التحليل البيوميكانيكي لمهارة التصويب الجانبي من السقوط وعلاقته بالتصرف الحركي للاعبي الدائرة في كرة اليد

د/ حسن نبيل حسن مسمار*

ملخص البحث:

يهدف البحث إلي التعرف **علي "بيوميكانيكية أداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط وعلاقته بالتصرف الحركي للاعبي الدائرة في كرة اليد"** من خلال إيجاد العلاقة الإرتباطية بين هذه المؤشرات والتصرف الحركي للعينة قيد البحث. واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي لمناسبته وطبيعة الدراسة وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية قوامها (٤ لاعبين) **ضمن فريق الدرجة الأولي لنادي المستقبل الرياضي لكرة اليد بدمياط الجديدة والمنتظمين في التدريب داخل النادي والمسجلين بالإتحاد المصري لكرة اليد.** وكانت أهم النتائج التعرف على أهم المؤشرات البيوميكانيكية **لمهارة التصويب الجانبي من السقوط** في كرة اليد وتم تحديد الكرونوجرام الزمني للمهارة وكانت أكبر المراحل الفنية من حيث الزمن هي(الطيران تليها الإقتراب تليها التصويب والهبوط تليها الإرتقاء)، كذلك تم التعرف علي أهم المؤشرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث، حيث زادت قيمة الإزاحة والسرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم في مرحلة التصويب والهبوط بمتوسط قيمته (١,٦٩م) و(٢,٧٧م/ث) علي الترتيب، كذلك وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية والسرعة الزاوية لمركز ثقل الجسم وبين التصرف الحركي للمهارة قيد البحث.

* أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة دمياط.

Research Abstract

The research aims to identify "the biomechanics of performing the lateral shooting skill from falling and its relationship to the motor behavior of circle players in handball" by finding the correlation between these indicators and the motor behavior of the sample under study. The researcher used the descriptive approach using videography and motion analysis for its suitability and the nature of the study. The research sample was chosen intentionally, consisting of (4 players) from the first division team of the Future Sports Club for Handball in New Damietta, who are regular in training within the club and registered with the Egyptian Handball Federation. **The most important results were:** Identifying the most important biomechanical indicators of the skill of lateral shooting from falling in handball. The chronogram of the skill was determined, and the largest technical stages in terms of time were (flight, followed by approach, followed by shooting, landing, followed by rising). The most important biomechanical indicators of the skill under study were also identified, as it increased The value of the displacement and horizontal velocity of the body's center of gravity in the aiming and landing phase has an average value of (1.69 m) and (2.77 m/s), respectively. There is also a statistically significant correlation between the displacement, horizontal and vertical velocity, and angular velocity of the body's center of gravity and the motor behavior of the skill under study.

مقدمة ومشكلة البحث:

شهدت الأنشطة الرياضية تطوراً سريعاً خلال السنوات الماضية وقد ظهر هذا التطور كنتيجة للتغيرات التي طرأت على كثير من الألعاب الرياضية ومن ضمنها لعبة كرة اليد والتي حظيت بنصيب وافر من هذه التطورات، سواء في قانون اللعبة أو في رفع مستوى القدرات البدينة والمهارية والحركية للاعب والتي انعكست على تحقيق إنجازات رياضية كبيرة في جميع المستويات.

ويهتم علم الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي بدراسة سير الحركة ومظاهرها وزوايا المفاصل حتي يمكن تحقيق مهارة ذات مستوي عالي من الأداء والوصول إلي ما يسمي بالتكنيك المثالي، لذا فإن المدرب لابد أن يتوافر لديه قدراً كبيراً من المعلومات البيوميكانيكية المرتبطة بطبيعة الأداء المهاري، إذ أن التعرف علي أهم تفاصيل الأداء يعتبر بمثابة محكات لتقييم الأداء، وفي الوقت نفسه مؤشراً لمدي نجاح عملية التعلم والتدريب الرياضي. (٩٤:٥) (٦: ٢١٧)

وتعد لعبة كرة اليد من الألعاب الجماعية التي تأثرت بشكل واضح بتطور العلوم المختلفة كعلم التدريب الرياضي والفسيولوجي والميكانيكا وعلم النفس الرياضي مما كان له الأثر الواضح في تطورمستوى الأداء المهاري والبدني للاعبين. (٦٧:٨)

ويشير **ياسر سري (٢٠١٨م)** إلي أن مهارة التصويب في كرة اليد هي الهدف الرئيسي من الخطط الهجومية وهي الحد الفاصل بين النصر والهزيمة بل أن المهارات الأساسية والخطط الهجومية بألوانها المختلفة وأساليب الخداع عديمة الجدوي، إذا لم تتوج في النهاية بالتصويب، وهي الوسيلة الوحيدة لإحراز الأهداف فنتيجة المباراه تحتسب بتفوق فريق علي الأخر في عدد الأهداف ويتصف أداء معظم أنواع التصويب في كرة اليد بالقوة المقرونة بالسرعة مع الدقة في توجيه الكرة إلي المرمي.(١٦: ٨٥)

والتصويب في كرة اليد أنواع عديدة أكثرها شيوعاً وانتشاراً التصويب الكرباجي وهو أحد المهارات الهجومية الهامة في كرة اليد التي تحدد مستوي الفريق تحت ظروف قانونية تبعاً لمحددات الأداء والذي يمكن أن يؤدي من الإرتكاز أو الجري بمستويات مختلفة من فوق مستوي الرأس أو الكتف كما يمكن أن يؤدي من الوثب العالي وكذلك من السقوط الأمامي والجانبي. (٢١ : ١٠٦)

وفي منافسة كرة اليد تعتبر مهارة التصويب من الجري ثم الوثب الأكثر استخدامًا علي المرمى، وقد حللت بعض الدراسات السابقة أداء لاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد

وخلصت إلى أن القدرات الحركية الزاوية ساهمت بشكل كبير في سرعة إنطلاق الكرة أثناء الرمي وركزت على الاختلافات الحركية الزاوية للطرف العلوي عند تحليل حركة الوثب وتصويب الكرة علي المرمي، وأشارت إلي أن إختلاف أساليب الرمي أدت إلى سرعات مختلفة للكرة. (١٨: ٤٣٩) (٢٣ : ٢١٧).

والتصويب الجانبي من السقوط يستخدمه لاعبي الهجوم عند منطقة المرمى، وغالباً ما يستخدمه لاعبي الخط الأمامي (الإرتكاز، والزاوية) بهدف الابتعاد عن المدافعين، وتقريب المسافة بين المصوب وحارس المرمى مما يزيد من فرص تسجيل الأهداف. (٤٤:٧)

وتتم طريقة تنفيذها باستقبال ومسك الكرة باليدين من الجري أمام الصدر، مع تثنى الركبتين قليلاً ثم الوثب لأعلي والطيران للجانب وفي الوقت الذي يبدأ فيه الجسم في السقوط علي الجانب يقوم اللاعب بسحب الكرة إلى الخلف ومرجحة الذراع الرامية إلى إقصى مد للجانب للحصول على أقصي قوة من الذراع الرامية مع التصويب ثم إستقبال الأرض وذلك بالدحرجة على كتف الذراع الرامية لإمتصاص قوة سقوط الجسم.

وقد تشابهت أراء بعض العلماء والباحثين في العلاقة بين المهارة الحركية ونمو الصفات البدنية، وزكروا أن المهارة الحركية هي القدرة علي استخدام العضلات الصحيحة بالقوة اللازمة لتنفيذ الحركة المرغوبة في التوقيت والاتجاه المناسبين وبالدقة المطلوبة. والدقة في التصويب هي المقوم والركيزة الأساسية لإتقان المهارة وتحقيق النجاح (٨: ٣٦) (٨٥:١١).

ومما سبق ومن خلال إطلاع الباحث علي كثير من الدراسات العلمية السابقة (١٤) (١٧) (٢٠) (٢٥) (٢٦) (٢٨) (٣٠) ومشاهدته للعديد من بطولات ومنافسات كرة اليد، لاحظ الباحث أهمية مهارة التصويب الجانبي من الجري علي المرمي وخاصة عندما تكون مرتبطة بالجري ثم الوثب والسقوط لخداع حارث المرمي والمدافع، وعضد الباحث ذلك بدراسة في هذا الصدد أثناء تحليل حركة الرمي للاعبي كرة اليد من النخبة في المنتخب اليوناني، حيث قامت بوصف وتحليل الاختلافات في سرعة الكرة والدقة أثناء التصويب علي المرمي وتوصلت إلي أن أكبر سرعة للكرة تم تحقيقها في التصويب من الجري وسجلت زمن قدره (٢٦،٣ ث) بدلاً من التصويب الدائم من دون الجري والتي سجلت متوسط زمناً قدره (٢٢,٧ث و٢٣،٥ ث). (٢٣: ٢١٩،٢١١) وخلصت تلك الدراسات إلى أن القدرات الحركية الزاوية ساهمت بشكل كبير في سرعة إنطلاق الكرة أثناء الرمي وركزت على الاختلافات الحركية الزاوية للطرف العلوي عند تحليل حركة الوثب وتصويب الكرة علي المرمي،

وأشارت إلي أن إختلاف أساليب الرمي أدت إلى سرعات مختلفة للكرة، وأوصت بضرورة إجراء دراسات تتناول تحليل مهارات التصويب علي المرمي عند إختلاف أساليب وزوايا الرمي حيث يؤثر ذلك علي سرعة ودقة الكرة والتصرف الحركي من اللاعب عند التصويب وخصوصاً مع تقدم أساليب الدفاع وصعوبة إختراقه من المهاجم أمام المرمي.

