المحاضرة الثانية

البايوميكانيك وعلاقته بالعلوم المرتبطة:

- **ارتباطه بعلم الحركة.**
- **البايوميكانيك وعلم التشريح.**
- **نسبية الحركة والنظام الاحداثي.**
- **الحركات الأساسية**
- **المستويات والمحاور**

وعلم الحركة يعني دراسة ومعرفة شكل الحركة وتحديد خط سيرها وعلاقة أجزاء الجسم بعضها ببعض أثناء الأداء الحركي، كما يبحث في كل ما له تأثير على الأداء سواءً تشريحياً، ميكانيكياً، فسيولوجياً، نفسياً، كما يهتم بدراسة التطور الحركي للإنسان منذ فجر التاريخ وحتى العصر الحديث.

ويعتبر الجسم في حالة حركة من الناحية الميكانيكية إذا غير من موضعه بالنسبة لعلاقات ثابتة نسبياً وفي فترات زمنية محددة، ولابد للحركة من سرعة واتجاه، وقد عرفت الحركة بأنها " انتقال أو دوران الجسم أو أحد أجزاءه" كما تعتبر الحركة أساس المهارات الرياضية المختلفة، وذلك من منطلق أن جميع او معظم الأنشطة الرياضية تتطلب تحريك الجسم أو احد اجزاءه سواء باستخدام أدوات او أجهزة رياضية خارجية أو بدونها، كما أن من اشتراطات الحركة يجب أن يكون لها هدف، وتؤدى بسرعة معينة وخلال زمن محدد، وتحدث نتيجة انقباض العضلات والتي تلعب دوراً هاماً وحيوياً في قوة الحركة أو الحركات الناتجة، كذلك يمكن القول بـــ " أن التغير في وضع الجسم ينتج من تأثير قوة يفوق مقدارها القصور الذاتي للجسم الذي تؤثر عليه"

بينما يعرف (ويلز و لوت جنز Wells & Lute Genes) 1976 الحركة بما فيها الحركة الرياضية بأنها " الفعل أو عمليات التغير المكاني أو الوضعي بالنسبة لبعض الشواهد (علامات ضابطة)" أي أن الحركة عكس السكون كما يمكن رؤيتها ومشاهدتها أو الشعور بها (حركات الجهاز التنفسي والهضمي، وضربات القلب)، وبدون تلك الشواهد لا يمكننا تقدير الحركة او الشعور بها.

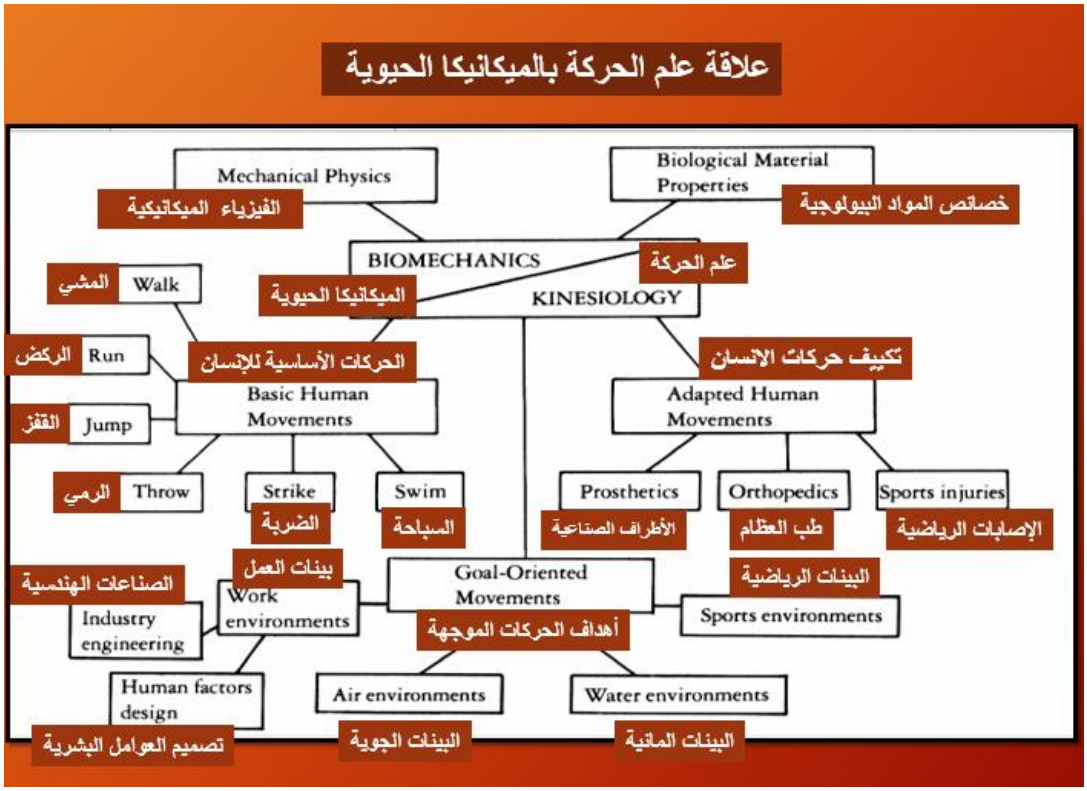
فانتقال الجسم في الفراغ نراه أمراً نسبياً، لان انتقال الجسم يعني أن هذا الجسم غير من موضعه بالنسبة للأجسام الأخرى، لأننا لا نستطيع أن نتوصل بالتجربة الى اثبات إمكانية وجود حركة مطلقة أو سكون مطلق.

