كليــة التربيــة الرياضيــة للبنين
قســم نظريــات وتطبيقــات
الرياضات المائية

# "تحديد الخصائص البيوميكانيكية لمهارة التصويب كأساس لوضع تدريبات نوعية للاعبي كرة الماء "

**بحث مقدم ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية الرياضية**

إعداد
مصطفى عبد الفتاح مصطفى النجار
**معيد بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية**
**بكلية التربية الرياضية جامعة بنها**

## إشـــــــــراف

دكتـــور
**محمد احمد محمد الشامي**
استاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية
جامعة بنها

دكتـــور
**محمد عبد الحميد طه مقلد**
أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية بكلية التربية الرياضية
جامعة بنها

دكتـــور
**محمد محمد أبو جميل حشاد**
مدرس دكتور بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية
بكلية التربية الرياضية
جامعة بنها

١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ م

**مقدمه ومشكله البحث:**

يعد البحث العلمي الوسيلة الأساسية لتطوير المجتمعات البشرية في العصر الحديث عن طريق دارسه الوضع الراهن لهذه المجتمعات بطريقه علميه بحيث تشمل كل أو بعض الظواهر المؤثرة في الوضع الراهن لهذه المجتمعات ، والخروج من هذه الدراسة بنتائج تساعد في تحسين أو تعديل أو تطوير هذه المجتمعات للوصول لأعلي المستويات في جميع مجالات الحياة بصفة عامة، والتربية الرياضية والتدريب الرياضي بصفه خاصة ، حيث أصبح التفوق الرياضي لكثير من الدول خلال بطولات العالم والدورات الاولمبية يدلل علي أن هذه المجتمعات قد حققت قدراً كبيراً من التقدم العلمي والتقني ، وظهر ذلك واضحاً خلال الدورات القمية والاولمبية الأخيرة ، وما تميزت به منافسات هذه الدورات من تحطيم الأرقام القياسية وارتفاع شده المنافسة واستخدام احدث الوسائل والأجهزة العلمية في منافسات هذه الدورات ( ٥٠ :٢١٥).

وإذا تتبعنا الارقام القياسية المسجلة في الوقت الحاضر فأننا نجد تطورا ملموسا في كافة المستويات وهذا التطور جاء نتيجة للأبحاث المستمرة للحركة وظهور الآلات التقنية ودراسة الحركة دراسة وافية من حيث زمانها واضافة الي القوي المسببة في حدوث هذه الحركة ويعد علم البيوميكانيك من العلوم التي تبحث في حركة الانسان او بعض أجزائه بطريقة موضوعية ملموسة سواء على سطح الارض او في الماء او في الفضاء بهدف تحديد التكنيك المثالي للحركة. (١٠:١٣)

ويذكر **محمد جابر بريقع، خيرية السكري (٢٠٠٢م)** أن تحليل الأداء والوقوف على الاخطاء أو مميزات التكنيك المستخدم من قبل الرياضي يمكن أن يساعد المدرب في تحديد نوع التدريب الذي يحتاجه ويتناسب مع الرياضي لتحسين أداءه، فقد يكون الخطاء في الاداء ناتج عن نقص في صفة بدنية أو خطأ في التكنيك. (٤١: ٢٩)

ويشير **طلحة حسين حسام الدين(١٩٩٣م)** إلى أن علم الحركة والميكانيكا الحيوية تهتم بدراسة النواحي التشريحية والقواعد الميكانيكية للحركة البشرية في المجال الرياضي بشكل خاص بالإضافة إلى تطبيق كافة المعارف والمعلومات وطرق البحث المرتبطة بالتكوين البنائي والوظيفي لجهاز الحركة في الانسان ويعتبر الالمام الوافي بالمعلومات المرتبطة بحركة الجسم البشري من حيث علوم التشريح

والفسيولوجي والبيولوجي والميكانيكي من المقومات الاساسية في نجاح أساليب تنمية وتطوير الاداء وهو الناتج الحركي ( ٧:٢٧)

