ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452

التحليل الميكانيكي للتصويب البعيد وعلاقته بسرعة طيران الكرة لحظة وصولها للهدف باستخدام جهاز مصنع لكرة اليد

علي وليد عبدالغني الراوي [1] أ. د ثائر غانم حمدون ملا علو [2]
طالب الماجستير/ كلية التربية الاساسية/ قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة [1]
جامعة الموصل/ كلية التربية الاساسية/ قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة [2]
([1] alialrawi266@gmail.com, [2] thaeralo63@gmail.com)

المستخلص: يهدف البحث الحالي الى تصميم جهاز (Electro Sport) لقياس سرعة الكرة لحظة وصولها الى الهدف، وكذلك التعرف على سرعة الكرة لحظة وصولها الى الهدف عن طريق جهاز (Electro Sport)، فضلا عن التعرف على بعض المتغيرات البايوكنيماتيكية في التصويب البعيد من خارج منطقة الـ 9 متر، لكي نتمكن من التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في اثناء التصويب من القفز بسرعة طيران الكرة لحظة وصولها الى الهدف.

وأفترض الباحثان على امكانية جهاز (Electro sport) على قياس سرعة التصويب من القفز عالياً بكرة اليد، وان هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين المتغيرات البايوميكانيكية وسرعة طيران الكرة لحظة وصولها الى الهدف.

وأستخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملائمته طبيعة مشكلة وأهداف البحث، وتكوّن مجتمع البحث من لاعبي كرة اليد المتقدمين في محافظة نينوى والذين يبلغ عددهم عشرون لاعباً وتم اختيار خمسة لاعبين منهم بالطريقة العمدية والذين يستخدمون الذراع اليمنى في التصويب، كما أستخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية (Spss) وباستخدام القوانين الإحصائية ذات العلاقة: (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الارتباط البسيط (بيرسون)).

واستنتج الباحثان ما يلي:

1-حقق جهاز (Electro Sport) الغرض من اختراعه وذلك من خلال القراءات اللازمة لسرعة تسديد الكرة نحو المرمى والتي تميزت بالتسجيل الدقيق للبيانات.

2-من خلال نتائج البحث تبين أن أفراد عينة البحث تراوحوا في قيمة الارتباط التي كانت تقترب من المعنوية تارة وتبتعد من المعنوية تارة أخرى لباقي متغيرات الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التحليل الميكانيكي – التصويب البعيد – سرعة طيران الكرة – لكرة اليد.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452

1-المقدمة:

في ظل التطور الحاصل في العلوم الرياضية والأبحاث والدراسات التي تناولت فكرة تطوير الأسس الرياضية نجد ان الواقع الرياضي قد تغير تماماً عن قبل ويبدو ذلك واضحاً من خلال الإنجازات الرياضية والارقام القياسية التي تم تحقيقها، ولو نظرنا عن كثب نجد أن الرياضة كانت في بدايتها عبارة عن هواية لكن مع تقدم الوقت تم استخدام العلوم الفيزيائية والميكانيكية والفسلجية للوصول الى أفضل النتائج الرياضية والحصول على أفضل تكنيك بأقل جهد ممكن وأسرع زمن للإنجاز.

ونتيجة الابحاث التي قام بها العلماء وعن طريق استخدام العلوم الفيزيائية والميكانيكية في الجانب الرياضي ومن خلال الجهود المبذولة توصلوا الى علم البايوميكانيك "وهو العلم الذي يبحث في حركة الانسان أو بعض اجزائه بطريقة موضوعية ملموسة سواء على سطح الارض أو في الماء أو في الفضاء بهدف تحديد التكنيك المثالي للحركة "(عمر، وعبد الرحمن: 2019، 10)، وأن التحليل الحركي الذي يعنى بتجزئة الحركة الى أجزاءها الصغيرة الذي يمكن استخدامه من أجل تطبيق المبادئ والأسس الميكانيكية الملائمة للتكنيك المثالي للحركة، " وان دراسة الظاهرة الحركية كأجزاء ومنها متغيراتها البيوميكانيكية وخاصة المتغيرات البيوكينماتيكية ذات الطابع الظاهري والوصف الدقيق للحركة الذي يساعدنا على تحليل الحركة واكتشاف الاخطاء في الأداء "(أمين: 2019، 7).

وبذلك أصبحت الدراسات الميكانيكية في الألعاب الرياضية ومنها كرة اليد ذات أهمية كبيرة وذلك لان لكل فعالية رياضية هدف يسعى الرياضي إلى تحقيقه وان هدف لعبة كرة اليد هو تسجيل إصابة في مرمى الخصم ويتطلب ذلك قدرة عالية على استغلال الصفات البدنية والدقة وكذلك مهارة عالية في فن الأداء.

وتعد لعبة كرة اليد من تلك الألعاب التي سعى الباحثون والمختصون من الخوض في تفاصيلها لكونها تتميز بالقوة وسرعة الاستجابات الحركية وسرعة اتخاذ القرار وذلك لوجود المنافس بشكل قريب جدا وخاصة في مهارة التصويب التي تعد من اهم المهارات التي يمكن للفريق من خلالها تحقيق الفوز بالمباريات فهي تتطلب انجاز القوة بمقدار كبير وبأقصى سرعة أي قدرة ميكانيكية عالية وخاصة التصويب من القفز عاليا والذي يستخدم بكثرة في المباريات لأهميته في حسم النتيجة.

ولذلك نجد ان اغلب بحوث الخبراء والمختصون دائماً يبحثون عن أسباب الخلل والضعف في مهارة التصويب باعتبارها من أهم المهارات الهجومية الأساسية في كرة اليد، وهنا تكمن أهمية البحث بتحليل مهارة التصويب من القفز عالياً من أجل معرفة العلاقة بين تأثير المتغيرات البايوميكانيكية على سرعة الكرة في لحظة وصولها للهدف وذلك من أجل الوصول الى نتائج تساعدنا على تطوير أداء لاعبي كرة اليد والارتقاء بمستوى أداء هذه المهارة.

