



كلية التربية الرياضية  
قسم نظريات وتطبيقات رياضات المنازل

الفرقة الرابعة

## تطبيقات الميكانيكا الحيوية في رياضات التخصص

كاراتيه-ملاكمة-كنغ فو-قوس وسهم-رفع أثقال- مصارعة

المحاضرة السادسة

الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٩-٢٠٢٠م

إعداد

أ.م.د / أحمد يوسف عبدالرحمن

التحليل الحركي البايوميكانيكي يعتمد على جانبين أساسيين هما:

١. التسجيل الصوري ( سينمائي - فيديو ) للتغير الحركي الذي يطلق عليه (كينماتك) والذي يهتم بدراسة الظاهرة الخارجية ووصفها ميكانيكياً.
٢. تسجيل القوة المصاحبة للتغيير الحركي الذي يطلق عليه ( كينتيك) والذي يهتم بدراسة القوى التي تصحب العمل الحركي وتؤثر فيه.  
أن أهمية التحليل الحركي تكمن فيما يأتي :
  ١. تعليل الحركات الرياضية وتوضيحها.
  ٢. بحث قوانين الحركات الرياضية وشروطها وتطويرها.
  ٣. تحسين الحركات الرياضية أو التكنيك المطلوب.
  ٤. إن التحليل يستخدم لحل المشكلات التي تتعلق بالتعلم الحركي والإنجاز الرياضي العالي.
  ٥. التحليل الحركي يجيب عن الكثير من الأسئلة التي تتعلق بالإنجاز الرياضي او كيف يمكن تحقيق الهدف المرسوم او كيف تتم الحركة.
  ٦. إن التحليل الحركي يساعد المدرب على تصور الحركة أولاً ثم إيصالها إلى المتعلم ثانياً.
  ٧. يساعد على توجيه النصائح العلمية الدقيقة مما يساعد على سرعة التعلم والوصول إلى التكنيكات الصحيحة.

#### • التحليل الكينتيكي:

يتناول هذا النوع من التحليل مسببات حدوث الحركة، أي الأخذ بنظر الاعتبار القوى الداخلية والخارجية المحيطة بالحركة<sup>(5)</sup>.

#### • التحليل الكينماتيكي:

ويتناول الناحية الظاهرية من خلال وصفها، أي وصف الأجزاء التي تمت تجزئتها كل على حدة والوصف أولى خطوات التحليل في القياس الكمي

ويقسم إلى نوعين

#### ١- التحليل الكمي:

التحليل النوعي مع قياس الكمية او النسبة المئوية للمكونات المستخدمة للشئ الكلي، أي تعيين المقادير الكمية وتحديد متغيرات الحركة التي تمثل المعلومات الموضوعية عن الخصائص

الواقعية لحركة الرياضي، وعن توافقها وعن تعاقب تغيير أوضاع الجسم، وتمثل المحددات الكمية لمتغيرات الإزاحة والزوايا والسرعة والتعجيل.

## ٢- التحليل النوعي :

هو "عملية تمييز الفروق وتقدير الاختلافات في استيعاب النتائج الأساسية للتحليل الكمي وإدراكها وتأويلها وتعميقها للوصول إلى الاستنتاجات الواقعية، إضافة إلى إيجاد الأسباب غير المباشرة لأخطاء الأداء مقارنة بالنموذج" (17).

( كما انه يحتوي على الملاحظة البصرية والفتوغرافية، والتي عادة تنتج او توصف الحركة وتقوم الحركة من خلال نقاط القوة والضعف في الأداء الرياضي وان اعتماد التحليل النوعي على الملاحظة البصرية وهذا بحد ذاته له فائدة من حيث عدم حاجته إلى أجهزة ومعدات ولكنه من جانب آخر يفتقر إلى الدقة (18).

فالتحليل النوعي يعطي شكلاً تقويمياً عاماً للأداء من دون اللجوء إلى تحديدات رقمية أي انه يحدد نوع الأداء كأن يكون الأداء جيداً، ضعيفاً، مرناً.... الخ

وأخيراً يمثل هذا الأسلوب أداة لكل من المدرس والمدرّب في ممارسة عمله، فهناك العديد من المواقف التدريسية والتدريبية التي يعتمد فيها التحليل على مجرد الملاحظة، ثم استرجاع تفصيلات الأداء من الذاكرة عند الشرح أو تصحيح الأخطاء.

## مفهوم التحليل الحركي:-

ان هذا العلم يعتمد بالاساس على استخدام القوانين والاسس المستخدمة في علم اليايوميكانيك لغرض دراسة الحركة وتحليلها تشريحيا وميكانيكيا. وتمثل كلمة تحليل Analysisمفتاحاً لتعريف سلوك حركة الانسان او مساره، أي عملية تجزئة الكل الى اجزاء لكي يتم دراسة طبيعة تلك الاجزاء والعلاقة بينهما من خلال معرفة دقائق مسار الحركة، ومدى العلاقة بين المتغيرات التي تؤثر في ذلك المسار أي تحويل الظاهرة المدروسة الى ارقام ودرجات ويقصد بها ايضا الوسيلة المنطقية التي يجري بمقتضاها تناولا لظاهرة موضوع الدراسة كما لو كانت مقسمة الى اجزاء او عناصر اساسية.