يشير "**احمد عبد المنعم السيوفي (٢٠١٢م)**" بان الهدف من دراسة المؤشرات البيوميكانيكيه هو الوصول الى أعلى مستوى ممكن في الاداء الفني والذي يتمثل في الاداء المبني على الاسس البيوميكانيكية والتشريحية والوظيفية مما يحقق أكبر قدر من الطموح في حدود القوانين واللوائح المنظمة للمهارة.(١:٤)

ويتفق كلا من "**ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش (٢٠٠٢م)**" ان التحليل الميكانيكي يعني استخدام القوانين والأسس التي تساعد على توضيح الشكل الرياضي الأفضل للأداء الحركي للمهارات وكذلك توضيح الاسباب الميكانيكية للنجاح والفشل في أداء الحركة فالمحلل الحركي بعد أن يكون قد حدد نوع الحركة وتصنيفاتها يقوم بعد ذلك بتقرير فيما اذا كان أداء المهارة الحركية التي يؤديها الرياضي متطابقة ام لا مع الاداء المثالي الجيد وفقا للقوانين و الاسس الميكانيكية (٢:١٩)

وتعد كرة الماء إحدى الألعاب المائية الجماعية والتي تمارس على شكل مباراة بين فريقين ولها قواعدها وقوانينها، والتي تحدد عدد المشاركين وطريقة اللعب، كما تحتاج هذه الرياضة إلى أفراد يتقنون طرق السباحة بشكل جيد، وذلك لاختلاف الأوضاع والحركات كما أنها تتطلب قوة وتحمل وسرعة ومستوى عال من المهارات الحركية. (٣٥: ٥٧)

ولعبة كرة الماء هي احد الألعاب التي شملها تطور كبير نتيجة تنافس دول العالم في ابتكار الأسس العلمية الحديثة في التدريب وذلك من خلال أجراء الدارسات والبحوث في مختلف المجالات العلمية ومنها البحوث البيوميكانيكية التي من خلالها يمكن تطوير مستوى الأداء الفني والبدني والنفسي والوظيفي ، وأن استخدام الميكانيكا الحيوية كأحد العلوم الرياضية التي تعمل على تحقيق نتائج متقدمة في أداء المها ارت الرياضية المختلفة وكذلك دارسة القوى المؤثرة عليها من خلال استخدام الطرائق والأدوات والأجهزة الفنية المختلفة التي تمكن الدارسين من التعرف على اهم مراحل الاداء الفني واكثرها فاعلية .

وتعد لعبه كره الماء من الالعاب الجماعية التنافسية والتي تتميز بالتنوع في المهارات والتي تحتاج الى تميز فني من قبل اللاعبين في ادائها وهي في شكلها تحتاج الى مهارات خططية ينفذها الفريق مما يحتم عليهم التمتع بدرجة عالية من اللياقة البدنية لكونها تتعامل مع الوسط المائي الذي يعد عائقا امام اللاعب, والتي تحتاج من اللاعب ان يكون على درجه عالية من الكفاءه في لعب الكره وما يمتلكون من مهارات ضرورية لكي يستطيعون تأدية الواجب الخططي المكلف داخل المباراة من خلال التعاون بين افراد الفريق الواحد من حيث استلام ومسك الكره وتمريرها ومن ثم القيام بعمليه التصويب (١٨:١٨٥-١٩٢).

ورياضة كرة الماء من الرياضيات التي شملها الكثير من التغيير والتعديل خلال نشأتها الأولي وحتى وصلت إلى الوضع الحالي كرياضة أولمبية لها قواعدها وقوانينها الخاصة بها والتي لها جوانب معينه تميزها عن سائر الرياضات الأخرى، حيث تعتبر رياضة كرة الماء إحدى الرياضات المائية التي بدأت تحظي في الآونة الأخيرة باهتمام العلماء والباحثين ، وقد ظهر ذلك في الدورات الأولمبية وبطولات القارات من تقدم ملحوظ ونتائج متميزة ، حيث تختلف رياضة كرة الماء في خصائصها الأنثروبومترية والبدنية والمهارية والقياسات الفسيولوجية عن الرياضات الجماعية الأخرى سواء كانت في الماء أو على الأرض ، الامر الذي يتيح فرصة اكتساب المهارات وطرق الأداء وتحمل العبء الواقع على أجهزة الجسم المختلفة وبعض العضلات العاملة نتيجة التدريب على المهارات المستخدمة للارتقاء بالمهارات الأساسية في رياضة كرة الماء من أجل الارتقاء بالأداء الى أعلى مستوى .(١٧ : ٦)