نسبية الحركة والنظام الاحداثي:

ان الاجسـام في تحركاتها تقارن بالموجودات حولها، فيمكن اكتشـاف تحرك لاعب الوثب العريض بـالمقـارنـة مع ثبـات لوحـة الارتقـاء، وكـذلـك عداء الموانع والحواجز بالمقارنة مع المانع والحاجز، كما يمكن ملاحظة ارتفاع لاعب الوثب العالي من خلال ثبات ارتفاع جهاز العالي (العارضـة)، نسـتنتج من ذلك أن الحركة تحدث نسبة الى الموجودات المتحركة أو الثابتة.

وكما مر ذكره ان المفهوم العام للحركة هو ان الجسـم أو أي جزء منه ينتقل من مكان الى آخر في فترة زمنية محددة، فراكب الطائرة على سـبيل المثال يشـعر وكأن الطائرة وافقة لا تتحرك خلال الليل وفي الارتفاعات الشـاهقة، أما عندما ينظر من النافذة ويقارن وضـعه الحركي في داخل الطائرة مع البيانات الموجودة يشعر بالحركة للطائرة. ان السبب في ذلك هو المقارنة بين النظام الثابت (البيانات على الأرض) مع حركة الطائرة. والعداء على سـبيل المثال لا يمكن مقارنة سـرعته عندما يركض لوحده، إلا أنه يمكن مقارنة سـرعته عندما يتسـابق مع آخرين حيث يتمكن من قياس سـرعة حركته مع سـرعة حركة الآخرين وبناءً لهذه المعلومات يمكن توزيع جهده كما يحدث في اركاض المسـافات المتوسـطة والطويلة من خلال اللاعب الارنب.

بناءً على ذلك فان دراسـة الحركة تتطلب معرفة النقطة الثابتة الدالة (نظام نسـبي ثابت) أو منظومة الحسـاب) لمعرفة كمية واتجاه الحركة، فخط البداية لعداء سباق 100متر يعتبر النقطة الثابتة على سبيل المثال.



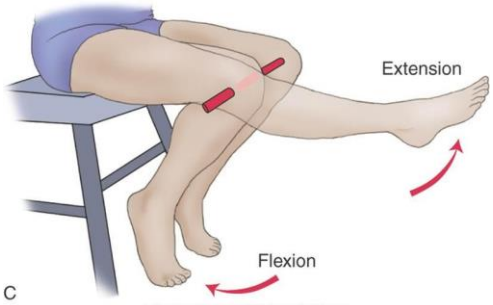
البيوميكانيك والتشريح

عندما نرغب في الحصول على أقصى قوة لحركة ما، فأن الأسلوب الجيد لعمل ذلك هو في استخدام العضلات العاملة وتحت أفضل الظروف المناسبة. وكما في المثال الاتي:

العضلة التي تستخدم في سحب الرجل بقوة للخلف هي العضلة الأليوية الكبرى ،حيث لا يحتاج الشخص عند المشي على ارض مستوية الى سحب ودفع الأرض بقوة كبيرة ، لكن اذا أراد صعود منحدر شديد الميل ، فانه ينحني أوتوماتيكيا للإمام و هذا الانحناء يزيد طول هذه العضلة مما يولد شغل عضلي كبير للعضلة الاليوية (طول العضلة× قوتها) عند الوضع التحضيري المرتبط بالانقباض اللامركزي، ليولد فيما بعد عزم عضلي كبير عند لحظة الانقباض المركزي لنفس العضلة لأداء الواجب الرئيسي

