المحاضرة الرابعة

الميكانيكا الحيوية الرياضية:

إن المحتوى العام للبيوميكانيك الرياضي يمثل حوصلة للعديد من الدراسات والأبحاث منذ فترة طويلة، والتي كان محور اهتمامها، الحركة، بصورة عامة وحركات الإنسان على وجه الخصوص، فمنذ أن وضع أرسطو 322/384 **Aristote** الأسس الأولية للميكانيكا ودراسته لقوانين الروافع وأثرها على حركة الأجسام المادية والحية.

استمرت مجهودات الباحثين والعلماء في نفس النسق والذين كان لهم الفضل في إثراء حقل المعرفة بالعديد من القوانين والحقائق التي تحكم – الحركة – كأرخميدس Archimedes 287/312ق/م صاحب نظرية "دافعة السوائل" والتي تفسر حركة السوائل فقد استمرت العلوم في التقدم إلى أن جاء العالم والفيلسوف ابن سينا 1037/930والذي يعتبر من الأوائل الذين اهتموا بدراسة الجهاز العضلي إلى جانب الطبيب الإيطالي الشهير – Shofane –borilli1608/1979 – والذي وضع طريقة عملية لتحديد موضوع مركز كتلة الجسم ودراساته أيضا لميكانيكية حركة الأجسام الحية والذي أصدر كتاب بعنوان – حركة الحيوانات – وبعد اطلاعنا على مختلف المصادر والمراجع الخاصة بالبيوميكانيك الرياضي فإنه يمكن القول بأن الدراسات الجادة في موضوع تحليل الحركات الإنسان كانت في منتصف القرن التاسع عشر وذلك عندما ظهر في العالم العالمين –إدوارد–ويفر – Edward and weivher 0006 –من ألمانيا واللذان طبقا القوانين الميكانيكية حول حركة المشي للإنسان وأصدرا كتاب كان له صدى كبير في أوساط البحث العلمي بعنوان– **ميكانيك المشي للإنسان** –إلى جانب عالم التشريح الروسيLeizfift 0010/0007 –– والذي ساهم في وضع بعض الأسس النظرية لهذا التخصص وذلك من خلال دراساته المتعددة والتي أجملها في كتاب بعنوان – **أسس الجمناستيك الطبيعي** – والذي مثل بداية فعلية لدراسة نظريات الجسم بحيث بين من خلاله الإمكانية الحركية للإنسان بأجزاء جسمية ،وقد كان في نفس الفترة**Koutikove** – – كأول أستاذ في البيوميكانيك الرياضي في الإتحاد السوفياتي سابقا والذي استعمل نتائج مختلف الأبحاث السابقة تحت عنوان – وظيفة العضلات–...والذي أصدر كتاب سنة 0000بعنوان – الميكانيك الحيوية للتمارين الرياضية.

– ولا بد من الإشارة إلى أن تقدم العلوم الأخرى (كالتشريح.الفسيولوجيا..) والتي يمثل جسم الإنسان موضوعها الأساسي،اظافة إلي الإطار النظري للميكانيك ساهمت بشكل كبير في تحديد المحاور الرئيسية للبيوميكانيك الرياضي كعلم متخصص يعني بدراسة الحركة والتكنيك الرياضي خلال الأداء الحركي لمختلف الفعاليات الرياضية.

– فالبيوميكانيك الرياضي يعتبر الحجر الأساسي لتقدم اللاعبين في أدائهم الحركي وذلك من خلال تطبيق مختلف الحقائق العلمية المتعلقة بالخصائص الحركية الدقيقة لمختلف الجسم في مختلف الوضعيات خلال الأداء.

وبناء على ما سبق ذكره يمكن القول بأن: البيوميكانيك الرياضي هو العلم الذي يهتم بتحليل حركات الإنسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتيك) بالإضافة إلى التعرف على مسببات الحركة (الكينتيك) بما يكفل اقتصادا وفعالية في الجهد.

– ويعرف هوخموت -- :Hochmuth1975– البيوميكانيك الرياضي على أنه علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية (التشريحية والفسيولوجية.(..

–ومن جهة أخرى تم تقسيم البيوميكانيك إلى قسمين ووفقا للحركات التي يؤديها الإنسان وكما يلي:

●القسم العام والذي يبحث في القوانين والأنظمة الأساسية التي تحكم الأجسام الحية أثناء السكون وبذلك يسمى الثابت (الستاتيك) والمتحرك (الديناميك).

– أما الجزء الآخر فهو التطبيقي والذي يهتم في حل المشاكل الحركية العلمية التي تعترض حركة الإنسان وتحسينها وكذلك الأوضاع المثالية والاقتصادية في الجهد خلال ممارسة الفعاليات الرياضية المختلفة أو تطبيق البرامج أو التأهيلية.

–الأهداف العامة للميكانيكا الحيوية للحركات الرياضية:

دراسة القوة وتأثيراتها على جسم الرياضي المؤدى للحركات الرياضية، أو هي تطبيق للمبادئ والقوانين الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية معينة.

