|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **بيو مکانيک**  |

  |  |

|  |
| --- |
|  |
| تقريباً در اوايل دههُ 70 ميلادی، جامعهُ بين المللی واژه "بيو مکانيک" را برای دانش مطالعه سيستم های حياتی از ديد مکانيکی انتخاب نمود. بيو مکانيک از ابزار مکانيک برای مطالعات آناتوميکی و بررسی کارکرد اندام حياتی استفاده می کند. ااين علم طيف گسترده ای را از مطالعه تئوری تا کاربردهای عملی می پوشاند. مطالعه کامل مکانيک شامل دو موضوع اساسی می باشد: استاتيک، که مطالعه اجسامی است که، در اثر نيرويی که بر آن ها ااعمال می شود، در حال سکوني يا وضعيت تعادل باقی می‌مانند و ديناميک، که مطالعه اجسام متحرک است. ديناميک را به نوبه خود می توان به زير گروه های سينماتيک و سينتيک تقسيم بندی نمود. سينماتيک را می توان علم حرکت ناميد، زيرا اين علم، در مورد روابطی بحث می کند که مابين جابجايی ها، سرعت ها و شتاب ها در حرکت انتقالی و دورانی وجود دارند. اين علم با نيروهای درگير کاری ندارد بلکه فقط به توصيف حرکت ناشی از آن ها می پردازد. سينتيک در مورد اجسام متحرک و نيروهايی بحث می کند که عمل می نمايند تا ايجاد حرکت کنند. برای روشن شدن اين مطلب که مطالب مکانيکی فوق را چگونه در مورد بيومکانيک به کار می بريم، می توان به موارد زير اشاره کرد:Eberhort و همکارانش (1954)، در تحقيق های خود در رابطه با حرکت انسان، ابتدا سينماتيکقدم زدن را مورد بحث قرار دادند و جابجايی های قطعات بدن را در سه صفحه مختصات اصلی توصيف نمودند که اين جا بجايی ها شامل تا کردن و باز کردن ران و ساق پا، چرخش لگن و... بود. سپس آن ها سينتيک قدم زدن را با تحليل نيروهای ماهيچه ای و هم چنین نيروهای گرانشی و عکس العمل سطح، يعنی تمام نيروهایی که برای فشار بدن به طرف جلو و کنترل جابجايی قطعه ای بدن لازم بودند، بررسی کردندDillman (1971) ، سينماتيک و سينتيک حرکت تاب خوردن پا را در طول دويدن، مطالعه کرد. در حالی که، plangenhoef (1968)روش مطالعه ديناميک را با استفاده از يک کامپيوتر پيشنهاد نمود. در حال حاضر صدها مطالعه و بررسی مربوط به استاتيک و ديناميک فعاليت های بدن، ارائه و منتشر گرديده است.با وجود آنکه بيومکانيک از لحاظ انجمن های رسمی بين المللی دانش نوينی به حساب می آيد اما تاريخچه پيدايش و ادامه حيات آن چيز ديگری را نشان می دهد:در بررسی هايی که در مطالعات ارسطو در قرن 14 پيش از ميلاد صورت گرفته است، مشخص شده که وی قصد داشته تا با استفاده از تحليل های هندسی، کارکرد ماهیچه ها را در توليد حرکت حيوانات توصيف کند.حدود 2000 سال بعد، لئوناردو داوينچی (1519-1425 بعد از ميلاد) در نقاشی های آناتوميکی معروفش، مکانيک ايستادن، راه رفتن و پريدن را تشريح کرد و گاليله (1643-1564بعد از ميلاد) حدود صد سال بعد اولين تلاش ها را برای آناليز رياضی کارکردهای فيزیولوژيکی انجام داد. به خاطر تلاش های پيشگامانهwilliam Harvey (1657-1578 بعد از ميلاد) در تعريف آناتوميکی سيرکولاسيون خون در بدن، او را پدر مكانيك سيالات زيستي(biofluid) مدرن مي دانند. Alfonso Borelli را نيز به خاطر فعاليت های گسترده اش در زمينه تفسير و توضيح نيروهايی که توسط ماهيچه توليد می شود، نقش استخوان ها به عنوان محور و ارتباط تنگاتنگ سيستم استخوانی با ماهيچه ها، پدر مکانيک جامدات زيستی (biosolid) قلمداد می کنند.