تاريخ استلام البحث 27 أيار 2025

"The Biomechanical analysis of jump shoot (step back) skill and its relationship with the accuracy for advanced basketball players

Dr. Omar Abdel Aziz Khalaf[1] Dr. Nawaf Awaid Abood Dr. Omar Farooq Younis[3]

abodan@uomosul.edu.iq dr.nawaf.a@uomosul.edu.iq dr.ofy@uomosul.edu.iq

[1.2.3] Iraq– University of Mosul – College of Physical Education and Sports Sciences

Abstract

The aim of the research was to identify the values of some biomechanical variables and the accuracy values of the step-back shooting skill in basketball, as well as to identify the relationship between the values of some biomechanical variables and the accuracy of the step-back shooting skill in basketball. The researchers used the descriptive approach with the correlation method for its suitability and the nature of the research. The research sample consisted of advanced basketball players of the Nineveh Workers Sports Club in Nineveh Governorate, and their number reached (5) players who were chosen intentionally. The researchers used testing, measurement and scientific observation as means of collecting data. For the purpose of achieving technical scientific observation, video recording was used by two digital cameras. The data were processed statistically using the (SPSS) program to obtain the research results. The most important conclusions were as follows: The "Step Back" movement is an effective way to create distance between the attacking player and the defender, which contributes to improving shooting accuracy. Furthermore, combining vertical height and an appropriate launch angle is an effective strategy for reducing the chances of the ball being intercepted by defenders when performing the step back shot. Furthermore, the appropriate speed and center of gravity displacement when performing the step back contribute to increasing the chances of shooting success under defensive pressure.

Keywords: Basketball, Biomechanical Variables, Jump Shooting, Step Back

التحليل البايوميكانيكي لمهارة التصويب من القفز (step back) وعلاقته بالدقة للاعبي كرة السلة المتقدمين

م.د عمر عبد العزيز خلف[1] أ.م.د نواف عويد عبود[2] م.د عمر فاروق يونس[3]

abodan@uomosul.edu.iq dr.nawaf.a@uomosul.edu.iq dr.ofy@uomosul.edu.iq

[1، 2، 3] العراق– جامعة الموصل– كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملخص البحث

هدف البحث إلى التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة، فضلاً عن التعرف العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية والدقة لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة، استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته وطبيعة البحث، تكونت عينة البحث من لاعبي كرة السلة المتقدمين لنادي عمال نينوى الرياضي في محافظة نينوى، وبلغ عددهم (5) لاعبين تم اختيارهم بالطريقة العمدية واستخدم الباحثون الاختبار والقياس والملاحظة العلمية كوسائل لجمع البيانات، لغرض تحقيق الملاحظة العلمية التقنية تم استخدام التصوير الفيديوي بواسطة آلتي تصوير رقمية. وعولجت البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS) للحصول على نتائج البحث، وكانت اهم الاستنتاجات ما يأتي: تُعد حركة "Step Back" وسيلة فعالة لخلق مسافة بين اللاعب المهاجم والمدافع، مما يسهم في تحسين دقة التصويب. فضلاً عن أن الجمع بين الارتفاع العمودي وزاوية الإطلاق المناسبة يُعد استراتيجية فعالة لتقليل فرص اعتراض الكرة من قبل المدافعين عند أداء مهارة التصويب بالقفز (Step Back). كما أن السرعة والإزاحة المناسبة لمركز الثقل عند أداء مهارة (Step back) تسهم في زيادة فرص النجاح بالتصويب تحت الضغط الدفاعي.

الكلمات المفتاحية: كرة السلة، المتغيرات البايوميكانيكية، التهديف بالقفز، Step back

1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة واهمية البحث :

لعبة كرة السلة هي إحدى الألعاب الرياضية المنظمة التي تمتاز بالإثارة، ويرتقي جمالها عندما يكون مستوى الأداء واللعب عالياً لدى اللاعبين ويرتبط المستوى بمدى تفهم الرياضي لما يؤديه من حركات مع ازدياد التجربة والخبرة الشخصية، وإن تجارب الرياضي السابقة تؤدي دوراً كبيراً في التوقع الحركي والتي بدونها لا يتمكن من معرفة ما توصل إليه الغير من مهارة وما يتوقع من حركات خصمه في حالات اللعب المختلفة.

الهدف الرئيسي لكل لاعب كرة سلة خلال المباراة هو تسجيل النقاط. في محاولة للقيام بذلك، يمكن للرياضي أن يؤدي تسديدة قفز، أو تسديدة ثابتة، أو رمية حرة. مع تطور الانضباط وتزايد عدد اللاعبين الرياضيين الذين مارسوا هذا الانضباط الرياضي، أصبح الدفاع فعالاً بشكل متزايد. ونتيجة لذلك، أصبحت التسديدة من القفز أكثر تكراراً، حيث تصل إلى أكثر من 70% من جميع التسديدات أثناء المباراة، مما يستلزم مستوى أداء أكبر للرياضيين الذين ينفذون التسديد من القفز لزيادة الارتفاع الذي يتم إطلاق الكرة عنده (أي تسديد الكرة بالقفز). (Oudejans et al,2012,257). يجب أن تكون هذه الحركة آلية بحيث يحقق اللاعب، بغض النظر عن العوامل الخارجية، أقصى قدر من التكرار (Kornecki et al., 2002,74).

ولذلك أصبح من الضروري اعداد لاعب كرة السلة مهارياً ليعمل على تطوير اداءه في المباريات. كما ان زيادة التدريب على المهارات الحركية للتسديد من القفز من قبل المدربين وبما يتشابه مع حالات اللعب يساعد على الارتقاء بقدرات لاعب كرة السلة مهارياً.

إن عملية تقنين التمرينات الخاصة لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة في فترات الاعداد الخاص، فضلاً عن استثمار الخصائص الميكانيكية لمهارة لمهارة التصويب من القفز (step back) يسهم بصورة كبيرة في تطوير مستوى لاعب كرة السلة. لذلك فان دراسة المتغيرات الميكانيكية التي تظهر طريقة الأداء المثلى سوف يعمل على معرفة المتغيرات التي ترتبط وتؤثر بصورة مباشرة على الأداء، وتتجلى أهمية البحث في تسليط الضوء على تحليل الخصائص الميكانيكية لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة في القياس والتعليم وتطوير القدرات لدى لاعبي كرة السلة، كما أن اعداد التمارين المهارية التي تعالج المشاكل الخاصة بالأداء الحركي وتطبيق المهارات الرياضية المختلفة والتي تمهد الطريق لبناء الحلول العلمية التي تعنى بوضع البرامج التدريبية أو التعليمية بالاعتماد على ما يتم قياسه من خلال التحليل في تحسين وتطوير قدرات لاعبين كرة السلة وزيادة المساهمة في رفع مستوى التعلم والارتقاء باللعبة على مستوى المحافظة والقطر ولاسيما ناشئي اللعبة.

