محاضرة 1

تعريف التحليل الحركي: يعرف التحليل الحركي بأنه دراسة الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للارتقاء بمستوى أداء الحركة الذي يحقق الهدف منها إجراء دراسة الخصائص الكينماتيكية والكينتكية تسمح بالتحليل والحكم على مستوى إتقان الأداء

كما يعرف على أنه أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء التي من خلاله يمكننا مساعدة المدربين في معرفة مدى نجاح منهجهم التدريبي في تحقيق المستوى المطلوب. إضافة تحديد مكامن الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها لرفع مستوى اللاعبين

تصنيف التحليل الحركي: بعد أن وضحنا مفهوم التحليل الحركي نحدد هنا تبين أنواع والتصنيفات التحليل الحركي حسب أراء المختصين

وقد ظهرت عدة تصنيفات وتقسيمات لأنواع التحليل الحركي وكان لكل فرقة من الباحثين والمختصين نظرة خاصة ورؤية لم تختلف كثيرا فيما بينهم لأن جميع هذه التصنيفات وان اختلفت فيما بينها في بعض النقاط الا أنها تصنف وتجتمع في مسار واحد لا يختلف عليه اثنين. وقبل أن نذكر ما اتفق عليه الجميع في تصنيف التحليل الحركي سنتطرق إلى بعض التصنيفات المذكور من قبل الباحثين والمختصين كما يأتي

1-التصنيف الأول: لقد صنف التحليل الحركي هنا حسب نوعه لجسم الانسان وهي على نوعين

- **أ- التحليل الخارجي**: والمقصود به هو تحليل حركات أجزاء الجسم الاجمالية بشكل عام وتأثير القوى الخارجية الأخرى عليها

ب-التحليل الداخلي: يعني التحليل لعمل العضلات العظمي والعضلية ومقاوم الأنسجة المختلفة في الشد والاحتكاك الداخلي وعوامل عضوية أخرى

2-التصنيف الثاني: جاء هذا التصنيف وفق استخدام آلة التصوير اذ تم تصنيف التحليل الى ثلاث أنواع:

أ- التحليل الحركي المبدئي (بدون استخدام التسجيل المرئي)

ب-التحليل الحركي باستخدام آلة التصوير (سينما، فيديو، أشعة تحت الحمراء)

ج-التحليل الحركي باستخدام التصوير المركب (التصوير للمهارة لأكثر من محورا ثنائي وثلاثي الأبعاد 2D & 3D)

3-التصنيف الثالث: وقد جاء متوافقا مع نوع البحث العلمي وطريقته حيث صنف التحليل الى نوعين وهما:

- **أ- الاستدلالي**: ويقصد به التحليل عن طريق المقارنة بين أداء لاعب ونموذج (وصفي)
- **ب- الاستقرائي**: ويقصد به التحليل عن طريق تحديد الخطأ وإعطائه تمارين لمعالجة الخطأ (تجريبي)

4-التصنيف الرابع: لقد جاء هذا التصنيف تبعا لنوع العينة وطبيعتها وعليه تم التصنيف هذا الى أربعة أنواع هي:

- **أ- تحليل المقارنة**: تعتمد على نوعين من العينة الأولى تعد نموذج والثانية هي مراد بها المقارنة
- **ب- تحليل خصائص التكنيك:** يجب أن تتكون الصيغة هنا من المستويات العليا

ج-تحليل تشخيصي: العينة هنا خاصة ومن نوع واحد ويراد الكشف عن أخطاء الأداء لديهم وتشخيصها

د-تحليل للابتكار: ومنا تتكون العينة من نماذج مصنعة غير بشرية يتم عليها الدراسة من أجل ابتكار حركات جديدة من حيث الأداء كما في الجمباز.

وتجتمع جميعها في مسار واحد وهو التصنيف الرئيسي وهما نوعان من التحليل (الكيفي والكمي)

محـــــــــــــاضرة 2:

المستوى الأول: التحليل بغرض التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة ويعتبر هذا النوع من أسهل أنواع التحليل حيث تتم دراسة المسارات الحركية للمهارة من حيث مجموعة من الخصائص الميكانيكية التي تميزها كأن تتم دراسة المسارات الحركية بقوانين الحركة الخطي أو الدورانية لحساب قيم المتغيرات المميزة للمسارات وتحديد أهم الخصائص

