مفاهيم البيو ميكانيك الرياضية

تمهيد:

ذكرنا أن الميكانيكا الحيوية تعني دراسة السلوك الحركي في ضوء مبادئ الفيزياء العامة، في محاولة لتطبيق ما يمكن تطبيقه على الجسم البشري. ومن ثم سنستعرض في هذا المبحث أهم المفاهيم المرتبطة بمجالات وصف وتحليل الحركة والقوى المحدثة لها.

المصطلحات المرتبطة بمفهوم الميكانيكا الحيوية

الإستاتيكا الحيوية: هي علم توازن الأجسام، وتبحث في سكون الأجسام تحت تأثير مجموعة من القوى حيث توصف القوى التي لا تغير في حالة الجسم بأنها متزنة، وأن الجسم في حالة توازن تحت تأثيرها. أو هي تختص بالتحليل واتزان القوى المؤثرة على الأعضاء المختلفة أثناء حالتي السكون أو الحركة بسرعة منتظمة.

الديناميكا الحيوية: وهي تبحث في حركة الأجسام، أو تهتم بدراسة الأجسام المتحركة بسرعات مختلفة سواء متزايدة أو متباطئة، أو الإثنين معا، وتعتمد في دراسة الحركة على منظورين، وهما:

1-الكينماتيكا الحيوية: وهي تبحث في وصف الحركة دون التعرض للقوى المسببة أو المؤثرة فيها كالشكل والسرعة... فهو يصف حركة الاجسام من جوانب كالزمن والازاحة والانطلاق...

2-الكيناتيكا الحيوية: وهي تبحث في تأثير القوى المسببة للحركة وتغييرها. أو هي تحدد الحركات الناتجة عن مؤثر القوى في الأداء. أو هو العلم الذي يدرس القوى التي تنتج أو تغير الحركة، وهو يصف حركة الاجسام من جهة الوزن والكتلة والزخم والقوة والعمل والطاقة... (عصام الدين، 2011، 26، 27).

مصطلحات مرتبطة بأنواع الحركة وفقا للأسس الميكانيكية

لتسهيل دراسة وتناول الحركة قسمها العلماء تبعا لمصدرها أو شكلها أو غرضها، وسوف نركز في هذا المبحث على التقسيم وفق الأسس الميكانيكية (أمال، 2008، 29، 33)

تصنيف الحركة وفقا لمسارها الهندسي

تقسم الحركة وفقا لمسارها إلى ثلاث أنواع من الحركة وهي:

1-حركة انتقالية (خطية): وفيها يتم انتقال الجسم أو مركز ثقله أو أجزاء منه من وضع الى آخر، بحيث تقطع خطوط ومسارات هندسية مستقيمة، أومنحنية. ومثال ذلك التزحلق على الجليد.

2-حركة دورانية زاوية): وهي التي يتحرك بها الجسم بشكل دائري حول محور داخل الجسم أو خارجه،

بحيث يرسم الجسم ككل أو مركز ثقله أو أجزاءه مسارات وخطوط دائرية، وأن أجزاء الجسم تنتقل هنا بسرعات مختلفة تبعا لاختلاف بعدها عن محور الدوران. ومثال ذلك حركات المرجحات في الجمباز والدوران حول العمود الثابت، لف الجسم حول المحور الرأسي له في الرقص على الجليد...

3-حركة مركبة انتقالية دورانية: وهي التي يتحرك بها الجسم بشكل دائري حول محور (حقيقي أو وهمي)، وفي الوقت ذاته يتحرك المحور حركة انتقالية في خط مستقيم ومثال ذلك مهارات الجمباز والغطس كالدورات أو الشقلبات الهوائية، كذا في قيادة الدراجات.

تصنيف الحركة وفقا لمتغير المسافة والزمن

تقسم الحركة وفقا لمتغير المسافة والزمن إلى نوعين من الحركة وهي:

1-حركة منتظمة: وهي الحركة التي يقطع فيها الجسم مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

2-حركة غير منتظمة: وهي الحركة التي يقطع فيها الجسم مسافات غير متساوية بالزيادة أو النقصان في نفس الوحدات الزمنية، ويكون هذا التغير في معدل المسافة إما ثابتا أو متغيرا.