الحركات الاساسية في جسم الانسان:

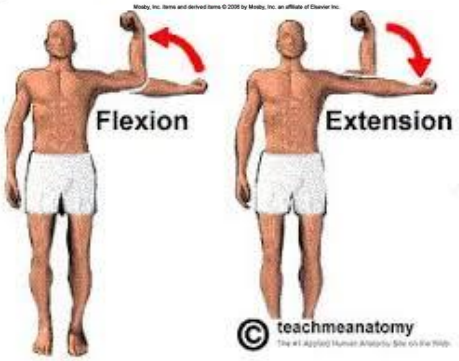
- **جسـم الانسـان بحكم تكوينه وتركيبه من الناحية التشـريحية فانه يتحرك بواسـطة الجهاز الحركي الذي يتكون من (الجهازين العظمي والعضلي) وهو المعني بشؤون اجزاء الجسم بمختلف انواعها، فنجد ان كل جزء من هذه الاجزاء تتفق وطبيعة المفصـــل (التي تتمفصـــل عليه) أي التي تتم فيه الحركة وبشكل عام فان الحركات الاساسية:**



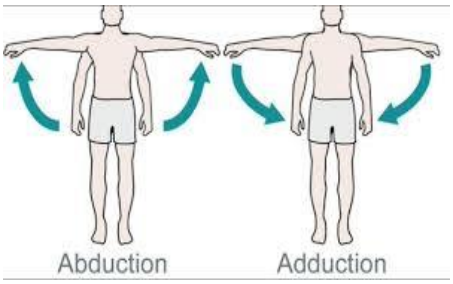
- **الثني :Flexion: المد: Extension:**

الثني: ويقصـــد بالثني تقريب العظمين المتحركين من بعضها.

المد: هي ابعاد العظام المتحركة بعضها عن بعض.



- **التقريب: Adduction: التبعيد: Abduction:**



- **التقريب: هي عملية تحريك جزء الجســم باتجاه الخط الممثل لمنتصف الجسم.**

- **التبعيد: هي عملية تحريك جزء الجسـم بالاتجاه البعيد عن الخط الممثل لمنتصف الجسم.**

الرفع: Elevation: الخفض: Depression:

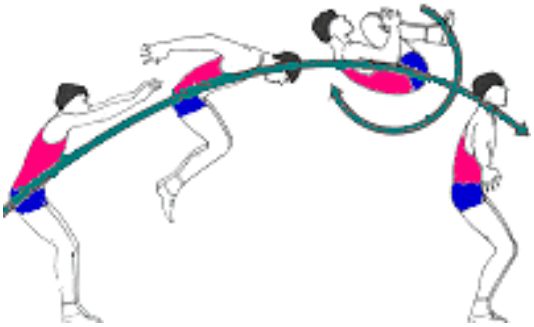
- **الرفع: هي عملية رفع جزء من اجزاء الجســـم الى الاعلى.**

- **الخفض: هي عكس عمليــة الرفع اي خفض جزء الجسم الى الاسفل.**

التدوير Rotation : الدوران: Circumduction:

- **التدوير:**

تتم الحركة في هذه الحالة حول المحور الطولي.



- **الدوران:**

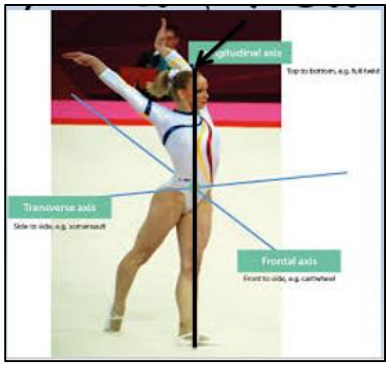
يقصـــد بحركة الدوران ان الجزء المتحرك يرســـم اثناء حركته دائرة وتشـــمل هذه الحركة مجموعة حركات، كالثني، المد، التبعيد، التقريب.