وتشير **وفيقة مصطفى سالم (١٩٩٧)** أن كرة الماء تتطلب مهارات فردية أساسية يجب إتقانها وهي إلتقاط الكرة من الماء، رمي الكرة (تمرير وتصويب)، رمي الكرة من وضع الطفو على الظهر، ومن وضع الوقوف في الماء العميق (التدويس)، التحرك بالكرة، الالتحام، تغير وضع الجسم.(٥٨: ٢٣)

ومن خلال متابعة الباحث العديد من مباريات كرة الماء للرجال في الدورات الاولمبية المختلفة قد توصل إلي بعض النتائج المهمة التي تعزز الدراسة حيث توصل الي ان مهارتي التصويب والتمرير من المهارات الاكثر استخدما داخل المباريات علي المستوي العالمي , إلي ان مهارة التصويب تعد واحدة من المهارات الحاسمة والفاعلة في تحقيق الفوز ونظرا لندرة الابحاث التي تناولت مهارات

التصويب من حيث الخصائص البيوميكانيكية وعلاقتها بمتغيرات الاداء , فأن الباحث يري ضرورة التعرف علي الخصائص البيوميكانيكية المؤثرة في اداء تلك المهارة كمحددات لوضع تدريبات نوعية في ضوء المعادلات التنبؤية التي يمكن التوصل إليه مرفق رقم (٥) .

وتتطلب لعبة كرة الماء ان يجيد اللاعب المناورة واستغلال مواقف المناورة داخل الماء مع الكرة ويتطلب ذلك تركيبة من أنواع السباحات الأربعة وهي (الحرة ،الصدر ،الفراشة ،الظهر) وأنواع أخرى يحتاجها لاعب كرة الماء ومن أنواع السباحة المستخدمة في كرة الماء : ( سباحة الزحف على البطن مع الكرة السباحة الحرة، سباحة الفراشة مع الكرة، سباحة الصدر مع الكرة، سباحة الزحف على الظهر مع الكرة، سباحة تغيير الاتجاه مع الكرة، السباحة الزجزاجية، السباحة على الجنب والذارع علياً، سباحة الشد المعكوس، سباحة الفراشة المعكوسة).( ٨:٦٠)

Commented [Bl]:

ونظراً إلي أن لاعب كرة الماء يجب أن يتميز بمهارات فردية أساسية يجب علية إتقانها ومن هذه المهارات (السباحة بالكرة بأنواعها – تمرير الكرة "تمرير رفع الكرة، التمريرة التدويرية، التمريرة التدويرية مع الضغط "– التصويب بأنواعه– أستلام الكرة – مهارات حارس المرمى) (١٤٤,١٤٥:١١)

فقد لاحظ الباحث من خلال الاطلاع علي الدارسات والبحوث السابقة التي تبرز أهمية المهارة في الدراسة في حسم المباراة في كرة الماء هذا من ناحية ومن ناحية أخرى عدم قدرة المدرب في ملاحظة ورؤية الجزء السفلى من الجسم داخل الماء مما يجعل الكثير من العوامل المسببة للنجاح أو الأخفاق في التسديد غير المعلومة للمدرب والأمر الذى دفع الباحث للقيام بتلك الدراسة في محاولة التوصل إلي أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة في أداء التصويب في كرة الماء والتعرف على التدريبات الخاصة بكل نوع وكيفية انتقاء تلك التدريبات بطريقة صحيحة وموضوعية وفقاً للأسس الميكانيكية لتطوير هذه المهارة عند لاعبي كرة الماء وإظهار فاعلية البرامج التدريبية المختلفة، وبالتالي الارتقاء بمستوى الأداء الفني للاعبين فضلاً عن الاستفادة من تصميم الاختبار الخاص بكل مهارة.

**أهمية البحث:**

تعتبر هذه الدراسة احدى الدراسات الاستكشافية للتعرف على الوضع الراهن لمهارة التصويب للاعبي كرة الماء.

