دراسة المؤشرات البيوميكانيكية التمييزية لأداء رمي الرمح خلال مرحلتى التوافق الأولى والجيد

* أ.د/ أميمة إبراهيم العجمي صالح
** أ.د/ أشرف رشاد شلبى على
*** أ.م.د/ أحمد محمد رضا دراج
**** أ/ بدرالصباح الزاهى أحمد

مقدمة ومشكلة البحث:

يتعلق الأداء الحركى فى المقام الأول بمستوى النمو والتطور للخصائص الوظيفية والمهارية لبعض من العمليات السيكوحركية التى تمثل القاعدة الأساسية لترقية وثبات هذه الأداءات الحركية مثل القدرات البدنية والتوافقية.. علماً بأن القدرات الحركية قد تلقى المزيد من الأعباء على معظم أجهزة جسم الإنسان وخاصة الجهاز العضلى والجهاز العصبى وكذلك العظام بالإضافة للتوافق الحس حركى والإدراك وميكانيزم الجهاز العصبى والعضلى وكذلك النمط الحركى.

(١: ٢٧٨ – ٢٨٣)

ويذكر **صلاح قادوس (١٩٩٣م)** أن فعالية الأداء المهارى للاعب تتعلق فى المقام الأول بدرجة اكتمال الأداء الفنى للحركة المستخدمة، بينما تسمح دراسة الخصائص الكينماتيكية والكيناتيكية إلى حد ما بالحكم على طريقة الأداء الحركى، إلا أن المؤشر البيوميكانيكى يعد من أكثر المؤشرات قيمة وأهمية وذلك لتوصيف هذا المستوى من الأداء، حيث يعكس العلاقة المعقدة والمركبة لعدد كبيرا جداً من العوامل المحددة لطبيعة وخصائص الأداء الحركى.(٩: ٤٧)

ويتفق كل من **محمد بريقع وخيرية السكرى(٢٠٠٤م)، وجمال علاء الدين وناهد الصباغ (٢٠٠٧م)، محمد عبدالحميد ومحمد البدري(٢٠١٤م)** أن التحليل الحركى وسيلة موضوعية والتي من خلالها نستطيع تجزئة الحركة المراد دراستها إلي تفاصيلها الأولية التى تتكون منها وذلك لتسهيل وتيسير دراستها والتعميق فيها، وذلك بما ينعكس بالإيجاب على استيعاب الأداء الحركى والقدرة على تفسير الحركة الرياضية، بالإضافة إلى ما يتم توفيره من معلومات في وصف المهارة

* أستاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم أصول التربية الرياضية سابقاً – كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الإسكندرية.
** أستاذ مسابقات الميدان والمضمار– ووكيل كلية التربية الرياضية للدراسات العليا والبحوث - جامعة كفرالشيخ.
*** أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة كفرالشيخ.
**** باحثة بقسم علوم الحركة الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة كفرالشيخ.

الحركية وصفاً دقيقاً تكاملياً يساعد في تقديم الحلول المنطقية المناسبة لتطوير مستوى فعالية الأداء المهارى.(٢٢: ١٢٠)،(٤: ١٢)،(٢٤: ٢٤)

ولعل مسابقات الميدان هى من أكثر النماذج إيضاحاً لمعنى الفعالية نتيجة للشغل الذى تبذله العضلات بأقل جهد ممكن، أى بمعنى أقصى شغل مع الإقتصاد فى الطاقة المستهلكة فهما يعتبران هدفاً رئيسياً لتحقيق الهدف البيوميكانيكى المحدد لكل مسابقة.

ولتحقيق أقصى فعالية فى مسابقات الرمى يتعين على اللاعب أن يختار تركيبة مكونة من عدة أجزاء من الجسم تبعاً لطبيعة الرمى بحيث يتحرك كل من هذه الأجزاء أو الأطراف حركته حول محوره الخاص وفى المستوى المحدد له، وفى مسابقات الرمى على وجه الخصوص يتطلب من اللاعب استخدام السلسلة الكينماتيكية المفتوحة التى ترتكز على التوافق بين حركات الأطراف داخل هذه السلسلة وملاحظة التأثير المباشر لحركة الجذع ثم حزام الكتف وبالتالى على الذراع الرامية مع ضرورة الإهتمام بعملية الكب لحظة انطلاق الأداة والتخلص، حيث يعتبر ذلك على درجة كبيرة من الأهمية فى زيادة سرعة الأداة لحظة التخلص.(١٠: ١١ – ١٤)

ويبين **جمال محمد علاء الدين (٢٠٠٧م)** أن هناك ثلاث أنواع من المؤشرات التمييزية التى توصف فعالية الأداء المهارى، وهى مؤشرات فعالية مطلقة، مؤشرات فعالية مقارنة، مؤشرات فعالية الإنجاز أو التحقيق، والمؤشرات التمييزية لفعالية الأداء المهارى هى المؤشرات التى تميز التطور الحادث فى مستوى إتقان الأداء المهارى لدى مختلف مستويات الرياضيين، بداية بالأبطال وانتهاء بالمبتدئين، أى المؤشرات التى تتغير قيمتها مع تغير وتطور مستوى إتقان الأداء الحركى، فتتواجد بقيم متباينة التمايز فى أداءات ممثلي الدرجات المختلفة من الرياضيين، والمؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة هى مؤشرات كينماتيكية أوكيناتيكية، والمؤشرات الكينماتيكية هى التى يمكن من خلالها مقارنة مقاييس وأبعاد الجسم ووصلاته وكذا الخواص الكينماتيكية للحركات لدى الفئات المختلفة من الرياضيين وهى المستويات العليا، والناشئين، كما تعتبر أحد المؤشرات التى يمكن من خلالها دراسة مقدار التطور والاختلاف فى الأداء بين مراحل التعلم الحركى فى مختلف المسابقات. (٣: ٥٥)

كما يوضح **جمال علاء الدين (٢٠٠٧م)** أنه إذا أمكن التوصل إلى أى من الخصائص الكينماتيكية أو الكيناتيكية التى يقترن تحسنها بشكل دائم بتحسن فى مستوى إتقان الأداء المهارى للرياضيين بداية من المبتدئين وحتى المستويات العالية تسمى مؤشر تمييزى، إما إذا لم يقترن تحسنها خلال مراحل التعلم الحركى أو الإعداد والتدريب طويل المدى بتحسن مناظر فى مستوى إتقان الأداء المهارى أو كان هذا التحسن المناظر فى الأداء من الضآلة بحيث لا يقابل الجهد الكبير المبذول فى تطوير هذه الخاصية، فإن هذا المؤشر يفقد صلاحيته كمؤشر تمييزى.