وكذلك لم يتم التعرف علي أي من الدراسات المرتبطة بالتحليل الحركي والميكانيكا الحيوية قد تناولت مهارة التصويب الجانبي من السقوط بالبحث والدراسة مما كان ذلك دافعاً للباحث لإجراء هذه الدراسة والتعرف علي أهم المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط وعلاقة ذلك بالتصرف الحركي للاعبي الدائرة في كرة اليد.

هدف البحث:

يهدف البحث إلي التعرف علي أهم المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط وعلاقتها بالتصرف الحركي للاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد:

وذلك من خلال تحقيق الأغراض التالية:

- التعرف علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد؟
- التعرف علي العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط والتصرف الحركي للاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد؟

تساؤلات البحث:

- ما المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعب الدائرة في كرة اليد؟
- ما العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط والتصرف الحركي للاعب الدائرة في كرة اليد؟

مصطلحات البحث:

التصويب الجانبي من السقوط:

يستخدمه لاعبي الهجوم عند منطقة المرمى، وغالباً ما يستخدمه لاعبي الخط الأمامي (الإرتكاز، والزاوية) بهدف الابتعاد عن المدافعين، وتقريب المسافة بين المصوب وحارس المرمى مما يزيد من فرص تسجيل الأهداف (٤٤:٧)، وتتم طريقة تنفيذه باستقبال ومسك الكرة باليدين من الجري أمام الصدر، مع تثنى الركبتين قليلاً ثم الوثب لأعلي والطيران للجانب وفي الوقت الذي يبدأ فيه الجسم في السقوط علي الجانب يقوم اللاعب بسحب الكرة

إلى الخلف ومرجحة الذراع الرامية إلى أقصى مد للجانب للحصول على أقصي قوة من الذراع الرامية مع التصويب ثم إستقبال الأرض وذلك بالدحرجة على كتف الذراع الرامية لإمتصاص قوة سقوط الجسم.* **إجرائي.**

التصرف الحركي (Motor behaviour)

يعرفه **سامر يوسف** التصرف الحركي بأنه قابلية الفرد على تعديل الإستجابة الحركية وفقاً لمثيرات المحيط. (٣:٣٩).

الدراسات السابقة:

الدراسات العربية:

١- دراسة "**طارق لطفي زهران**" (٢٠٢١م) (٤) بعنوان "**الشبكة البيانية للمتغيرات الكينماتيكية لمهارة التصويب لبعض لاعبي منتخب مصر لكرة اليد**" بهدف التوصل إلي بناء شبكة بيانية لتحديد أهم المتغيرات الكينماتيكية لمهارة التصويب في ضوء نظرية التخصص المخي لبعض لاعبي منتخب مصر لكرة اليد. منهج الدراسة: المنهج الوصفي المقارن وذلك في ضوء الأهداف، أهم النتائج: هناك إرتفاع في القيم الخاصة بالشبكة الكينماتيكية للاعبين مستخدمي اليد اليسري وذلك من خلال سمك الخطوط البيانية للشبكة، كذلك هناك بعض المتغيرات الكينماتيكية تلعب دوراً أساسياً في نجاح التصويب من فوق الرأس لمستخدمي اليد اليسري تتمثل في متوسط السرعة لمفصل المرفق علي المستويين الرأسي والأفقي.

٢- دراسة "**حسن السيد منصور عبدالله**" (٢٠٢١) (٢) بعنوان "**التحليل الكهربي للعضلات العاملة وبعض المؤشرات الكينماتيكية لبعض أنماط التصويب الأكثر فاعلية للاعب الجناح في كرة اليد**" بهدف التعرف على أكثر الأداءات فاعلية للاعب الجناح أثناء مباريات كرة اليد في بطولة العالم وتحليلها من خلال بعض المؤشرات الكينماتيكية وبرنامج (A.M.G) لتحليل النشاط الكهربي للعضلات العاملة أثناء تصويب لاعب الجناح على المرمى. منهج الدراسة: المنهج الوصفي القائم على تحليل النشاط الكهربي والتحليل الحركي. أهم النتائج: عدم وجود ارتباط طردي أو عكسي معنوي بين متغيرات النشاط الكهربي للعضلات وبعض المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلة التصويب لمهارة التصويب بالوثب أماماً للاعب الجناح في كرة اليد.

الدراسات الأجنبية:

٣- دراسة **Hebert Wagner** (٢٠١١م) (٢٠) بعنوان "**الأداءات الحركية المهارية لأساليب مختلفة من التصويبات للاعبي كرة اليد**. بهدف المقارنة الأداء سرعة الكرة ودقة الرمي (بين رمي القفز ورمي الوقوف من الجري ورمي المحور، لحساب تأثير الأداءات الحركية على سرعة الكرة و لتحديد ما إذا كانت تقنيات الرمي الأربعة تختلف اختلافًا كبيراً في الأداء الحركي. منهج الدراسة: المنهج الوصفي باستخدام الحليل الحركي ثلاثي الأبعاد باستخدام نظام إلتقاط الحركة Vicon MX13 ٢٥٠ هرتز. أهم النتائج: هناك فرق كبير بين تقنيات الرمي الأربعة لسرعة الكرة ($p < 0.001$)، والسرعة القصوي لمركز الكتلة في الحركة الموجهة نحو الهدف ($p < 0.001$)، و١٥متغير حركي إضافي ($p < 0.003$). تأثرت سرعة الكرة بشكل كبير بحركات الركض والحوض والجذع. إعتمادًا على ملامسة الأرض من الوقوف مقابل رميات القفز.

٤- دراسة **Ben serrien ,Ron** : (٢٠١٥) (١٧) بعنوان "**الاختلافات الكينماتيكية في سرعة الكرة بين لاعبي كرة اليد من الذكور والإناث أثناء التصويب من الجري**" بهدف التعرف علي بعض الاختلافات في سرعة إنطلاق الكرة بين لاعبي فريق كرة اليد من الذكور والإناث أثناء التصويب من الجري. منهج الدراسة: المنهج الوصفي باستخدام الحليل الحركي ثلاثي الأبعاد باستخدام نظام التقاط الحركة VICON المكون من سبع كاميرات. أهم النتائج: تم إكتشاف العديد من الإختلافات في التصويب في١٢ متغير من أصل ٢٠ متغيراً كان لديهم اختلاف واحد أو أكثر أثناء الحركة ولقد أشارت النتائج إلى إستراتيجيتين متميزتين في توليد ونقل الحركة عبر السلسلة الحركية، وأظهر الذكور نشاطاً أكبر من الإناث.

٥- دراسة **Michal Lehnert, Jan Belka** ٢٠٢٢م (٢٢) بعنوان "**المتغيرات البيوميكانيكية للهبوط لدى لاعبات كرة اليد الشابات عند تطبيق نموذج محدد للعبة وعبء العمل التدريبي الأسبوعي**" بهدف التعرف علي المتغيرات البيوميكانيكية للهبوط عند تطبيق نموذج محدد للعبة بعد تطبيق الوحدة التدريبية الأسبوعية. منهج الدراسة: المنهج التجريبي مع استخدام الحليل الحركي لدى إحدي عشر لاعبة في كرة اليد الناشئات من النخبة، وذلك خلال دورة تدريبية نموذجية تنافسية باستخدام القياس القبلي قبل المباراة التنافسية مباشرة والقياس البعدي بعد إنتهاء المباراة ب٤٨ ساعة وقبل المباراه التالية ب٩٦ ساعة حيث أجرى اللاعبات تجربتين تم تحليلهما للقفز المضاد بقدم واحدة (المفضلة في الإرتقاء). أهم النتائج: لم يتم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في"نظام تسجيل أخطاء الهبوط" (**LESS**)،بعد القفز أثناء

التصويب علي المرمي وتشير النتائج إلى أن نموذج التحميل الأسبوعي خلال الموسم بما في ذلك اللعب التنافسي لا يقلل من المتغيرات البيوميكانيكية للأطراف السفلية أثناء الهبوط ولا يساهم في زيادة خطر إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى لاعبات كرة اليد الشابات أثناء الهبوط.

طرق وإجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي لمناسبته لطبيعة الدراسة.

مجتمع البحث:

لاعبي فريق الدرجة الأولي لنادي المستقبل الرياضي لكرة اليد بدمياط الجديدة والمنتظمين في التدريب داخل النادي والمسجلين بالإتحاد المصري لكرة اليد.

عينة البحث:

اختار الباحث عينة البحث وتتمثل في أربع لاعبين علي الدائرة في الهجوم لفريق كرة اليد بنادي المستقبل الرياضي، حيث أختار الباحث عدد٤ تسديدات لمهارة **التصويب الجانبي من السقوط.**

توصيف وتجانس عينة البحث:

جدول (١)
توصيف وتجانس عينة الدراسة ن= ٤

اللاعب	الطول (سم)	الوزن (كجم)	تاريخ الميلاد (سنه)	العمر التدريبي (سنه)
الأول	١٨٧	٨٣	٢٠٠٣/٦/٢٢	٨
الثانى	١٩٠	٩٢	٢٠٠٢/٥/١٥	٧
الثالث	١٩٢	٩٣	٢٠٠٠/٨/٢١	١٠
الرابع	١٨٠	٧٨	٢٠٠١/٤/١	٩
الإنحراف المعياري	٥,٢٥	٧,٢٣	٠,٨١	٠,٨١
معامل الالتواء	-١,١	-٠,٣٨	٠,٠	٠,٠
معامل التفلطح	١,٠٨	-٣,٦	١,٥	١,٥

قيمة ت الجدولية عند مستوي معنوية ٠,٠٥= ٢,١٣٢

يتضح من الجدول (١) البيانات الخاصة بتوصيف وتجانس عينة البحث حيث أنها معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها ما بين (-١,١ إلي ٠,٠) وهذه القيم تقترب من الصفر مما يؤكد إعتدالية وتجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية.