مصطلحات مرتبطة بالإطار المرجعي في دراسة نظام الحركة بالجسم البشري

سيتوجب لدراسة حركة الجسم البشري تحديد الإطار الذي تحدث من خلاله، والذي يتمثل في توصيف أوضاع الجسم والحركات المرتبطة بالمفاصل، مما يعني توصيفها ضمن المصطلحات التشريحية

وصلات جسم الانسان المختلفة

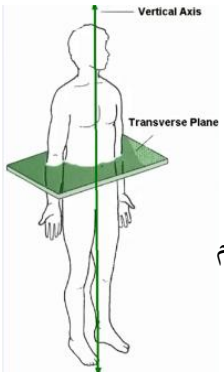
يتكون جسم الانسان من عدة وصلات مرتبطة مع بعضها بالمفاصل، حيث تتكون وصلا الطرف العلوي العضد والساعد واليد، وتتكون وصلات الطرف السفلي من الفخذ والساق والقدم، وينقسم الجذع إلى وصلتين هما الصدر والبطن، وفي الأخير وصلة الرأس والرقبة (محمد، خيرية، 2002، 43).

الوضع التشريحي المرجعي للجسم البشري

هو وضع الوقوف العادي؛ حيث تكون فيه كل مفاصل الجسم في حالة مد كامل، وكفي اليدين إلى الخارج. وهذا الوضع هو ما يبنى عليه عند تفسير أو تحليل حركات العظام وأوضاع العضلات وانقباضاتها.

الأسطح والمحاور الفراغية للجسم البشري

الاعتماد في دراسة الحركة البشرية واتجاهاتها، وتحديد تفاصيلها يكون وفق الأسطح الفراغية التي يتحرك عليها الجسم في حركة خطية. ويقع الجسم في الوضع التشريحي ضمن ثلاث أسطح فراغية، ويكون وفق المحاور الفراغية التي يتحرك حولها هذا الجسم في حركة دورانية. ويخترق الجسم في الوضع التشريحي المرجعي ثلاث محاور فراغية، وهذه الأسطح والمحاور تكون كالتالي حسب (طلحة، 1993، 16، 22):

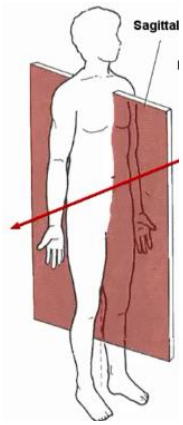


الشكل (1)

المستوى أو السطح الأفقي Transverse Plane: وهو المستوى الذي يقطع الجسم أو الجزء المتحرك إلى نصفين أعلى وأسفل.

المحور العمودي Vertical Axis: وهو المحور الذي يكون عموديا على سطح الأرض والمستوى أو السطح الأفقي وموازيا للسطحين الأمامي والجانبي ويخترق الجسم أو الجزء المتحرك منه ضمن المستوى أو السطح الأفقي. كما في الشكل (1).

المستوى او السطح السهمي Sagittal Plane: وهو المستوى الذي يقطع الجسم أو الجزء المتحرك إلى نصفين أيمن أيسر.



الشكل (2)

المحور الجانبي Lateral Axis: وهو المحور الذي يكون موازيا لسطح الأرض والمستوى أو السطح الأفقي ومتعامد مع السطحين الأمامي والجانبي، ويخترق الجسم أو الجزء المتحرك منه ضمن المستوى أو السطح الجانبي. كما في الشكل (2)

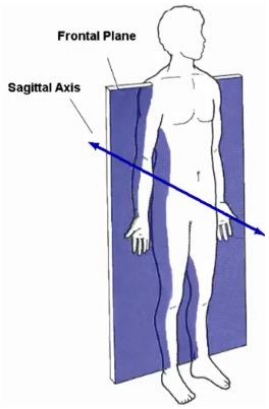
المستوى او السطح الأمامي Frontal Plane: وهو المستوى الذي يقطع الجسم أو الجزء المتحرك إلى نصفين أمامي وخلفي.

المحور السهمي Sagittal Axis: وهو المحور الذي يكون موازيا لسطح الأرض والمستوى الأفقي ومتعامد مع السطحين الأمامي والجانبي،ويخترق الجسم أو الجزء المتحرك منه ضمن المستوى أو السطح الأمامي. كما في الشكل (3)

المصطلحات الاتجاهية في تشخيص موقع أجزاء الجسم:

عند دراسة حركة الجسم أو أجزائه أو تشخيص مواقعها تستخدم المصطلحات الاتجاهية التالية حسب ما جاء في (محمد، خيرية، 2002، 50، 51):

- **الأعلى Superior**: الجزء الأقرب بالنسبة إلى الرأس.
- **الأسفل Interior**: الجزء الأبعد عن الرأس.
- **الخلفي Posterior**: الجزء الأقرب إلى الخلف.
- **الوسطي Medial**: الأقرب باتجاه خط الوسط.
- **الأقرب Proximal**: الجزء الأقرب إلى الجذع.
- **الأبعد Distal**: الجزء الأبعد عن الجذع .
- **باتجاه سطح الجسم Superficial**: قريب إلى سطح الجسم.
- **داخل الجسم Deep**: بعيد عن السطح.



الشكل (3)