1-2 مشكلة البحث :

إن العديد من الدراسات والتجارب أكدت على أهمية الأجهزة الالكترونية والتقنيات الحديثة، التي تعد كوسائل تساعد في تطوير العديد من القدرات، لاسيما البايوميكانيكية الحركية والمهارية الخاصة في مجالات الرياضة المختلفة، لذلك فان عدم المعرفة الكافية في فهم هذه المتغيرات قد يشكل مشكلة لدى المدربين، فضلاً عن صعوبة معالجة هذه المشكلة اعتماداً على التقييم الذاتي للأداء والملاحظة عبر العين المجردة دون الاعتماد على الملاحظة العلمية التقنية والتخطيط الجيد والمناسب للتمرينات الخاصة لمهارة التصويب من القفز (step back). من خلال متابعة الباحثون للعديد من المباريات التي تخص هذه الفئة تبين ان هناك صعوبة في محاولة رمي الكرة نحو السلة بسهولة بوجود ملاصقة دفاعية فتبين أن هناك ضعف في أداء مهارة التصويب من القفز بالرجوع الى الخلف (step back) والتي بدورها تعطي مساحة كافية للاعب لرمي الكرة بسهولة لكن بشرط أدائها وفقا للتسلسل الميكانيكي الانسيابي للحركة وفق توقيتات وارتفاعات مناسبة سواء لمركز ثقل الجسم ام لنقطة انطلاق الكرة من يد اللاعب المصوب ، وهنا تكمن مشكلة البحث من خلال ملاحظة وجود ضعف في أداء لاعبي كرة السلة لمهارة التصويب من القفز (step back) لصعوبتها فضلا عن التطور الحاصل في طرق الدفاع الحديث التي تجبر اللاعب على إيجاد الحلول الكثيرة للتخلص من دفاع المنافس واصابة السلة، مما أدى الى التوجه الى علم البايوميكانيك لدراسة المهارة بشكل (نموذجي) مفصل من خلال تطبيقها من قبل اللاعبين المتقدمين في محافظة نينوى بكرة السلة لتكون عبارة عن محك ومرجع للمدرب للاستعانة بهذا النموذج ، وذلك من خلال دراسة المتغيرات الميكانيكية للمساعدة في الارتقاء بمستوى الأداء المهاري لمهارة التصويب من القفز (step back) بكرة السلة.

1-3 أهداف البحث :

يهدف البحث إلى ما يأتي:

1-3-1 التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة.

1-3-2 التعرف على قيم الدقة لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة.

1-3-3 التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة التصويب من القفز (step back) مع قيم الدقة لمهارة التصويب من القفز (step back) في كرة السلة.

1-4 فرض البحث :

وجود علاقة ارتباط معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة التصويب من القفز (step back) التصويب مع قيم الدقة لمهارة ن القفز (step back) في كرة السلة.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

1-5 مجالات البحث:

1- المجال البشري: لاعبو كرة السلة لنادي عمال نينوى.

2- المجال المكاني: القاعة الرياضية في فرع الألعاب الفرقية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل.

3- المجال الزماني: ابتداءً من 2025/4/1 م ولغاية 2025/5/25 م.

2- إجراءات البحث:

2 – 1 المنهج المستخدم: استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لتحقيق اهداف البحث.

2 – 2 عينة البحث: تكونت عينة البحث من لاعبي كرة السلة المتقدمين لنادي عمال نينوى الرياضي في محافظة نينوى، وبلغ عددهم (12) لاعباً، تم اختيار (5) لاعبين بالطريقة العمدية ممن يستخدمون الذراع اليمنى في التصويب، حيث بلغت نسبتهم (41,66%).

2 – 3 تجانس عينة البحث: قام الباحثون بإجراء التجانس لأفراد عينة البحث باستخدام اختبار (Shapiro-Wilk) * وكما مبين في جدول (1)

الجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث

متغيرات افراد العينة	وحدة القياس	س-	ع±	Shapiro -Wilk *	Sig
الطول	سم	190,80	4.21	0,925	0,566
الكتلة	كغم	90.60	4.83	0,916	0,507
العمر	سنة	22,40	2,07	0,952	0.754
العمر التدريبي	سنة	6,20	1,79	0,894	0,377

2- 4 وسائل جمع البيانات: استخدم الباحثون المصادر العلمية والقياس والاختبار والملاحظة العلمية التقنية وسائلاً لجمع البيانات.

2-4-1 القياس: تم قياس الطول بالسنتيمتر بواسطة شريط قياس، والكتلة بالكيلوغرام بميزان الكتروني ولأقرب (50) غم بالملابس الرياضية.

* يُعد اختبار شابيرو–ويلك (Shapiro-Wilk) أداة إحصائية شائعة للتحقق مما إذا كانت مجموعة البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا. ويتميز بدقته العالية على عينات صغيرة ($n<50$) مقارنةً باختبارات أخرى. وتم استخدامه من اجل التعرف على مدى تجانس عينة البحث إذ كان مستوى الدلالة (sig) أكبر من (0.05) وبالتالي تجانس افراد عينة البحث في المتغيرات المقاسة.

2-4-2 الاختبار: تم اختبار عينة البحث باختبار دقة التصويب الذي المعد من قبل (الجنابي،2002) "وهو اختبار مقنن تم استخدامه على عينة من اللاعبين العراقيين وبمختلف الفئات العمرية.

(البناء،2022، 41-42)

2-5 البرامج المستخدمة في البحث: بعد إتمام عملية التسجيل الرقمي قام الباحثون بتحويله الى جهاز الحاسوب لغرض معالجته، من خلال استخدام البرامج الآتية وكل حسب عمله:

1- برنامج (Kinovea-2023.1.2): برنامج التحليل الحركي (كينوفا) يعد هذا البرنامج مشغل فيديو، كذلك يدعم العرض بشكل بطيء مما يتيح دراسة الحركات الرياضية بشكل اوسع، واستفاد منه الباحثون في قياس واستخراج قيم المسافات والارتفاعات وزوايا مفاصل الجسم.

2- برنامج (Microsoft Office Excel 2019): هو أحد برامج (OFFICE)، واستفاد الباحثون من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابياً، ومعالجة بيانات مركز ثقل كتلة الجسم لكل صورة.

3- برنامج (Spss 27): هو أحد التطبيقات الإحصائية، والذي يتم من خلاله تحليل البيانات ومعالجتها احصائياً.

4- برنامج (Adobe photoshop 2020): هو أحد برامج تحرير الصورة الرقمية، والذي يعمل على تعديل وتصميم بعض الرسومات المعروضة في البحث.

2- 6 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

2-6-1 الاجهزة المستخدمة:

- آلة تصوير رقمية نوع (iphone15 pro Max) عدد (2) مع ملحقاتها بسرعة(240ص/ثا).
- جهاز كومبيوتر نوع (Lenovo).
- ميزان الكتروني عدد (1).