(٣: ٦٦، ٦٧)

كما أن تعلم أى أداءات أو مهارات أو أفعال حركية رياضية تمر بعدة مراحل وهى مرحلة التوافق الأولى، مرحلة التوافق الجيد، مرحلة الإتقان والتثبيت، وأن لكل مرحلة من هذه المراحل خصائصها العامة التى تميزها عن غيرها من المراحل الأخرى. (٣٠: ٢١٤)،(٢٨: ١٣٣)

وعلى الرغم من التقدم الملحوظ فى الآونة الأخيرة فى مسابقات الميدان وخاصة فى مسابقة رمى الرمح إلا أننا ما زلنا نبذل قصارى جهدنا للوصول إلى أعلى المستويات العالمية فى هذه الرياضة، وذلك من خلال شقين، الشق الأول وهو الحفاظ على إنجازات اللاعبين ذات المستوى العالى، والشق الثانى وهو تعليم وتدريب وتفريخ عناصر جديدة وذلك من خلال الأخذ بالوسائل الحديثة فى التعليم التدريب، والأسس العلمية والتقنية، كاستخراج مؤشرات موضوعية تميز كل مرحلة من مراحل التعلم الحركى للإستفادة منها فى وضع البرامج التعليمية أو التدريبية.

ومن خلال بعض الدراسات التى تمت فى هذا الاتجاه كدراسة **محمد أمين رمضان (١٩٩٤م)(٢٠)**، وموضوعها "الخصائص الكينماتيكية المؤثرة علي المستوى الرقمي لكل من الرجال والنساء في رمي الرمح"، دراسة **علي جواد علي (٢٠٠٥م)(١٦)**، وموضوعها "دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية المميزة لأداء لاعب رمي الرمح مع المستوي الرقمي"، ودراسة **محمد أحمد عبدالفتاح محمود زايد (٢٠٠٩م)(١٩)** وموضوعها "دراسة المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن الأداء المهارى لحركة الرمى خلال التعلم الحركى"، ودراسة **فادية السعودي يونس البهنسي(٢٠١١م)(١٧)**، وموضوعها "دراسة تقويمية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية علي مستوى الأداء الفني والرقمي لمتسابقي رمي الرمح للمعاقين"، ودراسة **شريف**

محمد عبدالقادر (٢٠١٣م)(٨) وموضوعها "المتغيرات الكينماتيكية لمرحلتي الاقتراب والخطوات المقصية في رمي الرمح للناشئين كمؤشر لتصميم مجموعة تمرينات نوعية"

وعليه ونظراً لافتقار المجال الرياضى فى حدود علم الباحثون إلى وجود مؤشرات (تمييزية) بيوميكانيكية يمكن من خلالها التمييز بين مراحل التعلم الحركى (التوافق الأولى، التوافق الجيد) لمسابقة رمى الرمح، وكذا تركيز المراجع العلمية على وضع مؤشرات وصفية فقط لمراحل التعلم الحركى مما دعا الباحثون إلى دراسة المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن أداء رمى الرمح خلال التعلم الحركى، من أجل التوصل إلى مؤشرات تمييزية بيوميكانيكية لمرحلتى التعلم (التوافق الأولى، التوافق الجيد) فى مسابقة رمى الرمح للإسترشاد بذلك فى الارتقاء بالعملية التعليمية والتدريبية.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى: تحديد المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية أداء رمى الرمح خلال بعض مراحل التعلم الحركي.

ويتم تحقيقه من خلال الآتى:

١. وضع برنامج تعليمى لرمى الرمح.
٢. التعرف على مرحلتى (التوافق الأولى، التوافق الجيد) من خلال البرنامج التعليمى واستمارة استطلاع رأى الخبراء واستمارة تقييم الأداء الحركى.
٣. تتبع القيمة العددية للمؤشرات البيوميكانيكية وصولاً للمؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية أداء رمى الرمح خلال مرحلتى (التوافق الأولى، التوافق الجيد).

فروض البحث:

١. يمكن التعرف على مرحلتى (التوافق الأولى، التوافق الجيد) من خلال استمارة استطلاع رأى الخبراء واستمارة تقييم الأداء الحركى.
٢. يوجد فروق دالة إحصائياً فى المؤشرات البيوميكانيكية التمييزية بين مرحلتى (التوافق الأولى، التوافق الجيد) فى رمى الرمح لصالح التوافق الجيد.
٣. الحصول على دالة التمييز بين مرحلتى (التوافق الأولى، التوافق الجيد) فى رمى الرمح.

إجراءات البحث:

منهج البحث: Research methodology

تم استخدام المنهج التجريبى لمناسبته لطبيعة البحث، بتصميم المجموعة الواحدة.

مجالات البحث: Research areas

المجال البشرى (عينة البحث):

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم (١١) لاعب ألعاب قوى بنادى الشرطة، بكفرالشيخ لم يسبق لهم ممارسة رياضة رمى الرمح، وتم استبعاد عدد (٢) لاعب وذلك لعدم انتظامهم فى حضور البرنامج التعليمى، وتم توزيعهم كالتالى عدد (٣) لاعب للتجربة الإستطلاعية، وعدد (٦) لاعب للتجربة الأساسية، وتم إجراء عدد (٦) محاولات لكل لاعب، وتم اختيار أفضل عدد (٢) محاولة لكل لاعب فى كل مرحلة من حيث المستوى الرقمى وطبقاً للقانون الدولى لألعاب القوى وذلك للتحليل، وبذلك أصبحت عينة البحث (١٢) محاولة.

توصيف عينة البحث:

جدول (١)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى الكتلة والعمر الزمنى وبعض المتغيرات الجسمية ن=٦

المتغيرات	وحدة القياس	الوسيط	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
الكتلة	كجم	٧١,٥	٧٢,٥	٩,٨١٣	٠,٣٠٦
الطول الكلى	سم	١٧٤	١٧٥,٨٣٣	٥,٦٣٦	٠,٩٧٦
طول الطرف السفلى	سم	١٠٦,٥	١٠٧,١٦٧	٣,٤٣٠	٠,٥٨٣
طول الذراع	سم	٨٢	٨١,٠٠٠	٣,٢٢٥	-٠,٩٣٠
العمر الزمنى	سنة	٢١,٧٥	٢٢,٦٣٣	٢,٤٤٣	١,٠٨٥

يتضح من الجدول رقم (١) الوسيط والمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإلتواء للكتلة والعمر الزمنى وبعض المتغيرات الجسمية، أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين ±٣ مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعاً إعتدالياً.

المجال المكانى:

- تم إجراء القياسات الأنثروبومترية لعينة البحث بقاعة القياسات البدنية بصالة Energy fitness center بكفرالشيخ.
- تم تطبيق الجزء التعليمى بملاعب نادى الشرطة بكفرالشيخ.

