أساليب التحليل الحركي للمهارة الرياضية:

حسب ماجاء في (أمال، 2008، 56، 60) هناك ثلاث انواع رئيسية من التحليل الحركي:

التحليل الحركي بدون استخدام التسجيل المرئي:

تعتمد هذه الوسيلة من التحليل على الملاحظة العلمية، وكذلك على خبرة المدرب وقدرته على ملاحظة الاداء بفكر تحليلي دقيق. حيث يتطلب توفر قدر كاف من المعلومات والقدرة على التحليل المنطقي، وكذلك الالمام بطبيعة المهارة والهدف الأساسي منها، وكذا القدرة على مناقشة الجوانب الكمية في الأداء بشكل نسبي كملاحظة ان حركة الركبة عند رفع القدم في خطوة الجري تكون أسرع من القدم، وكذلك متابعة حركة اجزاء الجسم بالمهارة، من حيث الزمن الكلي، حركة العمود الفقري، حركة الذراعين والفخذين، وقد ذكرنا هذا في اجراءات التحليل الحركي للمهارة.

التحليل الحركي باستخدام التصوير السينمائي أو التلفزيوني:

يتطور هذا النوع من التحليل بتطور وسائل التصوير المرئي، ولكي يتم تحليل المهارة باستخدام التصوير؛ حيث تتم العملية من خلال التصوير التسلسلي للمهارة مما يسمح بمتابعة التفاصيل الدقيقة التي ل تلحظ بالعين المجردة وبالأخص إذا استخدمت سرعات تصوير عالية. وفي هذا الأسلوب يكفي استخدام استمارة التسجيل والملاحظة بالنسبة للدارسين المبتدئين، بينما ذوو المستويات الأعلى فيتم تحليل الحركة صورة صورة ويتم اقتراح أساليب الاصلاح والتدريب.

التحليل الحركي باستخدام التصوير السينمائي المركب:

يستعمل لدراسة الخصائص التكنيكية للمهارة بمستوى أدق لمحاولة التعرف على مميزات وعيوب طرق الأداء، بهدف تحقيق أعلى مستويات الأداء. وفيه يتم استخدام أكثر من ألة تصوير تغطي المحاور الفراغية للحركة (x, y, z)، للحصول على معلومات وفيرة عن المهارة. **للتوضيح أكثر تصفح مرجع** (عادل، 2007، 27، 43)

طرق التحليل البيومكانيكية للمهارات الرياضية.

للقيام بعملية التحليل الحركي للمهارة الرياضية ينبغي الاهتمام بكلتا بعدي الحركة للجسم البشري، سواء من حيث التوصيف الشكلي للحركة أو سواءا من حيث دراسة القوى المؤثرة أو المحدثة للحركة، وعليه نميز طريقتين في التحليل هما(مروان، إيمان، 2014، 458، 460):

طريقة التحليل البيوكينماتيكية للمهارات الرياضية.

وتسمى طريقة التحليل الوصفي؛ حيث تهتم هذه الطريقة بتوضيح أصناف الحركات وشكلها بمدلولات كالسرعة والإزاحة والزمن والتعجيل، دون الخوض في مسبباتها، وستخدم عملية التحليل لتحقيق ذلك وسائل منها: القياس اللحظي (لأهميته في تحديد أدق تفاصيل أداء المهارة الرياضية مما يمكن من تحليل دقيق وفعال)، جهاز ضبط الزمن، والتصوير بالأثر الضوئي، والتصوير السينيمائي، وجهاز تسجيل السرعة..

ويعتبر التصوير بالفيديو والتصوير السينيمائي من أفضل طرق التحليل البيوكينيماتيكي لأنه يسمح بتتبع الحركة اللاعب من أبعاد مختلفة دون التدخل في أداء المهارة.

ويوجد نوعين من التحليل البيوكينيماتيكي هما :

أ . **التحليل النوعي:** والذي يتم من خلاله تسجيل الحركة أو مهارة اللاعب بجهاز الفيديو مثلا واستعمالها فيما بعد كلما دعت الحاجة للتعرف على نوعية الأداء بشكل ، فتكون بمثابة تغذية راجعة للاعب يعمل من خلالها على تصحيح أخطاء الأداء، وهذا النوع من التحليل يقتصر على معرفة الجانب النوعي للأداء (الشكل الخارجي مثل وضع الجذع أو الذراعين مثلاً) دون الخوض في دقائق مكونات الحركة.