**الأهمية العلمية:**

- تفعيل استخدام الاسلوب العلمي للتحليل البيوميكانيكي للمهارات الحركية لتعيين الخصائص الفنية لمهارة التصويب قيد البحث.
- محاوله تقييم مواطن القوة الضعف لأداء المهارة لدى المصوب.
- فهم العلاقة المتبادلة بين الخصائص البيوميكانيكية للأداء وما يتمتع به اللاعب من قدرات خاصة سواء بدنية أو حركية.

**الأهمية التطبيقية:**

- مد القائمين على العمل في مجال كره الماء بمزيد من المعلومات والحقائق العلمية عن خصائص الاداء البيوميكانيكي لنوع المهارة والقدرات البدنية الخاصة بها عن طريق مساعدتهم في كيفية وضع تدريبات نوعية للمهارة المطلوبة (التصويب)
- المساعدة في توجيه المعلم والمدرب نحو تحسين عمليه التدريب لرفع مستوى الاداء المهاري والبدني لصالح مواجهه مواقف اللعب المختلفة خلال مباريات كره الماء.

**هدف البحث:**

**يهدف البحث الي التعرف على الخصائص البايوميكانيكة لمهارة التصويب في كرة الماء كأساس لوضع تدريبات نوعية وذلك من خلال التعرف علي:**

١- التعرف على الخصائص البيوميكانيكة لمهارة التصويب في كرة الماء

٢- التعرف على العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية لمهارة التصويب في كرة الماء ودفع القوة للرجل خلال لحظتي المرجحة والتصويب (داخل وخارج الماء).

٣- التعرف على نسب مساهمة بعض الخصائص البيوميكانيكية لمهارة التصويب في كرة الماء ودفع القوة للرجلين.

٤- استخلاص انسب التدريبات النوعية في ضوء المعادلات التنبؤية التي تم التوصل اليها كأسس لتطوير مهارة التصويب في كرة الماء.

**تساؤلات البحث:**

- ماهي الخصائص البيوميكانيكيه لمهاره التصويب التي يمكن التوصل منها الي التدريبات النوعية؟
- ما هي العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية لمهارة التصويب في كرة الماء ودفع القوة للرجل خلال لحظتي المرجحة والتصويب (داخل وخارج الماء)؟
- ما هي الاهمية النسبية لبعض الخصائص البيوميكانيكية لمهارة التصويب في كرة الماء ودفع القوة للرجلين؟
- ماهي المعادلات التنبؤية بالدفع الحركي للرجلين بدلاله المتغيرات البيوميكانيكية؟

**المصطلحات:**

**التحليل البيوميكانيكي:**

هو عبارة عن اداة اساسية في جميع الفعاليات والانشطة الرياضية، اذ يبحث في الاداء ويسعى الى دراسة اجزاء الحركة ومكوناتها للوصول الى دقائقها، سعيا وراء تكتيك أفضل، فهو احدى وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير. (١٥:١٨)

**البيوميكانيك:**

هو العلم الذي يبحث في تأثير القوة الداخلية والخارجية على الاجسام الحية وتعنى بالقوة الداخلية العضلات والأربطة والاعصاب اما القوة الخارجية كالجاذبية الأرضية ومقومات الوسط وقوى الاحتكاك ورد فعل الأرض، وغيرها من القوة الطبيعية التي تؤثر على الكائنات الحية من حيث الحركة

**الكينماتيك:**

هو علم وصف يصف الحركة وصفا مجردا دون التعرض للقوي المسببة لها، ويختص بقياس التغيرات التي تطرأ على الحركة والتي تسببها كل من القوي (٢٠:٣١)

**مفهوم التحليل الحركي:**

كلمة تحليل Analysis مفتاحاً 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. وأيضا الوسيلة المنطقية التي يجري بمقتضاها تناول الظاهرة موضوع الدراسة كما لو كانت مقسمة إلى أجزاء أو عناصر أساسية (١٩:٥٧)

**التحليل الحركي:**

العلم الذي يهتم بدراسة وتفسير الأداء المهاري للأسنان وإعطاء التعليل الصحيح لكل جزء من أجزاء المهارة بالشكل الذي يساعد المدرب علي توصيل الصورة إلى اللاعب (١٥:٦١)