وانطلاقاً من هذا المفهوم لمدلول كلمة التحليل يمكن عند دراسة حركة الانسان ان يكون التحليل تشريحيا، كيميائيا، نفسيا، تربويا، او ميكانيكيا. وينبغي ان يوضع في الاعتبار ان تجزئة الظاهرة

ليس هدفاً بحد ذاته وإنما وسيلة للوصول الى الإدراك الشمولي للظاهرة ككل، لاسيما اذا كانت الظاهرة تمثل حركة الكائن الحي الذي لا يمكن تحقيقها الا من خلال تجميع الاجزاء والعناصر في وحدة متكاملة

ويعد التحليل في المجال الرياضي من العلوم المهمة التي تعتمد على علوم اخرى كالتشريح والميكانيكا الحيوية والفيزياء والرياضيات والعلوم الاخرى المرتبطة بالحركة، لذا لا يمكن اجراء تحليل للحركات الرياضية دون ان تكتمل جميع العناصر المؤثرة في ذلك الاداء.

ولاجل تقويم الاداء الفني والوصول الى نتائج تتعلق بالانجازات الرياضية يتم بالاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل البدنية، والميكانيكية، والتشريحي التي تخص الاداء الحركي بشكل يضمن استخدامها في حل المشكلات التي تتعلق بالاداء وتقويمه من خلال مقارنة الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار التمرينات المناسبة لقيام رياضيينهم بالاداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف. وتوجيه العملية التدريبية علميا وتطبيقيا لتمهيد الطريق لرفع وتحسين المستوى الرياضي من خلال استخدام الاسلوب العلمي المستند على التحليل الحركي البيوميكانيكي، وهذا يعني تقويم العملية التدريبية بقياسها موضوعيا من خلال استخدام الاجهزة العلمية . لذا فان التطوير الحاصل في طرائق التحليل والبحث العلمي في المجال الرياضي بالاعتماد على احدث الاساليب التدريبية والاجهزة التقنية فينتبع المسار الحركي لاداء المهارة لاسيما في الالعاب التي يحتل الاداء الفني جانبا مهما من جوانب التدريب فيها مما ساعد المدربين على معرفة مدى نجاح مناهجهم التدريبية وتحديد مكان الضعف في الاداء والعمل على تجاوزها. وبناءً على ذلك يشير عصام عبد الخالق الى ان اهمية استخدام تكنولوجيا التعليم والتدريب يرجع الى تحقيق الاقتصاد في الوقت والجهد لكل من المدرب والرياضي، فضلا عن انه وسيلة لاظهار الاخطاء الشائعة في الاداء وكيفية تلافيها. وعليه فان الوصول الى مثالية الاداء لا يتم مالم تكن هناك حلول ميكانيكية تتم عن طريق التحليل الحركي للاداء. الذي يعني استخدام القوانين والاسس التي تساعد على توضيح الشكل الرياضي الافضل للاداء الحركي للمهارات وكذلك توضيح الاسباب الميكانيكية للنجاح والفشل في اداء الحركة

خطة التصوير السينمائي:

تؤكد النظرة العلمية للفعاليات الرياضية ضرورة وجود الاجهزة والادوات لترسيخ مواصفات ادائها عن طريق كشف الاخطاء او وضع التدريبات المناسبة لتطويرها او تحسينها ويشير وجيه نزار الطالب ١٩٨٢ الى ان القوانين الفيزيائية تعمل على صقل وتهذيب حركات الانسان ضمن حدود التركيب الجسمي .. ويمكن استعمال طرق التحليل الحركي كطريقة تحليل الافلام لتحقيق الهدف

المعين او الحركة المعينة او الانجاز الرياضي المعين والتحليل البايوكينماتيكي للافلام السينمائية يساهم في معرفة الاعداد الكبير من الاقسام الحركية لجسم الانسان ،وهذه مهمة لتحديد الخصائص الحركية للرياضيين ذوي المستويات العالية وصولا الى الانجاز العالي ،وكذلك تحليل حركات الرياضيين ذوي المستويات المتواضعة لمعرفة الفروقات الحركية الواضحة في مستوياتهم لتحسينها.

### خطوات التحليل الحركي باستخدام التصوير السينمائي:

- ١ اجعل الة التصوير عمودية على منطقة التجربة.
- ٢ ابتعد اكثر ما يمكن واستخدم البعد البؤري لتقريب الهدف.
- ٣ خلفية منطقة التجربة يجب ان تكون مستوية غير محدبة.
- ٤ ضع علامات دلالة على مفاصل جسم اللاعب.
- ٥ تاكد من وجود اضاءة كافية قاعات ،ملاعب مفتوحة.
- ٦ يتم نصب جهاز التصوير النابضي بعد كل محاولة تصوير.
- ٧ الة التصوير تعمل قبل اداء التجربة بقليل.
- ٨ تاكد من تغيير الة التصوير اثناء التجربة.
- ٩ تاكد من وجود نقطة ثابتة نقطة دلالة في موقع التجربة.
- ١٠ تاكد من وجود مقياس متري لاغراض التحويل.