الفصل الثالث

التحليل الحركي الكمي

مراحل التحليل الحركي الكمي

المبحث الاول: التحليل الحركي الكمي:

تناولنا في فصل سابق مفهوم التحليل الكمي ونأتي الان الى ذكر محتوى هذا التحليل الذي يتم اللجوء اليه دائما بعد ان يصعب تحقيق ما مطلوب في التحليل النوعي وعليه **فالتحليل الكمي معناه البحث عن تفاصيل الأداء للحركات الرياضية سواء كان للشكل الخارجي أو المسبب لها وترجمتها الى لغة رقمية تعطي الانعكاس الحقيقي الدقيق لما تم**، ويختلف هذا التحليل عن التحليل النوعي بأنه أدق ولا يعتمد على الخبرات السابقة بقدر ما يعتمد على الخبرة العلمية والتقنية في استخدام الاجهزة والادوات المستخدمة في استخراج قيم المتغيرات الخاصة بالحركة، كما ان استخدامه اقل بكثير من التحليل النوعي لما يحتاج اليه من امكانيات مادية و دراية تامة باستخدامات التقنية الحديثة من اجهزة وبرمجيات معدة اساسا لهذا الغرض.

يعتمد التحليل الكمي على مفهومنا لمتغيرات الميكانيكا الحيوية التي تنقسم في متغيراتها الى قسمين هما المتغيرات الكينماتيكية والمتغيرات الكينتيكية، فالكينماتيك يعني دراسة المتغيرات التي تهتم بوصف الشكل الخارجي للأداء الحركي والتي دائما ما يتم استخراجها من خلال التصوير ثم التحليل، أما الكينتيك فيعني دراسة المتغيرات التي تهتم بمعرفة القوى المؤثرة في الحركة والمسؤولة عن نجاحها او فشلها وهي على الاغلب تستخرج عن طريق أجهزة خاصة لهذا الغرض.

وعلى هذا الاساس نجد أن البعض من المختصين يقسم التحليل الحركي الكمي الى قسمين هما:

١. **التحليل الكمي الكينماتيكي.**
٢. **التحليل الكمي الكينتيكي.**

وقبل الخوض في مراحل وخطوات التحليل الحركي الكمي والاسس العلمية لاستخراج المتغيرات الميكانيكية لابد لنا ان نسلط الضوء على بعض النقاط الهامة

التي يجب التعرف عليها وهي تتعلق بالإجراءات العملية للتحليل الحركي الكمي للأداء المهاري الرياضي:

١. تعد الاسس العلمية لاستخراج المتغيرات الميكانيكية للتحليل الحركي الكمي واحدة لا تتغير وإن اختلفت الطريقة أو الاسلوب سواء كان يدوي أو باستخدام أجهزة وبرمجيات وتقنيات حديثة ولكن الفرق يكمن في دقة النتائج المستخرجة.

٢. عند القيام باستخراج المتغيرات الميكانيكية وإن تعددت فهي تعتمد في الحقيقة على خمس متغيرات اساسية فقط هي التي يمكن استخراجها من عملية التحليل وبالتالي نستطيع استخراج باقي المتغيرات المطلوبة وهي:

أ- **المسافة:** ان كل ما يتم قياسه سواء كان ازاحة او ارتفاع او بعد افقي وعمودي يدخل ضمن متغير المسافة بغض النظر عن المفهوم وطريقة الاستخراج ووحدات القياس لها هي (ملمتر، سنتمتر، متر).

ب- **الزاوية:** وتنحصر بين خطين متقاطعين ونعني فيها كل الزوايا المقاسة سواء كانت لمفاصل الجسم او زوايا انتقال الجسم حول محور معين او للقوة المسلطة او لانطلاق الجسم او الاداة او زاوية ميل وغيرها من الزوايا، ووحدة القياس لها (الدرجة).

ج- **الزمن:** وهي المدة المقاسة لأي أداء مهاري كامل او جزء منه سواء كان ثابت او متحرك لانتقال خطي أو زاوي وكذلك زمن القوة مسلطة وغيرها، ووحدة القياس (ثانية، دقيقة، ساعة).