المجال الزمانى:

طبق البرنامج التعليمى لهذه الدراسة فى الفترة من ٣ / ١٢ /٢٠٢٢ م إلى ٩/ ١/ ٢٠٢٣م

وسائل وأدوات جمع البيانات: Means and tools for data collection

- الأجهزة والأدوات الخاصة بالقياسات الأنثروبومترية، أجهزة وأدوات خاصة بالتصوير التحليل الحركى، أدوات خاصة بتعلم رمى الرمح.
- إستمارة تقييم مستوى الأداء الفنى لمسابقة رمى الرمح خلال بعض مراحل التعلم الحركى مرفق (٢، ٣).

الدراسة الإستطلاعية:

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية على عينة قوامها (٣) ثلاثة لاعبين من خارج العينة البحث الأساسية، وذلك فى يوم السبت الموافق ٢٦ / ١١ / ٢٠٢٢م.

وكان من أهداف الدراسة:

- اكتساب تصور للأداء الحركى السليم فى خيال اللاعب من خلال عرض نماذج لطريقة الأداء والمبينة بالوحدة التعليمية رقم (١).
- اختيار وتحديد الأجهزة والأدوات اللازمة للتعليم، وكذا الأدوات البديلة.
- تحديد المتغيرات البيوميكانيكية التى تقوم عليها الدراسة.
- التأكد من صلاحية المكان الذى سيتم فيه التصوير بالفيديو بغرض التحليل الحركى، وكذلك ضبط وتحديد متغيرات عملية التصوير، تحديد مكان نموذج المعايرة Calibration
- تحديد مكان كاميرات التصوير وبعدها عن اللاعبين، وكذلك زاوية التصوير.
- التأكد من كيفية تثبيت العلامات الإرشادية على مراكز مفاصل جسم اللاعبين عينة الدراسة، وكذلك درجة وضوحها.
- تحديد الخطوات المطلوبة من اللاعبين تأديتها من حيث عدد المحاولات وفترات الراحة، حتى نهاية التصوير، مع التأكيد على بذل أقصى جهد أثناء الأداء.
- إرتداء الزى المناسب والذى يتناسب لونه ولون خلفية مجال التصوير.

وقد أسفرت الدراسة عن:

- النماذج التى تم عرضها على العينة الأساسية تساعد اللاعبين فى اكتساب صورة لنموذج حركى فى خيال اللاعبين.
- تم اختيار وتحديد الأدوات والأجهزة اللازمة البرنامج التعليمى.

- قامت الباحثة بتشغيل الفيديوهات التعليمية على شاشة عرض بصالة Energy fitness center بكفرالشيخ.
- تحديد المتغيرات البيوميكانيكية التى تقوم عليها الدراسة.
- صلاحية المكان الذى سيتم فيه التصوير من حيث توفير عوامل الأمن والسلامة، وكذلك التوقيت المناسب من حيث الإضاءة اللازمة.
- تثبيت الكاميرا على مسافة (١٠,٣٠ متر) من اللاعب، عمودية على منطقة الإرسال والتخلص، وكان ارتفاع العدسة عن سطح الأرض (١,٣٥ متر).
- تم تدريب المساعدين على المهام المكلفين بها.
- التأكد من كيفية تثبيت العلامات على مراكز مفاصل جسم اللاعبين عينة الدراسة، وكذلك درجة وضوحها، حيث استخدمت الباحثة البلاستر الطبى وتم التأكد من درجة وضوحة.
- شرح الخطوات المطلوبة من اللاعبين تأديتها من حيث عدد المحاولات وفترات الراحة، حتى نهاية التصوير، مع التأكيد على بذل أقصى جهد أثناء الأداء.
- إرتداء الزى المناسب والذى يتناسب لونه ولون خلفية مجال التصوير.
- تم تحديد مكان نموذج المعايرة (Calibration) وهو فى الرمى قبل قوس الرمى مباشرة بشكل رأسى، حيث تم تصويرة قبل الأداء ثم تم إبعاده.

الخطوات الإجرائية للدراسة الأساسية:

إجراءات التصوير والتحليل:

وتتضمن إجراءات التصوير والتحليل الخطوات التالية:

- إعداد مكان التصوير.
- إعداد اللاعبين للتصوير.
- تسجيل المحاولات.
- كيفية التعامل مع المحاولات بعد التسجيل.

إعداد مكان التصوير:

تم تجهيز مكان الأداء والتصوير بنادى الشرطة بكفرالشيخ من حيث تجهيز عدد (١) كاميرا فيديو ماركة (Nikon ٧١٠٠)، بسرعة (٦٠) كادر/ث، حيث تم وضع مقياس الرسم فى شكل رأسى داخل مجال التصوير قبل المحاولات، وتم تثبيت وضبط آلة التصوير والتى كان بُعدها عن اللاعبين (٩,٤٠ متر) من اللاعب، حيث تسمح هذه المسافة بوضوح مجال التصوير، وكانت

عمودية على طريق الاقتراب وفى منتصف مسافة: الثلاث الخطوات الأخيرة قبل الرمى ولحظة التخلص، وفى اتجاه الجانب الأيمن للاعب (اتجاه الذراع الرامية) وكان ارتفاع العدسة عن سطح الأرض (١,٣٥ متر).

إعداد اللاعبين للتصوير:

تم تثبيت العلامات اللاصقة (بلاستر طبى) على مراكز مفاصل اللاعبين لإجراء التحليل البيوميكانيكى للأداء، مع مراعاة ارتداء الزى المناسب، وقد قامت الباحثة بشرح طريقة الأداء الفنى للاعبين قبل بدء التصوير وفقاً لتكنيك ومتطلبات الأداء، وذلك بعد إجراء عملية الإحماء استعداداً لتنفيذ المحاولات.

تنفيذ وتسجيل المحاولات:

تم تنفيذ المحاولات بحيث يواجه الجانب الأيمن (اتجاه الذراع الرامية) للكاميرا، وبعد التأكد من خلال عدسة الكاميرا أن جميع العلامات المثبتة (البلاستر الطبى) على مراكز المفاصل واضحة تماماً، وكذلك مقياس الرسم (Calibration)، ثم تم تسجيل المحاولات وفقاً لتطبيق قانون تحكيم مسابقات الميدان والمضمار، من حيث صحة الرمية، حيث تم تصوير وتسجيل أفضل محاولتين لكل لاعب فى كل قياس، ثم نسخها على (CD) تمهيداً لعرضها على المحكمين لتقييم مستوى الأداء الفنى باستخدام استمارة التقييم. مرفق (٣).