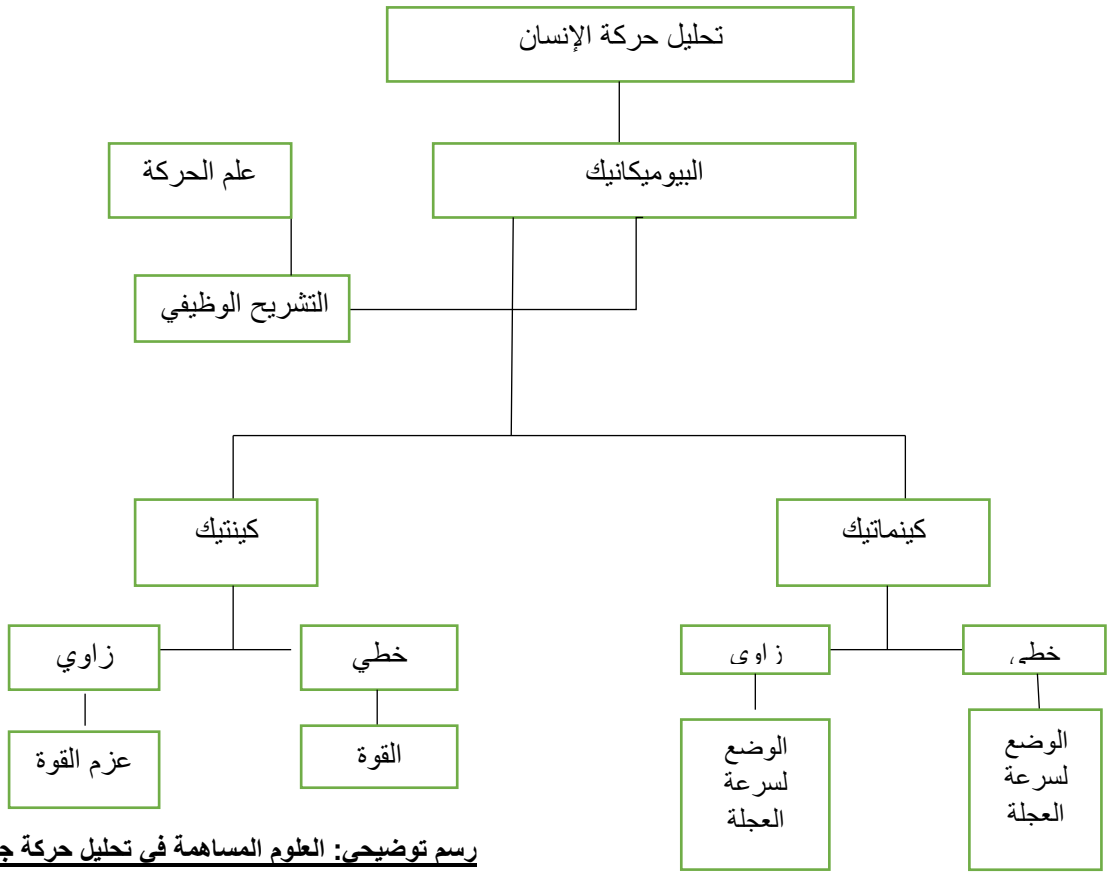
المستوى الثاني: التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء، ويعتمد هذا المستوى على المعرفة المسبقة لأهم الخصائص التكنيكية المميزة للمهارة المدروسة وقيم هده الخصائص على أساس أن التحليل يتم بمقارنة قيم المتغيرات في كلتا الحالتين للتعرف على أوجه القصور

المستوى الثالث: التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية وتتمثل صعوبة هذا النوع من التحليل في استنتاج المنحنيات النظرية للخصائص المراد مقارنة أداء الأطفال بها ومدى ما يمكن اقتراحه من تطوير في أسلوب الأداء أو الطلبة

بهدف محاولة الوصول لقيم المتغيرات المدروسة للحدود القصوى التي تشير إليها المنحنيات النظرية

المستوى الرابع: التحليل بغرض الدراسة النظرية لحركات النماذج وهذا أصعب أنواع التحليل وأكثر تقدما حيث تتم دراسة مسارات بعض المهارات الرياضية على النماذج المصنعة بهدف دراسة إمكانية ظهور احتمالات حركية جديدة على هذه النماذج من ناحية، وإمكانية تطبيقها على الجسم البشري من ناحية أخرى.

مفهوم التحليل الحركي: ان التحليل الحركي يعتمد أساسا على استخدام القوانين والأسس المستخدمة في علم الميكانيك الحيوية لغرض دراسة الحركة وتحليلها تشرعيا وميكانيكا وتمثل كلمة تحليل مفتاحا لتعريف سلوك حركة الإنسان أو مساره أي عملية تجزئة الكل إلى أجزاء لكي يتم دراسة طبيعة تلك الأجزاء والعلاقة بينهما من خلال معرفة دقائق مسار الحركة ومدى العلاقة بين المتغيرات التي تؤثر في ذلك المسار أي تحويل الظاهرة المدروسة إلى أرقام ودرجات



رسم توضيحي: العلوم المساهمة في تحليل حركة جسم الإنسان

محاضرة 3

كما يمكن تقسيم التحليل الميكانيكي إلى أربعة أقسام وأربعة مجالات وهي كالآتي:

1- التحليل اللاسينمائي
2- التحليل السينمائي الأساسي
3- التحليل السينمائي الوسطي
4- البحوث الميكانيكا الحيوية

