****

**جامعة بغداد**

**كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات**

**الدراسات العليا / الدكتوراه**

**المحاضرة الاولى من مادة البايو ميكانيك**

**اعداد**

**أ.د هدى شهاب جاري**

**2024 م 1446 هـ**

**البایومیكانیك  
Biomechanics**

يعد علم البایومیكانیك من العلوم القدیمة بقدم حركة الانسان نفسه فالانسان یمارس الحركة في الحیاة الیومیة واثناء المنافسات التي یقوم بها ، ولكن الحركة كانت غیر مقننة اي لا یتوفر بها قواعد الاقتصاد بالحركة وكانت تحتاج الى جهد كبیر من اجل مقاومة معینة اما من خلال البایومیكانیك الیوم نجد ان الحركة تخضع الى القواعد والقوانین التي يتم بها الاقتصاد بالجهد المبذول لاداء عمل معین.

**المصطلح العلمى للميكانيكا الحيوية .**

والبايوميكانيك كلمة اغريقية مركبة تتكون من جزأين هما ( Bio ) والتي تعني بالعربية (( الحياة أو الحيوية )) والجزء الثاني ( Mechanics ) والتي تعني الأداة أو الماكنة أو بتعبير أخر قوانين الميكانيك . فعندما تتحدد قوانين الميكانيك بدراسة وتفسير حركة الأجسام الحية والمتحركة وبخاصة حركة الجسم الإنساني فان ذلك يعني (( بايوميكانيك الحركة الحية )) والذي تنطوي تحته الحركات الرياضية وحركات رواد الفضاء وحركات الأجسام الاخرى .

لذا فان دراسة حركة جسم الانسان في المجال الریاضي لا تهتم بالجانب المیكانیكي فقط كما موضح بكلمة ( میكانیك) وانما یذهب الى دراسة الجانب العضوي والذي له تاثیر مباشر على الحركة والذي یوضح في مصطلح ( بایو ) ، ان الارتباط الوثیق بین الجانبین هو دعوة لدراسة الحركات الریاضیة للوصول الى افضل الانجازات من خلال الاداء الفني ( التكنیك الامثل ) .

اذ ان البایومیكانیك یزودنا بالمعلومات الضروریة في فهم الحركات الریاضیة ومكوناتها ومساراته المعقدة احیانا والوصول لافضل الحلول للاداء الفني (التكنیك) الصحیح وتزود اللاعب التصور السلیم للحركة . والبایومیكانیك یزودنا بالمعلومات الدقیقة وهي وسائل مهمة لتحقیق اهداف الحركة اذ ان لكل مهارة هدف یسعى اللاعب لتحقیقه .

**تعريف البايوميكانيك** .

البایومیكانیك علم يهتم بدراسة وتحلیل حركات الانسان والحركات الرياضية من الناحیة الفزیائیة ( الكینماتیك ( بالاضافة الى التعرف على مسببات الحركة ( الكیناتك) وبما یكفل الاقتصاد في الجهد وبافضل انجاز.

لقد عُرف البايوميكانيك بعدة تعاريف يمكن أن نستعرض بعضها كالتالي :

* البایومیكانیك : علم یختص ویبحث في حقائق القوة الداخلیة والخارجیة المسببة للحركة .
* كذلك يعرف بانه تطبیق القوانين والاسس المیكانكیة في دراسة الحركات البشریة وتفسير الحركات الرياضية وتحديد نقاط قوة وضعف الأداء الحركي .
* كما انه العلم الذي يهتم بدراسة وتحليل حركة الكائن الحي والقوى الداخلية والخارجية المسببة لهذه الحركة من وجهة نظر تشريحية وميكانيكية أو فيزيائية.

**اقســـــــــام علــم الميكـانيكـــا .**

 أن علم الميكانيك علم واسع ومتشعب حيث يتكون من القسمين التاليين:

**الميكانيكا الحيوية**

علم الحركة

الديناميكا **Dynamic**

علم السكون او الثبات الاستاتيكا **static**

**اولاً : علم السكون أو الثبات**  **: ( Statics** ) وهو العلم الذي يغطي في دراسته الحالات التي تكون فيها جميع القوى المؤثرة في الجسم متساوية ومتكافئة والجسم حينها يكون ثابت وعديم الحركة أي في حالة سكون أو جمود ، وهذا العلم يتناول الظواهر والقوانين المهمة في حياتنا اليومية مثل دراسة العتلات وإيجاد مركز ثقل الجسم .

**ثانياً : علم الحركة ( Dynamics ) :** وهو العلم الذي يبحث في طبيعة القوى المتحركة والتي تكون فيها أو خلالها غير متساوية أو متكافئة والتي ينتج عنها تغييراً في حالة الجسم الحركية حيث تزداد أو تنقص سرعته ويتغير اتجاهه ويتناول هذا العلم قوانين مهمة في حياتنا اليومية مثل ( الشغل والطاقة والقدرة والتعجيل الحركي ) .