التعامل مع المحاولات بعد التسجيل:

تم نسخ ما تم تسجيله إلى إسطوانات (CD) لعرضها على المحكمين لتقييم مستوى الأداء الفنى، ثم إجراء عملية التحليل البيوميكانيكى لمراحل الحركة من خلال برنامج التحليل الحركى (Kinovea ٨,٢٦) حيث تم اتباع الخطوات التالية:

- تنزيل المحاولات المصورة على الحاسب الألى.
- اختيار أفضل عدد (٢) محاولة لكل متسابق للقيام بتحليلها.
- استخراج المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة باستخدام برنامج التحليل الحركى لإجراء عملية التحليل الإحصائى.

- **تصميم استمارة تقييم مستوى الأداء الفنى لمسابقة رمى الرمح:**

تم صياغة الاستمارة فى صورة جزئين:

الجزء الأول:

واختص بالمراحل الفنية (التكنيك) لأداء رمى الرمح والتى وضحها كلا من "**زكى درويش وعادل عبد الحافظ** "(١٩٩٤م)، **وديفيد لويس Daved Leas** (١٩٩٤م) **وبسطويسى أحمد** (١٩٩٧م)، **وبات هيلي Pat Healy** (١٩٩٧م)، **وكمال جميل الربطى** (١٩٩٨م)، **وجورسكى Gorski** (١٩٩٨م)، **وتوم باجنى Tom Pagni** (٢٠٠١م)، **وعبد الحليم محمد عبد الحليم وآخرون** (٢٠٠٢م).

(٦: ١٨٨)(٢: ٢٨٠)(١٤: ١٧٢)،(١٨: ٣١٠)،(٢٩: ١٦)،(٣١: ٤٣)،(٣٢: ٤٥٤)،(٣٣: ١)

– ووضع الدرجة العظمى لكل عبارة من خلال استمارة استطلاع رأى الخبراء، مرفق (٢).

الجزء الثانى:

ويختص ببعض مراحل التعلم الحركى (الأولى، الجيد)، ووضع درجة تقديرية (من– إلى) لكل مرحلة مرفق (٢)، بهدف التعرف على مرحلة التعلم تمهيداً للإنتقال المرحلى عن طريق الملاحظة البصرية للأداء المسجل بتكنولوجيا التسجيل المرئى (CD) والمتمثل فى الوسيلة الرئيسية للتحليل الكيفى لتقييم مستوى فعالية الأداء خلال بعض مراحل التعلم الحركى والمبين بالجدول رقم (٢)، من خلال استمارة استطلاع رأى الخبراء، مرفق (٣)

جدول (٢)

تقييم مستوى فعالية الأداء الفنى لمرحلتى التوافق الأولى والجيد

مراحل التعلم / عينة البحث	مرحلة التوافق الأولى (درجة التقييم من ٣ - ٤)	مرحلة التوافق الجيد (درجة التقييم من ٤,٥ - ٧)
١	٣,٨٥	٦,٥
٢	٤,١	٦
٣	٤,٢	٦
٤	٤,٢	٥,٧٥
٥	٤	٦
٦	٣,٧٥	٥,٧٥
٧	٣,٧	٦
٨	٣,٧٥	٦,٥
٩	٤	٥,٧٥
١٠	٣,٧٥	٦
١١	٤	٦
١٢	٤	٥,٧٥
متوسط القيم	٣,٩٤	٦

يتضح من جدول رقم (٢) أن متوسط القيم لمرحلتى التوافق الأولى والجيد والتى كانت على التوالى (٣,٩٤)، (٦)، مما يدل على أن درجة التقييم تدخل ضمن حدود المرحلة وتقترب من الحد الأقصى لها.

خطوات تصميم البرنامج التعليمى المقترح:

من خلال إطلاع الباحثون على المراجع العلمية فقد توصلوا إلى أن تصميم البرنامج التعليمى لرمى الرمح يتضمن الخطوات التالية:

أسس وضع البرنامج التعليمى:

من خلال المراجع العلمية الدراسات المرجعية توصل الباحثون إلى اتباع الأسس التالية:

- وضع محتوى البرنامج التعليمي بناء على الأسس العلمية، والبرامج التعليمية التى نفذت فى رمى الرمح.
- التدرج بالبرنامج التعليمي من السهل إلى الصعب مع استخدام الطريقة الجزئية الكلية.
- مراعاة الإستمرارية فى الأداء مع إعطاء فترات زمنية كافية كى يتم إتقان مراحل التعلم.
- مراعاة استخدام الأدوات والأجهزة المساعدة اللازمة التى يمكن استخدامها فى التعليم.
- مراعاة القياس البينى باستخدام الملاحظة البصرية للأداء المسجل وأجهزة التصوير لقياس وتقويم مستوى الأداء المهارى لمراحل التعلم الحركى.

(٢: ٥٠٦ – ٥٠٨)،(٢٦: ٢٥٩ – ٢٦٦)،(١٥: ٩٥ – ١٢٢)،(٢٥: ٨٤)

مواصفات التصميم:

١. **الشمولية:** وتتضمن أوجه نشاط البرنامج التعليمي المرتبط بمسابقة رمى الرمح.
٢. **الإستمرارية:** وهى تعنى الممارسة لأفراد عينة البحث طوال مدة تنفيذ وتطبيق البرنامج
٣. **التعليمي المقترح من جانب الباحثة طوال الفترة المحددة للبحث.**
٤. **المرونة:** هى قابلية التصرف والتعديل لعدد من البدائل والإحتمالات لتحقيق تلك
٥. **الأهداف المبينة بالبحث.**

التوزيع الزمنى للبرنامج التعليمى:

تم توزيع البرنامج التعليمى ليتضمن بعض مراحل التعلم الحركى (مرحلة التوافق الأولى، مرحلة التوافق الجيد)، وذلك على النحو التالى:

جدول (٣)

توزيع البرنامج التعليمي

م	المحتوى	الفترات الزمنية
١	مدة تطبيق وتنفيذ البرنامج التعليمي	٣/١٢/ ٢٠٢٢م إلى ٩/ ١/ ٢٠٢٣
٢	عدد الأسابيع	(٦) أسابيع
٣	عدد الوحدات فى الأسبوع	(٣) وحدات
٤	زمن الوحدة	(٩٠) دقيقة
٥	عدد الوحدات فى مرحلة التوافق الأولى	(٧) وحدات
٦	عدد الوحدات فى مرحلة التوافق الجيد	(١٠) وحدات

إجراءات التطبيق والتنفيذ للبرنامج التعليمى المقترح فى رمى الرمح:

تم تطبيق البرنامج التعليمى مرفق (١) على عينة البحث خلال الفترة الزمنية من ٢٠٢٢/١٢/٣م إلى ٢٠٢٣/١/٩م، ومن خلال تقييم المحكمين بالملاحظة البصرية للأداء المسجل على (CD) مع استمارة تقييم مستوى الأداء الفنى مرفق (٣) تم التعرف على كل مرحلة من مراحلتى التعلم الحركى(الأولى، والجيد) من خلال إجراء القياسات التتبعية، ويوضح ذلك الخطوات الإجرائية التالية:

الخطوات الإجرائية لتحديد المؤشرات التمييزية:

١. تم تنفيذ وتطبيق البرنامج التعليمى، وخلال التطبيق تم التقييم من قِبل المحكمين كل إسبوع من خلال تصوير اللاعبين بالفيديو، ثم نسخه على CD وعرضه على المحكمين مع استمارة تقييم مستوى الأداء لإعطاء درجة لكل لاعب، والتى من خلالها نستطيع أن نحدد وضع اللاعب أو تحديد فى أى مرحلة من مراحل التعلم يكون.