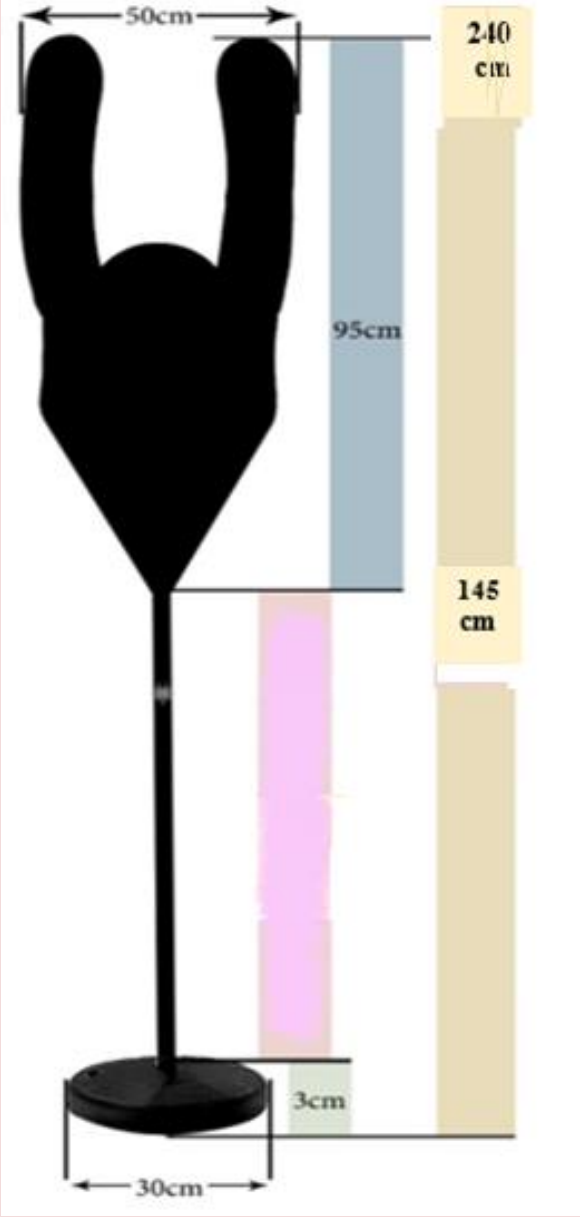
2-6-2 الأدوات المستخدمة:

- شريط لاصق.
- شريط قياس بطول (20) م.
- كرات سلة عدد (6).
- حاجز (دفاع سلبي).
- مقياس رسم بطول (1) م.
- حامل لتثبيت آلة التصوير عدد (2).
- استمارات تسجيل.

2-7 مواصفات الحاجز (الدفاع السلبي):

استخدم الباحثون حاجز خشبي بلغ ارتفاعه (95 سم)، وعرضه (50 سم) تم تثبيته على حامل معدني ارتفاعه (145 سم) قابل للتغيير مثبت على قاعدة معدنية وزنها (5 كغم)، وارتفاعها (3 سم) وقطرها

(30 سم)، وبلغ الارتفاع الكلي للحاجز (240 سم) اذ اعتمد الباحثون على متوسط ارتفاع الذراع لعينة البحث من وضع الوقوف مقاساً من الأرض في تحديد ارتفاع الحاجز عن الأرض والذي يؤثر بشكل كبير في صعوبة التصويب جنباً الى جنب مع بعد الحاجز عن موقع التصويب والذي تحدد بمسافة (50سم)، والشكل (1) يوضح مواصفات الحاجز.



الشكل (1) يوضح مواصفات الحاجز

2 – 8 تحديد متغيرات البحث:

تم تحديد المتغيرات البايوميكانيكية من خلال تحليل محتوى المصادر العلمية العربية والأجنبية والدراسات السابقة.

2-9 متغيرات البحث وطريقة حسابها:

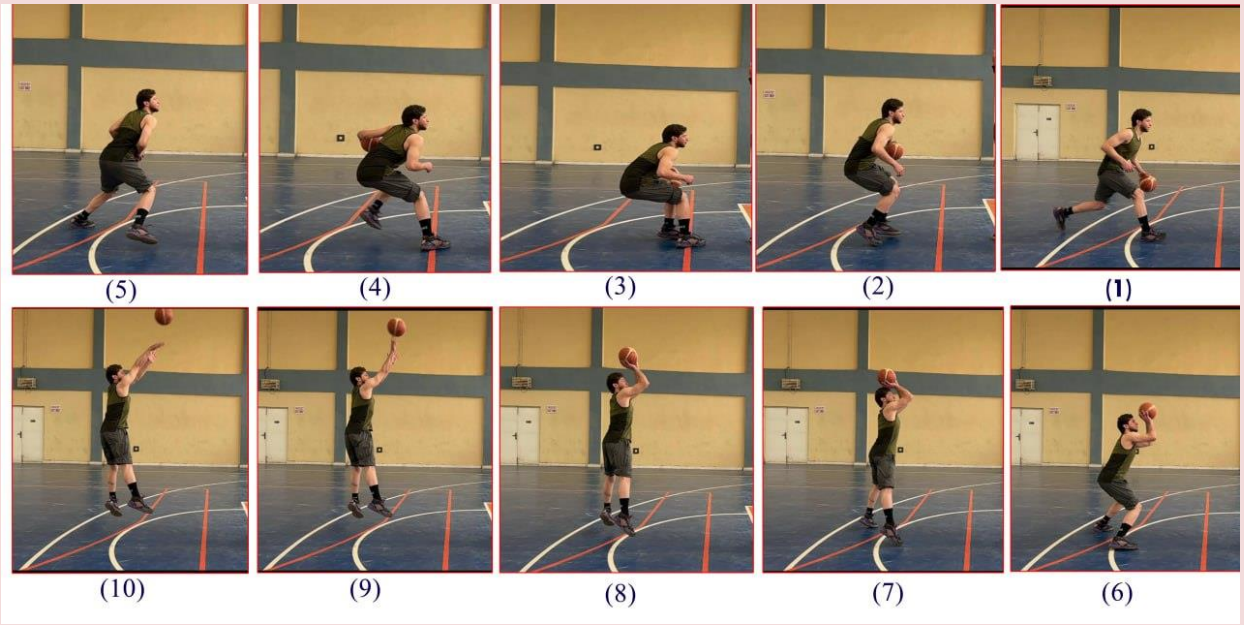
بعد الاطلاع على الدراسات السابقة تم تقسيم متغيرات البحث إلى أربعة اقسام.