تحديد المراحل الفنية والمتغيرات البيوكينماتيكية للمهارة قيد الدراسة:

تم تحديد المراحل الفنية والمتغيرات البيوكينماتيكية بناءاً علـــى القـــراءات النظريـــة والدراسات السابقة كمتغيرات بيوكينماتيكية للمهارة قيد البحث:

* تم تقسيم المهارة قيد البحث إلي ثلاث مراحل تبعاً لتقسيم معظم الدراسات السابقةحيث تم تقسيم **مهارة التصويب الجانبي من السقوط** إلي مرحلة (الإقتراب والإرتقاء والتصويب والهبوط). (٣٣٦:٤) (٨٩:١٥)
* حساب الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم واليد المصوبة وقدم الإرتقاء أثناء التصويب.
* حساب التغير الزاوي لمفاصل (الكتف– المرفق– الكاحل– الفخذ– الركبة).
* حساب السرعة الزاوية لمفاصل (الكتف– المرفق– الكاحل– الفخذ– الركبة).
* التعرف علي العلاقة بين المتغيرات البيوكينماتيكية للمهارة قيد البحث والتصرف الحركي للاعبي الدائرة عند التصويب الجانبي من السقوط في كرة اليد .

أدوات جمع البيانات: استعان الباحث في جمع بيانات هذا البحث بما يلي :

١– تحليل المراجع والأبحاث العلمية.

٢– التصوير بالفيديو.

٣– التحليل الحركي باستخدام الكمبيوتر.

١– تحليل المراجع والأبحاث العلمية: استخدم الباحث تحليل المراجع والأبحاث العلمية في التعرف على:

- الإجراءات المناسبة للدراسة من منهج وعينة وخطوات.
- التعرف على المراجع التي تناولت مهارة التصويب في كرة اليد وخاصة من السقوط.
- الوسائل الخاصة بالتصوير بالفيديو وبرامج التحليل الحركي التي تفيد الباحث في إبراز أهمية البحث.
- القانون الدولي لكرة اليد.

٢– التصوير بالفيديو وإعداد مكان التصوير: مرفق(٣)

- تم التصوير مع توفير الإضاءة المناسبة حتى تسمح بمتابعـــة حركـــة اللاعـــب أثنـــاء التصويب.
- تم إعداد مكان للتصوير ومجال الحركة بحيث يغطي كادر الكاميرا مكان أداء المهارة.
- تم وضع العلامات الضابطة ومقياس الرسم لتحديد مجال الحركة وضبط المعايرة.

٣- إعداد وضع كاميرات التصوير:

- تم ضبط الكاميرا لتعمل بطريقة يدوية وتم ضبطها علي سرعة ١٠٠كادر / الثانية.
- تم وضع الكاميرا علي حاملها الثلاثي، وتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلي ليتم التعامل معها أثناء التشغيل والإيقاف من خلاله لضمان عدم إهتزازها.
- تم التأكد من وضع الكاميرا بحيث تكون محاورها الحرة أفقية ومنصفة لأي نقطة منفردة، وكان بعد الكاميرا عن اللاعب ١٠م وعلي ارتفاع ٢متر وذلك للحفاظ على عدم اهتزاز الكاميرا أثناء التصوير.
- جهاز معايرة عبارة عن مقياس رسم مكعب تم تثبيته في المجال الحركي وتم تصويره مرة قبل وبعد انتهاء أداء اللاعب تحسباً لأي خطأ أو اهتزاز أثناء التصوير.

تجهيز العينة:

تم تجهيز اللاعبين في الملعب من حيث (مجال الحركة – عوامل الأمن والسلامة) مع القيام بعملية التهيئة والإحماء وإجراء بعض المحاولات التجريبية لمهارة التصويب الجانبي من الجري ثم السقوط.

إجراءات التصوير:

تم التصوير بملعب كرة اليد بالصالة المغطاة بنادي المستقبل بدمياط الجديدة، وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٣/٤م، باستخدام كاميرا فيديو ذات سرعة ١٠٠ كادر/الثانية مرفق(٣).

مراجعة عمليات التصوير:

تم مراجعة عمليات التصوير على وحدة معالجة الفيديو لإرسالها إلى جهاز الحاسب الآلي الذي يحتوى على برنامج التحليل الحركي **maxtraq** عن طريق كارت الفيديو وتم فحص الفيلم بعد تخزينه داخل الكمبيوتر ثم استدعائه داخل البرنامج ليتم تحديد الفترة التي سيبدأ وينتهي عندها التحليل.

التحليل الحركي :

تم استخدام الحاسب الآلي لإجراء التحليل الحركي وتم عرض إمكانيات برنامج التحليل ككل متضمناً جهاز الحاسب الآلي، وخصائص البرنامج وكذلك وحدة معايرة البرنامج.

إجراءات استخراج البيانات والنتائج باستخدام برنامج التحليل الحركي والحاسب الآلي:

- ✓ إعداد فيديوهات التصوير للمحاولات التي تم إختيارها بما يتناسب مع طبيعة التحليل.
- ✓ تطبيق إجراءات التحليل.
- ✓ الحصول على البيانات.
- ✓ معالجة البيانات.

التقرير الخاص بالبيانات الرقمية Data Report:

وفى ذلك التقرير تم الحصول على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لجميع المتغيرات الرقمية البيوكينماتيكية للحركة التي تم تحليلها، وذلك في الإتجاه ثنائي الأبعاد في صورة شكل بياني ومنحنيات وذلك من خلال برنامج SPSS.

خطوات تنفيذ البحث:

إختبار البحث:

بعد الرجوع إلى المصادر العلمية، قام الباحث بإختيار وتعديل إختبار التصرف الحركي (٣٩:٣)، وقد تم حساب الأسس العلمية له، وذلك من خلال إعداد إستمارة إستبيان مرفق (٢)، عرضت على مجموعة من الخبراء والمدربين في كرة اليد مرفق(١) لتحديد مدى صلاحية الإختبار لقياس التصرف الحركي، وتم إستخدام قانون **كا٢** لتحديد صلاحية الإختبار وجاءت جميع إجاباتهم بالموافقة، إذ بلغت قيمة **كا٢** المحسوبة (٦) وهي أكبر من قيمة **كا٢** الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١) والبالغة (٣,٨٥)، مما يدل على صلاحية الإختبار للقياس.

إختبار قياس التصرف الحركي: مرفق(٢)

- ✓ الغرض من الاختبار: قياس التصرف الحركي.
- ✓ متطلبات الإختبار: (ملعب كرة يد، مربعات دقة تصويب ٥٠سم x ٥٠سم، كرات يد عدد ٦ كرات، مصابيح كهربائية ١٢ فولت عدد ٢، لوحة مفاتيح للسيطرة الكهربائية تحتوي على مفتاحين، أسلاك كهربائية طول ١٥متر، لوحة خشبية (شاخص) على شكل حارس مرمى).

مواصفات الأداء :

يكون اللاعب المختبر واقفاً على خط يبعد ١٠ أمتار بحيث يكون المرمى أمام اللاعب المختبر وبيده الكرة ليقوم اللاعب من الجري بأداء مهارة التصويب من السقوط الجانبي، وعندما يري اللاعب أن أحد المصابيح أضيئت يقوم بتصويب الكرة باتجاه المربع الذي بقربه المصباح المضاء، وإذا رأى ظهور اللوحة الخشبية المثبتة على خط ٦م فأنه سوف يقوم برمي الكرة من جانب اللوحة باتجاه الهدف أو رميها بصورة ملتفة ومرتدة من الأرض، مع السقوط على الأرض بحيث نضمن عدم رؤية المختبر للمصابيح المثبتة بالقرب من مربعات دقة التصويب الموضوعة في الزوايا العليا للهدف.

- ✓ **التقييم : تعطى للاعب ست محاولات وتحتسب الدرجات على الشكل الآتي :**

١- إذا دخلت الكرة داخل مربع دقة التصويب المحدد علي المرمي يعطى للمختبر ١ درجة.

٢- إذا أصابت الكرة أحد أضلاع مربعات دقة التصويب يعطى المختبر ٥ درجة.
٣- إذا خرجت الكرة خارج الهدف يعطى صفراً.
٤- عند ظهور لوحة حارس المرمى فيكون الإحتساب (ب٢ درجة) إذا تم التصويب بكرة ملتفة من الجانب.

وبذلك يكون أعلى قيمة يحصل عليها المختبر هي (٥ درجة).

✓ **ملاحظة :**

يجب أن تكون لوحة السيطرة على المصابيح تحت تصرف القائم على الإختبار، وعليه أن يقوم بالتنويع بالمواقف التي يجب أن يتم وضع المختبر فيها، كما تم التعديل من قبل الباحث في بعض أدوات الإختبار، وطريقة الأداء، وإحتساب الدرجات.

