفاصل
۳۹	۱ - ۳ نیروی Inter-segment
۴۲	۲ - ۳ نیروی مفصل
۴۸	۳ - ۳ نیروی استخوان روی استخوان
۴۹	۴ - ۳ اصطلاحات و تعاریف
۴۹	۴ - گشتاورهای پیرامون مفاصل
۵۳	۵ - بیومکانیک عضله
۵۴	۱ - ۵ نیرو - طول
۵۵	۲ - ۵ نیرو - سرعت
۵۷	۳ - ۵ صفحهٔ مقطع عرضی فیزیولوژیکی و معماری عضله
۵۹	۴ - ۵ الکترومایوگرافی
۵۹	۵ - ۵ توزیع عضلات
۶۰	خلاصه
۶۲	اصطلاحات

فصل سوم: بیومکانیک اندام تحتانی

۶۶	۱-۳ مفصل هیپ
۶۸	۲-۳ دامنه‌ی حرکت
۶۹	۲-۳ نیروهای مفصل هیپ در طی ایستادن
۷۷	۲-۴ نیروهای مفصل هیپ در طی فعالیت‌های روزمره
۷۸	۲ مفصل زانو
۸۰	۲-۱ حرکت زانو

۸۲	۲-۲ دامنه‌ی حرکت.....
۸۳	۳-۲ عملکرد پتلا یا کشکک زانو.....
۸۵	۴-۲ عملکرد مینسک‌ها.....
۸۶	۵-۲ نیروهای مفصل زانو در طی فعالیت‌های روزمره.....
۸۷	۳ مچ و پا.....
۸۷	۱-۳ مفصل مچ.....
۸۷	۲-۳ حرکت مفصل مچ.....
۸۹	۳-۳ پا.....
۹۰	۴-۳ مفصل ساب‌تالار.....
۹۲	۵-۳ ساختار پا.....
۹۳	۴ بیومکانیک Reciprocal gait.....
۹۴	۱-۴ آنالیز گیت.....
۹۵	۲-۴ سیکل گیت.....
۹۷	۳-۴ میزان حرکت مفصل.....
۹۸	۴-۴ نیروهای عکس‌العمل زمین.....
۹۹	۵-۴ نیروها و گشتاورهای مفصل.....
۱۰۱	خلاصه.....
۱۰۲	اصطلاحات.....

فصل چهارم: بیومکانیک اندام فوقانی

۱۰۶	مقدمه.....
۱۰۷	۱ شانه.....
۱۰۷	۱-۱ مفصل گلتوهمرال.....
۱۰۹	۲-۱ مفصل اکرومیوکلایکولار.....
۱۰۹	۳-۱ مفصل استرنوکلایکولار.....
۱۱۰	۴-۱ مفصل اسکاپولوتوراسیک.....
۱۱۱	۵-۱ دامنه حرکتی.....

۱۱۴.....	۶-۱ نیمه دررفتگی مفصل شانه.....
۱۱۶.....	۲ مفصل آرنج.....
۱۱۷.....	۱-۲ فلکشن و اکستنشن.....
۱۱۸.....	۲-۲ پرونیشن و سوپینیشن.....
۱۱۹.....	۳-۲ دامنه حرکتی در طی فعالیت‌های روزمره.....
۱۲۰.....	۴-۲ ثبات.....
۱۲۱.....	۵-۲ نیروهای مفصلی در آرنج.....
۱۲۳.....	۳ مفصل مچ.....
۱۲۴.....	۱-۳ مفاصل مچ.....
۱۲۶.....	۲-۳ حرکت مچ دست.....
۱۲۷.....	۴ دست.....
۱۲۸.....	۱-۴ سطوح مفصلی.....
۱۲۹.....	۲-۴ حرکت و دامنه حرکتی انگشتان.....
۱۳۰.....	۳-۴ حرکت و دامنه حرکتی شست.....
۱۳۱.....	۴-۴ فعالیت مشترک دست و حرکت مچ.....
۱۳۳.....	۵ ستون فقرات.....
۱۳۴.....	۵-۱ مهره‌ها.....
۱۳۵.....	۵-۲ دیسک‌های بین مهره‌ای.....
۱۳۶.....	۳-۵ مهره‌های گردنی.....
۱۳۶.....	۵-۴ مهره‌های توراسیک (صدری).....
۱۳۷.....	۵-۵ مهره‌های کمری.....
۱۳۷.....	۵-۶ ساکروم و کوکسیکس (دُنبالچه).....
۱۳۸.....	۵-۷ دامنه حرکتی.....
۱۴۳.....	خلاصه.....
۱۴۴.....	اصطلاحات.....
۱۴۵.....	منابع.....