از اولين متوني كه به بررسي كمي بيومكانيك راه رفتن و آناليز گيت (gait) مي پرداخت، مي توان به كتابDe Muto Animalum نوشتۀ Borelli اشاره كرد. وي شاگرد گاليله بود و در كارهايش از نتايجي كه گاليله در مطالعات خود به دست آورده بود براي پيشبرد اهدافش در زمينه مطالعه بيومكانيك استفاده نمود.كارهاي اين پيشگامان در زمينه بيومكانيك توسط افراد بزرگي نظير Isaac Newoton (1727-1642بعد از ميلاد)، Danie Bernoulli(1782-1700بعداز ميلاد)،Jean.L.M Poiseuille (1869-1799بعد از ميلاد)، Thomas Young(1829-1773بعد از ميلاد) و بسياري ديگر پيگيري شد. بررسي تمام فعاليت ها و اقدامات اين افراد در زمينه بيومكانيك نياز به فضايي بسيار زياد براي توضيح دارد كه در اين بحث نمي گنجد. اما با نگاهي گذرا به اين اسامي قوانين معتبر علوم فيزيكي و مهندسي به ذهن مي آيد. براي مثال معادله برنولي در هيدروديناميك، مدول يانگ در تئوري الاستيسيته، معادله پويسوله براي سيالات و... . براستي اولين جرقه ها براي بيان اين قوانين و معادلات از كجا آغاز شد؟ از بررسي سيستم هاي صنعتي!!!؟ بسياري از اين قوانين و معادلات از مطالعات فيزيولوژيكي و پزشكي براي بررسي و تشريح ساختار و كاركرد سيستم هاي حياتي نشأت گرفته اند.اما نكته بسيار مضحك در اين زمينه، اين است كه تأثير اين قوانين بر پيشرفت صنعت بيش از اثري بود كه مطالعات فيزيولوژيك گذاشتند. اين امر ضرورت وجود شاخه اي از علوم مهندسي به نام مهندسي پزشكي را به خوبي روشن مي كند. دانشي كه امروزه در سرتاسر دنيا به صورت گسترده اي مورد توجه قرار گرفته است.اما سوالي كه ممكن است در اين قسمت مطرح شود اين است كه وارد كردن علم مكانيك در حوزه مباحث زيستي و حياتي چه ثمري دارد؟ و اگر علمي به نام بيومكانيك وجود نمي داشت، چه اتفاقي رخ مي داد؟براي پاسخ به اين گونه سؤالات و روشن شدن ضرورت وجود دانش بيومكانيك چند مثال مي زنيم:رشد و نمو در انسان از آغاز تولد شروع مي شود و به صور مختلفي در بخش هاي متفاوت بدن، در تمام طول حيات ادامه مي يابد. نيروهاي مكانيكي مي توانند اثر عمده اي بر رشد بدن ايجاد كنند. نيروهاي عمود بر بدن به آن اجازه مي دهند تا به يك روش نمونه رشد كند. براي مثال ساختار داخلي كلي استخوان عمدتاً با تعداد دفعات بارگذاري بر روي استخوان كنترل مي شود. حال فرض كنيد در زمان رشد سريع، نيروهايي غير طبيعي بر بدن وارد شود، اين مسئله مي تواند منجر به الگوهاي رشد غير عادي شود.اگر بتوانيم تعيين كنيم كه يك تغيير شكل چگونه ايجاد شده يا مي شود، قادر خواهيم بود تا نيروهاي تغيير شكل دهنده را رفع كنيم و نيروهايي را به كار بريم كه مي توانند فرآيند را معكوس نموده و آن را تصحيح نمايند. درمان بسياري از تغيير شكل هاي مادرزادي و غيرمادرزادي توسط ابزارآلات توانبخشي نظير ارتزها، نمونه هايي براي فهم اصول بيومكانيكي به كاررفته در رشد و نمو مي باشند.از زماني كه رونگتن اشعه ايكس را به صورت اتفاقي كشف نمود تا به امروز تحقيقات و مطالعات فراواني بر روي تجهيزات و روش هاي تشخيصي در پزشكي انجام گرفته است. بسياري از اين روش ها بر مبناي خواص مكانيكي بافت هاي مختلف بدن صورت گرفته است. يكي از جديد ترين بررسي ها در اين زمينه " الاستوگرافي" است.الاستوگرافي با استفاده از تكنيك امواج فرا صوتي (Ultrasound) ميزان سختي و سفتي بافت ها را تصوير مي كند. تفاوت ميزان سختي در بافت هاي سرطاني نسبت به بافت هاي اطرافشان باعث بروز كنتراست در تصوير حاصل مي شود و تشخيص سرطان (خصوصاً در سرطان سينه و پروستات) را براي پزشك به سادگي ممكن مي كند. اين مثال نيز كاربرد بيومكانيك را در مددرساني به رشته پزشكي به خوبي روشن مي كند.