٢. عندما اقتربت درجة التحكيم (التقييم) من نهاية درجة المرحلة الأولى (التوافق الأولى)، وكان ذلك فى الوحدة السادسة، وبعد مرور ست وحدات تعليمية من (١ : ٦)، وفى الوحدة السابعة تم إجراء التحليل الحركى لتكنيك الأداء الفنى لهذه المرحلة، وذلك لاستخراج المؤشرات البيوميكانيكية.

٣. تم الاستمرار فى التعليم والتقييم حتى اقتراب درجة التقييم من نهاية درجة المرحلة الثانية (التوافق الجيد)، وكان ذلك فى الوحدة السادسة عشر وذلك بعد مرور تسع وحدات تعليمية أخرى، وفى الوحدة العاشرة بعد التوافق الأولى تم إجراء التحليل الحركى لتكنيك الأداء الفنى لهذه المرحلة، وذلك لاستخراج المؤشرات البيوميكانيكية.

٤. تتبع قيم هذه المؤشرات البيوميكانيكية من خلال التحليل الإحصائى فى مرحلتى التوافق الأولى والجيد، والمؤشر الذى تتغير قيمته مع تحسن مستوى الأداء الفنى خلال بعض المراحل التعليمية يطلق عليه مؤشر تمييزى.

– وللوصول لهذه المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة تم استخدام المعالجات الإحصائية فى الخطوات التالية:

– إجراء تحليل التمايز للمؤشرات البيوميكانيكية، لبعض مراحل التعلم الحركى خلال مراحل الحركة، (بين الأولى والجيد).

– استخراج المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية خلال مرحلتى التوافق الأولى والجيد فى رمى الرمح.

– الحصول على دالة التمييز بين بعض مراحل التعلم الحركى لمسابقة رمى الرمح.

النتائج:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (٤)

مؤشرات تحليل التمايز بين التوافق الأولى والتوافق الجيد (المؤشرات التمييزية) خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية لرمى الرمح.

م	المؤشرات التمييزية	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ F	مستوى المعنوية
١	الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى	.٤٠٨	٣١,٩٥٦	دال
٢	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	.٦٦٢	١١,٢١٨	دال
٣	العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم	.٧١٦	٨,٧٣٠	دال
٤	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	.٤١٨	٣٠,٦٢٦	دال
٥	السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	.٣٠٠	٥١,٣٠٢	دال
٦	العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	.٤١٠	٣١,٧٢٣	دال
٧	القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	.٣٧٢	٣٧,٠٧٣	دال
٨	السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية	.٦٢٧	١٣,٠٩٩	دال
٩	العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية	.٧٣٤	٧,٩٨٤	دال
	قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة	.٠٠٢		
	قيمة مربع كاى النهائية ومعنويتها	١٠٥,٥١٣		
	مجموع التباين المستخلص	١٠٠٪		
	الجذر الكامن	٤٩٥,٠٢٩		
	معامل الارتباط الجمعي	.٩٩٩		

يتضح من بيانات جدول رقم (٤) وهو خاص بتحليل التمايز التزايدى وترتيب القياسات الخاصة بالمؤشرات البيوميكانيكية وفق أهميتها في الإدخال، ثم اتجاه هذه المؤشرات وقيمة اختبار

ويلكز بالإضافة أو الحذف ومعنوية الإضافة لكل من المتغيرات البيوميكانيكية التى لها القدرة على التمييز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والتوفق الجيد قيد الدراسة، وقد استخدم تحليل التمايز كوسيلة استكشافية للوصول إلى التمايز بين مرحلتى التعلم (التوافق الأولى، والجيد)، وتطبيق اختبار ويلكز لمبادا للتحكم في مراحل إدخال المؤشرات البيوميكانيكية، أن أهم المؤشرات حسب ترتيبها في الإدخال هى (الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم، العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم، كمية الحركة لمركز ثقل الجسم، السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية، العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية) خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية لرمى الرمح، ويتضح من قيمة معامل الارتباط الجمعى النهائى البالغ (٠,٩٩٩) إمكانية تلك المؤشرات العالية على التمييز وهذا يتضح من نسبة التباين والتى بلغت قوتها ١٠٠% في إظهار التباين المميز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والجيد.

جدول (٥)

تابع تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) بين التوافق الأولى والتوافق الجيد خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية لرمى الرمح.

المؤشرات التمييزية	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية	.١٤٤	١٢,٣٦٤
السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	٣,٨٤٥	١,٤٦٥
الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى	.٣١٦	١,٣٦٣
العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	-٢,٥٢٨	-١٣,٠٣٣
كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	.١٨٦	٥,٩٧٨
القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	-٣,٠٠٧	-٧,٠٤٨
السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	١,٥٥٢	.٩١٨
العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم	٢,٩٩١	٥,٨٥٠
السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية	-٢,٨٩٠	-٢,٣٤٨
ثبات الدالة الغير معيارية	-١١٢,٠٣٨	—

دالة التمييز =-١١٢,٠٣٨+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية×.١٤٤)+ (السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى× ٣,٨٤٥)+ (الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى× .٣١٦)+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى× ٢,٥٢٨-)+ (كمية الحركة لمركز ثقل الجسم× .١٨٦)+ (القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى× ٣,٠٠٧-)+ (السرعة المحصلة لمركز

ثقل الجسم× ١,٥٥٢)+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم× ٢,٩٩١)+ (السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية× ٢,٨٩٠-)

يتضح من جدول رقم (٥) والمعادلة السابقة أنه يمكن التمييز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والتوافق الجيد من خلال التحليل البيوميكانيكى للمهارة قيد الدراسة واستخراج تلك المؤشرات وهى: (العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية، السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، كمية الحركة لمركز ثقل الجسم، القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم، العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم، السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية) خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية لرمى الرمح، ثم القيام بإدخال هذه المؤشرات فى المعادلة لتظهر نتيجة إجراء تلك المعادلة والتى يمكن من خلالها التمييز بين مرحلتى التعلم (التوافق الأولى والتوافق الجيد) خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية.