انسان موضوع اصلی مطالعه بسیاری از علوم بشری است و هر یک از علوم از منظر و زاویه‌ای خاص به بررسی انسان می‌پردازند؛ بیومکانیک (Biomechanics) یا زیست مکانیک شاخه‌ای از بیوفیزیک است که دامنه بسیار وسیعی را شامل می‌شود اما در تعریفی کوتاه، بیومکانیک را می‌توان علم استفاده از اصول مکانیک در سیستم‌های بیولوژیکی مانند انسان، جانوران، گیاه، اندام، یاخته (سلول) دانست؛ شاید یکی از بهترین تعاریف از بیومکانیک را هربرت هتزه در سال ۱۹۷۴ میلادی بیان کرده است: «بیومکانیک مطالعه ساختار و عملکرد سیستم‌های بیولوژیکی با استفاده از روش‌های مکانیک است. واژه بیومکانیک در ابتدای دهه ۱۹۷۰ توسعه یافت، که توصیف‌کننده استفاده از مهندسی مکانیک در سامانه‌های زیست‌شناسی و مهندسی پزشکی و مهندسی بیومکانیک است.

بیومکانیک (Biomechanics)، به بررسی علم مکانیک در علوم پزشکی می‌پردازد. به طور خلاصه، مهندسی بیومکانیک کاربرد ترکیبی از اصول مهندسی مکانیک و علوم بیولوژیکی می‌باشد و اینکه چگونه می‌توان از هر دو برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها بهره گرفت. دو موضوع اساسی در علم مکانیک، استاتیک و دینامیک می‌باشد. استاتیک که علم مطالعه‌ی اجسام ساکن و نیروهای وارده به آنها و در نتیجه، تعادل و پایداری می‌باشد. دینامیک نیز اجسام متحرک را بررسی می‌کند و خود به دو زیرشاخه سینتیک (علم بررسی حرکت اجسام صرفنظر از نیروی وارده به آنها) و سینماتیک (بررسی نیروهای اعمالی به جسم و حرکت ناشی از آن) تقسیم می‌شود و اما برای اینکه بتوانید کاربرد مهندسی مکانیک را در رشته پزشکی متوجه شوید، بهتر است با این مثال آغاز کنیم: "از زمانی که انسان متولد شده و رشد می‌کند، نیروهای خارجی بر نحوه‌ی رشد بسیار تاثیر می‌گذارند؛ همانطور که بدنسازی موجب تصویرگیری ماهیچه‌ها می‌شود. ایستادن به صورت عمودی موجب قوی‌تر شدن ماهیچه‌های پاها می‌شود و نه دست‌ها. بدین‌گونه می‌توان مفاهیم تعادل بدن انسان (استاتیک)، و راه رفتن بر روی دو پا (دینامیک) را به سادگی درک کرد." مطالعه‌ی این موضوعات، منجر به ساخت عضله‌های مصنوعی شبیه‌سازی شده برای رفع نقص عضو و یا حتی ایجاد فرآیند معکوس در بدن انسان‌ها شده است.

از مهم‌ترین دستاوردهای این گرایش می‌توان به ساخت اعضای مصنوعی بدن انسان از جمله قلب مصنوعی، لوازم پزشکی، پروتزها، ایمپلنت‌ها و اورتزها اشاره نمود که تأثیر بسزایی در زندگی بشر داشته است.