از اين دست مثال ها به فراواني مي توان در زندگي روزمره انسان ها، در محيط كار و زندگي مشاهده كرد. در يك محيط كار سالم و امن در درجه اول حفظ سلامت كارگر در محيط كار مطرح مي شود نه ساخت مصنوعات صنعتي. كارگران در محيط كارشان با وسايل مختلفي سروكار دارند كه هر يك مي توانند سلامت آن ها را به مخاطره بياندازد. ارگونومي رشته اي است كه در رابطه با طراحي دستگاه ها، ابزار، تجهيزات و وظايفي مي باشد كه سازگار با ويژگي هاي آناتوميك، فيزيولوژيك، ادراكي، رفتاري و مكانيكي انسان ها هستند. تحليل مكانيكي حركت و وضعيت بدن در طول كار به ارگونوميست اجازه مي دهد تا اعمال غيرايمن و شرايط غير ايمن را تشخيص دهد.مثال هاي متعدد ديگري در زمينه ضرورت وجود بيومكانيك مي توان ذكر كرد بيومکانيک ورزش:مجموعه اطلاعات و دانشي كه تاكنون مطرح گرديده است ، توصيف كننده پيش زمينه مورد نياز براي برخورد به موضوع بيومكانيك ورزش مي باشد . روند فكري كار با بيومكانيك تا كنون صرفاً بر روي تحليل هاي بسيار مقدماتي آماري اعمال شده به نتايج آزمون هاي سينماتوگرافيكي بوده است. اما بيومكانيك امروزه اجازه رويكرد منفردانه به ورزشكار را مي دهد . مدل هاي رياضي الكتروفيزويولوژي سلولي ماهيچه اي ، اجازه توصيف كار فيزيولوژيكي و كار مكانيكي را مي دهند . در نتيجه ، امكان ايجاد ارتباط بين سينماتيك حركت ، كار مكانيكي و فعل و انفعالات بيوشيميايي وجود دارد . همچنين امكان در نظر گرفتن محدوديت هايي از قبيل خستگي روحي و فيزيكي نيز براي اين قبيل ارتباطات وجود دارد .بيومكانيك ورزش ، در واقع بيومكانيك و فيزيولوژي ورزش بوده و گستردگي ابعاد آن بسيار فراتر از تحليل هاي سينماتيكي توسط دوربين هاي سرعت بالا يا تحليل هاي سينتيكي توسط سكوهاي نيروسنج و يا ضبط و تحليل پتانسيل عمل ماهيچه ها توسط دستگاه EMG مي باشد .مبحث ورزش همانند هر فعاليت ديگر انساني با گذشت زمان دچار تغيير و تحول شده است. قوانين ورزشي و ابزار و تجهيزات ورزشي همگي دچار تغييرات مداوم هستند. ورزش از تكنولوژي روز جهاني گسسته نمانده و پيشرفت هاي تكنولوژيكي حضور خود را در صحنه ورزش نيز به نمايش مي گذارند. دانش رو به رشد بشري ، همانطور كه در صحنه پزشكي تغييرات كاملاً محسوسي را ايجاد نموده ، در صحنه مهندسي نيز با دگرگون ساختن ساختارهاي قبلي تاثير قابل توجهي داشته است . توصيف علمي ورزش، به عنوان فعاليت متبحرانه انساني ، مستلزم ادغام دانش پزشكي و مهندسي مي باشد. از اين رو انتقال مباحث بنيادي مهندسي به صورت كلان به متخصصين و دست اندركاران ورزش كشور حائز اهميت مي باشد . اين امر در مرحله اول موجب ارتقاء سطح دانش ورزشي متخصصين خواهد شد . اين بستر علمي وفني، در مراحل بعد ، توانايي درك علل تغييرات را افزايش داده و ايجاد ارتباط بين موقعيت كنوني وتغييرات آتي در قوانين و ابزار را از ديدگاه علمي ، فني و مهندسي ، در اختيار متخصصين قرار مي دهد . از اين رو دو مبحث بيومكانيك ورزش و مهندسي ورزش به صورت اجمالي معرفي شده اند. اين دو مبحث توصيف كننده قوانين حاكم برحركت و اصول طراحي و بهينه سازي تجهيزات مي باشند.بيومكانيك حرفه اي بررسي فيزيكي كارگر و ابزار ، ماشين آلات و مواد به نحوي كه كارايي بهينه داشته و كمترين آسيبها متوجه شخص گردد اختلالاتي را كه بدليل عدم تطابق قابليتهاي فردي و نيازمنديهاي شغلي وجود دارد را به حداقل ميرساند و از بروز يك اختلال اسكلتي –عضلاني پيشگيري مينمايد . |