**التدريبات النوعية:**

- هي الحركات الرياضية التي تتشابه في تكوينها من حيث تركيب الاداء الحركي من قوة وسرعة، والمسار الزمني للقوة وكذلك أتجاه العمل العضلي فيها مع تلك الحركات التي تؤدي في المباراة
- هي تمرينات خاصة بنوع النشاط الممارس تهدف إلى تحسين وتنمية المجموعات العضلية العامة على المسارات العصبية الخاصة وتتماثل مع شكل الأداء المهارى. (٤٦:٢٥)

**إجراءات البحث**

**منهج البحث**

استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التحليل البيوميكانيكي معتمد على اسلوب التصوير بالفيديو السريع باستخدام (٥) كاميرات متزامنة للتحليل الحركي ثلاثي الابعاد وثنائي الابعاد خارج وداخل الماء باستخدام برنامج simi motion ولذلك لملائته لطبيعة إجراءات هذا البحث.

**مجتمع وعينة البحث**

**مجتمع البحث**

اشتمل مجتمع البحث على لاعبي كرة الماء وخاصة لاعبي منتخب مصر داخل النادي الأهلي للموسم الرياضي ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ م

**عينة البحث**

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من نادي الاهلي متمثلة في خمسة لاعبين تم اختيارهم وفقا لأعلي نسبة تهديف وفقا للاختبار التصويب على المرمي حيث أدي كل لاعب (٣) محاولات لتصبح عدد المحاولات (١٥) ثم لاختيار أفضل (١٠) محاولات ناجحة على المرمي لإجراء التحليل البيو ميكانيكي لتحديد الخصائص البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث والتي خضعت للمعالجات الاحصائية.

**تجانس عينة البحث**

قام الباحث بإجراء بعض المعالجات الإحصائية للتأكد من التجانس بين أفراد عينة البحث في متغيرات النمو (العمر الزمني، ارتفاع القامة، العمر التدريبي، وزن الجسم)

**وسائل جمع البيانات**

قام الباحث بالاطلاع على العديد من المراجع العلمية المتخصصة في مجال علم الحركة والميكانيكا الحيوية بصفة عامة ومجال الميكانيكا الحيوية في كرة الماء بصفة خاصة وكذلك الدراسات المرجعية بالبحث للاستفادة من تلك الدراسات والمراجع عند تطبيق إجراءات البحث والادوات المناسبة لهذا البحث.

**الاجهزة والادوات المساعدة لجمع البيانات**

- تم قياس الوزن عن طريق ميزان رقمي (كجم)
- جهاز رستاميتر لقياس الطول الكلي للجسم (سم)

**أدوات التحليل الحركي**

- وحدة كمبيوتر متطورة
- برنامج التحليل الحركي " simi motion"اصدار ٧.٥ شكل رقم (٢)
- عدد (٥) كاميرا عالية السرعة تردد ٢٤٠كادر/ ث شكل رقم (٣)
- عدد ٤ حامل ثلاثي
- عدد (١) جراب ضد الماء للكاميرا الخامسة
- حامل داخل الماء
- وحدة تحكم عن بعد (ريموت كنترول للتزامن)
- علامات ضابطة إرشادية
- عمل معايرة ديناميكية calibration ثنائي وثلاثي الابعاد
- مرمي كرة ماء قانوني (٤)
- كرات ماء قانونية (٥)

**برنامج التحليل الحركي**

**قام الباحث بالتصوير والتحليل الحركي مستخدما برنامج التحليل الحركي "Simi Motion" وقد صمم هذا البرنامج لتتبع وتحليل الحركة واستخدم الباحث هذا البرنامج لعدة اسباب من أهمها :**

- يعمل البرنامج بواسطة وحدة تزامن يتم توصيلها بجهاز الحاسب الالي والكاميرات مما يزيد من دقة البيانات المسجلة وحفظها.
- يمكن التصوير من داخل الصالات والاماكن المفتوحة وتحت سطح الماء
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة أو أكثر من كاميرا
- يمكن التحليل على بعدين ثنائي الابعاد two dimensionوثلاثي الابعاد three dimension
- يمكن من تحليل حركة الجسم ككل أو جزء واحد من أجزئ الجسم
- يتميز بالتسجيل الفوري للحركة دون توقف أثناء الاداء
- يتميز بدقة النتائج المستخرجة