الدراسة الاستطلاعية :

أجرى الباحث دراسته الإستطلاعية يوم الخميس الموافق ٣/٢ /٢٠٢٣م بملعب كرة اليد بالصالة المغطاة بنادي المستقبل بدمياط الجديدة، وهو نفسه مكان إجراء التجربة الأساسية وكان الهدف منها :

- تحديد مجالات الحركة (الزماني، المكاني، المهاري).
- الوقوف علي المشاكل والصعوبات ونقاط الضعف المحتمل حدوثها أثناء إجراء عملية التصوير.
- اختيار المكان والوقت المناسب لعملية التصوير.
- التدريب على استخدام البرنامج. هذا يحقق للدراسة الاستطلاعية أهدافها.

الدراسة الأساسية :

أجرى الباحث الدراسة الأساسية بملعب كرة اليد بالصالة المغطاة بنادي المستقبل بدمياط الجديدة، وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٣/٤م، وبعد معرفة مواطن الضعف والقوة في الدراسة الإستطلاعية تم التوصل إلى:

- تحديد المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالمهارة قيد البحث فيما يلي:
- حساب متوسطات الزمن والإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية للحظات الزمنية المختارة للمهارة قيد البحث (مركز ثقل الجسم- مشط اليد المصوبة- مشط قدم الإرتقاء).
- حساب متوسطات التغير الزاوي والسرعة الزاوية لمفاصل (القدم- الركبة- الجذع- الكتف- المرفق-الرسغ) للعينة قيد البحث.
- التعرف علي العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث والتصرف الحركي للاعبي الدائرة عند التصويب الجانبي من السقوط في كرة اليد.

المعالجة الإحصائية:

استخدم الباحث برنامج SPSS وهو من البرامج المخصصة للتعامل مع البيانات التي تنتج من التحليل الحركي دون إحداث أي تغير في مكوناتها كما أنه يتميز بسهولة الاستخدام والقدرة على إستخراج المنحنيات بشكل أفضل من الكثير من البرامج الأخرى، وكانت أهم المعاملات التي استخدمها الباحث في هذه الدراسة :

- المتوسط الحسابي. – الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط البسيط لبيرسون بإستخدام برنامج spss. – معامل الإلتواء.
- معامل التفلطح. – إختبار كا٢.

عرض ومناقشة النتائج :

عرض ومناقشة نتائج التساؤل الأول:

قام الباحث بتصنيف التحليل الحركي لمهارة التصويب الجانبي من السقوط في كرة اليد إلي أربع مراحل فنية وهي (مرحلة الإقتراب– مرحلة الإرتقاء– مرحلة الطيران– مرحلة التصويب والهبوط) ثم عرض ومناقشة نتائج التساؤل الأول كالتالي:

- ما المؤشرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعبي الهجـــوم علي الدائرة في كرة اليد؟

جدول (٢)

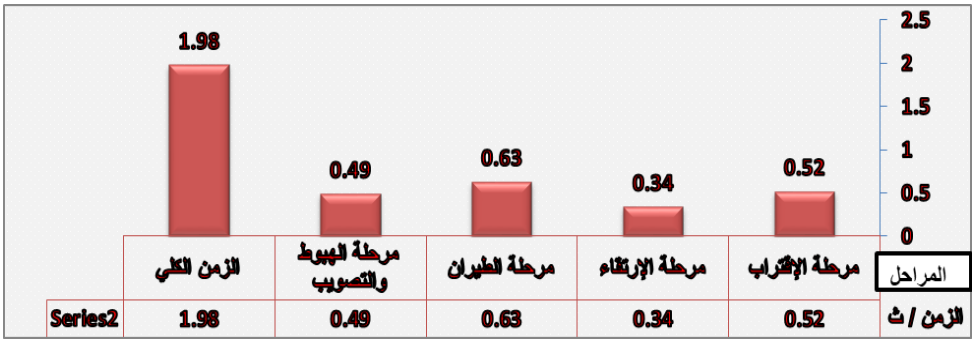
يوضح متوسطات قيم الزمن والإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية للمراحل الفنية للمهارة قيد البحث ن= ٤

المتغيرات / المراحل		متوسط زمن المرحلة ث	مركز ثقل الجسم				مركز ثقل اليد المصوبة اليمني				مركز ثقل مشط قدم الإرتقاء اليسري			
			الإزاحة م		السرعة م/ث		الإزاحة م		السرعة م/ث		الإزاحة م		السرعة م/ث	
			الأفقية	الرأسية	الأفقية	الرأسية	الأفقية	الرأسية	الأفقية	الرأسية	الأفقية	الرأسية	الأفقية	الرأسية
مرحلة الإقتراب	م		١,٢٢	٠,٠٨	٢,٣٤	٠,١٥	١,٤٢	٠,٢١	٢,٧٣	٠,٢٨	٢,٤٥	٠,٢٥	٤,٧١	٠,٤٨
	ع	٠,٥٢	٠,٠٢٥	٠,٠١٢	٠,٠١٧	٠,٠٢	٠,٠١٥	٠,٠٢٥	٠,١٢	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٣	٠,٠١	٠,٠٤
مرحلة الإرتقاء	م		٠,٧٥	٠,٦٢	٢,٢	١,٨٢	٠,٣٣	١,١٢	٠,٩٧	٣,٢٩	٠,٠٦	٠,١٦	٠,١٧	٠,٤٧
	ع	٠,٣٤	٠,٠١١	٠,٠٢١	٠,٠١٨	٠,٠١	٠,٠١٠	٠,٠١٩	٠,١١	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٣	٠,٠٢
مرحلة الطيران	م		١,١٧	٠,٢٢	٢,٠١	٠,٣٧	١,٨١	٠,٥٩	٣,١٢	١,٠١	١,١٠	٠,٤٢	١,٨٩	٠,٧٢
	ع	٠,٦٣	٠,٠٢٢	٠,٠٢١	٠,٠٣١	٠,٠٣	٠,٠١٧	٠,٠٢٠	٠,١٤	٠,٠١	٠,٠٣	٠,٠١	٠,٠٣	٠,٠٤
مرحلة التصويب والهبوط	م	٠,٤٩	١,٦٩	-٠,٩٦	٢,٧٧	-١,٥٧	-١,١٢	-٠,٩٢	-١,٨٣	-١,٥٠	-٠,٧٥	-٠,٥٤	-١,٢٢	-٠,٨٨
	ع	م = ١,٩٨ث	٠,٠٢١	٠,٠٣١	٠,٠١٩	٠,٠٥	٠,٠١٤	٠,٠١٩	٠,٠٢١	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٥	٠,٠٣	٠,٠٢

يتضح من الجدول(٢) والشكل(١) متوسطات قيم الزمن والإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية والإنحراف المعياري للمراحل الفنية لمهارة التصويب الجانبي من السقوط في كرة

اليد وذلك لعدد أربع تصويبات لأربع لاعبين علي الدائرة حيث أختار الباحث أفضل تصويبة لكل لاعب، وكانت أكبر المراحل الفنية من حيث **الزمن** هي مرحلة الطيران بمتوسط زمن قدره (٠,٦٣ث) تليها مرحلة الإقتراب بمتوسط زمن قدره(٠,٥٢ث) ويرجع الباحث طول زمن مرحلة الطيران إلي أن اللاعب في نهاية مرحلة الطيران لم يقم بالتصويب بعدما وصل بالوثب عالياً إلي أعلي نقطة وقام بحركة التمويه والخداع لمدافعي الدائرة فبدلاً من تصويب الكرة بالذراع من الوثب عالياً من أعلي الرأس فظل في مرحلة الطيران محتفظاً بالكرة حتي أتجه بالجسم لأسفل ليقوم بمرجحة الذراع المصوبة للجانب والقيام بالتصويب علي المرمي، ويساهم ذلك في قدرة اللاعب علي التصرف الحركي أثناء التصويب وتجنب جسم اللاعب المدافع، كذلك التحضير الجيد للم كل ذلك أدي إلي زيادة زمن مرحلة الطيران.

ويتفق ذلك مع **محمد خالد حمودة** (٢٠١٤م) (١١) والذي أكد علي أن الهدف الأساسي من الوثب للأمام هو تأمين التصويب بعيداً عن المدافعين ويتم الاقتراب بقدر الإمكان من المرمي مما يساهم في تأكيد إحراز الأهداف وبخاصة إذا تم التصويب الجانبي مع القيام بحركات التمويه والخداع للمدافعين.

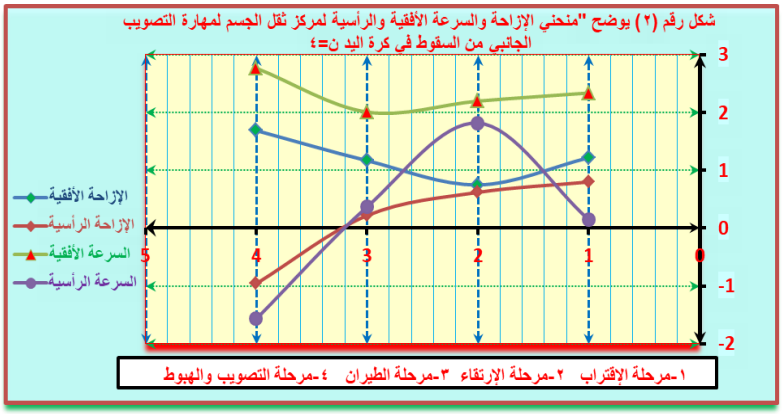


شكل (١) يوضح "الكرونوجرام الزمني لمراحل مهارة التصويب الجانبي من السقوط في كرة اليد للعينة قيد البحث" ن=٤

وكانت أقل المراحل الفنية من حيث **الزمن** هي مرحلة الإرتقاء بمتوسط زمن قدره (٠,٣٤ث)، تليها مرحلة التصويب والهبوط بمتوسط زمن قدره (٠,٤٩ث) ويرجع الباحث ذلك إلي السرعة التي أكتسبها اللاعب من المرحلة التمهيدية (الإقتراب) أثرت علي تقليل زمن مرحلتي الإرتقاء والتصويب والهبوط مما يساهم ذلك في سرعة اللاعب في التصرف الحركي بالكرة والتحضير الجيد للمرحلة الأساسية (التصويب والهبوط) والقيام بخداع كلا من المدافع ومباغتة حارس المرمي لكي لا يعرفا إتجاه التصوبب وكذلك دقة الكرة في الوصول إلي المرمي والنجاح في إحراز هدف، وتتفق هذه النتائج مع دراسة **مصطفي إبراهيم أحمد ومحمد ضاحي عباس** (٢٠١٩م) (١٣).