1- متغيرات خطوة الرجوع الى الخلف (Step back). شكل (2) الصور (2-5)

2- متغيرات اقصى انثناء للركبتين. شكل (2) الصورة (6)

3- متغيرات المرحلة الرئيسة (من اقصى انثناء للركبتين الى لحظة انطلاق الكرة). شكل (2) الصور (6-9)

4- متغيرات لحظة انطلاق الكرة. شكل (2) الصورة (9)



) لأحد افراد عينة البحثStep backالشكل (2) يوضح السلسلة الحركية لمهارة التصويب من القفز (

2-9-1 المتغيرات المقاسة بوساطة برنامج التحليل (Kinovea-2023.1.2):

- **الازاحة الافقية لـ (م.ث الجسم) (في اثناء الرجوع للخلف Step back):** وهي المسافة الأفقية لحركة الرجوع للخلف لـ (م.ث الجسم) من التوقف امام الحاجز الى لحظة اقصى انثناء للركبتين.
- **الازاحة العمودية لمركز ثقل الجسم:** والتي تم قياسها منذ لحظة اقصى انثناء للركبتين وإلى لحظة إطلاق الكرة عند التصويب.
- **زاوية مفصل الركبة (لأقصى انثناء للركبتين):** هي الزاوية المحصورة بين عظمي الفخذ والساق.

- **زاوية مفصل المرفق (لأقصى انثناء للركبتين ولحظة إطلاق الكرة): هي** الزاوية المحصورة بين عظمي العضد والساعد وتقاس من الجانب.
- **زاوية الجذع (لأقصى انثناء للركبتين ولحظة إطلاق الكرة):** هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين منتصف حزام مفصل الكتف الى منتصف حزام مفصل الورك مع خط الأفق وتقاس من الامام.
- **ارتفاع مركز ثقل الجسم (لأقصى انثناء للركبتين ولحظة إطلاق الكرة):** هو المسافة العمودية من مركز ثقل الجسم وباتجاه مستوى سطح الأرض.
- **زاوية مفصل الرسغ الأيمن (لحظة الإطلاق):** هي الزاوية المحصورة بين بداية سلاميات مفصل الكف من جهة ومفصل والساعد من جهة اخرى وتقاس من الخلف.
- **زاوية إطلاق الكرة (لحظة الإطلاق):** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين نقطتين لمركز الكرة واحدة لحظة ترك الكرة يد اللاعب والثانية خارج يد اللاعب بعد ثلاث أو أربع صور والخط الأفقي المستوي مع نقطة لمس الكرة.
- **ارتفاع نقطة إطلاق الكرة (لحظة الإطلاق):** هو المسافة العمودية من مركز الكرة وباتجاه مستوى سطح الأرض لحظة انطلاق الكرة.

2-9-2 المتغيرات المستخرجة:

- **الزمن لخطوة الرجوع إلى الخلف:** وهو زمن الحركة من التوقف امام الحاجز لحظة الرجوع للخلف الى لحظة اقصى انثناء للركبتين، تم التعرف على قيمته من خلال برنامج التحليل (Kinovea-2023.1.2)
- **السرعة الافقية لـ (م.ث الجسم) (في اثناء الرجوع للخلف Step back):** تم استخراجها من خلال حساب حاصل قسمة المسافة الأفقية لحركة الرجوع للخلف لـ (م.ث الجسم) على زمن حركتها في اثناء الرجوع للخلف.
- **الزمن للمرحلة الرئيسة:** تم التعرف على قيمته من خلال برنامج التحليل (Kinovea-2023.1.2) من لحظة الرجوع للخلف والى لحظة ترك الكرة من يد اللاعب عند التصويب.
- **سرعة انطلاق الكرة:** تم استخراجها من خلال حساب قيمة الازاحة بين نقطتين لمركز الكرة واحدة لحظة ترك الكرة يد اللاعب والثانية خارج يد اللاعب بعد ثلاث او أربع صور مقسومة على زمنها.
- **السرعة العمودية لـ(م.ث) للمرحلة الرئيسة:** تم استخراجها من خلال حاصل قسمة المسافة العمودية لحركة (م.ث الجسم) من وضع اقصى انثناء للركبتين الى لحظة إطلاق الكرة على زمن حركتها في المرحلة الرئيسة.
- **السرعة الزاوية لمرفق الذراع الرامية للمرحلة الرئيسة:** هي حاصل قسمة الازاحة الزاوية التي تقطعها الذراع الرامية على زمن حركتها في المرحلة الرئيسة.

- **الشغل العمودي لـ(م.ث الجسم) للمرحلة الرئيسة:** وتم الحصول عليه من خلال وزن اللاعب مضروبا بالإزاحة العمودية لحركة (م.ث الجسم) من وضع اقصى انثناء للركبتين إلى لحظة إطلاق الكرة.
- **الزخم لـ(م.ث الجسم) للمرحلة الرئيسة:** وتم الحصول عليه من خلال كتلة اللاعب مضروبا بسرعة حركة (م.ث الجسم) العمودية من وضع اقصى انثناء للركبتين إلى لحظة إطلاق الكرة.
- **الطاقة الحركية لـ(م.ث الجسم) للمرحلة الرئيسة:** وتم الحصول عليه من خلال ضرب نصف كتلة اللاعب في مربع سرعة حركة (م.ث الجسم) العمودية من وضع اقصى انثناء للركبتين إلى لحظة إطلاق الكرة.

2-10 تحديد اختبار دقة التصويب:

من خلال تحليل محتوى المصادر والمراجع العلمية تم استخدام الاختبار المعد من قبل (الجنابي،2002) وهو اختبار مقنن ويتمتع بمستوى عالي من الصدق والثبات والموضوعية.

مواصفات الاختبار:

اسم الاختبار: – اختبار دقة التصويب

الغرض من الاختبار: – قياس دقة التصويب

الادوات: كرة سلة، وهدف كرة سلة.

طريقة الأداء: – يقوم اللاعب بتصويب 10 محاولات متتالية تصويب مواجه من القفز عند المنطقة الامامية وبدرجة كلية (50 درجة).

القيمة العليا: لنقاط الاختبار (50 درجة) للتصويب المواجه، ومن الجانب.

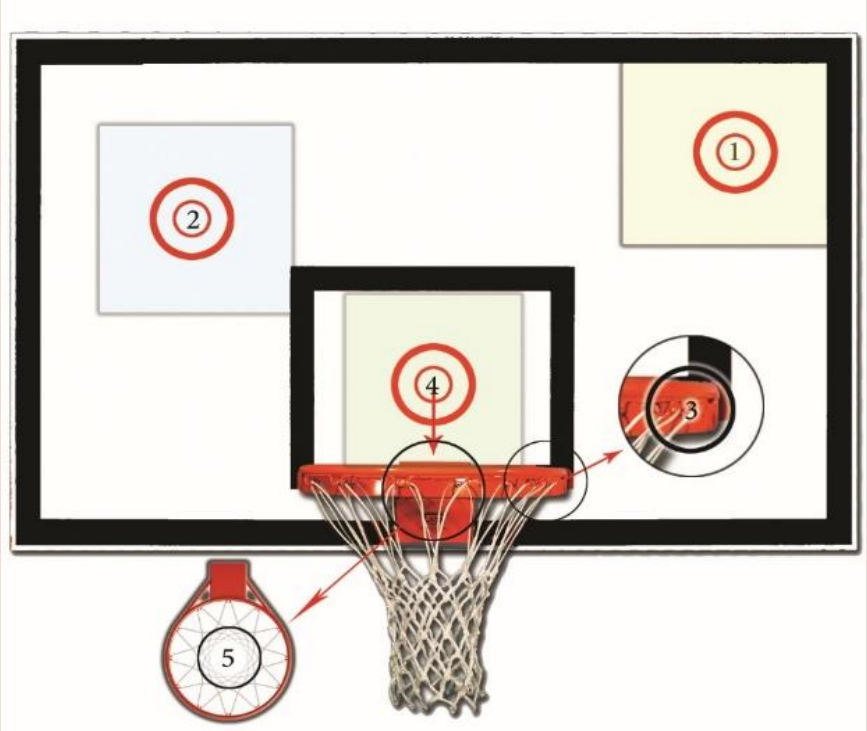
القيمة الدنيا: لنقاط الاختبار (0 درجة) المواجه، ومن الجانب (إذا لم تصل الكرة الى لوحة السلة).