- يتميز بتعدد الخصائص البيوكينماتيكية التي يستخرجها البرنامج وهي كالاتي:

١. المتغيرات الخطية (ازاحة – سرعة– عجلة)
٢. المتغيرات الزاوية (الزوايا – والسرعات الزاوية – والعجلات الزاوية)
٣. –تعين مركز الثقل (ازاحة – سرعة – عجلة)

**ومن ثم يعتبر برنامج التحليل الحركي simi motionمن أحدث وحدات التحليل الحركي السريع بالفيديو حيث يتمثل طريقة عمله فيما يلي:**

- تصوير مراحل الاداء المراد تحليلها
- تشغيل البرنامج وادخال ملف الفيديو المراد تحليله
- تقسيم المهارة قيد البحث إلى لحظات زمنية ثابتة
- تحديد عدد النقاط التشريحية والوصلات المراد تحليلها
- يوضح ملف المعايرة على ملف الفيديو بعد تحديد النقاط التشريحية للاعب خلال اللحظات الزمنية
- تعيين إحداثيات النقاط الترشيحية السابق تحديدها خلال اللحظات الزمنية المختارة
- استخراج المؤشرات البيوميكانيكية المختارة في صورة رقمية.

**الإجراءات الإدارية والتنظيمية:**

**الإجراءات الإدارية**

قام الباحث بالاتفاق مع افراد عينة البحث الأساسية والاستطلاعية لإجراء التحليل وتم مخاطبة المدير التنفيذي لنادي الاهلي الرياضي بالجزيرة لأخذ الموفقات الإدارية المناسبة لتطبيق القياسات والتصوير الفيديو وحجز حمام السباحة الاوليمبي لنادى الاهلي للعينة الاستطلاعية والاساسية. مرفق (٢)

**الإجراءات التنظيمية:**

**اختيار المساعدين وتدريبهم:**

استعان الباحث بعدد من المساعدين الذي لديهم الخبرة في مجال التدريب كرة الماء للمساعدة في إجراء قياسات البحث، وقد تم تدريب المساعدين على طريقة قياس الباحث عدة لقاءات مع المساعدين بهدف: -

- شرح الهدف من البحث
- التعرف على الأجهزة والأدوات وطريقة استخدامها.
- تحديد وترتيب تطبيق القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث.

**الدراسة الاستطلاعية:**

اجري الباحث الدراسة الاستطلاعية على عينة قوامها (٣) من داخل مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية وذلك يوم (الاثنين) الموافق (٢٣/ ١١/٢٠٢٠ م) م وذلك بحمام السباحة الاوليمبي بنادي الاهلي الرياضي بالجزيرة

**بذلك بهدف:**

١- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في القياسات البدنية
٢- تحديد وضع امكان الكاميرات الفيديو
٣- تحديد المسافات والارتفاع والزاوية المناسب لوضع الكاميرات.
٤- تحديد السرعة المناسبة لكاميرة التصوير.
٥- تدريب المساعدين على أجراء القياسات
٦- التعرف على المشاكل والصعوبات التي ستواجه الباحث اثناء الدراسة الأساسية.
٧- تحديد مجال الحركة داخل مجال تصوير الكاميرات.
٨- تحديد أماكن وضع العلامات الإرشادية.
٩- التأكد من كيفية تثبيت العلامات الإرشادية على جسم اللاعب.

**إجراءات التصوير للدراسة الاستطلاعية:**

تم وضع الكاميرات داخل الماء بعد تشغيلها اخذ مسافات مختلفة حتى يمكن التعرف على المكان المناسب للتصوير بحث يتم تصوير الاعب من أسفل ومن الجانب وبعد ذلك تم انزل مكعب المعايرة في حمام السباحة وتثبيته وتصويرة ثم اخراج المكعب المعايرة من حمام السباحة ثم قام افراد العينة الاستطلاعية بأداء مهارة التصويب وإعطاء الباحث افراد العينة أكثر من محاولة لتحديد أماكن التصوير

**إجراءات التحليل للدراسة الاستطلاعية:**

١- تم مشاهدة جميع الفيديوهات للوقوف على اهم المشاكل التي واجهت الباحث اثناء عملية للتصوير ومعايرة الكاميرا.