–تحسين الأداء الفني (التكنيك):

أن تطبيق الميكانيكا الحيوية لتحسين الأداء الفني يتخذ اتجاهين– :

•أما أن يستخدم المدرب أو المدرس المعلومات الميكانيكية لتصحيح أداء (عمل) الرياضي أو الطالب لكي يحسنوا تنفيذ المهارة.

•وأما عن طريق إجراء البحوث (الميكانيكا الحيوية) لاكتشاف تكنيك جديد وأكثر تأثير لأداء المهارات الرياضية.

ففي الاتجاه الأول: يستخدم المدربون والمدرسون طريقة "التحليل البيوميكانيكي الكيفي analyse Qualitative "biomecaniqueفي عمليات التدريب أو التدريس ليؤثروا على تغيير التكنيك.

وفي الاتجاه الثاني: يستخدم باحثوا الميكانيكا الحيوية "التحليل البيوميكانيكي الكمي analyse

quantitative du" biomecanique لاكتشاف التكنيكات الجديدة ، ثم يعرضوها على المدربين والمدرسين لتطبيقها على لاعبيهم .

– تطوير واستحداث أدوات جديدة:

ساهمت الميكانيكا الحيوية أيضاً في تصميم الأجهزة والأدوات الرياضية ، مثل تصميم الأحذية الرياضية الخاصة بالرياضات المختلفة ، الجري ، العدو ، المشي ، الاسكواش ، كرة السلة ، وغيرها حيث يستند التصميم على وظيفتين :امتصاص الصدمات ، والتحكم ، وغيرها من الأدوات التي ساهمت الميكانيكا الحيوية في تصميمها أو تطويرها.

وقد يكون لهذه الأدوات والمعدات تأثير مباشر على الأداء , أو عن طريق حماية اللاعب ومنع الإصابة – تأثير غير مباشر ، وبجانب هذه الأدوات والمعدات التي ذكرت عاليه ، هناك كثير من الرياضات تحتاج الى أنواع معينة من الأجهزة.

–تحسين التدريب:

– سؤال آخر !! كيف للميكانيكا الحيوية إن تساهم في تحسين الأداء في الرياضة والأنشطة البدينة؟ وماذا عن التدريب؟

إن للميكانيكا الحيوية الريادة الأولى في كيفية تعديل أو تطوير التدريب المناسب.

–تطوير الأداء:

ويحدث هذا التطبيق للميكانيكا الحيوية بطرق عديدة:

إن تحليل الأداء والوقوف على العيوب أو مميزات التكنيك المستخدم من قبل الرياضي يمكن إن يساعد المدرب أو مدرس التربية البدنية على تعيين أو تحديد نوع التدريب الذي يحتاجه ويتناسب مع الرياضي لتحسين أداءه.

فقد يكون العيب في نقص صفة القوة للاعب أو صفة التحمل مثلاً أو في مجموعات عضلية معينة ، أو في نقص سرعة الحركة ، أو في أداء اللاعب نفسه للتكنيك.

–منع (أو الوقاية من) الإصابة وعمليات التأهيل:

يعتقد البعض إن الهدف الثاني من دراسة الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي هو الوقاية من الإصابة أو منعها ثم الإسهام في عمليات التأهيل يعدها ولكننا نقول انه يجب إن هذا الهدف هو الأول وليس الثاني.

فالدارسة والتحليل تؤدي إلى تعمق فهم المدربين ، المدرسين ، وكذلك الممارسين بتفصيلات الحركات وبالطرق

والأساليب الصحيحة لتعليمها وتأديتها وكيفية تطويرها ، وبذلك يمكن تلاشى الأخطاء المؤدية للعديد من الإصابات المرتبطة ببعض المسابقات والأنشطة الرياضية.

هذا بالإضافة إلى الإسهام في استحداث تدريبات وقائية من الإصابة بالنسبة لكل نوع من أنواع الأنشطة الحركية مثل التدريبات مثل التدريبات الوقائية أو المخففة لإصابة الركبة أو المفصل القدم أو إصابة مفصل المرفق ، كما تساهم أيضا في تحديد الأسباب والأوضاع التي تؤدي إلى وقوع الإصابة.

-وعلى الرغم من تعدد مجالات علم البيوميكانيك بشكل عام فالبيوميكانيك الرياضي يقتصر مدرب ومدرس التربية الرياضية، واللاعبين وكذا الباحثين في هذا المجال سواء على مستوى التحليل الحركي، أو تحديد النماذج المثالية**Les Modèle**-- للحركات الرياضية وكذا دراسة خصائص ومميزات الأدوات الرياضية كالأحذية والكرات إلى جانب كل الوسائل والمعدات المستعملة خلال الأداء الحركي والتي يجب أن يراعي خلالها شروط الأمن والسلامة خلال التدريب وخاصة في بعض الرياضات كالجمباز وعلاقتها بمستوى الإنجاز الرياضي.

وعلى هذا الأساس يتوجب من القائمين على إعداد الرياضيين أن يكونوا على دراية بكل ما يتعلق بالأداء الفني للمهارات قبل أن

يقبلوا على تدريسها وتطويرها وهذا يعتمد على فهم الأسس العلمية والشروط البيوميكانيكية المهارات والتي تمثل الأساس في عملية إعداد الرياضيين .