د- **الكتلة والوزن:** الكتلة والوزن مصطلحان لشيء واحد ولكنهما مختلفان في المفهوم كونهما يعدان أحد مسببات الحركة فقد يكونان قوة مسلطة على جسم معين أو مقاومة ضد قوة مسلطة. وتأثيرهما يختلف حسب المتغير المطلوب فالكتلة تلعب دور كبير في متغير الزخم والطاقة الحركية وغيرها، أما الوزن فدورها واضح في متغير الطاقة الكامنة والشغل العمودي، وحدات القياس للكتلة (كيلوغرام) والوزن هو (نيوتن).

هـ- **القوة الفعلية المسلطة:** وهي التأثير الرئيسي والمسبب لكل انوع الحركة والثبات وهي أساس كل المتغيرات الميكانيكية فلا يمكن ان يحدث ثبات او حركة بدون وجود تأثير لقوة ما، وممكن استخراجها من خلال اجهزة خاصة تعطي المقدار الحقيقي لهذه القوة سواء كانت عضلية أو قوة خارجية، ووحدة القياس لها هي (نيوتن).

٣. أغلب المتغيرات الميكانيكية تستخرج من خلال التصوير الصحيح للحركة ثم التحليل وبالأخص المتغيرات الكينماتيكية.

٤. تلعب الاجهزة والتقنية الحديثة دور كبير في معرفة تفاصيل ومتغيرات لم يكن بالمقدور الحصول عليها سابقاً وبالأخص المتغيرات الكيناتيكية وذلك لان هذه الاجهزة معدة خصيصا للقياس اثناء الأداء لتعطي قيم اكثر واقعية واكثر دقة.

٥. تعد منظومة التحليل ثلاثية الابعاد هي الأدق في استخراج المتغيرات الكينماتيكية وفقاً للمنظور الذي يتحقق فيه مجال الأداء الفعلي.

٦. تختلف طريقة القياس لمتغير القوة عند التحليل الكمي للمتغيرات الكينتيكية وفقاً لاختلاف الجهاز وعليه تختلف المسميات والاهداف.

٧. ان اتباع القواعد والاسس العلمية في تفاصيل العمل في التحليل الكمي منذ بدايته هو امر يعد من الأهمية القصوى لما له من تأثير كبير جدا على النتائج النهائية للمتغيرات الميكانيكية المستخرجة.

المبحث الثاني: مراحل التحليل الحركي الكمي:

إن التحليل الحركي الكمي للمتغيرات البايوميكانيكية يمر بعدة مراحل متسلسلة سنتطرق لها بشيء من التفصيل وهي:

- تحديد الأداء المهاري.
- تحديد المتغيرات الميكانيكية حسب أهميتها للمهارة.
- اجراءات التصوير (قبل، أثناء، بعد).
- تحديد الاجهزة الخاصة بالمتغيرات الكينتيكية.
- اجراءات التحليل واستخراج المتغيرات وهي:
  - اختيار الطريقة واسلوب التحليل.
  - تحديد النقاط التشريحية.
  - استخراج المتغيرات الميكانيكية.

ولأهمية التصوير في هذا التحليل سنتطرق له في فصل خاص نتحدث فيه عن اساسيات التصوير وانواع الكاميرات وكيفية استخدامها وما يجب تهيئته وملاحظته قبل واثناء وبعد التصوير، وكذلك هو الحال بالنسبة للبرمجيات المستخدمة في التحليل لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية، واخيراً الأجهزة المختبرية الخاصة بالمتغيرات الكينتيكية (القوة، الضغط، الدفع) فسنتطرق لطريق العمل بها وكيفية استخدامها واستخراج المتغيرات منها اضافة الى اجهزة مختبرية اخرى تفيد في مجال التحليل الحركي الكمي والتي يمكن استخدامها في البحوث والتجارب وذات اهمية كبيرة.