طريقة التسجيل في حال التصويب المواجه: – تحتسب الدرجات وفقاً لتوزيع نقاط الاختبار وحسب كل محاولة اذ تتوزع نقاط الاختبار كالآتي:

- يعطى للاعب درجة واحدة (1) عندما تُضرب الكرة بلوحة السلة وعند المنطقة (1). (محاولة فاشلة)
- يعطى للاعب درجتين (٢) عندما تُضرب الكرة بلوحة السلة وعند المنطقة (٢). (محاولة فاشلة)
- يعطى للاعب ثلاث درجات (٣) عندما تُضرب الكرة الحلقة وتخرج عند المنطقة (3). (محاولة فاشلة)
- يعطى للاعب أربع درجات (4) عندما تُضرب الكرة الحلقة أو المربع، وتدخل السلة عند المنطقة رقم (4). (محاولة ناجحة)
- يعطى للاعب خمس درجات (5) عندما تدخل الكرة مباشرةً في السلة عند المنطقة (5). (محاولة ناجحة)

طريقة التسجيل في حال التصويب من الجانب: – تحتسب الدرجات وفقاً لتوزيع نقاط الاختبار أعلاه ووفقاً لحالة كل محاولة، اذ ان النقاط المحتملة امام اللاعب تكون عند المنطقة (3) والمنطقة (4) والمنطقة (5)، والشكل (3) يوضح مواصفات الاختبار.

- **تم استخدام التصويب المواجه من القفز عند المنطقة الامامية في الدراسة الحالية.**



الشكل (3) يوضح اختبار دقة التصويب

2 – 11 التجربة الاستطلاعية:

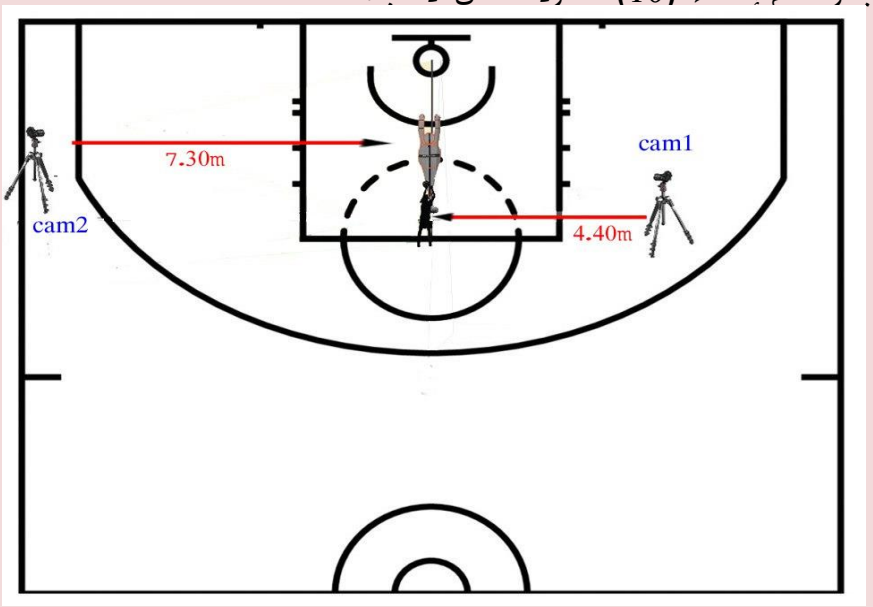
قام الباحثون بإجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ (2025/4/21) على لاعبين اثنين من فريق نادي عمال نينوى لكرة السلة في القاعة الرياضية في فرع الألعاب الفرقية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل، وكان الهدف من التجربة هو:

- تحديد موقع وارتفاع آلة التصوير.
- تحديد مقياس الرسم المتري المستخدم، الذي صور مكان إطلاق الكرة لقياس ازاحتها واستخراج سرعة انطلاقها.
- ملائمة الحاجز لإجراءات التجربة.

2 – 12 التجربة الرئيسة للبحث:

تم تصوير تجربة البحث الرئيسة يوم الجمعة الموافق (2025/4/30) في تمام الساعة العاشرة صباحاً وعلى القاعة الرياضية في فرع الألعاب الفرقية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة الموصل، وقد تم وضع آلات التصوير حسب المواقع ادناه:

- آلة التصوير الأولى: على يمين اللاعب وعلى بعد (4,40) متر وارتفاع (1,30) متر لبؤرة العدسة عن الأرض. الشكل (3).
- آلة التصوير الثانية: وعلى بعد (7,30 متر) وارتفاع (1,25متر) لبؤرة العدسة عن الأرض الشكل (4).
- تم استخدام مقياس رسم بطول (1متر) وتم تصويره بالوضعين الافقي والعمودي في موقع أداء اللاعب وقد تم إعطاء (10) محاولات لكل لاعب.



الشكل (4) موقع التجربة الرئيسة

2-13 الوسائل الاحصائية المستخدمة:

بعد جمع المعلومات والبيانات قام الباحثون بتحليلها احصائياً، إذ استخدام المعالجات الاتية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط البسيط لـ (بيرسون).
- اختبار (Shapiro-Wilk)

واستخدم الباحثون البرنامج الاحصائي في معالجة البيانات احصائياً باستخدام برنامج (SPSS).