٢- تم اختيار أفضل المحاولات لأفراد العينة الاستطلاعية.

٣- تم معالجة البيانات والتعرف على الصعوبات التي وجهها الباحث اثناء الدراسة الاستطلاعية

**الدراسة الاساسية:**

قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية و ذلك يوم (الاثنين ) الموافق (٢٠٢٠/١١/٣٠) وذلك بحمام السباحة الاوليمبي بنادي الاهلي الرياضي بالجزيرة ، قام الباحث بوضع العلامات الارشادية علي للنقاط التشريحية للاعبين (مفصل الفخذ ، مفصل الركبة ،مفصل القدم، مفصل رسغ القدم ) وتم وضع كاميرا بجانب حمام السباحة الأيمن تحت الماء وتبعد عن الألعاب ٥متر وعلي عمق ٢٠ سم من سطح الماء، و كاميرا اخري اعلي الكاميرا الاولي وعلي ارتفاع ٣٠سم من سطح الماء .وكاميرا خلف منتصف المرمي علي بعد ٩ متر وارتفاع ١.٥متر , وكاميرا عمودية علي الجانب الأيمن علي بعد ٥متر وعلي ارتفاع ١.٥متر , وكاميرا عمودية علي الجانب الايسر علي بعد ٩ متر وارتفاع ١.٥ متر, وتم ضبط سرعة الكاميرات علي ١٢٠ كادر / ث و بعد ذلك تم انزل مكعب المعايرة في حمام السباحة و تثبيته و تصويرة ثم اخراج المكعب المعايرة من حمام السباحة ثم قام افراد العينة الأساسية بأداء مهارة التصويب لكرة الماء .

**المعالجة الإحصائية المستخدمة:**

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية الملائمة لطبيعة البحث من خلال برنامج الاحصائي ((SPSS.

١- المتوسط الحسابي
٢- الوسيط
٣- الانحراف المعياري
٤- الالتواء
٥- معامل الارتباط البسيط ليبرسون
٦- التحليل المنطقي للانحدار مستخدم معادلة خط الانحدار (Y= a + b x x) حيث أن:

- (Y) = مستوى التنبؤ
- (a) = المقدار الثابت
- (b) = معامل الانحدار
- (x) = قيمة متوسط الحسابي

ولقد أستخدم الباحث الدلالة على مستوى معنوية (٠.٠٥) للتحقق من معنوية النتائج.

## أولاً: الاستخلاصات

في ضوء هدف البحث وتساؤلاته وفي حدود عينة البحث ومن واقع البيانات التي تجمعت والاجراءات التي اتبعها الباحث واعتمادا على نتائج التحليل الاحصائي ومناقشة النتائج تمكن الباحث من التوصل إلى الاستخلاصات الاتية:

- تم التعرف على أهم الخصائص البيوميكانيكية المؤثرة في المسار الحركي لمهارة التصويب في رياضة كرة الماء خلال لحظات الاداء المختلفة، والتي ساعدت بشكل كبير في الارتقاء بمستوى اداء المهارة قيد البحث.
- تم التوصل إلي أعلي نسب مساهمة للمؤشرات البيوميكانيكيه ودفع القوة للكره خلال مرجحه الذراع (تصوير خارج المياه )

| | المؤشرات البيوميكانيكية | نسبة المساهمة% |
|---|---|---|
| • | **السرعه الافقيه للكره** | **٩٥.٢١٢** |
| • | **الازاحه الرأسيه للكره** | **٩٧.٠١٤** |
| • | **الازاحه الرأسيه للمرفق الايمن** | **٩٧.٨٣٩** |
| • | **السرعة الرأسية للكتف الايمن** | **٩٧.٩٨٢** |
| • | **العجلة العرضية للمرفق الايمن** | **٩٨.٢٢١** |