1-التحليل اللاسينمائي:

هو الأسلوب الفني التحليلي الأكثر شيوعا المستخدم في الألعاب الرياضية من قبل المدربين والرياضيين وغيرهم وهو الأسلوب الذي لا يستخدم فيه أي فيلم أو شريط فيديو في الحصول على الأداء أو أي جزء من الأجزاء الأساسية عند تنفيذ المهارة الحركي، فهو يتطلب أسلوبا نظاميا للمراقبة (الملاحظة)، ثم يتم بعد ذلك تحليل المهارات ولكنه يتطلب عمليات حسابية معقدة، بل يتطلب فلما كاملا لمبادئ الميكانيكا الحيوية، ومن الواضح أن التحليل النوعي يخضع لبعض الخطأ في التفسير

2-التحليل السينمائي الأساسي: هو الأسلوب الفني التحليلي الذي يتطلب فيه استخدام فيلم أو شريط فيديو لتحسين الأداء وهو لا يتطلب أي حسابات رياضية (واحدة من مميزات التحليل السينمائي **cinematographic** هو أننا يمكن أن نرى الحركات بشكل بطيء) جزء بعد الجزء الآخر. وهذا الأسلوب في التحليل الذي يسمح برؤية ما حدث بالفعل في مقابل ما تفكر أنت بوقوعه، وهو يساعد في الحد (التقليل) من حجم التخمين في الجدل وبالتالي يعمل على تصحيح الخطء في المهارات الحركية نظرا لأنه **تحليل نوعي**

3-تحليل السينمائي الوسطي: هو الأسلوب الفني الذي يتطلب بعض الحسابات الرياضية لتعزيز التحليل وان استخدام الفلم في هذا النوع أو الأسلوب من التحليل ضروري لغرض التقاط المهارات الحركية والقيام بتحليلها لاحقا وهو **تحليل كمي** حيث يتم حساب السرعة والقوة جنبا إلى جنب مع غيرها من البيانات وبالتالي فإن ذلك يسمح بخفض كبير في تخمين العمل في تحليل الأجزاء المكونة للمهارة المعينة، ونتيجة لذلك فإن التحليل يزيد من فرص تعليم المهارة بشكل صحيح

4-بحوث الميكانيكا الحيوية: يتطلب هذا الأسلوب إلى معدات في الميكانيكا الحيوية متطورة للغاية مثل الكاميرا العالية السرعة، جهز تخطيط العضلات، منصات القوة، محولات الطاقة، الحواسيب، وأكثر من ذلك كثيرا وتسمح هذه المعدات بتحديد دقيقة جدا للعوامل التي تؤثر على أداء الإنسان وبعد هذا الأسلوب من الأساليب النشر في المجلات العلمية وعادة ما تكون هناك حاجة شهادة دكتورا في الميكانيكا الحيوية وكما قد يستغرق الكثير من الوقت للحد من البيانات قبل أن تعامل مع إجراءات الإحصائية

محاضرة 4:

التحليل الكمي البيوميكانيكي: يمكن تقسيم متغيرات التحليل الكمي البيوميكانيكي إلى ثلاثة مستويات أو أنواع من التحليل يمكن حسابها يدويا بتطبيق المعادلات البيوميكانيكية أو باستخدام أجهزة ونظم التحليل الحركي والتي يمكن التعرف عليها لاحقا

أنواع ومستويات التحليل الكمي البيوميكانيكي:

1- التحليل الزمني
2- التحليل الكينيماتيكي
3- التحليل الكيناتيكي

وسوف يتم شرح هذه الأنواع

الخطوات العامة للتحليل الكمي البيوميكانيكي

1- البيانات الأساسية لعملي التحليل: وهي عبارة عن:
- كتابة اسم الحركة الرياضية
- مراحلها ولحظاتها الزمنية
- نوع الحركة خطية أم زاوية
- المستويات والمحاور التي تتم فيها الحركة

2- الهدف: وضع هذه لعملية التحليل البيوميكانيكي
3- المتغيرات: تتحدد المتغيرات بناء على نوع التحليل مثل
- التحليل الزمني
- التحليل الكينيماتيكي
- التحليل الكناتيكي

4- الأدوات: اختيار طرق أجهزة البحث اللازمة لإتمام عملية التحليل
5- الدراس الاستطلاعية: إجراء دراسة استطلاعي لتجنب الأخطاء
6- الدراسة الأساسية: إجراء الدراسة الأساسية وتطبيق التحليل
7- النتائج الأولية: الحصول على النتائج الدراسة الأساسية
8- التحليل الإحصائي: إجراء تحليل إحصائي لبيانات التحليل
9- النتائج النهائية: الوصول للنتائج النهائية
10- التعميمات: صياغة النتائج في شكل بيانات كيفية يمكن أن يستفيد منها المدرب أو الباحث