مشكلة البحث:

أن التطور العلمي والتقني الذي شهده العالم في لعبة كرة اليد والذي جاء من خلال البحوث العلمية التي ساهمت بتطوير هذه اللعبة، حيث كان له الأثر الايجابي في تحسين الأداء المهاري والخططي (الهجومي والدفاعي) للاعبين مما أدى الى صعوبة اختراق الحصون الدفاعية على اللاعبين المهاجمين، لذلك يرى الخبراء والمختصون في لعبة كرة اليد أن من ضمن الحلول الهجومية الفعالة لاختراق الدفاع واحراز الاهداف هو التصويب من منطقة الـ (9 امتار) من القفز عالياً، إذ تعد هذه المهارة من أهم أنواع التصويب التي تغير مجريات المباراة وتحتاج الى لاعبين يمتازون بالأداء المهاري العالي وطول القامة، ولكون احد الباحثين من ممارسي هذه اللعبة فأنه يدرك مدى أهمية مهارة التصويب من القفز عالياً في حسم المباريات، لذا فأن فكرة البحث كانت من خلال تصنيع جهاز (Electro Sport) الذي سوف يساعدنا في تطوير هذه المهارة ودراستها بشكل تفصيلي من أجل الوصول الى الأداء الأمثل من خلال معرفة سرعة التصويبة من منطقة الـ (9 امتار) والعمل على تحليل مراحل السلسلة الحركية لهذه المهارة ومعرفة مدى تأثير المتغيرات البايوميكانيكية في الوصول الى الأداء الأمثل، ومن هنا تنبثق التساؤولات فهل أن جهاز (Electro Sport) المصنع يقيس سرعة طيران الكرة لحظة وصولها للهدف من التصويب البعيد وهل يوجد تأثير للمتغيرات البايوميكانيكية على متغير سرعة طيران الكرة لحظة وصولها للهدف من التصويب البعيد، لذا فأن مشكلة البحث تكمن بمعرفة العلاقة بين المتغيرات البايوميكانيكية

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452

من التصويب البعيد بسرعة طيران الكرة لحظة وصولها الى الهدف باستخدام الجهاز المصنع (Electro Sport).

أهداف البحث: تكمن أهداف البحث في:

1-تصنيع جهاز (Electro Sport) لقياس سرعة الكرة لحظة وصولها الى الهدف.

2-تصميم اختبار لقياس سرعة الكرة لحظة وصولها الى الهدف عن طريق جهاز (Electro Sport).

3-التعرف على بعض المتغيرات البايوكنيماتيكية في التصويب البعيد من خارج منطقة الـ 9 متر.

4-التعرف على علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية في اثناء التصويب من القفز بسرعة طيران الكرة لحظة وصولها الى الهدف.

فروض البحث: يفرض الباحثان ما يأتي:

1-قدرة جهاز (Electro sport) على قياس سرعة التصويب من القفز عالياً بكرة اليد.

2-هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين المتغيرات البايوميكانيكية وسرعة طيران الكرة لحظة وصولها الى الهدف.

مجالات البحث:

المجال البشري: لاعبي نادي الفتوة المتقدمين في كرة اليد.

المجال الزمني: من 2021/7/28 ولغاية 2021/9/9.

المجال المكاني: القاعة الرياضية في كلية التربية الأساسية.

تحديد المصطلحات:

-**التحليل الميكانيكي Mechanical Analysis:** هو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء والتي من خلاله يمكننا مساعدة المدربين في معرفة مدى نجاح منهجهم التدريبي في تحقيق المستوى المطلوب إضافة الى تحديد مكامن الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها لرفع مستوى اللاعبين (المرسى: 2017، 19).

-**التصويب Shooting:** أداء مهاري مركب توافقي يتصف بالقوة والسرعة ودقة رمي الكرة نحو الهدف (شتاين: 1974، 21).

-**السرعة Speed:** وهي حاصل قسمة المسافة التي تقطعها نقاط الجسم على الوحدة الزمنية وبحسب القانون الآتي:

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ (Dyson: 1986, 6)

-**السرعة الزاوية Angular Velocity:** هي معدل التغير الزاوي على الزمن (Northip: 1979, 36)

-**مركز ثقل الجسم Center of Gravity:** وهي نقطة يتمركز فيها وزن الجسم وتؤثر فيها قوة الجاذبية الارضية (ملا علو: 2005، 10).

-**الجهاز المصنع (Electro Sport):** هو عبارة عن جهاز مصنع يجمع بين العمل الهندسي والعمل الرياضي والذي يهدف الى قياس سرعة ودقة الكرة لحظة وصولها للهدف في مهارة التصويب من القفز عالياً في كرة اليد.

2- منهجية البحث واجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث: أستخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملائمته طبيعة مشكلة وأهداف البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته: تكوّن مجتمع البحث من لاعبي كرة اليد المتقدمين في محافظة نينوى والذين يبلغ عددهم عشرون لاعباً وتم اختيار خمسة لاعبين منهم بالطريقة العمدية والذين يستخدمون الذراع اليمنى في التصويب، والجدول (1) يبين مواصفات العينة:

الجدول (1) يبين المعالم الاحصائية ومعامل الاختلاف لعينة البحث في متغيرات الطول والكتلة والعمر و العمر التدريبي

ت	المتغير	وحدة	س	±ع	معامل الاختلاف
1	الطول	سم	179.60	5.68	%3.16
2	الكتلة	كغم	72.20	5.44	%7.53
3	العمر	سنة	29.20	2.30	%7.82
4	العمر التدريبي	سنة	10.60	1.51	%14.24

معامل الاختلاف اذا كان اقل من 30% تعد العينة متجانسة وغير متشتتة.

2-3 وسائل جمع المعلومات:

1-المصادر والمراجع العربية والاجنبية: تم الاعتماد على المصادر والمراجع في الحصول على الحقائق العلمية التي أسهمت برفد الرسالة في الكثير من المعلومات القيمة.

2-الاستبيان: أذ يعد الاستبيان احد الوسائل الشائعة الاستعمال من اجل الحصول على معلومات وحقائق تتعلق بموضوع معين (المغربي: 2002، 135).

3-القياس: لتحديد الطول والكتلة لعينة البحث.

4-الاختبار: هو مجموعة من المثيرات التي تعد لقياس قدرات أو صفات أو سلوكاً ما بطريقة كمية فهي من وسائل القياس

التي يستخدمها الباحث للكشف عن الفروق الفردية بين الافراد والجماعات (الكريزي: 2015، 17)

إذ استخدم الباحثين الاختبار في التجربة الاستطلاعية والتجربة الاستطلاعية لتقييم أداء العينة في مهارة التصويب من القفز عالياً في كرة اليد.

5-**الملاحظة العلمية التقنية:** من خلال التصوير الرقمي بسرعة (240 صورة /ثا) بآلة تصوير من نوع (CASIO HIGH SPEED Exilim EX-FH20)، وقد تم استخدام آلتي تصوير. وأجري التصوير من الجهة الخلفية (Back View) ومن الجهة اليمنى (Right View) لتغطي كافة مراحل الحركة ومن أجل تحليل الحركة تحليل ثلاثي الابعاد.

6-**التحليل التقني للصور:** تم استخدام البرمجيات الخاصة لتحليل الفلم الرقمي للحصول على المتغيرات البايوكنيماتيكية ثلاثية الابعاد الخاصة بالبحث.

7-**الانترنت:** من خلال البحث والاستفادة من المصادر العلمية والدراسات السابقة.

2-4 الأجهزة والادوات المستخدمة: من أجل الحصول على أفضل دقة للبيانات استخدم الباحثان الأجهزة والأدوات الآتية: (جهاز مصنع (Electro Sport)، آلة تصوير رقمية عدد(2) نوع (CASIO HIGH SPEED Exilim EX-FH20)، مصابيح انارة عالية القدرة، مقياس رسم بطول (1 متر)، شريط قياس متري، لابتوب عدد (2) من نوع (hp) و (medion)، كرة اليد القانونية عدد (8)، مرمى كرة يد خاص بالجهاز، ملعب كرة اليد القانوني).