3-عرض ومناقشة النتائج:

3-1 عرض ومناقشة نتائج العلاقات الارتباطية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرجوع للخلف لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث:

الجدول (2)

المعالم الإحصائية وقيم معاملات الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرجوع للخلف لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %30	معامل الارتباط مع الدقة	
					R	نسبة الخطأ
الدقة	درجة	4,20	0,84	19,92	-----	-----
الازاحة الافقية لـ (م.ث.ج)	متر	0,69	0,12	16,84	0,882	*0,024
زمن الرجوع للخلف	ثانية	0,58	0,07	11,19	0,454	0,221
السرعة الافقية لـ (م.ث.ج)	متر/ ثانية	1,18	0,22	18,72	0,582	0,151

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤0,05 ودرجة حرية (ن- 2) = 0,878**

من الجدول (2) يتبين ما يلي:

- وجود ارتباط معنوي بين متغير الازاحة الافقية لـ (م.ث.ج) والدقة لخطوة الرجوع للخلف لمهارة التصويب من القفز (step back) للعينة، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,882) وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند نسبة احتمالية للخطأ (0,024)، يعزوه الباحثون الى أن حركة الانتقال إلى الخلف (Step Back) عند التصويب من القفز في كرة السلة تُعد وسيلة فعالة لخلق مسافة زمنية ومكانية بين اللاعب المهاجم والمدافع، والتي يفترض ان يؤديها اللاعب بسرعة ليباغت الخصم مما يسهم في تحسين دقة التصويب وزيادة نسب نجاحه.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

أشار (Okazaki et al,2015) إلى أن الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم أثناء حركة التهديف بالقفز تؤثر بشكل مباشر على الاتزان العام للاعب أثناء القفز، مما يزيد من ثبات الجسم عند التصويب وبالتالي ينعكس إيجابًا على الدقة (Okazaki et al,2015,1733) .

ويؤكد (Rojas et al,2000) على ضرورة تنفيذ حركة التهديف بالقفز بأعلى سرعة ممكنة وضمن مسافة إزاحة مدروسة لتحقيق أفضل فعالية هجومية. (Rojas et al,2000,337)

كما أشار (McGinnis,2013) إلى أن السيطرة على الإزاحة الأفقية لمركز الكتلة يعتبر من العوامل الأساسية في دعم الاتزان وتحقيق تصويب أكثر دقة وفاعلية، وهو ما يدعم التفسير الميكانيكي لأداء هذه المهارة. (McGinnis,2013,210)

3-2 عرض ومناقشة نتائج العلاقات الارتباطية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لوضع اقصى انثناء للركبتين لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث :

الجدول (3)

يبين المعالم الإحصائية وقيم معاملات الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لوضع اقصى انثناء لركبتين لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %30	معامل الارتباط مع الدقة	
					R	نسبة الخطأ
الدقة	درجة	4,20	0,84	19,92	-----	-----
ارتفاع (م.ث.ج)	متر	0,78	0,04	5,12	0,556	**0,165**
زاوية الركبة الرجل اليمنى	درجة	108,40	10,33	9,53	**0,908-**	*** 0,017**
زاوية الركبة للرجل اليسرى	درجة	122,20	8,56	7,00	**0,880-**	*** 0,024**
زاوية المرفق الايمن	درجة	84,40	15,09	17,88	**0,582-**	**0,152**
زاوية المرفق الايسر	درجة	96,40	2,70	2,80	**0,288**	**0,319**
زاوية الجذع	درجة	67,00	3.54	5,26	0,338-	0,289

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤0,05 ودرجة حرية (ن- 2) = 0,878**

من الجدول (3) يتبين ما يلي:

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

– وجود ارتباط معنوي لمتغيري زاوية الركبة للرجل اليمنى وزاوية الركبة للرجل اليسرى مع الدقة عند اقصى انثناء للركبتين لمهارة التصويب من القفز (step back)، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,908–) و (0,880–) على التوالي، وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند نسبة خطأ (0,017) و(0,024)، يعزوه الباحثون إلى انه عند استخدام مهارة التصويب من القفز بالرجوع إلى الخلف (Step Back) في كرة السلة، يجب على اللاعب أن يولي أهمية كبيرة لانثناء الركبتين لحظة التسديد. إذ يُعد ثني الركبتين عنصراً أساسياً لتحقيق التوازن وتوليد القوة اللازمة للقفز عالياً أمام المدافع، مما يسهل على اللاعب خلق مساحة كافية ووضوح في الرؤية تجاه الهدف (لوحة السلة). وتشير الدراسات إلى أن ثني الركبتين يسهم في خفض مركز الثقل وتحقيق الاستقرار المطلوب أثناء الحركة، كما يساعد في إنتاج قوة دفع أكبر نحو الأعلى، مما يؤدي إلى ارتفاع كافٍ يتيح تنفيذ التصويب بدقة. (PhysioPedia,2023)

ووفقًا لما ورد في دليل مهارات كرة السلة في المناهج التعليمية العربية، فإن الأداء الصحيح للتصويب من القفز يتطلب ثني الركبتين عند الاستعداد للقفز، ثم فردهما بشكل متزامن مع دفع الكرة في لحظة الذروة، ما يعزز من دقة التصويب والتحكم في الحركة (المعلمون السعوديون، 2010).

3–3 عرض ومناقشة نتائج العلاقات الارتباطية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية للمرحلة الرئيسة لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث:

الجدول (4) يبين المعالم الإحصائية وقيم معاملات الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية للمرحلة الرئيسة لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %30	معامل الارتباط مع الدقة	
					R	نسبة الخطأ
الدقة	درجة	4,20	0,84	19,92	-----	-----
زمن المرحلة الرئيسة	ثانية	0,30	0,02	8,02	**0,250**	**0,342**
الإزاحة العمودية لـ (م.ث.ج)	متر	0,59	0,04	7,09	**0,929**	*** 0,011**
السرعة العمودية لـ (م.ث.ج)	متر/ ثانية	1,99	0,22	10,86	**0,399**	**0,253**
سرعة انطلاق الكرة	متر/ ثانية	8,55	0,81	9,42	**0,768–**	**0,229**
سرعة زاوية مرفق الذراع الرامية	درجة / ثانية	588,35	52,55	8,93	**0,915**	*** 0,015**
الشغل العمودي لـ (م.ث.ج)	جول	527,79	46,07	8,73	0,878	* 0,025
الزخم لـ (م.ث.ج)	جول	181,80	23,50	12,92	0,423	0,239

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

الطاقة الحركية لـ (م.ث.ج)	جول	182,92	44,03	24,07	0,375	0,267

* معنوي عند نسبة خطأ ≤0,05 ودرجة حرية (ن- 2) = 0,878

من الجدول (4) يتبين ما يلي:

– وجود ارتباط معنوي في متغير الإزاحة العمودية لـ (م.ث.ج) مع الدقة في المرحلة الرئيسة لمهارة التصويب من القفز (step back)، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,929)، وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية ونسبة خطأ (0,011)، يعزوه الباحثون الى كلما تمكن اللاعب من القفز لأعلى نقطة لحظة التصويب فهو قد حقق مبدأ التكنيك السليم لمهارة التصويب من الرجوع الى الخلف (step back) في كرة السلة من خلال قطع ازاحة عمودية مناسبة لمركز كتلة الجسم ليتم مواجهة الهدف بمستوى افقي وموازي لها قدر الامكان ليحقق بذلك اعلى قيمة من الدقة وتحقيق الاصابة والحصول على أكبر عدد من النقاط خلال المباراة.