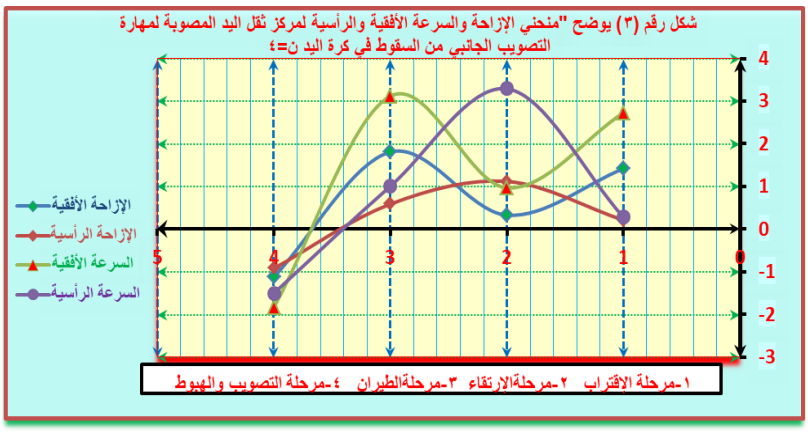
ويتضح من الجدول(٢) والشكل(٢) متوسطات ومنحنيات الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم للمراحل الفنية لمهارة التصويب الجانبي من السقوط في كرة اليد حيث وصلت أعلي قيمة للإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم في مرحلة التصويب والهبوط بمتوسط قيمته (١,٦٩م) تليها مرحلة الإقتراب بمتوسط قيمته (١,٢٢متر) تليها مرحلة الطيران بمتوسط قيمته (١,١٧متر) تليها مرحلة الإرتقاء بمتوسط قيمته (٠,٧٥متر)، بينما وصلت أعلي قيمة لمتوسط الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم في مرحلة الإرتقاء بمتوسط قيمته (٠,٦٢متر) تليها مرحلة الطيران بمتوسط قيمته (٠,٢٢متر) تليها مرحلة الإقتراب بمتوسط (٠,٠٨متر) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-٠,٩٦متر)، بينما وصلت أعلي قيمة لمتوسط السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم في مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (٢,٧٧م/ث) تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٢,٣٤م/ث) تليها مرحلة الإرتقاء بقيمة (٢,٢م/ث) تليها مرحلة الطيران بقيمة (٢,٠١م/ث) بينما وصلت السرعة الرأسية إلي أعلي قيمة لها في مرحلة الإرتقاء بقيمة (١,٨٢م/ث) تليها مرحلة الطيران بقيمة (٠,٣٧م/ث) تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٠,١٥م/ث) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-١,٥٧م/ث).

ويرجع الباحث زيادة قيمة متغيري الإزاحة والسرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم في مرحلة التصويب والهبوط إلي عدم قيام اللاعب بتصويب الكرة في نهاية مرحلة الطيران وقيامه بحركة خداع المدافع وحارس المرمي ليقوم بالتصويب الجانبي وهو في وضع الهبوط وبالتالي زادت قيمة الإزاحة الأفقية نتيجة تحول مركز ثقل اللاعب من الوضع العمودي إلي الوضع الأفقي أثناء التصويب مما يساهم ذلك في قدرة اللاعب علي التصرف الحركي ونجاحه في إحراز الأهداف، ويتفق ذلك مع دراسة هبه لطفي (٢٠٠٠م) (١٤) والتي أكدت علي أن قدرة اللاعب علي زيادة فاعلية الأداء من الإرتقاء الفردي يعتمد علي قدرة اللاعب في تغيير وضع الجسم أثناء الأداء وخاصة عند تصويب الكرة والتحكم في مسارها وقوة إنطلاقها.



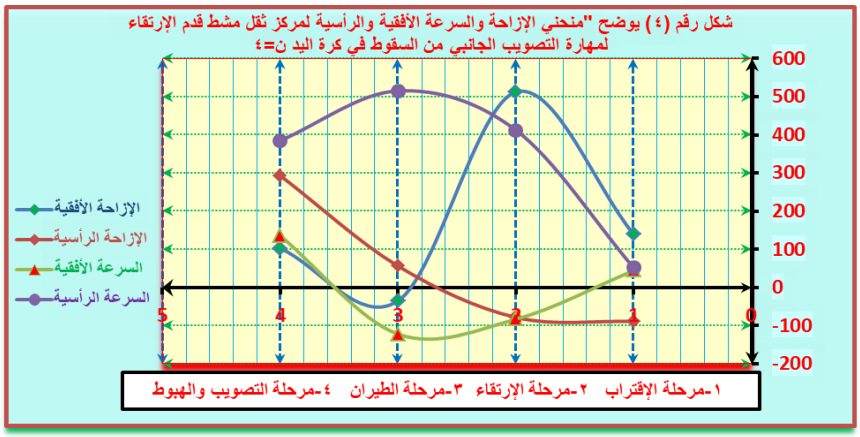
ويرجع الباحث تناقص قيم الإزاحة والسرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم ووصولها إلي أقل قيمة وأصبحت بالسالب في مرحلة التصويب والهبوط نتيجة إتجاه جسم اللاعب من الوضع الرأسي إلي الأفقي أثناء التصويب وقوة اللاعب في تحويل السرعة الرأسية المكتسبة إلي قوة دافعة أفقية ويتفق ذلك مع دراسة محمد بريقع وإبراهيم جبر (٢٠٠٢م) (١٠) واللذين أتفقا علي أن السرعة أثناء الوثب العمودي بالإرتقاء أكثر قدرة علي زيادة فاعلية الأداء (أقصي إرتفاع) ويعتمد علي تحويل السرعة الأفقية والرأسية المكتسبة إلي قوة دافعة في الإتجاه الأفقي أو الرأسي علي حسب وضع جسم اللاعب وقدرته علي التصرف الحركي مع المدافع.

ويتضح من الجدول(٢) والشكل(٣) متوسطات ومنحنيات الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل اليد المصوبة للمراحل الفنية للمهارة قيد البحث حيث وصلت أعلي قيمة للإزاحة الأفقية لمركز ثقل اليد المصوبة في مرحلة الطيران بمتوسط قيمته (١,٨١م) تليها مرحلة الإقتراب بمتوسط قيمته (١,٤٢متر) تليها مرحلة الإرتقاء بمتوسط قيمته (٠,٣٣متر) تليها مرحلة التصويب والهبوط بمتوسط قيمته (-١,١٢متر)، بينما وصلت أعلي قيمة لمتوسط الإزاحة الرأسية لمركز ثقل اليد المصوبة في مرحلة الإرتقاء بمتوسط قيمته (١,١٢متر)تليها مرحلة الطيران بمتوسط قيمته (٠,٥٩متر) تليها مرحلة الإقتراب بمتوسط (٠,٢١متر) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-٠,٩٢متر)، بينما وصلت أعلي قيمة لمتوسط السرعة الأفقية لمركز ثقل اليد المصوبة في مرحلة الطيران بقيمة (٣,١٢م/ث) تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٢,٧٣م/ث) تليها مرحلة الإرتقاء بقيمة (٠,٩٧م/ث) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-١,٨٣م/ث) بينما وصلت السرعة الرأسية إلي أعلي قيمة لها في مرحلة الإرتقاء بقيمة (٣,٢٩م/ث) تليها مرحلة الطيران بقيمة (١,٠١م/ث) تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٠,٢٨م/ث) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-١,٥٠م/ث).



ويرجع الباحث زيادة قيمة متغيري الإزاحة والسرعة الأفقية لمركز ثقل اليد المصوبة إلي قدرة اللاعب علي القيام بحركة لف الجذع من الوضع الرأسي إلي الأفقي في الهواء أثناء التصويب ومن ثم زيادة قيمة الإزاحة الأفقية للذراع المصوبة وبالتالي زيادة في قيمة السرعة الأفقية للكرة ويتفق ذلك مع شرودر وأخرون(٢٠١٢م) (١٩:١٨) والذي أكد علي أن إرتفاع جسم اللاعب في الهواء أثناء القيام بالتصويب علي المرمي يتوافر لديهم ميزة رمي الكرة بسرعة أعلي ويسبب ذلك زيادة نصف قطر الدوران نسبياً والذي يؤدي إلي زيادة عزم الدوران للذراع ومن ثم زيادة السرعة الخطية للكرة ونجاح اللاعب في إحراز الهدف.