2-5 مكونات الجهاز المصنع (Electro Sport):

2-5-1 ماهية الجهاز (Electro Sport): تم اختيار اسم الجهاز بناءاً على فكرة عمل الجهاز الذي يمكن عن طريقه توظيف الفكرة الهندسية في العمل الرياضي، وكلمة (Electro) تشير الى العمل الهندسي والبرمجي للجهاز، اما كلمة (Sport) فهي تشير الى العمل الرياضي. يتكون الجهاز المصنع من المواد الالكترونية والكهربائية والبرمجية بالإضافة الى الإطار المعدني من معدن الحديد الذي تثبت عليه (الليزرات)، وعن طريق الاعتماد على الهندسة الكهربائية تمكن المهندسون من ربط أجزاء الجهاز مع بعضها ومن ثم ربط الأجزاء الالكترونية بالمنهج الذي تم تصميمه خصيصاً للتحكم بالإيعازات التي تعطى لجهاز (Electro Sport)، إذ ان الجهاز يتكون من ثلاث مجالات في عمله وهي:

الجانب الميكانيكي: تم تصميم الإطار المعدني وتحديد القياسات الدقيقة لمكان تثبيت الليزرات في الإطار المعدني عن طريق مهندس مختص في الهندسة الميكانيكية.

الجانب الكهربائي: قام المهندس الكهربائي بتصميم وحدة التحكم وربطها مع الليزرات باستخدام الاسلاك مع اتمام كافة متعلقات العمليات الكهربائية لجهاز (Electro Sport).

الجانب البرمجي: تمكن المهندس المختص ببرمجيات الحاسوب من تصميم منهج يمكننا من التحكم وإعطاء الايعازات لجهاز (Electro Sport) مع اتمام طريقة ربط وحدة تحكم الجهاز بالمنهج الذي يتم التحكم في بالحاسوب المحمول.

2-5-2 الهدف من الجهاز: تم تصنيع الجهاز من أجل قياس سرعة التسديدة لحظة وصول الكرة في مكان وقوف حارس المرمى في كرة اليد.

2-5-3 وصف الجهاز: يتكون الجهاز من أربعة أجزاء رئيسية في عمله وهي:

2-5-3-1 وحدة التحكم:

تتكون وحدة التحكم من كارت بإبعاد (15سم) للطول و(12سم) للعرض، وتحتوي وحدة التحكم على:

1-**لوح اردوينو (Arduino):** وهو " لوح تطوير إلكتروني يتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق يُبرمج عن طريق الحاسوب، وهو مصمم لتسهيل استخدام الإلكترونيات التفاعلية في المشاريع متعددة التخصصات"، تمكن المهندس المختص من برمجة اللوح من اجل إعطاء الايعازات الصحيحة للحساسات لكي تعطينا المعلومات التي نحتاجها على وفق الاهداف التي نريد تحقيقها من عمل الجهاز (www.wekipidia.com)

2-**واي فاي لاسلكي (wifi wireless):** تكون فكرة عمل الواي فاي عن طريق بث اشارة (2.4 غيغا هيرتز) لكي يتمكن الباحثان من التقاط الشبكة من خلال الحاسوب المحمول وربط المنهج المصمم في الحاسوب مع وحدة

التحكم لكي يتم ايصال الايعازات القادمة من المنهج الى لوح الاردوينو.

3-مجهز الطاقة المحمول (power bank): يتم عن طريق مجهز الطاقة بتجهيز الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل لوح الاردوينو والواي فاي اللاسلكي.

4-الأسلاك: وهي عبارة عن أسلاك تربط بين لوح الاردوينو وبين الليزرات المثبتة في الإطار المعدني، وظيفتها نقل الايعازات من والى الليزرات .

2-5-2-2 الحساسات الليزرية: تم استخدام نوعين من الحساسات وهي:

1-الحساس المرسل للأشعة (Laser Sensor Module): هو أداة استشعار، يعمل على كشف الحالة المحيطية الفيزيائية حيث يقوم بتحويل الإشارات الساقطة عليه إلى نبضات كهربائية يمكن قياسها أو عدَّها بواسطة جهاز، بهذا يمكن لنا معرفة شدَّة المؤثر، يمكن ربطه بأجهزة الحاسوب وعن طريق البرمجة يمكن تكوين صورة عن توزُّع القياسات (www.wekipidia.com)

2-مستشعر المقاومة الضوئي (Light Dependent Resistor): ويرمز لها اختصاراً (LDR) وهي مقاومة كهربائية حساسة للضوء، تقل مقاومتها عند شدة سطوع الضوء عليها، وبسبب هذه الخاصية يستفيد منها الفنيون وواضعوا الدوائر الكهربائية وتستخدم تلك الخاصية لأداء أعمال كثيرة، تستغل خاصية تأثر المقاومة بالضوء فهناك دوائر إنذار بالضوء وأيضا إنذار بالظلام (www.wekipidia.com)

2-5-3-3 الإطار: يتكون الإطار من معدن الحديد وهو عبارة عن إطارين متصلين مع بعضهم البعض يثبت في كل إطار (8) حساسات ليزرية مرسلة و (8) حساسات ليزرية مستقبلة مع تثبيت في الإطار الامامي إشارات ضوئية في الزوايا الاربع والتي يكون عملها من خلال إعطاء اشارة للاعب عن ماهية الزاوية التي سوف يقوم بالتصويب عليها، وقد تم تصميمه بدقة عالية لتحديد اماكن الحساسات وابعاد الإطار وتم ذلك عن طريق مهندس الميكانيك.

2-5-4-3 برنامج جهاز (Electro Sport): وهو عبارة عن برنامج هندسي تم تصميمه من قبل مهندس البرمجيات المختص عن طريق برنامج ال (Matlab)، ويمكننا عن طريق المنهج:

1-تحديد عدد الضربات التي تعطى للاعب في زوايا للهدف.

2-تحديد الزاوية التي نريد ان يقوم اللاعب بالتهديف باتجاهه.

3-تحديد الفترة الزمنية بين ضربة وأخرى.

4-يقدم لنا المعلومات عن مدى نجاح أو فشل عملية التصويب.

5-اذا كانت عملية التهديف ناجحة سوف يظهر لنا المتهج (سرعة التسديدة، دقة التسديدة).

6-بعد اتمام الاختبار سوف يحفظ المنهج نتائج عمليات تصويب اللاعب ويمكننا بعد ذلك حفظها داخل ملف (Excel).

2-5-4 طريقة عمل الجهاز: تبدأ طريقة عمل جهاز (Electro Sport) عندما يقوم الباحثين بتشغيل مجهز الطاقة الكهربائية (power bank) لكي يُجهز وحدة التحكم والواي فاي والحساسات الليزرية بالطاقة الكهربائية، بعد ذلك يقوم بتشغيل الحاسوب المحمول ويقوم بتشغيل منهج (Electro Sport)، ثم يقوم بربط المنهج مع وحدة التحكم من خلال الواي فاي، بعد ذلك يتم التأكد من أن جميع الحساسات جاهزة للاختبار عند طريق الضغط على (فحص المستلمات).