جدول (٦)

مؤشرات تحليل التمايز بين التوافق الأولى والتوافق الجيد (المؤشرات التمييزية) خلال لحظة انطلاق الرمح.

م	المؤشرات التمييزية	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ F	مستوى المعنوية
١	الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى	.٥٦٥	١٦,٩٢٥	دال
٢	السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	.٨١٦	٤,٩٦٢	دال
٣	العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	.٨٢٩	٤,٥٥٣	دال
٤	السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى	.٦٩٢	٩,٧٧٥	دال
٥	العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى	.٤٠٦	٣٢,١٧١	دال
	قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة	.٠٠٩		
	قيمة مربع كاى النهائية ومعنويتها	٦٨,٨٨٢		
	مجموع التباين المستخلص	١٠٠٪		
	الجذر الكامن	١١٤,٦٤١		
	معامل الارتباط الجمعي	.٩٩٦		

يتضح من بيانات جدول رقم (٦) وهو خاص بتحليل التمايز التزايدى وترتيب القياسات الخاصة بالمؤشرات البيوميكانيكية وفق أهميتها في الإدخال، ثم اتجاه هذه المؤشرات وقيمة اختبار ويلكز لمبادا بالإضافة أو الحذف ومعنوية الإضافة لكل من المتغيرات البيوميكانيكية التى لها القدرة

على التمييز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والجيد قيد الدراسة، وقد تم استخدام تحليل التمايز كوسيلة استكشافية للوصول إلى التمايز بين مرحلتى التعلم (التوافق الأولى، التوافق الجيد)، وتطبيق اختبار ويلكز لمبادا للتحكم في مراحل إدخال المؤشرات البيوميكانيكية، أن أهم هذه المؤشرات حسب ترتيبها في الإدخال هى (الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى) خلال لحظة انطلاق الرمح، ويتضح من قيمة معامل الارتباط الجمعى النهائى البالغ (٠,٩٩٦) إمكانية تلك المؤشرات العالية على التمييز وهذا يتضح من نسبة التباين والتى بلغت قوتها ١٠٠% في إظهار التباين المميز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والجيد.

جدول (٧)

تابع تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) بين التوافق الأولى والتوافق الجيد خلال لحظة انطلاق الرمح.

المؤشرات التمييزية	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى	.٥٨٦	٧,٩٦٨
الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى	.٩٢٦	٢٠,٤٥٣
السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى	-٣,١٧٨	-٦,٨٧٨
السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	٣,٥٨٢	٥,٧٤٧
العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى	-.٠٩٦	-١,٤٠٥
ثبات الدالة الغير معيارية	١٥٠٣,٦١٠	—

دالة التمييز = ١٥٠٣,٦١٠+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى× ٠.٥٨٦)+ (الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى× ٠.٩٢٦)+ (السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى× ٣,١٧٨-)+ (السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى× ٣.٥٨٢)+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى× ٠.٠٩٦-)

يتضح من جدول رقم (٧) والمعادلة السابقة أنه يمكن التمييز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والتوافق الجيد من خلال التحليل البيوميكانيكى للمهارة قيد الدراسة واستخراج تلك المؤشرات وهى: (العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى، الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى،

العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى) خلال لحظة انطلاق الرمح، ثم القيام بإدخال هذه المؤشرات فى المعادلة لتظهر نتيجة إجراء تلك المعادلة والتى يمكن من خلالها التمييز بين مرحلتى التعلم (التوافق الأولى والتوافق الجيد) خلال لحظة انطلاق الرمح.

مناقشة النتائج:

ويتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى المؤشرات البيوميكانيكية التى لها القدرة على التمييز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والتوفق الجيد قيد الدراسة، والذى أوضحه تحليل التمايز كوسيلة استكشافية للوصول إلى التمايز بين مرحلتى التعلم (التوافق الأولى، والجيد)، وأن هذه المؤشرات حسب ترتيبها في الإدخال هى الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم، العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم، كمية الحركة لمركز ثقل الجسم، السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية، العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية لرمى الرمح، ويتضح من قيمة معامل الارتباط الجمعى النهائى البالغ (٠,٩٩٩) إمكانية تلك المؤشرات العالية على التمييز وهذا يتضح من نسبة التباين والتى بلغت قوتها ١٠٠% في إظهار التباين المميز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والجيد خلال هذه اللحظة من الأداء، وقد يرجع ذلك إلى أهمية المد الكامل لذراع الرمى الحامل للرمح خلال الخطوات الأخيرة المتقاطعة وخاصة الخطوة قبل الأخيرة والخطوة الأخيرة، حيث تركيز اللاعب على المد التدريجى لمفصل المرفق خلال الخطوات الأخيرة أدى إلى دلالة الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق لذراع الرمى (٢: ٤٩٨- ٥٠١)، وقدر يرجع دلالة متغير السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية، العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية حيث تركيز اللاعب على الاقتراب السريع الموزون خلال هذه الخطوة من الأداء والذى يبدأ من الرجلين بالدفع القوى والسريع للقدمين لـلأرض طبقاً للقانون الثالث لنيوتن (٧: ١٥٦)، ثم تنتقل السرعة والقوة من الرجلين إلى الجسم (مركزثقل الجسم) وبالتالى الجذع فذراع الرمى حيث خاصية النقل الحركى والبناء الحركى واستمرار بذل القوة والسرعة خلال مراحل وأجزاء الحركة نتيجة للممارسة الصحيحة وتعديل الأخطاء خلال مراحل التعلم. (١٢: ٢٤١) (١١: ٣٠٠- ٣٠٦) (٧: ٢٠٥- ٢١١)، وحيث أن تحسن

متغير السرعة والذى يعنى ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) يؤدى إلى تحسن متغير العجلة والذى تعنى($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)،(٥: ٣٤، ٤٥، ٤٦)، وعليه فقد يتحسن متغير القوة والتى تعنى ($F = M \times a$).(٢١: ٨٧– ٩٠) وذلك لأننا لا يمكن حساب العجلة إلا من خلال معلومية السرعة، ولا يمكن حساب القوة إلا بمعلومية العجلة، وبالتالى تؤثر السرعة بفعالية فى القوة وكمية الحركة ($M = m \times v$)،(٧: ١٧٧، ٢٠٦، ٢٠٧) والتى تساوى حاصل ضرب الكتلة فى السرعة، كما يؤكد ذلك **محمد بريقع وخيرية السكرى** (٢٠٠٢م).(٢١: ٢٤).