ب. التحليل الكمي: يهدف إلى دراسة الحركة من خلال تصويرها، ثم تحديد قيم المتغيرات المؤثرة في الحركة تحديداً كمياً كتحديد سرعة انطلاق الجسم أو الأداة أو ارتفاعها، أو زاوية قذفها... ويعتمد هذا الأسلوب من التحليل على أجهزة تقنية متقدمة لجمع المعلومات مثل ألآت التصوير السريعة والبرامج الحاسوبية الخاصة بالتحليل الكينماتيكي للمهارة الرياضية.

طريقة التحليل البيوكينتيكية للمهارات الرياضية.

وتسمى هذه الطريقة بالتحليل السببي أو تحليل القوى، وهو الأسلوب الذي يهتم بدراسة أسباب حدوث الحركة بهذا الشكل، أي التركيز على القوى الداخلية والخارجية المحيطة بالحركة، وسواء كانت محدثة لها أو كنتيجة عنها.

فالتحليل الكنيتيكي يبحث في العلاقات بين تأثير القوى، والتغير في شكل حركة الجسم أو الأداة، وعليه نميز في هذا التحليل اسلوب:

التحليل الكمي: والذي يهدف إلى دراسة الحركة من خلال تصويرها، ثم تحديد قيم المتغيرات المؤثرة في الحركة تحديداً كمياً كتحديد أنواع القوة الخارجية المؤثرة وكالاحتكاك ورد الفعل والدفع والسحب.. والشد والضغط وزمن تأثيرها، والقوى الداخلية كالوزن والضغط العظمي والشد العضلي ... ويتم ذلك من خلال الاستعانة بأجهزة قياس القوة لتسجيل مختلف التأثيرات وفق قوانين نيوتن للحركة كقوة الاحتكاك ورد الفعل

وجذب الأرض في مختلف مراحل الحركة (قبل وأثناء وبعد)، أي حسب مراحل تجزئة المهارة الحركية الخمسة السالفة الذكر. وكذلك الاعتماد على منصة قياس القوة المبذولة في أزمنة مختلفة للحركة أو المهارة الرياضية من وضع البداية إلى مرحلة استعادة الوضع، إضافة إلى برامج الحاسوب الخاصة بذلك

أدوات قياس الكميات في التحليل البيو ميكانيكي:

تستعمل أدوات متعددة في التحليل الحركي لقياس الكميات الكينيماتيكية والكيناتيكية، وهي:

أدوات قياس الكميات الكينيماتيكية: (سوزان، 2014، 78، 83)

التصوير السنمائي Cinematography **وتصوير الفيديو** Videography:

تستخدم في التحليل الحركي للمهارة الرياضية العديد من الكامرات التصوير والفيديو بمتابعة الحركة وتوثيقها. وعادة ما تستخدم الكامرات ذات الالتقاط الكبير لعدد الصور في الثانية مع إمكانية الدمج مع السرعات المختلفة. كما أن التحديد أنواع الكامرات ومواقع تموضعها، يكون حسب نوع المهارة المراد تحليلها والهدف من التحليل.

أجهزة اعادة الحركة الالكترونية Optoelectronic Movement Monotoring Systems:

وفيها يتم ربط أقطاب الكترونية بنظام الليد LED على مفاصل الجسم، ومرتبطة بكامرا تستشعر أثرها عبر الكومبيوتر؛ حيث تمكن من اقتفاء أثر حركات المفصل أو الجس وتقيس الكميات الكينماتيكية بدقة فائقة.

جهاز تسجيل زوايا المفاصل Electrogoniometer:

ويوضع هذا الجهاز على المفصل ويسجل الانتقال الزاوي للمفصل في مستويات الحركة بالمهارة الرياضية قيد التحليل.

أدوات قياس الكميات الكينتيكية: (سوزان، 2014، 115، 118)

من أهم الأدوات المستخدمة في قياس الكميات أثناء التحليل الكيناتيكي نجد:

جهاز الإلكترمايوغرافي Electromyography (EMG) : والتعلق بدراسة الشد العضلي المتولد من العضلات المشاركة في الحركة بمختلف مراحل المهارة الرياضية.

جهاز الداينامومغرافي Daynamography: أو منصة قياس القوة، وهوعبارة عن برامج وأنظمة مرتبطة بالحاسوب لقياس القوى كرد الفعل العمودي على سطح الأرض والجانبي، والضغط على سطح القدم، وهو يستعمل عادة في بحث طريقة المشي، وأوضاع البدايات، وفي حالات الارتقاء، الهبوط، والمرجحات كما في الغولف والبيزبول...