**وهنا علينا طرح بعض الاسئلة لما ذكر سابقاً :**

س/ ماهو تعريف البايوستاتيك ، وكيف يتم دراسة الجسم في حالة السكون ؟

س/ لدراسة تحليل استاتيكية الجسم في المستوى الفراغي هناك ثلاث معادلات رئيسية ما هي هذه المعادلات ؟

س/ ما المقصود بحالة التوازن ؟ وكيف يتم تحقيقها في جسم ثابت ؟

س/ ما الفرق بين حالة السكون وحالة الحركة المنتظمة في علم البايوستاتيك ؟

**وينقسم علم الداينمك داخلياً إلى قسمين هما :**

**الميكانيكا الحيوية**

الكينماتيك

**Kinematics**

الكينيتك

**Kinetics**

**1- الكينماتك ( Kinematics ) :**

ويشير هذا العلم إلى هندسة الحركة حيث يصفها وصفاً مجرداً دون البحث في مسبباتها أو القوى التي تقف ورائها ومن وجهة نظر ( المسافة والإزاحة والزمن والسرعة والتعجيل ) ، وقد يكون الكينماتك انتقالياً أو خطياً ويُطلق عليه( الكينماتك الخطي ) أو قد يكون دائرياً ويسمى (الكينماتك الدائري أو الزاوي) .

**2- الكينتك ( Kinetics ) :**

وهو العلم الذي يفسر ويدرس القوى المسببة للحركة من وجهة نظر ( القوة والشغل والقدرة والطاقة.....الخ ) ، وقد يكون الكينتك خطياً أو انتقالياً ويسمى ( الكينتك الخطي ) أو دائرياً ويسمى ( الكينتك الدائري ) .

* **أهمية علم الميكانيكا الحيوية ( البايوميكانيك ) في المجال الرياضي .**

تتحدد أهمية البايوميكانيك بالآتي :

1. إيجاد أفضل الطرق المساعدة في تحقيق الانجاز العالي .
2. اكتشاف ومعرفة طرق الاداء الفني الصحيح .
3. إيجاد واكتشاف الأخطاء المرافقة للأداء الحركي وايجاد انسب الحلول الميكانيكية لمشكلات الاداء الحركي لتحقيق هدف الحركة .
4. تساعد المدرب في تطبيق الاسس والقوانين الميكانيكية في التدريب الرياضي ، ووضع القوانين الميكانيكية المناسبة لتقنين بعض مكونات الحمل في مجال التدريبي الرياضي كالشدة والحجم تبعاً للسن والجنس .
5. تعميق وسائل التقويم الموضوعي للحركات الرياضية ، والتشخيص البايوميكانيكي للاختبارات والقياس لغرض ايجاد التمارين المناسبة لتطوير البناء البدني والمهاري
6. مساعدة المدرب ومدرس التربية الرياضية في الاطلاع على نقاط القوة والضعف من خلال التصوير ، اذ توفر للمدرب اساس علمي سليم لتحليل الحركات والمهارات لتحديد المسار الحركي الدقيق للحركة واكتشاف الاخطاء والعمل على تلافيها .
7. زیادة قدرة الریاضي على تحلیل حركاته ذاتياً وحركات الغیر.
8. تعميم التكنيك المثالي وفق الشروط الميكانيكية الصحيحة والقوانين الفيريائية لتسهيل التعلم والتدريب وتطوير الاداء .
9. تفسير النتائج والبراهين من خلال الغاء الجانب الذاتي في التقويم وتعزيز الجانب الموضوعي .
10. دراسة العلاقة المتبادلة مابين القوى الداخلية والقوى الخارجية .
11. وضع الحلول النهائية لتاهيل الاصابات .

* **أغراض الميكانيكا الحيوية .**

1. البحث العلمى وفق التقنيات الحديثة فى مجال التربية الرياضية
2. تحديد القوانين الميكانيكية التى تحكم الاداء الحركي فى كل رياضة لوضع الحلول الميكانيكية المناسبة لهدف الحركة واعتماد هذه الحلول لضبط التكنيك.
3. تطوير مناهج البحث الخاصة بالميكانيكا الحيوية والبحث عن طرق ووسائل مناسبة للقياسات والاختبارات الموضوعية في تقييم الاداء الحركي .
4. بحث طرق الاداء الفني المثالية فى مختلف الانشطة
5. وضع التدريبات البدنية والمهارية النوعية لمعالجة الاخطاء التي تم تحديدها .
6. اعتماد اهم الاسس والقوانين المؤثرة في التدريب البدني والمهاري والخططي .