- تم التوصل إلي أعلي نسب مساهمة للمؤشرات البيوميكانيكيه ودفع القوة الكره خلال مرجحه الذراع( تصوير داخل و خارج المياه )

| | المؤشرات البيوميكانيكية | نسبة المساهمة % |
|---|---|---|
| • | **زاوية الكتف الايمن** | **٥٨.٤٠٩** |
| • | **العجلة الزاوية للكتف الايمن** | **٧٩.٣٣٩** |
| • | **زاويه المرفق الايمن** | **٧٩.٤٤٧** |
| • | **السرعه الزاويه للمرفق الايمن** | **٧٩.٨٤٧** |

- **تم التوصل إلي أعلي نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكيه ودفع القوة الكره خلال لحظه التصويب (تصوير خارج المياه)**

| | المؤشرات البيوميكانيكية | نسبة المساهمة % |
|---|---|---|
| • | السرعة الرأسية لليد اليمني | ٧٦.٨٨٥ |
| • | العجلة الأفقية للكره | ٨٦.٥٠٩ |
| • | العجلة الرأسية لليد اليمني | ٨٦.٥٣٢ |
| • | السرعة الرأسية لرسغ اليد الايمن | ٨٦.٩٦٧ |
| • | السرعة الأفقية للكره | ٨٧.١٩٨ |

- **تم التوصل إلي أعلي نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكيه ودفع القوة الكره خلال مرجحه الذراع (تصوير داخل وخارج المياه)**

| | المؤشرات البيوميكانيكية | نسبة المساهمة % |
|---|---|---|
| • | السرعة الزاوية لرسغ القدم الايمن | ٦٢.٨٤٦ |
| • | زاوية المرفق الايمن | ٨٣.٦٦٥ |
| • | السرعة الزاوية للمرفق الايمن | ٨٧.٥٢٢ |
| • | زاوية رسغ اليد الايمن | ٨٩.٤٤٧ |

## ثانياً: التوصيات

**إستناداً إلى ما أسفرت عنة مناقشة وتفسير نتائج هذا البحث وفى ضوء الاستخلاصات التي توصل اليها يوصى الباحث بما يلى :**

١. يوصى الباحث المدربين باستخدام التحليل الحركي للوقوف على حالة لاعبي كرة الماء المصريين وخاصة مهارة التصويب لديهم وتطويرها من خلال التفاصيل الدقيقة التي يصعب ملاحظتها بالعين المجردة.
٢. الاسترشاد بقيم المتغيرات البيوميكانيكية التي تم التوصل إليها باعتبارها مؤشرات يؤدى توجيها إلى تقويم المستوى الحالي لأداء مهارة التصويب لدى اللاعبين.
٣. الاسترشاد بقيم المتغيرات البيوميكانيكية التي تم التوصل إليها في عمل برامج تعليمية وتدريبية للاعبي كرة الماء.
٤. توجيه الاتحاد المصري للسباحة وإدارات الاندية للمدربين القائمين على تدريب الفريق القومي والفرق الاخرى إلى الاستعانة بطرق التحليل الحركي للمهارات ووسائل القياس لتقييم مستوى اللاعبين، واختيار التمرينات الخاصة بنوع المهارة وبالتالي يستطيع المدربين الوقوف على جوانب القصور وإصلاحها وصولاً إلى التنافس على المستويات العليا وإحراز المراكز المتقدمة في البطولات الدولية.
٥. الاسترشاد بقيم الخصائص البيوميكانيكية في رياضة كرة الماء خاصة التصويب التي تم التوصل إليها لتنمية القدرات الفنية والبدنية الخاصة لما لها من أهمية قصوى للاعبي كرة الماء.
٦. استخدام قيم الخصائص البيوميكانيكية للتصويب التي تم التوصل إليها كأساس تدريبي للاعبي كرة الماء.

٧. انطلاقا من مبدأ تواصل البحث العلمي (الاستمرارية) والربط بين النظرية والتطبيق يوصى الباحثين في مجال تدريب الرياضات المائية وخاصة كرة الماء بإجراء بحوث تدريبية باستخدام طرق التحليل الحديثة داخل الوسط المائي وخارجة لكي نضع أيدينا على نقاط الضعف والخلل داخل الأداء للارتقاء بالمستوى الفني وتفادى الأخطاء.

٨. يوصى الباحث المهتمين بالتدريب والباحثين باستكمال الدراسة لباقي مهارات كرة الماء باستخدام جهاز ووحدة التحليل الحركي (Simi motion Analyses).