الكب: Pronation: البطح: Supination:

- **الكب: يقصـــد بحركة الكب تدوير اليد او اليد والســـاعد من مفصـــل المرفق الى الداخل وتتم الحركة حول المحور الطولي للســـاعد بحيث تواجه ظهر اليد الى الاعلى.**
- **البطح: هي عكس عملية الكب تماماً اي تدوير اليد او اليد والســـاعد من مفصـــل المرفق الى الخارج بحيث تواجه باطن اليد الى الاعلى.**

المستويات والمحاور:

تعتبر المستويات والمحاور من الأمور المفيدة عند وصف حركه الإنسان وكذلك حركات الأجزاء المختلفة منه.



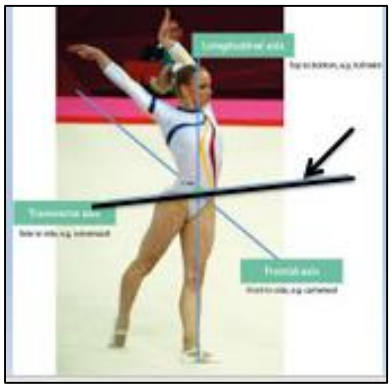
1. المحاور:

ومن هنا يتضح لنا أن هناك ثلاث محاور أصلية للحركة هي :

أ- المحور الطولي (الراسي)

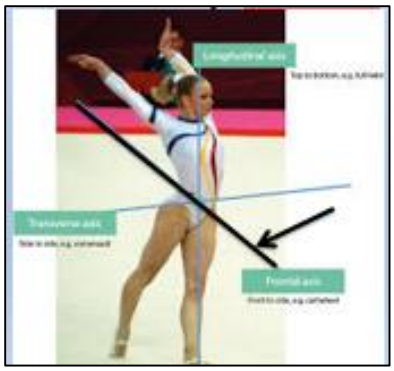
يخترق الجسم من الأعلى إلى الأسفل فيدور حوله الجسم كما في الدوران الجسم حول نفسه كما في التزحلق على الجليد.

وهو خط وهمي يمر من اعلى الرأس الى القدمين عمودي على المستوى الأفقي.



ب- المحور الجانبي (العرض)

هو خط وهمي يخترق الجسم من جانب إلى الجانب الآخر عمودي على المستوى الجانبي وهو موازي لسطح الأرض كما في الركض ، المشي في عبور العارضة في الوثب العالي ويدور أماما وخلفا.



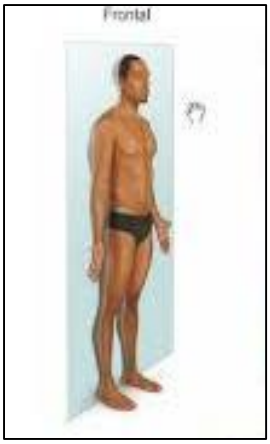
جـ المحور السهمي (العميق)

يخترق الجسم خط وهمي من الأمام إلى الخلف ، عمودي على المستوى الأمامي وموازي للأرض ، كما في العجلة البشرية حيث يدور الجسم يميناً ويساراً، وتتعامد هذه المستويات على بعضها البعض ، وتتلاقى في نقاط هذه المستويات عند نقطة مركز ثقل الجسم فيحدث الاتزان.

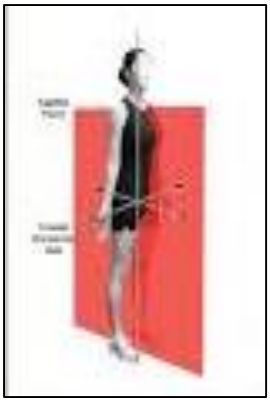
2. مستويات الحركة :

وهي مستويات أصلية (لأنها تمر بمركز ثقل الجسم) وتقسم الجسم إلى أنصاف متساوية ومن المهم أن يكون مفهوم لدينا أن أي حركة من الحركات الجسم أو أجزائه تقاس بالنسبة لهذه المستويات الفراغية.

والمستوى من الناحية الهندسية (هو المستوى الفراغي المنتظم ، وقد اصطلح على أن تنسب حركة الجسم إلى ثلاث مستويات فراغية متعامدة تلتقي عند نقطة مركز الثقل وهي :



1. **المستوى الأمامي: يمر بالجسم من اليمين الى اليسار ويقسم الجسم إلى قسمين أحدهما أمامي والأخر خلفي .**



2. **المستوى الجانبي (السهمي): يمر بالجسم من الأمام للخلف و يقسم الجسم إلى نصفين متساويين أحدهما جهة اليمين والأخر جهة اليسار.**

3. **المستوى الأفقي (العرضي) : يقسم الجسم إلى قسمين علوي وسفلي .**