* **واجبات الميكانيكا الحيوية .**

1. التعرف على تفاصيل الاداء المهاري ووضع الاسس التعليمية والتدريب له .
2. التعرف على الاسس الميكانيكية للنشاط العضلي البيولوجي ودراسة العلاقات بينها ، وتطبيق القوانين الميكانيكية على الجهاز الحركي للانسان .
3. التعرف على الخصائص الفنية المميزة لاداء الحركات الاساسية ودراسة تطوره باستمرار ، ودراسة وتعميم التكنيك المثالي لمختلف الانشطة والحركات الرياضية .
4. دراسة العلاقات المتبادلة بين القوى الداخلية والخارجية المؤثرة وتوافق تأثيرها وعملها اثناء الاداء .
5. التعرف ومتابعة الاخطاء في الاداء المهاري والعمل على تلافيها وعلاجها من خلال تجميع المعلومات المتعددة والمؤثرة في التكنيك الحركي لكل مهارة رياضية .
6. تحليل التمارين الخاصة في الوحدة التدريبية للتأكد من انسجام خط سيرالحركة في مراحل الاداء للمهارات المتعددة من اجل تعلمها والتدريب عليها .
7. تحليل التمارين التحضيرية لتعلم التكنيك المعقد وكذلك التعرف على مقدار القوة المستخدمة مع الهدف المراد تعلمه .

**مبادئ البايوميكانيك**

البايوميكانيك الرياضي هو علم يدرس الحركات البشرية التي تحدث خلال أداء الأنشطة الرياضية. وهو يعتمد على تطبيق مبادئ الفيزياء والميكانيكا الحيوية لدراسة وتحليل الأداء الرياضي وتحسينه ، وان فهم هذه المبادئ يساعد المدربين والرياضيين على تحسين واتقان ادائهم بطريقة علمية فعالة . ومن بين المبادئ الأساسية في البايوميكانيك الرياضي:

**لماذا ندرس البايوميكانيك**

* هناك اسباب عديدة لدراسة البايوميكانيك الرياضي وهناك عدة اهداف من دراسته منها ما يتعلق بتحسين الأداء الرياضي، الوقاية من الإصابات ، وتطوير الفهم العلمي للحركة البشرية في الأنشطة الرياضية.
* والان سوف نتطرق الى اهم الاسباب لدراسة البايوميكانيك الرياضي :

1- **تحسين الأداء الرياضي :** يساهم البايوميكانيك في تحليل الحركات الرياضية بشكل دقيق ، مما يساعد في تحسين التقنيات والأساليب لتحقيق أداء أفضل وأكثر فعالية. وذلك من خلال :

* دراسة الحركات والقوة المؤثرة فيها سواء خارجية او داخلية اثناء الحركة او الثبات .
* دراسة اسباب اخطاء الاداء الفني والمساعدة على اختيار افضل اداء عند انجاز الحركة او المهارة الرياضية .
* نستطيع تحليل المهارة بالاستناد الى الحركات المكونة لها .

يسهم البايوميكانيك في تحسين الانجاز الرياضي والتعرف على المميزات الخاصة بكل حركة .

**2- الوقاية من الإصابات :** فهم كيفية حركة الجسم وكيفية تأثير القوى المختلفة عليه يساهم في تقليل الإصابات، من خلال توجيه الرياضيين لاستخدام وضعيات وتقنيات أكثر أمانًا.

3**- تصميم معدات رياضية ملائمة :** من خلال فهم العوامل الميكانيكية، يمكن تحسين تصميم المعدات مثل الأحذية ، والمضارب، والدراجات لتلائم احتياجات الرياضيين بشكل أفضل.

**4- تطوير خطط التدريب :** يساعد في تصميم برامج تدريبية تعتمد على المعرفة العلمية لكيفية استجابة الجسم للحمل البدني.

**5- تحليل الأداء بعد الإصابات :** يمكن استخدام البايوميكانيك في تأهيل الرياضيين بعد الإصابات وتحليل حركتهم لضمان عودة سليمة إلى النشاط الرياضي.

هذه العوامل تجعل دراسة البايوميكانيك الرياضي ضرورية لتحسين الأداء والسلامة في عالم الرياضة.

**اهداف دراسة الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي**

**1**- تحسين الاداء الفني .

2- تقليل ومنع الاصابة من خلال تصميم معدات تدريبية مساعدة .

3- استخدام البايوميكانيك في عمليات التأهيل بعد الاصابة .

4- تطوير الاجهزة والادوات واستحداث ادوات واجهزة جديدة تعمل على تطوير الاداء والانجاز.

5- تحسين التدريب من خلال ايجاد تدريبات نوعية .

**مجالات الدراسة للميكانيكا الحيوية**

**علاقة الميكانيكا بالعلوم الاخرى**