بعد التأكد من جاهزية الحساسات يقوم الباحثان باختيار المربعات التي يقوم اللاعب بالتسديد باتجاهه وتحديد زمن التسديدات والفرق بين زمن تسديدة واخرى عن طريق المنهج ومن ثم يتم الضغط على اختيار (Start) لبدأ الاختبار، سوف يبدأ الاختبار عن طريق اعطاء اشارة صوتية من الجهاز مع الاشارة الضوئية التي تومض والتي تحدد الزاوية التي يقوم اللاعب بالتسديد باتجاهه واذا كانت التسديدة فاشلة أو بالمربع الخطأ سوف يعطينا الجهاز النتيجة في خانة (حالة التسديدة) أما أذا كانت التسديدة ناجحة فسوف يقوم المنهج بتسجيل الاحصائيات الخاصة بالتسديدة في خانات (سرعة التسديدة)، بعد اتمام الاختبار نقوم بكتابة أسم اللاعب في خانة (أسم اللاعب) ثم نضغط على اختيار (حفظ الاختبار) سوف يتم حفظ النتائج في ملف (Excel) لغرض الاطلاع عليها ومعرفة نتائج اللاعب.

2-6 مواصفات الاختبار:

2-6-1 أسم الاختبار: سرعة التصويب البعيد من القفز عالياً من منطقة الـ (9 امتار) في كرة اليد باستخدام جهاز (Electro Sport) المصنع.

2-6-2 الغرض من الاختبار: التعرف على سرعة طيران الكرة لحظة وصولها للهدف باستخدام جهاز (Electro Sport) المصنع.

2-6-3 مواصفات الأداء:

1-يقف اللاعب خلف منطقة الـ (9 امتار) حاملاً للكرة بوضع الاستعداد.

2-عندما تنطلق الاشارة الصوتية من الجهاز ويبدأ العد التنازلي لبدأ الاختبار يجب أن يكون اللاعب في غاية التركيز لمعرفة أي من الاشارات الضوئية التي سوف تومض من أحد الزوايا الاربع للهدف لكي يبدأ بالتصويب باتجاهه.

3- يقوم اللاعب بالتصويب على الزاوية المحددة وبعد ذلك يعود لكي يستعد للتصويبة الثانية وبجانبه أحد الفريق المساعد لإعطائه الكرات وبهذه الطريقة يستمر أداء الاختبار لحين انتهاء عدد التصويبات.

2-6-4 الأدوات المستخدمة: (جهاز (Electro Sport) المصنع، حاسوب محمول نوع (Medion)، ملعب كرة يد قانوني، مرمى كرة يد خاص بالجهاز، كرة يد عدد (8)، شريط قياس متري).

2-6-5 تعليمات الاختبار:

1-يعطى لكل لاعب (8) تصويبات نحو الهدف.

2-يكون اختيار التصويبات الثمانية بطريقة عشوائية نحو الزوايا الاربع للهدف.

3-يكون الزمن بين تسديدة وأخرى هو (7 ثانية).

4-يجب ان لا يتجاوز اللاعب منطقة الـ (9 امتار) عند التصويب على الزاوية المحددة.

2-6-6 التسجيل (درجة الاختبار):

2-6-1 طريقة تسجيل سرعة تسديد الكرة: يتم احتساب سرعة تسديد الكرة من خلال البيانات الرقمية التي تُعطى من الحساسات الليزرية المثبتة في الجهاز والتي يتم عرضها في منهج الجهاز المصنع (Electro Sport).

2-7 لمعاملات العلمية لجهاز (Electro Sport):

2-7-1 صدق الجهاز: يعد الصدق أحد أهم معايير جودة الاختبار ويعرف بأنه " مدى صلاحية الاختبار أو المقياس في قياس ما وضع من أجله "(فرحات: 2001، 112)، وقد أختار الباحثان الصدق الظاهري للتأكد من صلاحية الجهاز في قياس سرعة تسديد الكرة، ويستخدم الصدق الظاهري للإشارة الى أي مدى ما يبدو الاختبار يقيسه إذ يتضمن الاختبار فقرات يبدو انها على صلة بالمتغير الذي يقاس وأن مضمون الاختبار متفق مع الغرض منه (الفرطوسي و(أخران): 2015، 200)، ولغرض التأكد من أن الجهاز صادق في قياس سرعة تسديد الكرة قام الباحثان بتصميم استبيان وتم عرضه على مجموعة من الخبراء، وقد اتفقوا بنسبة (100%) على أن الجهاز صادق من نتائجه ويصلح استخدامه.

2-7-2 ثبات الجهاز: يمثل الثبات العامل الثاني في الأهمية بعد الصدق في عملية بناء الاختبارات وتحليلها ويشير ثبات الاختبار الى مدى الدقة أو الاتقان أو الاتساق الذي يقيس به الاختبار الظاهرة التي وضع لقياسها (ملحم: 2010، 327)، وللتحقق من ثبات الجهاز أي أن الجهاز فعلاً يقيس المتغير نفسه، تم استخدام طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه " وهي إحدى الطرائق المستخدمة في حساب معامل ثبات (الاستقرار) الاختبار، تقوم هذه الطريقة على أساس تطبيق الاختبار نفسه على الأفراد أنفسهم مرتين متتاليتين تفصلهما مدة لا تقل عن (7) أيام، لذا قام الباحثان بتطبيق الاختبار نفسه على عينة تصميم الاختبار الذي يتكون من (5) لاعبين (وهم جزء من مجتمع البحث) مرتين متتاليتين بفارق زمني مدته (12) يوماً إذ تم تطبيق الاختبار الاول بتاريخ 2021/7/28 وتم تطبيق الاختبار الثاني بتاريخ 2021/8/9 ويدل الارتباط بين درجات الاختبار الأول ودرجات الاختبار الثاني على معامل ثبات الاختبار، فالاختبار الثابت هو الذي يعطي النتائج نفسها تقريبا أذا ما أعيد على الافراد نفسهم في الشروط والظروف نفسها في فترة لا تسمح بالتعلم أو التذكر (أبو حويج وأخران: 2002،

139)، وقد استخدم الباحثان معامل الارتباط البسيط ووصل الى ما يأتي:

الجدول (2) يبين معاملات الثبات للاختبارات

ت	الاختبار	وحدة القياس	معامل الثبات	المعنوية
1	سرعة التسديدة	م.ث	0.971	0.006

من خلال النتائج يتبين لنا أن الجهاز ثابت علمياً لقياس الاختبارات التي وضع من أجلها.