ويتضح من الجدول (٢) والشكل(٤) متوسطات ومنحنيات الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل مشط قدم الإرتقاء للمراحل الفنية للمهارة قيد البحث حيث وصلت أعلي قيمة للإزاحة الأفقية لمركز ثقل مشط قدم الإرتقاء في مرحلة الإقتراب بمتوسط قيمته (٢,٤٥م) تليها مرحلة الطيران بمتوسط قيمته (١,١٠متر) تليها مرحلة الإرتقاء بمتوسط قيمته (٠,٠٦متر) تليها مرحلة التصويب والهبوط بمتوسط قيمته (-٠,٧٥)، بينما وصلت أعلي قيمة لمتوسط الإزاحة الرأسية لمركز ثقل مشط قدم الإرتقاء في مرحلة الطيران بمتوسط قيمته (٠,٤٢متر) تليها مرحلة الإقتراب بمتوسط قيمته (٠,٢٥متر) تليها مرحلة الإرتقاء بمتوسط (٠,١٦متر) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-٠,٥٤متر)، بينما وصلت أعلي قيمة لمتوسط السرعة الأفقية لمركز ثقل مشط قدم الإرتقاء في مرحلة الإقتراب بقيمة (٤,٧١م/ث) تليها مرحلة الطيران بقيمة (١,٨٩م/ث) تليها مرحلة الإرتقاء بقيمة (٠,١٧م/ث) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (-١,٢٢م/ث) بينما وصلت السرعة الرأسية إلي أعلي قيمة لها في مرحلة الطيران بقيمة (٠,٧٢م/ث) تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٠,٤٨م/ث) تليها مرحلة الإرتقاء بقيمة (٠,٤٧م/ث) تليها مرحلة التصويب والهبوط بقيمة(-٨٨م/ث).



ويرجع الباحث زيادة قيمة متغيري الإزاحة والسرعة الأفقية لمركز ثقل مشط قدم الإرتقاء إلي سرعة الإنطلاق من بداية مرحلة الإقتراب والتي أدت إلي زيادة في طول الخطوة لدي اللاعب حيث وصلت إلي (٢,٤٥م ÷ ٢= ١,٢٢م تقريباً طول الخطوة ما بين القدمين أثناء الجري) مما يزيد ذلك من الفاعلية البيوميكانيكية لأداء التصويب البعيد وكذلك دقة إصابة المرمي وزيادة سرعة إنطلاق الكرة وتفادي المدافع والتصرف الحركي أمام الدائرة كل ذلك يعبر عن المحصلة النهائية لكفاءة الأداء وإحراز الأهداف.(١٦:١٢).

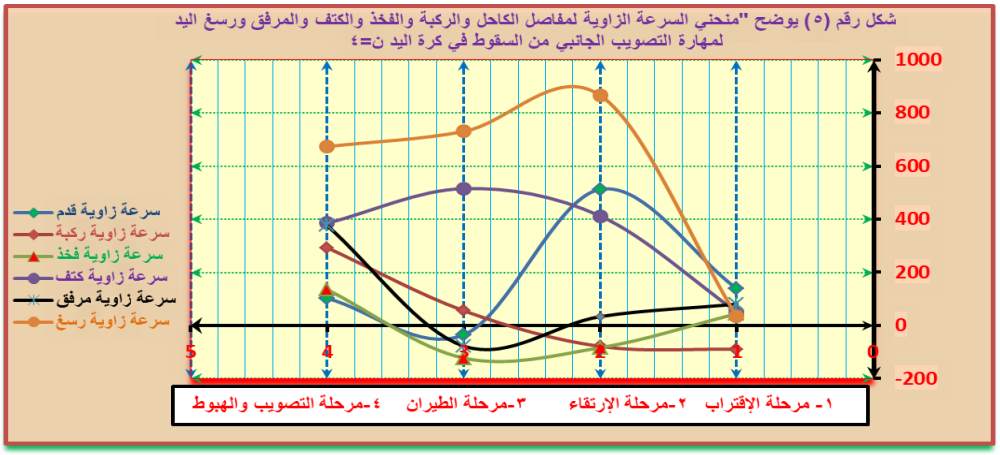
جدول (٣)

يوضح حساب متوسطات التغير الزاوي والسرعة الزاوية لمفاصل (القدم– الركبة– مركز ثقل الجذع– الكتف– المرفق– رسغ اليد) للعينة قيد البحث. ن=٤

المتغيرات / المراحل		القدم		الركبة		الفخذ		الكتف		المرفق		الرسغ	
		التغير الزاوي درجة°	السرعة الزاوية °/ث	التغير الزاوي درجة °	السرعة الزاوية °/ث	التغير الزاوي درجة°	السرعة الزاوية °/ث	التغير الزاوي درجة°	السرعة الزاوية °/ث	التغير الزاوي درجة°	السرعة الزاوية °/ث	التغير الزاوي درجة °	السرعة الزاوية °/ث
مرحلة الإقتراب	م	٢٠٦,٣	١٣٨,٩	١٥٣,٥	-٨٩,٥	١٨٣,٥	٤٤,٣	٢٨,٧	٥١,٢	-١٩١,٧	٨٠,٣	-١٩٨,٣	٣٣,٦
	ع	٢٣,٨	٢٨٩,٣	٢٤,٥	١٦٩,٣	٢١,٨	٢٣٤	١٤,٢	١٧٠,١	٤٤,٢	٤٩٠,٥	١٩,٥	٤٩٥,٧
مرحلة الإرتقاء	م	٢٤٦,٢	٥١٢,٦	١٨٣,٢	-٧٨,٧	٢١٥,١	-٨٣,٣	٦٢,٧	٤١٢,٢	-١٤٩,٩	٣٣,٧	-١٩٧,٦	٨٦٥,٨
	ع	٣٥,٢	٢٣٧,١	٧٠,٢	٣٦,٩	٤٤,٥	٢٣,٨	٣٠,٢	٣١٥,٣	٧٧,٥	٥٥,٣	٢٦,٨	٣٥٥,٨
مرحلة الطيران	م	٢٤٨,٦	-٣٤,٨	٢١٢,٤	٥٥,٧	١٨٩,٤	-١٢٢,٥	١٣٣,٩	٥١٥,٣	-١٤٢,٨	-٧٧,٥	-١٦٧,٩	٧٣٠,٢
	ع	٦,٨	١٤٧,٣	١٢,٣	٤٤,٧	١٥٠,٣	-٩٥,٤	١٠٩,٢	٣١٢,١	-١٠٩,٥	-٩٩,٣	-٩٦,٥	٤١٢,٣
مرحلة التصويب والهبوط	م	٢٣٢,٩	١٠٢,٣	١٤٠,٥	٢٩٢,٨	٢٠١,٣	١٣٥,١	٤٥,٢	٣٨٥,٣	-١٦٦,٤	٣٧٥,٨	-١٥٥,٣	٦٧٣,٥
	ع	٨٨,٩	١٢,٥	٣٢,٤	٩٨,٦	١٦,٨	١٤١,٦	٢٢,٤	١١٠,٨	١٧٠,٩	٢٥٧,٧	١٧,٥	٢٧١,٨

يتضح من الجدول(٣) والشكل رقم (٥) قيم المتوسطات والإنحراف المعياري للتغير الزاوي ومنحنيات السرعة الزاوية لمفاصل (القدم– الركبة– مركز ثقل الجذع– الكتف– المرفق– رسغ اليد) للعينة قيد البحث حيث وصلت أكبر قيمة للسرعة الزاوية لمفصل القدم في مرحلة الإرتقاء بقيمة (٥١٢,٦ °/ ث) بمتوسط زاوية (٢٤٦,٢°) تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (١٣٨,٩° / ث) بمتوسط زاوية(٢٠٦,٣°)، وكانت أكبر قيمة للسرعة الزاوية لمفصل الركبة في مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (٢٩٢,٨°/ ث) بمتوسط زاوية(١٤٠,٥°)، تليها مرحلة الطيران بقيمة (٥٥,٧° / ث) بمتوسط زاوية(٢١٢,٤°)، وكانت أكبر قيمة للسرعة الزاوية لمفصل الفخذ في مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (١٣٥,١°/ ث) بمتوسط زاوية(٢٠١,٣°)، تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٤٤,٣° / ث) بمتوسط زاوية(١٨٣,٥°)، وكانت أكبر قيمة للسرعة

الزاوية لمفصل الكتف في مرحلة الطيران بقيمة (٥١٥,٣°/ ث) بمتوسط زاوية(١٣٣,٩°)، تليها مرحلة الإرتقاء بقيمة (٤١٢,٢° / ث) بمتوسط زاوية(٦٢,٧°)، وكانت أكبر قيمة للسرعة الزاوية لمفصل المرفق في مرحلة التصويب والهبوط بقيمة (٣٧٥,٨°/ ث) بمتوسط زاوية(-١٦٦,٤°)، تليها مرحلة الإقتراب بقيمة (٨٠,٣°/ث) بمتوسط زاوية(-١٩١,٧°)، وكانت أكبر قيمة للسرعة الزاوية لمفصل الرسغ في مرحلة الإرتقاء بقيمة (٨٦٥,٨°/ ث) بمتوسط زاوية(-١٩٧,٦°)، تليها مرحلة الطيران بقيمة (٧٣٠,٢° / ث) بمتوسط زاوية(-١٦٧,٩°).