ويؤكد (فالح،2019) "أنَّ موقع مركز ثقل الجسم يلعب دوراً فعالاً في نجاح التسديدات بالقفز إذ أن ارتفاع مركز الثقل يرتبط إيجابياً بنجاح الرمية، مما يعني أن الحفاظ على مركز الثقل في الوضع الأمثل يساعد في تحسين الدقة" (فالح، 2019، 114)

– وجود ارتباط معنوي في متغير السرعة الزاوية لمرفق الذراع الرامية مع الدقة في المرحلة الرئيسة لمهارة التصويب من القفز (step back)، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,915)، وهي أكبر من قيمة

(ر) الجدولية عند نسبة خطأ (0,015)، يعزوه الباحثون إلى ان قيام اللاعب بمد الذراع المصوبة الى الأعلى من خلال مد مفصل المرفق في المرحلة الرئيسة لمهارة التصويب من القفز (step back) قبل إطلاق الكرة يسهم في زيادة السرعة الزاوية لمفصل المرفق ما يؤدي إلى زيادة سرعة انطلاق الكرة نحو السلة وتحسين دقة التوجيه.

وأشار (Knudson,2007) إلى أن السرعة الزاوية للمفاصل وخصوصاً مفصل المرفق تُعد عاملاً حاسماً في التحكم في دقة وسرعة الكرة عند التصويب. (Knudson,2007,113)

– وجود ارتباط معنوي موجب في متغير الشغل العمودي لـ (م.ث.ج) مع الدقة للمرحلة الرئيسة لمهارة التصويب من القفز (step back)، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,878)، وهي مساوية لقيمة (ر) الجدولية عند نسبة خطأ (0,025)، يعزوه الباحثون الى ان حركة التصويب من القفز بالرجوع إلى الخلف (step back) في كرة السلة تتطلب بذل شغل عمودي باتجاه الأعلى، وذلك لتمكين اللاعب من الوصول إلى ارتفاع مناسب يتيح له التخلص من ضغط المدافع، فضلاً عن زيادة دقة التهديف بإطلاق الكرة من نقطة مرتفعة.

وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية الارتفاع الرأسي في تحسين كفاءة التصويب تحت الضغط الدفاعي، مثل دراسة (Elliott et al., 2002) التي أوضحت أن زيادة زاوية القفز والارتفاع ترتبط إيجابياً بدقة التصويب، خاصة في الحركات الديناميكية كالتصويب أثناء الحركة. (Elliott et al., 2002,359)

3-4 عرض ومناقشة نتائج العلاقات الارتباطية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لحظة انطلاق الكرة لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث

الجدول (5)

يبين المعالم الإحصائية وقيم معاملات الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لحظة انطلاق الكرة لمهارة التصويب من القفز (step back) مع دقة التصويب لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %30	معامل الارتباط مع الدقة	
					R	نسبة الخطأ
الدقة	درجة	4,20	0,84	19,92	-----	-----
ارتفاع (م.ث.ج)	متر	1,37	0,09	6,28	0,922	* 0,013
زاوية الركبة للرجل اليمنى	درجة	171,80	4,32	2,52	0,152	0,404
زاوية الركبة للرجل اليسرى	درجة	165,40	6,35	3,84	0,452	0,222
زاوية المرفق الايمن	درجة	150,00	8,46	5,64	0,813	0,047
زاوية المرفق الايسر	درجة	154,60	8,59	5,56	0,090-	0,443
زاوية الجذع	درجة	76,80	11,45	14,35	0,517-	0,186
زاوية رسغ الذراع الرامية	درجة	158,20	9,23	5,85	0,932	* 0,010
زاوية انطلاق الكرة	درجة	47,40	2,88	6,08	0,892	* 0,021
ارتفاع إطلاق الكرة	متر	2,63	0,08	3,19	0.934	0,020

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤0,05 ودرجة حرية (ن- 2) = 0,878**

من الجدول (5) يتبين ما يلي:

- وجود ارتباط معنوي لمتغير ارتفاع لـ (م.ث.ج) مع الدقة عند لحظة انطلاق الكرة لمهارة التصويب من القفز (step back) للعينة، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,922)، وهي أكبر من قيمة (ر)

الجدولية عند نسبة خطأ (0,013)، يعزوه الباحثون الى ذات السبب المذكور بالجدول (4) لمناقشة مغير الازاحة العمودية لـ (م.ث.ج) حيث كلما ارتفع م.ث.ج ساعد ذلك في حصول اللاعب على ارتفاع يمكنه من التخلص من اللاعب المدافع وبالتالي زيادة نسبة نجاح التصويب بصورة كبيرة.

ويشير (الديست، 2018) إلى وجود تأثير معنوي لارتفاع مركز الثقل على فاعلية التصويب في ظل وجود مدافع. فقد وجد الباحث أن تعديل اللاعبين لارتفاع قفزهم – وبالتالي ارتفاع مركز ثقلهم – يؤثر بشكل إيجابي في تسديدهم عندما يواجهون ضغطًا دفاعيًا. (الديست، 2018، 331)

– وجود ارتباط معنوي بين متغير زاوية رسغ الذراع الرامية مع الدقة لحظة انطلاق الكرة لمهارة التصويب من القفز (step back)، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,932) وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند نسبة احتمالية للخطأ (0,010) يعزوه الباحثون الى اهمية زاوية رسغ الذراع الرامية في توجيه الكرة بدقة نحو السلة أثناء أداء حركة التصويب بالقفز مع الرجوع إلى الخلف (Step Back) في كرة السلة. إذ تساعد هذه الزاوية على ضبط مسار الكرة وتمنحها التوجيه المطلوب نحو الهدف، وتُعد من العوامل المؤثرة في متابعة الكرة أثناء الإطلاق. وقد أشارت الدراسات إلى أن الوضعية الصحيحة لمفصل الرسغ تساهم في تحسين دقة التهديف، خاصة عند تنفيذ التصويبات الديناميكية تحت الضغط الدفاعي.

(Elliott & White, 2002,770)

– وجود ارتباط معنوي بين متغير زاوية انطلاق الكرة مع الدقة لحظة انطلاق الكرة لمهارة التصويب من القفز (step back) للعينة، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,892) وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند نسبة احتمالية للخطأ (0,021)، يعزوه الباحثون الى أن زاوية انطلاق الكرة تُعد من العوامل الحاسمة في تحسين دقة التصويب في كرة السلة، خاصة في مهارة التصويب من القفز بالرجوع إلى الخلف (step back)، ففي هذه المهارة، يُجبَر اللاعب على اتخاذ وضعية غير تقليدية أثناء التصويب، مما يجعل التحكم في زاوية الإطلاق أمراً بالغ الأهمية لتحقيق دقة أعلى.

إن التحكم في زاوية الإطلاق يعد أمراً بالغ الأهمية لتحقيق أداء تصويبي دقيق، خصوصاً في ظل الضغوط الدفاعية والمكانية (حمدي والخشن، 2023، 129).