2-8 اجراءات التجربة الميدانية:

2-8-1 التجربة الاستطلاعية: أن التجربة الاستطلاعية هي عبارة عن تجربة أولية يقوم بها الباحثين مع مجموعة من أفراد مجتمع البحث ليتعرف من خلالها على الصعوبات التي قد تواجهه في التجربة الرئيسة لغرض تفاديها وأخذ الاحتياطات اللازمة. وقد أجريت التجربة الاستطلاعية لمعرفة طريقة عمل الجهاز والتأكد من دقة المعلومات المستخرجة منه، تم تطبيق التجربة الاستطلاعية الأولى في يوم الاربعاء بتاريخ 2021/7/28 وذلك في الساعة العاشرة صباحاً في قاعة كلية التربية الاساسية المغلقة، وتم تطبيق التجربة الاستطلاعية الثانية في يوم الأثنين بتاريخ 2021/8/9 في العاشرة صباحاً في قاعة كلية التربية الاساسية المغلقة، بوجود أفراد من مجتمع البحث والفريق المساعد، وتم التأكد من النقاط الأتية:

1-التأكد من صلاحية عمل كل وحدات الجهاز.
2-التأكد من ان اضاءة القاعة مناسبة من أجل عملية التصوير الرقمية.
3-التأكد من جاهزية آلات التصوير في أثناء عملية التصوير.
4-تحديد بُعد آلتي التصوير الرقمية وارتفاعها.
5-تعريف فريق العمل المساعد على المهام المطلوبة منهم أثناء القيام بالتجربة.
6-الحصول على بيانات سرعة التسديدة وعلى دقة التسديدة لغرض ثبات عمل الجهاز.
7-التأكد من دقة عمل منهج جهاز (Electro Sport) على الحاسوب المحمول.

2-8-2 التجربة الرئيسية: تم أجراء التجربة الرئيسية في يوم الخميس بتاريخ 2021/9/9 في قاعة كلية التربية الاساسية المغلقة في تمام الساعة العاشرة، وقد تمت الاجراءات كما يلي:

2-8-2-1 المرمى: تم وضع المرمى في المكان المخصص على خط المرمى، بعد ذلك تم تثبيت الإطار الحديدي بإحكام على المرمي لتجنب اهتزازه اثناء قيام اللاعبين بعملية التصويب.

2-8-2-2 وحدة التحكم: قام الباحثان بتشغيل مجهز الطاقة الكهربائية ليتم تجهيز لوح الاردوينو والواي فاي بالطاقة الكهربائية لكي تصل الطاقة الكهربائية الى الحساسات الليزرية المثبتة في الإطار الحديدي.

2-8-2-3 منهج (Electro Sport): تم تشغيل الحاسوب المحمول من قبل الباحثين وفتح منهج (Electro Sport) ومن ثم ربطه مع وحدة التحكم عن طريق الواي فاي، بعد ذلك تم التأكد من فحص المستلمات وان جميع الحساسات تعمل والتأكد ان الجهاز جاهز للقيام بالاختبار.

2-8-2-4 الملاحظة العلمية التقنية: تم استخدام آلتي تصوير من نوع (CASIO HIGH SPEED Exilim EX-FH20) والتي تمتاز بسرعة تصوير (240 صورة/ثانية)، إذ تم تثبيت آلتي التصوير من الجانب الايمن ومن الخلف، إذ كان البعد بين بؤرة العدسة وموقع اللاعب (6 متر) وكان ارتفاع الكاميرا عن سطح الارض (1.5 متر). ولأجل التزامن بين آلتي التصوير المستخدمين في عملية التحليل الثلاثي الأبعاد تم الاعتماد على عملية التوحيد في بداية الخطوة القبل الاخيرة من مرحلة النهوض وجعلها صورة رقم (1) وكذلك في آلة التصوير الثانية في الوضع نفسه واعتمادها ايضا صورة رقم (1) لأنَ الصور من آلتي التصوير ليست متطابقة في رقم الصور بسبب التشغيل غير الموحد لآلتي التصوير (تشغيل يدوي). ومن اجل الحصول على بيانات (X,Y.Z) لأجزاء جسم اللاعب تم اعتماد آلة التصوير رقم (1) الجانبية كونها الآلة التي يتم من اتجاهها التحليل ثلاثي الابعاد (آلة تصوير رئيسة) فمن آلة التصوير رقم (1) نحصل على احداثيات الـ (X,Y) في حين نحصل على الاحداثي الـ (Z) من آلة التصوير رقم (2) الامامية وذلك بتحويل قيم الـ (X) من آلة تصوير رقم (2) الى قيم البعد الثالث الـ (Z) لآلة التصوير رقم (1) وذلك لان آلة التصوير رقم (1) لا تسمح لنا برؤية الاحداثي (Z)، من هنا يكون اتجاه المحاور

الثلاثة (X,Y,Z) كما موضح في الشكل رقم (5) وعلية تصبح الابعاد الثلاثة كما يأتي:

1-المحور (X) :يتحرك فيه اللاعب متجها الى الأمام او الخلف وتكون الحركة داخل المسطح الجانبي.

2-المحور (Y): تحرك فيه اللاعب الى الأعلى أو اسفل وتكون الحركة داخل المسطح العرضي.

3-البعد (Z): يتحرك فيه اللاعب منحرفاً للجهة اليمنى او اليسرى وتكون الحركة داخل المسطح الامامي.

2-8-5 بدء التجربة: تمت عملية اختبار عينة البحث وفقاً للاختبار الذي تم الاتفاق عليه وهو عن طريق إعطاء كل لاعب ثمانية محاولات للتهديف على الزوايا التي يحددها الباحثان في منهج (Electro Sport) لخمسة لاعبين من منطقة الـ (9 امتار)، تم بدء الاختبار عن طريق الايعاز الصوتي الذي يعطى من المنهج مع الإشارة الضوئية الموجودة في الإطار الحديدي أمام المرمى إذ يقوم اللاعب بالتصويب على الزاوية المحددة، وتمت عملية تصوير اللاعبين بالتي (الجانبية والخلفية) من قبل المشرف والفريق المساعد لأجل الحصول على تصوير ثلاثي الابعاد، وقد تم الاختبار بنجاح وخزن نتائج عمليات التصويب في الحاسوب المحمول مع اتمام عملية التصوير ثلاثي الابعاد لكل لاعب.

2-9 التحليل البايوميكانيكي للحركة: تمر عملية التحليل البايومكانيكي بعدة مراحل وهي:

1-**تصوير الحركة:** تم تصوير عينة البحث في أثناء أدائهم لمهارة التصويب من القفز عالياً من خط ال (9 امتار) باستخدام التي التصوير.

2-**تحويل الفلم الرقمي إلى جهاز الحاسوب:** تم تحويل الفلم إلى جهاز الحاسوب من(Memory Card Reader) الخاصة بآلة التصوير نوع (Casio High Speed Exilim Ex-Fh20t) من اجل بدء عملية التحليل.

3-**تقطيع أداء اللاعبين من الافلام المصورة:** تم التقطيع من الافلام فقط لمراحل الأداء التي سوف يتم عن طريقها استخراج المتغيرات البايوميكانيكية وتم ذلك عن طريق منهج (Bandi cut).

4-**تحويل وصلة الفلم المقتطع إلى Frames (صور):** وذلك باستخدام منهج (Adobe premiere) والذي يمكن من خلاله تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة (Frames).

5-**عرض الصور لغرض تحديد بداية المرحلة ونهايتها:** بعد أن تم تقطيع الفلم إلى صور تم عرضا لغرض تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الأداء لكل لاعب على حدا وقد تم ذلك باستخدام منهج (Acdsee Photo Manager 12).