ونلاحظ من الجدول(٣) والشكل رقم (٥) زيادة السرعة الزاوية ووصولها لأعلي قيمة لها لمفاصل رسغ اليد والكتف وذلك في مراحل الإرتقاء والطيران والتصويب، ويرجع الباحث ذلك إلي أن السرعة الزاوية تصل إلي أقصاها في لحظة التحضير وخاصة في مرحلة الإرتقاء أثناء ترك القدم للأرض وذلك لتجميع القوة ونقلها حركياً بالتتابع لمفصل الركبة والجذع ثم الكتف والمرفق والرسغ ثم الكرة ونلاحظ أن السرعة الزاوية لمفصل الكاحل وصلت إلي أقصاها في مرحلة الإرتقاء ويرجع الباحث ذلك إلي تحضير اللاعب لمرحلة الطيران بأقصي قوة وسرعة للوصول إلي أعلي نقطة رأسية فوق المدافعين تمهيداً لحركة الخداع والتمويه للمدافع وحارس المرمي، ونجد أن السرعة الزاوية لمفاصل الكتف والمرفق والرسغ وصلت إلي أقصاها في مرحلة الطيران والتصويب أثناء الهبوط حتي يتمكن اللاعب من إنجاز الهدف من المهارة وخداع المدافع وحارس المرمي بالتصويب الجانبي أثناء الهبوط وإحراز الهدف، ويتفق ذلك مع (واجنر٢٠٠٨م) (٧١:٢٤) والذي أكد علي أن السرعة الزاوية للدوران الداخلي والخارجي للكتف عند التصويب ومد المرفق للحدود القصوي وتوقيت ميل زاوية الفخذ من العوامل المهمة في زيادة سرعة الكرة. ، وبذلك يجيب الباحث علي التساؤل الأول قيد البحث.

عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثاني:

- ما العلاقة بين بعض المؤشرات البيوميكانيكية لأداء مهارة التصويب الجانبي من السقوط والتصرف الحركي للاعبي الدائرة في كرة اليد؟

جدول (٤)

يوضح دلالة العلاقة الإرتباطية لمؤشري الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم وبين التصرف الحركي لمهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعبي الهجوم علي الدائرة فى كرة اليد حيث ن = ٤

م	المراحل الفنية	إختبار التصرف الحركي (عدد)		مركز ثقل الجسم															
				الإزاحة الأفقية متر				الإزاحة الرأسية متر				السرعة الأفقية متر/ث				السرعة الرأسية متر/ث			
				س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات	س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات	س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات	س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات
١	مرحلة الإقتراب	الوسيط	الإنحراف المعياري	س ١,٢٢	١,٠١	٠,٠	دال*	س ٠,٠٨	٠,٩٧	٠,٠٠٦	دال*	س ٢,٣٤	٠,٩١	٠,٠٣٨*	دال*	س ٠,١٥	٠,٨٢٣	٠,٠٨٨	غير دال
				ع ٠,٠٢٥				ع ٠,٠١٢				ع ٠,٠١٧				ع ٠,٠٢			
٢	مرحلة الإرتقاء	٤	٠,٣٨٥	س ٠,٧٥	٠,١٣٤	٠,٨٢٣	غير دال	س ٠,٦٢	٠,٩٥	٠,٠١٩	دال*	س ٢,٢	٠,٩٠	٠,٠٣٧*	دال*	س ١,٨٢	٠,٩٠٨	٠,٠٣٠	دال*
				ع ٠,٠١				ع ٠,٠٢١				ع ٠,٠١٨				ع ٠,٠١			
٣	مرحلة الطيران			س ١,١٧	١,٠	٠,٠*	دال*	س ٠,٢٢	٠,٩٠	٠,٠٣٦*	دال*	س ٢,٠١	٠,٣٠٠	٠,٠٧٤	غير دال	س ٠,٣٧	٠,٩٢٠	٠,٠٢٢	دال*
				ع ٠,٠٢				ع ٠,٠٢				ع ٠,٠٣١				ع ٠,٠٣			
٤	مرحلة التصويب والهبوط			س ١,٦٩	٠,٩٩٨	٠,٠*	دال*	س ٠,٩٦٠-	١,٠	٠,٠*	دال*	س ٢,٧٧	٠,٠	٠,٠*	دال*	س - ١,٥٧	٠,٠	٠,٩٤١	غير دال
				ع ٠,٠٢				ع ٠,٠٣١				ع ٠,٠١٩				ع ٠,٠٥			

*دال عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم وبين التصرف الحركي لمهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد.

نلاحظ من الجدول السابق وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية بين متغيري الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم والتصرف الحركي لبعض مراحل المهارة قيد البحث، ويعزو الباحث الإدارك الحس حركي لدي اللاعبون، والذي ظهر من خلال تطبيق إختبار التصرف الحركي قيد البحث والذي ساعد على أداء مهارة التصويب الجانبي بأشكال وأوضاع مختلفة وحسب ما تتطلبه الموقف، ويتفق ذلك مع حاسم صالح وأخرون(٢٠١٣م) (١) في قياسه للتصرف الحركي أثناء التصويب بالسقوط حيث قام اللاعب بالتصويب الجانبي بعد أداءه **حركة الخداع والتمويه للمدافع وحارس المرمي** عند الهبوط مع تغيير الإتجاه أو السرعة أثناء التصويب.

جدول (٥)

يوضح دلالة العلاقة الإرتباطية لمؤشر السرعة الزاوية لمفاصل (القدم– الكتف– المرفق– رسغ اليد) وبين التصرف الحركي لمهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد حيث ن = ٤

م	المراحل الفنية	إختبار التصرف الحركي (عدد)		السرعة الزاوية °/ث																	
				القدم				الكتف				المرفق				رسغ اليد					
					س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات	س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات	س + ع	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات	س + ع		قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ملاحظات
١	مرحلة الإقتراب	الوسيط	الإنحراف المعياري	س	١٣٨,٩	٠,٩١٥*	٠,٠١٢	دال*	٥١,٢	٠,٦٥٧	٠,١٥٥	غير دال	٨٠,٣	٠,٥٥٨	٠,١٤٤	غير دال	٣٣,٦	س	٠,٧٣٣	٠,١٠٤	غير دال
				ع	٢٨٩,٣				١٧٠,١				٤٩٠,٥				٤٩٥,٧	ع			
٢	مرحلة الإرتقاء	٤	٠,٣٨٥	س	٥١٢,٦	٠,٨٥٥*	٠,٠٣٢	دال*	٤١٢,٢	٠,٩٢٣*	٠,٠٠٧	دال*	٣٣,٧	٠,٦٤٩	٠,١٠٦	غير دال	٨٦٥,٨	س	٠,٩٢٠*	٠,٠٠٧	دال*
				ع	٢٣٧,١				٣١٥,٣				٥٥,٣				٣٥٥,٨	ع			
٣	مرحلة الطيران			س	٣٤,٨-				٥١٥,٣	٠,٩١٩*	٠,٠٠٢	دال*	٧٧,٥-	٠,٩٢٠*	٠,٠٢١	دال*	٧٣٠,٢	س	٠,٨٧٠*	٠,٠٢٠	دال*
				ع	١٤٧,٣	٠,٧٣٢	٠,١٠٤	غير دال	٣١٢,١				٩٩,٣-				٤١٢,٣	ع			
٤	مرحلة التصويب والهبوط			س	١٠٢,٣				٣٨٥,٣				٣٧٥,٨				٦٧٣,٥	س			
				ع	١٢,٥	٠,٧٤٢	٠,٠٩٣	غير دال	١١٠,٨	٠,٨٦٩*	٠,٠٢٠	دال*	٢٥٧,٧	٠,٨٣٣	٠,٠٣٠	دال*	٢٧١,٨	ع	٠,٩١٦*	٠,٠١٠	دال*

*دال عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين مؤشر السرعة الزاوية لمفاصل (القدم– الكتف– المرفق– رسغ اليد) وبين التصرف الحركي لمهارة التصويب الجانبي من السقوط للاعبي الهجوم علي الدائرة في كرة اليد.

نلاحظ من الجدول (٥) وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين مؤشر السرعة الزاوية **لمفاصل (القدم– الكتف– المرفق– رسغ اليد)** وبين **التصرف الحركي** للمهارة قيد البحث وخاصة السرعة الزاوية لمفصل القدم في مرحلتي الإقتراب والإرتقاء، وكذلك السرعة الزاوية لمفصل الكتف في مراحل الإرتقاء والطيران والتصويب، وكذلك السرعة الزاوية لمفصل المرفق في مرحلتي الطيران والتصويب والهبوط، وكذلك السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد في مراحل الإرتقاء والطيران والتصويب والهبوط، ويرجع الباحث ذلك إلي زيادة قيم الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية في هذه المراحل كما في جدول(٢) إلي طبيعية الأداء المهاري للمهارة قيد البحث من خلال سرعة التخلص من الكرة والسرعة الأفقية الخطية التي أكتسبها رسغ اليد والتي تلعب دوراً هاماً في الكثير من عمل زوايا المفصل وتوقيت النقل الحركي لمهارة التصويب.