كذلك يتفق أيضاً مع ما أشار إليه **عادل عبد البصير** (٢٠٠٧م) إلى أهمية متغير العجلة للأداء والتى تعتمد على متغير السرعة، حيث أنها تعنى التغير فى السرعة خلال وحدة زمن، وأن عجلة الجسم ناتجة عن تطبيق قوة خلال هذه اللحظة من الحركة، يتم بذل قوة والتى تبدأ من قدم رجل الارتكاز فينتج عنها تغير فى السرعة لمركز ثقل الرجل.(١٣: ٨٧ – ٨٩)

ويتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى المؤشرات البيوميكانيكية التى لها القدرة على التمييز بين مرحلتى التعلم (التوافق الأولى، والتوافق الجيد) قيد الدراسة، أن أهم هذه المؤشرات حسب ترتيبها في الإدخال هى الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى، السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى، العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى خلال لحظة انطلاق الرمح، ويتضح من قيمة معامل الارتباط الجمعى النهائى البالغ (٠,٩٩٦) إمكانية تلك المؤشرات العالية على التمييز وهذا يتضح من نسبة التباين والتى بلغت قوتها ١٠٠% في إظهار التباين المميز بين مرحلتى التعلم التوافق الأولى والجيد خلال لحظة انطلاق الرمح، وقد يرجع ذلك إلى أهمية الخطوة الأخيرة والتى هى التحضير للحظة التخلص ولأنها بمثابة القوة الناتجة من خطوات الرمي المتقاطعة السابقة وذلك للاستعداد للرمي، حيث أنها أسرع من الخطوات السابقة لأن الرجل اليسرى يجب أن تصل للأرض بأسرع ما يمكن بعد خطوة التقاطع، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **جورسكي** (١٩٩٨م) أن الهدف من هذه الخطوة هو الحفاظ على كمية الحركة المتولدة من خطوات الاقتراب ونقلها لباقي أجزاء الجسم وحتى التخلص ولعمل ذلك يجب على اللاعب زيادة

سرعة أخر خطوتين وهما أسرع من باقي الخطوات والأهم أن تصل الرجل الحرة (اليسرى) للاعب الأيمن بأسرع ما يمكن للأرض بعد خطوة التقاطع وإطالة هذه الخطوة يؤدى إلى فقد جزء من القوة/ القدرة. (٣٢: ٤)

ويشير كلاً من **محمد حميدي، وحسين سعدون** (٢٠١٨م) أن الخطوة الأخيرة تعتبر بمثابة لحظات انتقالية سريعة يأخذ اللاعب بعدها وضع الرمي السليم والذى ينعكس بالإيجاب الإزاحة الزاوية لكتف ومرفق ذراع الرمى، وكذا سرعة سحب الذراع من الخلف للأمام وحتى التخلص. (٢٣: ١٢٤)

ومن خلال العرض السابق يتبين أن الخطوة الأخيرة يؤديها اللاعب بإيقاع موزون ومختلف عن الخطوات التى تسبقها وهى محصلة كل الخطوات السابقة وفيها يحاول اللاعب المحافظة على ما اكتسبه من سرعة وقوة من خلال استمرار الحركة والنقل الحركى والبناء الحركى وقوة رد فعل الأرض حيث يتجسد هذا الإستمرار والنقل والبناء وخاصة فى هذه الخطوة وخلال كل لحظة من لحظاتها ليس فقط من بداية الخطوات وحتى آخرها بل من القدم وحتى الحوض ثم الجذع فذراع الرمى فمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى (١١: ٣٠٠ – ٣٠٦) (٧: ٢٠٥ – ٢١١)، وعليه كانت الدلالة والمؤشرات التمييزية فى زاوية الكتف، والسرعة المحصلة وبالتالى العجلة المحصلة لذراع الرمى، والذى انعكس على السرعة المحصلة وبالتالى العجلة المحصلة لوصلة اليد لذراع الرمى والتى هى الحقلة الأخيرة فى سلسلة المراحل الفنية حتى التخلص، حيث أن تحسن مؤشر السرعة والذى يعنى ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) يؤدى إلى تحسن مؤشر العجلة والذى تعنى($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)(٥: ٣٤، ٤٥، ٤٦)، وهذا يتفق أيضاً مع ما أشار إليه آن كينستر وجون شو(١٩٩٩م) أن السرعة المحصلة والعجلة المحصلة للذراع الرامية، وكذلك الإزاحة الزاوية والسرعة الزاوية لمفصلى الكتف والمرفق من أهم المؤشرات الكينماتيكية المؤثرة على مسافة رمى الرمح. (٢٧: ٢١ – ٢٣)

الإستنتاجات:

استناداً إلى ما تشير إليه نتائج التحليل الإحصائى للبيانات أمكن التوصل إلى الإستنتاجات التالية:

أ- **المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية بين التوافق الأولى والتوافق الجيد خلال لحظة بداية المرحلة الأساسية لرمى الرمح:**

- الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى
- السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم
- العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم
- كمية الحركة لمركز ثقل الجسم
- السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى
- العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى
- القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى
- السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية
- العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية

دالة التمييز = −١١٢,٠٣٨+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية ×.١٤٤)+ (السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى × ٣,٨٤٥) + (الإزاحة الزاوية لمرفق ذراع الرمى × .٣١٦)+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى × −٢,٥٢٨) + (كمية الحركة لمركز ثقل الجسم × .١٨٦)+ (القوة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى × −٣,٠٠٧) + (السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم × ١,٥٥٢)+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم × ٢,٩٩١) + (السرعة المحصلة لمركز ثقل الرجل الخلفية × −٢,٨٩٠)

ب-**المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية بين التوافق الأولى والتوافق الجيد خلال لحظة انطلاق الرمح:**

- الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى
- السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى
- العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى
- السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى
- العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى

دالة التمييز = ١٥٠٣,٦١٠+ (العجلة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع الرمى × .٥٨٦)+ (الإزاحة الزاوية لكتف ذراع الرمى × .٩٢٦) + (السرعة المحصلة لمركز ثقل وصلة اليد لذراع

الرمى × ٣,١٧٨-)+ (السرعة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى × ٣,٥٨٢) + (العجلة المحصلة لمركز ثقل ذراع الرمى × ٠.٠٩٦-)

التوصيات:

من خلال إجراءات البحث واستناداً إلى الاستنتاجات البحث يوصى الباحثون بما يلى:

- الإسترشاد بالمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية التى تميز بين مرحلتى التوافق الأولى والتوافق الجيد خلال اللحظات قيد الدراسة فى تعليم وتدريب مسابقة رمى الرمح.
- الإستعانة بالبرنامج التعليمى لمرحلتى التوافق الأولى والتوافق الجيد فى تعليم مسابقة رمى الرمح.
- التعرف على المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية التى تميز كل مرحلة من مراحل التعلم الحركى فى جميع الأنشطة.