6-**استخراج البيانات:** قام الباحثان باستخراج البيانات الخام (المقاسة) والبيانات المحتسبة وذلك كما يأتي: استخراج البيانات الخام المقاسة: قام الباحثان باستخراج البيانات الخام لكل من (الأبعاد والمسافات والزاويا) لكل صورة بمفردها وذلك باستخدام برنامج (AutoCAD2021) والذي هو عبارة عن برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات الهندسية وقد استفاد الباحثان منه في هذا الغرض.

7-**استخراج البيانات المحسوبة:** قام الباحثان باستخراج البيانات المحسوبة وذلك من خلال الاستفادة من البيانات الخام المقاسة وادخالها الى بعض المعادلات التي تم إدخالها في منهج (Excel 2010) والذي هو احد برامج (Microsoft Office) واستفاد الباحثان منه في معالجة البيانات الخام حسابياً.

2-10 الوسائل الاحصائية: النسبة المئوية، الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الارتباط البسيط)، وتم استخدام الحقيبة الاحصائية وبرنامج المعالج الاحصائي (Spss 20).

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452

3- عرض النتائج ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج مرحلة الخطوة قبل الاخيرة والخطوة الاخيرة وارتباطها بسرعة تسديد الكرة:

الجدول (2) يبين المعالم الاحصائية لمرحلة الخطوة قبل الاخيرة والخطوة الاخيرة وارتباطها بسرعة تسديد الكرة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		سرعة التسديدة		R	Sig (p)
			س	±ع	س	±ع		
1	طول الخطوة قبل الأخيرة	م	1.35	0.33	15.20	7.69	0.37	0.54
2	زمن الخطوة قبل الاخيرة	ثا	0.40	0.07			0.65-	0.23
3	سرعة الخطوة قبل الأخيرة	م/ثا	3.43	1.00			0.69	0.20
4	طول الخطوة الأخيرة	م	1.10	0.17			0.60-	0.29
5	زمن الخطوة الاخيرة	ثا	0.20	0.09			0.03-	0.96
6	سرعة الخطوة الأخيرة	م/ثا	6.13	1.90			0.27-	0.66

من خلال الجدول (2) يتبين ما يأتي:

عدم وجود ارتباط معنوي بين متغيرات الجدول مع سرعة تسديد الكرة، إذ كانت قيمة R المحسوبة للمتغيرات غير المعنوية تتراوح بين (-0.65-0.69) ومستوى دلالة (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية للمتغيرات (Sig) إذ تراوحت بين (0.20 – 0.96) وهم اكبر من (0.05).

3-2 عرض نتائج مرحلة الاصطدام والامتصاص وارتباطها بسرعة تسديد الكرة:

الجدول (3) يبين المعالم الاحصائية لمرحلة الاصطدام والامتصاص وارتباطها بسرعة تسديد الكرة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		سرعة التسديدة		R	Sig (p)
			س	±ع	س	±ع		
1	زمن الاصطدام والامتصاص	ثا	0.12	0.02	15.20	7.69	-0.32	0.60
2	ارتفاع م.ث.ج عن الارض بداية الاصطدام	م	0.93	0.11			-0.80	0.11
3	ارتفاع م.ث.ج عن الارض نهاية الامتصاص	م	0.96	0.11			-0.90	0.04
4	زاوية الارتكاز	د	66.37	8.69			-0.80	0.10
5	اقصى ثني لزاوية مفصل الركبة	د	135.73	22.57			0.23	0.71
6	أزاحة أفقية داخل المسطح الجانبي باتجاه المحور X	م	0.32	0.05			-0.11	0.85
7	أزاحة عمودية باتجاه المحور Y	م	0.05	0.02			-0.52	0.37
8	أزاحة أفقية داخل المسطح الامامي باتجاه المحور Z	م	0.11	0.08			0.57	0.32
9	أزاحة محصلة داخل المسطح الجانبي للمحورين X,Y	م	0.32	0.04			-0.16	0.80
10	أزاحة محصلة داخل المسطح الامامي للمحورين Z,Y	م	0.13	0.06			0.50	0.39
11	أزاحة محصلة داخل المسطح العرضي للمحورين X,Z	م	0.34	0.04			0.25	0.68
12	أزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م	0.35	0.04			0.21	0.74
13	سرعة أفقية داخل المسطح الجانبي باتجاه المحور X	م/ثا	2.76	0.35			0.36	0.55
14	سرعة عمودية باتجاه المحور Y	م/ثا	0.42	0.21			-0.40	0.50
15	سرعة أفقية داخل المسطح الامامي باتجاه المحور Z	م/ثا	0.93	0.75			0.64	0.25
16	سرعة محصلة داخل المسطح الجانبي للمحورين X,Y	م/ثا	2.80	0.35			0.30	0.62
17	سرعة محصلة داخل المسطح الامامي للمحورين Z,Y	م/ثا	1.11	0.60			0.59	0.30
18	سرعة محصلة داخل المسطح العرضي للمحورين X,Z	م/ثا	2.99	0.34			0.81	0.10
19	سرعة الأزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م/ثا	3.02	0.34			0.75	0.14
20	المسار لمركز ثقل الجسم Path	م	0.49	0.05			0.19	0.76
21	سرعة Path	م/ثا	4.29	0.46			0.76	0.13
22	الزخم الخطي لمسار (م.ث.ج) في مرحلة الرمي	كغم.م/ ثا	321.77	31.72			0.36	0.56

من خلال الجدول (3) يتبين ما يلي:

عدم وجود ارتباط معنوي بين متغيرات الجدول مع سرعة تسديد الكرة، عدا متغير ارتفاع م.ث.ج عن الارض نهاية الامتصاص، إذ كانت قيمة R المحسوبة للمتغيرات غير المعنوية والتي تتراوح بين (-0.08 –0.80) ومستوى دلالة (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية للمتغيرات (Sig) إذ تراوحت بين (0.10 – 0.85) وهم اكبر من (0.05).

وجود ارتباط معنوي في متغير ارتفاع (م.ث.ج) عن الارض نهاية الامتصاص، إذ كانت قيمة R المحسوبة (0.9 – 0) عند درجة حرية (3) ومستوى دلالة ≥ (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية (Sig) اذا كانت (0.04) وهي اصغر من (0.05)، من خلال عرض النتائج يتبين ان هناك ارتباط معنوي بين ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الارض نهاية مرحلة الامتصاص وسرعة تسديد الكرة، وهذا امر طبيعي لان اللاعب في مرحلة الامتصاص يقوم أداء عملية ثني مفصلي الركبة والكاحل والذي أدى الى انخفاض مركز ثقل الجسم لكي يتنسى له دفع الارض والارتقاء الى الاعلى عن طريق فتح زاويتي الركبة والكاحل وهذا ما أكده (باور زفيلد وشورتر، 1987) " إذ أن المد في الرجل الناهضة سوف يؤدي إلى زيادة الزخم الذي ينتقل إلى الجسم ليقوده باتجاه الحركة، أما الثني الزائد لرجل الارتكاز سوف يؤدي إلى تقليل الزخم "(باور زفيلد، شورتر: 428-429).

