وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

اساسيات البايوميكانيك الرياضي

الفصل الدراسي الاول

محاضرة في مادة البايوميكانيك

لطلبة الدراسة الأولية / المرحلة الثانية

اعداد التدريسي

م.د اسامه لطفي جاسم

١٤٤٦ هـ

٢٠٢٥ م

علم البايوميكانيك (Biomechanics)

علم البايوميكانيك هو فرع من فروع علم الحركة الذي يدرس القوى المؤثرة على الجسم البشري واستجابته لها، باستخدام المبادئ الميكانيكية لتحليل الحركات البشرية. يهدف هذا العلم إلى تحسين الأداء الجسدي سواء في الرياضة أو في الحياة اليومية، عبر دراسة التفاعل بين العضلات، العظام، المفاصل، والقوى الخارجية مثل الجاذبية والاحتكاك.

الميكانيكا الحركية (Kinematics)

الميكانيكا الحركية تهتم بدراسة الحركة دون النظر إلى القوى المسببة لها، من خلال تحليل:

- السرعة
- التسارع
- المسافة
- الزمن

أهمية البايوميكانيك

يساهم علم البايوميكانيك في:

- تحسين تقنيات الحركة وتقليل الأخطاء.
- تحديد نقاط القوة والضعف في الأداء.
- تحليل الأداء وتقييمه لوضع خطط تطوير مناسبة.

محاور الحركة

تمثل محاور الحركة الاتجاهات التي يتحرك فيها الجسم أثناء الأداء الحركي، وهي:

١. المحور الطولي (العمودي): يمتد من أعلى إلى أسفل، والحركات حوله تشمل الدوران والالتواء (مثل دوران الرأس أو الجذع).

٢. المحور العرضي (الجانبي): يمتد من الأمام إلى الخلف، والحركات حوله تشمل التمدد والانثناء (مثل رفع الساق أو تحريك الذراع بعيدًا عن الجسم).

٣. المحور العميق (الأمامي–الخلفي): يمتد من الأمام إلى الخلف، والحركات حوله تشمل الثني والتمدد (مثل ثني الركبة أو الكوع).

المسطحات الحركية

المسطحات هي مستويات وهمية تُستخدم لتحليل الحركة:

١. المسطح الأمامي: يقسم الجسم إلى أمامي وخلفي، ويتعلق بالحركات الجانبية (مثل رفع الذراع أو الساق إلى الجانب).

٢. المسطح الجانبي: يقسم الجسم إلى يمين ويسار، ويتعلق بالحركات الأمامية والخلفية (مثل الانحناء للأمام والخلف).

٣. المسطح العرضي: يقسم الجسم إلى علوي وسفلي، ويتعلق بالحركات الدورانية (مثل دوران الجذع أو الرأس).

الفرق بين المحاور والمسطحات

- **المحور: هو خط وهمي يدور الجسم حوله.**

- **المسطح: هو مستوى وهمي تحدث الحركة داخله.**

- **العلاقة بينهما: أي حركة تتم في مسطح معين تدور حول محور محدد.**

الحركات الأساسية في البايوميكانيك

١. الثني: تقليل الزاوية بين المفاصل (مثل ثني الكوع).

٢. التمديد: زيادة الزاوية بين المفاصل (مثل فرد الذراع).

٣. التقريب: حركة نحو خط الوسط للجسم.

٤. التبعيد: حركة بعيدًا عن خط الوسط.

٥. الرفع والخفض: حركة جزء من الجسم للأعلى أو الأسفل.

٦. الدوران الداخلي والخارجي: حركة حول المحور الطولي.

٧. الحركة الدائرية: حركة في مسار دائري.

نسبية الحركة

تعني أن الحركة ليست مطلقة، بل تعتمد على المرجع المستخدم لقياسها. مثال على ذلك:

- **شخص جالس في قطار متحرك يشعر بالسكون، بينما يراه المراقب على الرصيف في حالة حركة.**

العتلات في البايوميكانيك

العتلات هي أنظمة ميكانيكية تتكون من:

- القوة: التي تحرك الجسم (العضلات).

- المرتكز: نقطة الارتكاز (المفصل).

- المقاومة: الحمل أو الوزن الذي يتم تحريكه.

أنواع العتلات:

١. عتلة من النوع الأول: يكون المرتكز بين القوة والمقاومة (مثل حركة الرأس).

٢. عتلة من النوع الثاني: تكون المقاومة بين القوة والمرتكز (مثل الوقوف على أصابع القدم).

٣. عتلة من النوع الثالث: تكون القوة بين المرتكز والمقاومة (مثل ثني الذراع).

قانون العتلات:

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

السرعة والتعجيل

١. السرعة: هي المعدل الزمني لتغير موقع الجسم.

- السرعة المتوسطة: المسافة المقطوعة ÷ الزمن المستغرق.

- السرعة اللحظية: السرعة عند لحظة معينة.

٢. التعجيل: هو التغير في السرعة خلال الزمن.

- **التعجيل = (السرعة النهائية – السرعة الابتدائية) ÷ الزمن**

المقذوفات

المقذوفات هي الأجسام التي يتم رميها في الهواء وتتحرك تحت تأثير:

- **الحركة الأفقية: بسرعة ثابتة.**
- **الحركة الرأسية: تتأثر بالجاذبية.**

خاتمة

يعد علم البايوميكانيك أداة مهمة لفهم الحركات البشرية وتحسين الأداء الرياضي وتقليل الإصابات، من خلال تحليل الحركات المختلفة وفقًا للمحاور والمسطحات والقوانين الميكانيكية المرتبطة بها.