المراجـــــع

أولاً : المراجع العربية :

١- **أنور محمد الشرقاوى** : سيكولوجية التعلم، أبحاث ودراسات، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٦م.

٢- **بسطويسى أحمد** : سباقات المضمار ومسابقات الميدان، تعليم. تكنيك. تدريب ، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٩٧م.

٣- **جمال محمد علاء الدين، وناهد انور الصباغ** : الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الأداء البدنى المهارى والخططى للرياضيين، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٧م.

٤- **جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ** : الأساس العلمي الحركي – البيوميكانيكي للتمرينات البدنية في المدرسة، المؤتمر العلمي الدولي الثاني، التدريب الميداني بكليات التربية الرياضية في ضوء مشروع ضمان الجودة والاعتماد في التعليم، المجلد الثالث – مارس، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق،٢٠٠٧م.

٥- **جيرد هوخموث** : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبدالحميد، سليمان حسن، الطبعة الثالثة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٩م.

٦- **زكى محمد درويش، عادل محمود عبد الحافظ** : موسوعة ألعاب القوى (الرمى والمسابقات المركبة) ، دار المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٤م.

٧- سوسن عبدالمنعم، عصام حلمى، محمد صبرى عمر، محمد عبدالسلام راغب : البيوميكانيك فى المجال الرياضي، الجزء الأول، البيوديناميك، دار المعارف، الإسكندرية،١٩٩١م.

٨- شريف محمد عبد القادر : المتغيرات الكينماتيكية لمرحلتي الاقتراب والخطوات المقصية في رمي الرمح للناشئين كمؤشر لتصميم مجموعة تمرينات نوعية، بحث منشور مجلة علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا، ٢٠١٣م.

٩- صلاح السيد حسن قادوس : الأسس العلمية الحديثة للتقويم فى الأداء الحركى، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة. ١٩٩٣م.

١٠- طلحة حسام الدين : الميكانيكا الحيوية والأسس النظرية والتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٩٣م.

١١- طلحة حسام الدين، آخرون : علم الحركة التطبيقى، الجزء الأول، مركز الكتاب، القاهرة، ١٩٩٨م.

١٢- طلحة حسام الدين، محمد فوزى بعدالشكور، محمد السيد حلمى : التعلم والتحكم الحركى، الطبعة الأولى، مركز الكتاب الحديث، القاهرة، ٢٠١٤م.

١٣- عادل عبد البصير على : الميكانيكا الحيوية، والتقييم والقياس التحليلى فى الأداء البدنى، المكتبة المصرية، الإسكندرية، ٢٠٠٧م.

١٤- عبدالحليم محمد عبدالحليم، محمد محمد عبد العال ، سامى إبراهيم نصر : نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار ، الجزء الثانى ، مكتبة الإشعاع الفنى ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢م .

١٥- عصام الدين عبد الخالق : التدريب الرياضى (نظريات . تطبيقات)، الطبعة الثانية عشر، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٥م.

١٦- على جواد على : دراسة مقرنه لبعض المتغيرات الكينماتيكيه المميزة لأداء لاعبي رمى الرمح مع المستوى الدولي، مجله علوم التربية الرياضية، جامعه بابل العدد الثاني، المجلد الرابع، ٢٠٠٥م.

١٧- فادية السعودي يونس البهنسي : دراسة تقويمية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية علي مستوى الاداء الفني والرقمي لمتسابقي رمي الرمح للمعاقين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا، ٢٠١١م.

١٨- كمال جميل الربضى : الجديد فى العاب القوى ، دار المكتبة الوطنية ، القاهرة ، ١٩٩٨م .

١٩- محمد أحمد عبد الفتاح محمود زايد : دراسة المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن الأداء المهارى لحركة الرمى خلال التعلم الحركى، رسالة ماجستير

غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٩م.

٢٠- **محمد أمين رمضان** : الخصائص الكينماتيكية المؤثرة على مستوى الرمى لكل من الرجال والسيدات فى رمى الرمح، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، جامعة حلوان، العدد ١٩ إبريل، القاهرة، ١٩٩٤م.

٢١- **محمد جابر بريقع، خيرية إبراهيم السكري** : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الأول، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٢م.

٢٢- **محمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم السكرى** : التحليل البيوميكانيكي الكيفي لتحسين عملية التدريب، المؤتمر العلمي الدولي الثامن لعلوم التربية البدنية والرياضة، الجزء الأول، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية،٢٠٠٤م.

٢٣- **محمد حسين حميدي، حسين محسن سعدون** : المسافات المركبة للنساء، دار الاطروحة للنشر العلمي، بغداد، ٢٠١٨م.

٢٤- **محمد عبد الحميد حسن، محمد عبدالوهاب البدري** : تطبيقات الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، مطبعة الزهراء، الزقازيق،٢٠١٤م.

٢٥- **محمد على عبد المجيد المقطف** : تأثير الرمي من الاقتراب باستخدام كرسي متحرك مقترح على بعض المؤشرات المهاريه والنفسية لمتسابقي رمى الرمح قاعدين (F٥٦-F٥٥) رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٣م.

٢٦- **نبيلة عبد الرحمن وآخرون** : مسابقات الميدان والمضمار للآنسات، الوثب والرمى، جـ ١، الإسكندرية.١٩٩٨م.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

٢٧- **Ann Frances Kuenster., Johk W. Chow** : Kinematics Analysis of the Wheelchair Athletes of different medical classes, ٢٣ rd Annual Meeting of the American society of Biomechanics, University of pittsburg, October ٢١ – ٢٣, U.S.A, ١٩٩٩.

٢٨- **Anne Shaumway Cook, Py,** : PHD Marjorieh. Woolacott, PHD: Motor Control the eory and Practical, Applications, U.S.A.

٢٩- **Bat Healy** : Trach and field coach, review, no٣, ١٩٩٧.

٣٠- **Councliman, J.E,** : the Complete Book of Competitive Swimming, New Yourk, U.S.A, (١٩٩٠).

٣١- **David lease** : The Javelin technique (foraright handed thrower) play the jame field athletics , Bland Ford , ١٩٩٤.

٣٢- **Jeff – Gorski** : Javelin observations track – coach – No (١٤٣)

spring . ١٩٩٨ . p (٤٥٥٣ – ٤٥٥٧) .

٣٣- **Tom Pagni** : Basic technique in the Javelin throw. www. us. trzgk coakes,org, p.٣,٢٠٠١.