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452

3-3 عرض نتائج مرحلة الدفع وارتباطها بسرعة تسديد الكرة:

الجدول (4) يبين المعالم الاحصائية لمرحلة الدفع وارتباطها بسرعة تسديد الكرة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		سرعة التسديدة		R	Sig (p)
			س	+ع	س	+ع		
1	زمن مرحلة الدفع	ثا	0.13	0.03	15.20	7.69	-0.60	0.28
2	ارتفاع م.ث.ج عن الارض نهاية الدفع (ترك الأرض)	م	1.19	0.16			-0.90	0.04
3	زاوية الترك	د	83.71	2.33			0.10	0.88
4	أزاحة أفقية داخل المسطح الجانبي باتجاه المحور X	م	0.29	0.05			-0.79	0.11
5	أزاحة عمودية باتجاه المحور Y	م	0.23	0.08			-0.62	0.26
6	أزاحة أفقية داخل المسطح الامامي باتجاه المحور Z	م	0.10	0.11			0.45	0.45
7	أزاحة محصلة داخل المسطح الجانبي للمحورين X,Y	م	0.38	0.08			-0.76	0.13
8	أزاحة محصلة داخل المسطح الامامي للمحورين Z,Y	م	0.27	0.10			-0.21	0.73
9	أزاحة محصلة داخل المسطح العرضي للمحورين X,Z	م	0.33	0.05			-0.43	0.47
10	أزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م	0.40	0.08			-0.52	0.36
11	سرعة أفقية داخل المسطح الجانبي باتجاه المحور X	م/ثا	2.36	0.33			0.03	0.96
12	سرعة عمودية باتجاه المحور Y	م/ثا	1.77	0.34			-0.62	0.27
13	سرعة أفقية داخل المسطح الامامي باتجاه المحور Z	م/ثا	0.87	0.92			0.60	0.28
14	سرعة محصلة داخل المسطح الجانبي للمحورين X,Y	م/ثا	2.98	0.16			-0.55	0.34
15	سرعة محصلة داخل المسطح الامامي للمحورين Z,Y	م/ثا	2.09	0.59			0.13	0.84
16	سرعة محصلة داخل المسطح العرضي للمحورين X,Z	م/ثا	2.65	0.36			0.58	0.30
17	سرعة الأزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م/ثا	3.20	0.31			0.25	0.68
18	المسار Path	م	0.57	0.12			-0.52	0.37
19	سرعة Path	م/ثا	4.54	0.44			0.24	0.70
20	الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في مرحلة الرمي	كغم.م/ ثا	340.91	38.61			-0.19	0.76

من خلال الجدول (4) يتبين ما يلي:

عدم وجود ارتباط معنوي بين متغيرات الجدول مع سرعة التسديدة، عدا متغير ارتفاع م.ث.ج عن الارض نهاية الامتصاص، إذ كانت قيمة r المحسوبة للمتغيرات غير المعنوية والتي تتراوح بين (-0.79 -0.60) ومستوى دلالة (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية للمتغيرات (Sig) إذ تراوحت بين (0.11 -0.88) وهم اكبر من (0.05).

وجود ارتباط معنوي ارتفاع م.ث.ج عن الارض نهاية الدفع (ترك الأرض)، إذ كانت قيمة R المحسوبة (-0.90) ومستوى دلالة ≥ (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية (Sig) اذا كانت (0.04) وهي اصغر من (0.05)، من خلال عرض النتائج يتبين أن هناك ارتباط معنوي بين متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم وسرعة تسديد الكرة، في اثناء مرحلة الدفع يقوم اللاعب بمد مفاصل الرجل الناهضة والورك والجذع للأعلى لكي يحقق افضل قوة دفع وهذا ما اكده محمود (1988) " يقترب اللاعب تجاه المرمى ويقوم بالارتقاء بالقدم اليسرى (اللاعب الذي يستخدم اليد اليمنى) من سطح الأرض بينما تكون الرجل اليمنى مثنية أمام الجسم وللخارج قليلاً متخذة شكل زاوية قائمة من مفصل الركبة (الفخذ .. الساق) في حين يكون مركز ثقل الجسم عمودياً على قدم الارتقاء مع ميل الجذع قليلاً للأمام والتي تصبح على كامل امتدادها لحظة فقد تأثير الاتصال بفعل عمل العضلات المادة لكل من مفصل القدم والركبة والفخذ مع امتداد العمود الفقري ومرجحة الذراعين للأعلى مما يساعد اللاعب على الدفع الرأسي بقدم الارتقاء والوثب عالياً لأقصى ارتفاع "(محمود: 1988، 293-294).

4-3 عرض نتائج مرحلة النهوض وارتباطها بسرعة تسديد الكرة:

الجدول (5) يبين المعالم الاحصائية لمرحلة الدفع وارتباطها بسرعة تسديد الكرة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		سرعة التسديدة		R	Sig (p)
			س	+ع	س	+ع		
1	زمن مرحلة النهوض	ثا	0.24	0.05	15.20	7.69	-0.50	0.39
2	أزاحة عمودية باتجاه المحور Y	م	0.27	0.07			-0.81	0.10
3	سرعة عمودية باتجاه المحور Y	م/ثا	1.10	0.24			-0.67	0.22
4	أزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م	1.02	0.12			-0.37	0.54
5	سرعة الأزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م/ثا	4.27	0.46			0.57	0.32
6	الفرق الزاوي للنهوض	د	29.92	7.91			0.85	0.07
7	السرعة الزاوية للنهوض	م/ثا	128.61	50.36			0.92	0.03
8	السرعة المحيطية للنهوض	م/ثا	353.23	89.45			0.83	0.08
9	المسار Path	م	1.06	0.15			-0.35	0.56
10	سرعة Path	م/ثا	4.43	0.39			0.61	0.28
11	الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في مرحلة النهوض	كغم.م/ ثا	332.42	30.75			0.08	0.90

من خلال الجدول (5) يتبين ما يلي:

عدم وجود ارتباط معنوي بين متغيرات الجدول مع سرعة تسديد الكرة، عدا متغير السرعة الزاوية للنهوض، إذ كانت قيمة R المحسوبة للمتغيرات غير المعنوية والتي تتراوح بين (-0.81-0.85) ومستوى دلالة (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية للمتغيرات (Sig) إذ تراوحت بين (0.07-0.90) وهم اكبر من (0.05).