– وجود ارتباط معنوي بين متغير ارتفاع إطلاق الكرة مع الدقة لحظة انطلاق الكرة في مهارة التصويب من القفز (step back) للعينة، اذ ظهرت قيمة (ر) المحتسبة بمقدار (0,892) وهي أكبر من قيمة

(ر) الجدولية عند نسبة احتمالية للخطأ (0,021)، يعزوه الباحثون الى أنه كلما زاد ارتفاع إطلاق الكرة ساعد ذلك في التخلص من اللاعب المدافع فضلاً عن إمكانية نجاح التصويب من خلال الوصول الى مدى افقي مع الهدف. إذ يُعد ارتفاع إطلاق الكرة أثناء أداء مهارة التصويب من القفز بالرجوع إلى الخلف (Step Back) عاملاً أساسياً في تحسين فرص تجاوز المدافع وتحقيق إصابة ناجحة.

حيث تشير حمدي والخشن (2023) إلى أن الارتفاع العمودي لنقطة إطلاق الكرة يُسهم بفاعلية في زيادة المدى الأفقي للكرة، مما يتيح زاوية رؤية أوضح للسلة، ويُقلل من احتمال اعتراض المدافع (حمدي والخشن ،2023، 141). ويؤكد علاوي (2004) على أن التصويب الفعّال لا يتطلب فقط زاوية إطلاق مناسبة، بل يحتاج أيضاً إلى تنفيذ من ارتفاع عالٍ يوفّر مساراً مقوساً مناسباً يسمح للكرة بالوصول إلى السلة من أعلى دون تدخل. (علاوي، 2004، 112)

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- أهمية السرعة والإزاحة المناسبة لمركز الثقل عند أداء مهارة (Step back) مما يسهم في زيادة فرص النجاح بالتصويب تحت الضغط الدفاعي.

2- كان لانثناء زاوية الركبتين الدور المهم في الحصول على توازن جيد فضلاً عن انتاج قوة دفع الى الأعلى للحصول على ارتفاع مناسب للتصويب.

3- يلعب ارتفاع مركز الثقل يلعب دوراً مهماً في نجاح التسديدات من خلال وصول اللاعب إلى أعلى نقطة خلال لحظة التصويب.

4- زيادة السرعة الزاوية لمفصل مرفق الذراع الرامية يُمكن اللاعب من تحقيق تسديدة أكثر قوة وثباتاً، ما يزيد من فرص إصابة الهدف وتحقيق النقاط بفعالية أكبر.

5- أن تحقيق ارتفاع عمودي مناسب من خلال الشغل العمودي يلعب دوراً حاسماً في تعزيز دقة التصويب تحت الضغط الدفاعي، حيث يُسهم هذا الارتفاع في تقليل تأثير المدافعين وزيادة فعالية التهديف.

6- تلعب زاوية رسغ الذراع الرامية دوراً جوهرياً في توجيه الكرة بدقة نحو السلة أثناء أداء التصويب بالقفز مع الرجوع إلى الخلف (Step Back)، حيث تُسهم في ضبط مسار الكرة وتحديد اتجاهها بدقة.

7- إن الجمع بين الارتفاع العمودي وزاوية الإطلاق المناسبة يُعد استراتيجية فعالة لتقليل فرص اعتراض الكرة من قبل المدافعين عند أداء مهارة التصويب بالقفز مع الرجوع إلى الخلف (Step Back).

4-2 التوصيات:

1- الاهتمام بالمتغيرات التي أظهرت ارتباطا معنوياً مع دقة التصويب في وضع البرامج التعليمية والتدريبية في كرة السلة.

2- تصميم وتنفيذ تدريبات متخصصة تركز على توقيت تنفيذ الحركة بدقة، تجمع بين القفز العمودي وتعديل زاوية التصويب تحت ضغط مدافع وهمي لتعزيز التكيف لدى اللاعبين.

3- استخدام لاعب مدافع (حاجز ايجابي) من قبل المدربين في تمارين التصويب لما له من اهمية كبيرة في تعويد اللاعبين على مواقف اللعب المشابهة.

4- تركيز المدربين والعاملين في مجال التخصص على الاداء الحركي لدى اللاعبين لان الاداء يثمر النتيجة المطلوبة.

5- استخدام تقنيات التحليل الفيديوي لدراسة مسافات الحركة المثلى بين اللاعب والمدافع وتطبيقها في الوحدات التدريبية.

المصادر العربية والاجنبية:

1. المعلمون السعوديون. (2010). دليل مهارات كرة السلة – التصويب من القفز. منتديات معلمي ومعلمات المملكة العربية السعودية.https://www.saudi-teachers.com/vb/t/

2. حمدي، هبة محمود والخشن، نسمة إبراهيم (2023): العلاقة الارتباطية بين زوايا الجسم ومتغيرات انطلاق الكرة لمهارتي التصويب من الثبات والقفز في كرة السلة، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، المجلد (66)، العدد (2).

3. فالح، شكري شاكر (2019). ارتفاع مركز ثقل الجسم وعلاقته ببعض المتغيرات الكينماتيكية ودقة التصويب بالقفز المحتسب بثلاث نقاط بكرة السلة للمتقدمين. مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية،–https://www.jsrse.edu.iq/index.php/home/article/view/251

4. الديست، خلدون محمد (2018): التحليل الكينماتيكي للتصويب الثلاثي في كرة السلة بمدافع سلبي وبدون مدافع سلبي، دراسات، العلوم التربوية، المجلّد 45، العدد 4، ملحق2 .
https://search.emarefa.net/detail/BIM-909177

5. علاوي، محمد حسن (2004): التدريب الرياضي الحديث، دار الفكر العربي، القاهرة.

6. Elliott, B., White, E., & Šarabon, N. (2002). The effect of movement pattern on accuracy and velocity of basketball jump shot. Journal of Sports Sciences, 20(5).

7. Elliott, B., & White, E. (2002). Shooting technique and biomechanics in basketball. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), .
8. Knudson, D. (2007). *Fundamentals of biomechanics* (2nd ed.). Springer.
9. Kornecki, S., Lenart, I., & Siemieński, A. (2002). Dynamical analysis of basketball jump shot. Biology of Sport, 19(1), .
10. McGinnis, P. M. (2013). Biomechanics of Sport and Exercise (2nd ed.). Human Kinetics.
11. Okazaki, V. H. A., Rodacki, A. L. F., & Satern, M. N. (2015). Kinematic analysis of the basketball jump shot in players with different levels of expertise. *Journal of Sports Sciences. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1004643
12. Oudejans, Raôul RD, Rajiv S. Karamat, and Maarten H. Stolk. "Effects of actions preceding the jump shot on gaze behavior and shooting performance in elite female basketball players." International Journal of Sports Science & Coaching 7, no. 2 (2012): https://doi.org/10.1260/1747-9541.7.2.255
13. PhysioPedia. (2023). Biomechanics of the Basketball Jump Shot. Retrieved May 9, 2025. https://www.physiopedia.com/Biomechanics_of_the_Basketball_Jump_Shot .
14. Rojas, F. J., Cepero, M., Oña, A., & Gutierrez, M. (2000). Kinematic adjustments in the basketball jump shot against an opponent. *Ergonomics. https://doi.org/10.1080/001401300750004069