ويؤكد علي ذلك **Wanger** (**٢٠٠٨م**) علي أن السرعة الزاوية للدوران الداخلي للكتف عند التصويب، ومد المرفق للحدود القصوي وتوقيت ميل زاوية الحوض من العوامل المهمة في سرعة الكرة. (٧١:٢٤) **وبذلك يجيب الباحث علي التساؤل الثاني قيد البحث.**

الإستنتاجات:

في ضوء أهداف البحث وتساؤلاته والخطوات المتبعة فيه للتحقق من التساؤلات، والنتائج التي تم التوصل إليها ومعالجاتها ومناقشتها، توصل الباحث إلى إستنتاج ما يلي:

- ✓ تم تحديد الكرونوجرام الزمني للمهارة قيد البحث وكانت أكبر المراحل الفنية من حيث الزمن هي(الطيران تليها الإقتراب تليها التصويب والهبوط تليها الإرتقاء) وذلك بمتوسط زمن قدره (٠,٦٣ث و٠,٥٢ث و٠,٤٩ث و٠,٣٤ث) علي الترتيب.
- ✓ تم تحديد أهم المؤشرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث، حيث زادت قيمة الإزاحة والسرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم في مرحلة التصويب والهبوط بمتوسط قيمته (١,٦٩م) و(٢,٧٧م/ث) علي الترتيب.
- ✓ تناقص قيم الإزاحة والسرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم ووصولها إلي أقل قيمة وأصبحت بالسالب في مرحلة التصويب والهبوط بقيمة(-٠,٩٦م) (-١,٥٧م/ث)علي الترتيب، نتيجة إتجاه جسم اللاعب من الوضع الرأسي إلي الأفقي أثناء التصويب وتحويل السرعة الأفقية والرأسية المكتسبة إلي قوة دافعة في الإتجاه الأفقي أو الرأسي علي حسب وضع جسم اللاعب وقدرته علي التصرف الحركي مع المدافع.
- ✓ زيادة السرعة الزاوية ووصولها لأعلي قيمة لها لمفاصل الكتف والمرفق ورسغ اليد وذلك في مراحل الإرتقاء والطيران والتصويب، بقيمة(٥١٥,٣°/ ث) (٣٧٥,٨°/ ث) (٨٦٥,٨°/ ث) علي الترتيب ووصلت إلي أقصاها في لحظة التحضير وخاصة في مرحلة الإرتقاء أثناء ترك القدم للأرض.
- ✓ وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين الإزاحة والسرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم وبين التصرف الحركي للمهارة قيد البحث.
- ✓ وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين مؤشر السرعة الزاوية لمفاصل (القدم- الكتف- المرفق- رسغ اليد) وبين التصرف الحركي للمهارة قيد البحث.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث وانطلاقاً من الاستنتاجات التي تم التوصل إليها، يوصى الباحث بما يلي:

- ✓ ضرورة دمج تمرينات القوة والسرعة من قبل المدربين مع التكنيك السليم خلال مراحل التدريب وتلاشي المسارات الحركية الخاطئة أثناء تصويب الكرة والتقليل من زمن مرحلة الطيران.
- ✓ ضرورة الإهتمام بزيادة تمرينات التوافق الحركي بين اليد المصوبة وحركة الجذع والرجلين والتي تزيد من قدرة اللاعب علي القيام بحركة لف الجذع من الوضع الرأسي إلي الأفقي في الهواء أثناء التصويب ومن ثم زيادة قيمة الإزاحة الأفقية للذراع المصوبة وبالتالي زيادة في قيمة السرعة الأفقية للكرة.
- ✓ ضرورة الإهتمام بتمرينات الوثب العمودي من الإرتقاء لزيادة فاعلية الأداء (أقصي إرتفاع) مما يزيد ذلك من الفاعلية البيوميكانيكية لأداء التصويب البعيد وكذلك دقة إصابة المرمي وزيادة سرعة إنطلاق الكرة وتفادي المدافع والتصرف الحركي أمام الدائرة ليعبر عن المحصلة النهائية لكفاءة الأداء وإحراز الأهداف.
- ✓ الإهتمام بزيادة السرعة الزاوية لمفاصل الكتف والمرفق ورسغ اليد وأداء مهارة التصويب الجانبي بأشكال وأوضاع مختلفة وحسب ما يتطلبه الموقف **من** حركة للخداع والتمويه للمدافع وحارس **المرمي** عند الهبوط مع تغيير الإتجاه أو السرعة أثناء التصويب.
- ✓ الإهتمام بتمرينات السرعة والدقة ودمجها بالتصرف الحركي خلال مواقف اللعب والخداع لكل من المدافع وحارس المرمي، لما لها من دور فعال وحاسم **في قدرة اللاعب علي التصرف الحركي ونجاحه في إحراز الأهداف.**

((المراجـــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية:

١- **حاسم عبد الجبار صالح وأخرون:** "أثر تمرينات الإد ارك الحس حركي في تطوير دقة التصويب من السقوط والتصرف الحركي للاعبي الدائرة الناشئين بكرة اليد" بحث منشور، كلية التربية الرياضية، جامعة كربلاء،٢٠١٣م.

٢- **حسن السيد منصور** : التحليل الكهربي للعضلات العاملة وبعض المؤشرات الكينماتيكية لبعض انماط التصويب الأكثر فاعلية للاعب الجناح في كرة اليد، بحث منشور، كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية، ٢٠٢١م.

٣- **سامر يوسف متعب:** تأثير منهج تعليمي لتعميم البرامج الحركية في تعلم مهارتي المناولة والتصويب بكرة اليد والتصرف الحركي للأشبال، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية جامعة بغداد٢٠٠٤م.

٤- **طارق لطفي زهران**: "الشبكة البيانية للمتغيرات الكينماتيكية لمهارة التصويب لبعض لاعبي منتخب مصر لكرة اليد" بحث منشور المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان مجلد (٦٢) (العدد١)، يونيو ٢٠٢١م.

٥- **طلحة حسام الدين**: الأسس الوظيفية للتدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٤م.

٦- **طلحة حسام الدين**: الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي، الجزء الأول، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٧م.

٧- **عماد الدين عباس، مدحت محمود**: تطبيقات الهجوم في كرة اليد تعليم تدريب، ط ١، القاهرة، ٢٠٠٧م.

٨- **فتحي أحمد هادي**: التدريب العملي الحديث في رياضة كرة اليد، مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع الاسكندرية، ٢٠١٣م.

٩- **قاسم حسين ومحمد عبد الرحيم**: ميكانيكية المسابقات المركبة، العشاري رجال، الطبعة الأولي، دار الكتب الوطنية، بنغازي – ليبيا،٢٠٠١م.

١٠- **محمد جابر بريقع وأخرون**: التحليل الكينماتيكي للوثب العمودي بالإرتقاء الفردي والمزدوج كأساس للتدريب النوعي، بحث منشور، المؤتمر التاسع والعشرون نحو استراتيجية للرياضة المصرية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا، ٢٠٠٢م.

١١- **محمد خالد حمودة**: الهجوم والدفاع في كرة اليد، ماهي للنشر والطباعة، الاسكندرية، ٢٠١٤م.

١٢- **محمد خليل محمد** : التحليل البيوكينماتيكي لبعض المتغيرات لمهارة التصويب من القفز عالياً وعلاقتها بدقة التصويب في كرة اليد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل بغداد، العراق، ٢٠٠٤م.

١٣- **مصطفي إبراهيم، محمد ضاحي**: المحددات البيوميكانيكية كأساس لوضع تمرينات تأهيلية مشابهة لأداء مفصل الكتف بعد التأهيل الطبيعي لدي لاعب الدائرة في كرة اليد" بحث منشور، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة حلوان، ٢٠١٩م.

١٤- **هبه لطفي أبو العطا:** التحليل الميكانيكي لمهارة التصويب بالوثب في كرة اليد، **رسالة ماجستير غير منشورة،** كلية التربية الرياضية، جامعه طنطا، ٢٠٠٠م

١٥- **هبة محمود حمدى، اليس الفى رزق:** "المحدد البيوميكانيكي كمؤشر لتصميم بعض التمرينات الوقائية للحد من وقوع اصابات للاعبي كرة اليد أثناء التصويب الكرباجي بالوثب الطويل" بحث منشور، مجلة بني سويف لعلوم التربية البدنية والرياضية، ٢٠٢٣م.

١٦- **ياسر محمد سري:** النواتج الكمية لتحليل فرق الجهد الكهربائي لبعض عضلات الطرف العلوي للتصويب بطريقة الوثب العالي للسيدات في كرة اليد، بحث منشور، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان، ٢٠١٨م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

17- Be Ben serrien ,Ron: Differences in ball speed and three-dimensional kinematics between male and female handball players during a standing throw with run-up, BMC Sports Science Medicine and Rehabilitation November 2015.

18- Fradet L., Botcazou M., Durocher C.,: Do handball throws always exhibit a proximal-to-distal segment sequence? Journal of Sport Science 5, 439-447 (2004)

19- F Schroder, J., Hagemann, N., Baker, J.,: On the advantage of being lefthanded in volleyball: further evidence of the specificity of skilled visual perception. Attention, Perception, & Psychophysics. 74, 446453 (2012).

20- Hebrtwagner: Performance and kinematics of various throwing techniques and skill levels in team-handbal. (ECSS)16 th Annual Congress of the European College of Sport Science ,2011.

21- Holtzen, D. W.: Handedness and professional tennis. International Journal of Neuroscience.105: 11,t (2000).

22- Michal Lehnert, Jan Bělka: The Landing Biomechanics in Youth Female Handball Players Does Not Change When Applying a Specific Model of Game and Weekly Training Workload, X-MOL Academic Applied Sciences (IF 2.838) Pub Date: 2022

23- Van den Tillar R., Ettema G: A Force-velocity relationship and coordination patterns in overarm throwing. Journal of Sport Science and Medicine3, 211-219. (2004) .

24- Wagner H., Müller E.: Motor learning of complex movements The effects of applied training methods (differential and variable training) to the quality parameters (ball velocity, accuracy and kinematics) of a handball throw. Sports Biomechanics 1 (2008).

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات الدولية:

25_http://srv3.eulc.edu.eg/Eulc_v5/Libraries/start.aspx?fn=ApplySearch&SearchId=8079494&frameName=&PageNo=11&PageSize=10

26- https://www.iasj.net/iasj/pdf/db2c06201c62cc4f