وجود ارتباط معنوي في متغير السرعة الزاوية للنهوض، إذ كانت قيمة R المحسوبة (0.92) ومستوى دلالة ≤ (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية (Sig) اذا كانت (0.03) وهي اصغر من (0.05)، من خلال عرض النتائج يتبين ان هناك ارتباط معنوي بين متغير السرعة الزاوية للنهوض وسرعة تسديد الكرة، وذلك لأنه في أثناء عملية النهوض يقوم اللاعب بقطع زاوية النهوض بأقل وقت ممكن (السرعة الزاوية للنهوض) لان اللاعب يحاول عدم فقدان سرعة الجري في النهوض والتي تؤدي الى نقل سرعة الجسم الى الكرة عن طريق النقل الحركي، إذ يذكر (حسين واخرون، 1991) كما أن المد في رجل الارتكاز يعمل على تقليل التناقص في قيم السرعة الأفقية المكتسبة من الخطوات التقريبية (حسين واخرون: 1991، 143)، لذا على اللاعب أن لا ينتظر مدة طويلة بل عليه أن يقوم بحركة خاطفة وسريعة إلى الأسفل والخلف لرجل الارتكاز حتى لا يفقد جزء كبير من سرعته الأفقية (الهاشمي: 1981، 26)، كما أكد على ذلك (sibila, 2003) وهي المرحلة الأخيرة ما بين بدء نهاية الانفصال بالأرض وقدم النهوض في الخطوة الأخيرة من الركضة التقريبية وفي هذه المرحلة يحدث انخفاض في السرعة الافقية وزيادة السرعة العمودية بشكل أني (sibila, 2003).

3-5 عرض نتائج مرحلة الطيران وارتباطها بسرعة تسديد الكرة:

الجدول (6) يبين المعالم الاحصائية لمرحلة الطيران وارتباطها بسرعة تسديد الكرة.

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		سرعة التسديد		R	Sig (p)
			س	+ع	س	+ع		
1	زمن مرحلة الطيران	ثا	0.13	0.04	15.2	7.69	0.08	0.90
2	أزاحة أفقية داخل المسطح الجانبي باتجاه المحور x	م	0.32	0.08			0.24	0.70
3	أزاحة عمودية باتجاه المحور Y	م	0.13	0.07			0.20	0.75
4	أزاحة أفقية داخل المسطح الامامي باتجاه المحورz	م	0.08	0.12			0.50	0.39
5	أزاحة محصلة داخل المسطح الجانبي للمحورين X,Y	م	0.35	0.10			0.24	0.69
6	أزاحة محصلة داخل المسطح الامامي للمحورين Z,Y	م	0.17	0.13			0.34	0.58
7	أزاحة محصلة داخل المسطح العرضي للمحورين X,Z	م	0.34	0.11			0.30	0.62
8	أزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م	0.36	0.13			0.29	0.64
9	سرعة أفقية داخل المسطح الجانبي باتجاه المحور X	م/ثا	2.43	0.34			0.35	0.56
10	سرعة عمودية باتجاه المحور Y	م/ثا	0.99	0.24			0.26	0.68
11	سرعة أفقية داخل المسطح الامامي باتجاه المحور Z	م/ثا	0.51	0.64			0.71	0.18
12	سرعة محصلة داخل المسطح الجانبي للمحورين X,Y	م/ثا	2.64	0.28			0.49	0.40
13	سرعة محصلة داخل المسطح الامامي للمحورين Z,Y	م/ثا	1.20	0.47			0.57	0.32
14	سرعة محصلة داخل المسطح العرضي للمحورين X,Z	م/ثا	2.55	0.32			0.68	0.21
15	سرعة الأزاحة محصلة ثلاثية البعد X,Y,Z	م/ثا	2.75	0.31			0.74	0.15
16	المسار Path	م	0.52	0.18			0.28	0.64
17	سرعة Path	م/ثا	3.89	0.43			0.75	0.15
18	الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في مرحلة الطيران	كغم.م/ثا	169.64	157.24			0.45	0.45

من خلال الجدول (6) يتبين ما يلي:

عدم وجود ارتباط معنوي بين متغيرات الجدول مع سرعة تسديد الكرة، إذ كانت قيمة R المحسوبة للمتغيرات غير المعنوية تتراوح بين (0.08–0.75) ومستوى دلالة (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية للمتغيرات (Sig) اذ تراوحت بين (0.90–0.15) وهم اكبر من (0.05).

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452

3-6 عرض نتائج مرحلة مسار الكرة وارتباطها بسرعة تسديد الكرة:

الجدول (7) يبين المعالم الاحصائية لمرحلة مسار الكرة وارتباطها بسرعة تسديد الكرة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		سرعة التسديدة		R	Sig (p)
			س	+ع	س	+ع		
1	ارتفاع الكرة لحظة الانطلاق	م	2.27	0.30			0.55-	0.33
2	زاوية خروج الكرة من المسطح الجانبي	د	8.57	4.54			0.03	0.96
3	زاوية خروج الكرة من المسطح العرضي	د	6.29	5.38	15.2	7.69	0.66	0.22
4	المسافة اللحظية لخروج الكرة 3D	م	0.58	0.09			0.08	0.90
5	السرعة اللحظية لخروج الكرة 3D	م/ثا	22.06	12.29			0.86-	0.047

من خلال الجدول (7) يتبين ما يلي:

عدم وجود ارتباط معنوي بين متغيرات الجدول مع سرعة تسديد الكرة، إذ كانت قيمة R المحسوبة للمتغيرات غير المعنوية تتراوح بين (-0.55-0.66) ومستوى دلالة (0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية للمتغيرات (Sig) إذ تراوحت بين (0.96-0.22) وهم اكبر من (0.05).

وجود ارتباط معنوي في متغير السرعة اللحظية لخروج الكرة (3D)، إذ كانت قيمة R المحسوبة (0.86) ومستوى دلالة ≤(0.05) وهذا ما تؤكده درجة المعنوية (Sig) اذا كانت (0.03) وهي اصغر من (0.047)، ويعزو الباحثان ان سرعة خروج الكرة تؤثر تأثيراً منطقياً على سرعة تسديد الكرة لأنها نفس السرعة التي خرجت من يد اللاعب وتباطئت قليلاً عند وصولها الى المرمى.

4-الخاتمة:

في ضوء النتائج التي توصل إليها الباحثان استنتج ما يأتي:

1-حقق جهاز (Electro Sport) الهدف من اختراعه وذلك من خلال القراءات اللازمة لسرعة تسديد الكرة نحو المرمى والتي تميزت بالتسجيل الدقيق للبيانات.

2-يؤثر ارتفاع مركز ثقل الجسم في نهاية مرحلة الامتصاص تأثيراً ايجابياً على سرعة التسديدة.

3-يؤثر ارتفاع مركز ثقل الجسم في نهاية مرحلة الدفع تأثيراً ايجابياً على سرعة التسديدة.

4-كان للسرعة الزاوية في مرحلة النهوض تأثيراً ايجابياً على سرعة التسديدة.

5-أقترب زمن خروج الكرة وسرعتها اللحظية (3D) من المعنوية كثيراً.

6-أن لطول الخطوة قبل الأخيرة تأثير ايجابي على دقة الأداء.

7-ان الانحراف الجانبي باتجاه محور (Z) بعيداً عن الذراع الحاملة للكرة في مرحلتي الامتصاص والدفع أعطت فرصة كبيرة للاعب في تحقيق اكبر دقة في الأداء.

8-أن للسرعة الجانبية والعمودية تأثيراً واضحاً على الدقة في مرحلتي الامتصاص والدفع.

9-في أثناء الطيران كان للسرعة العمودية باتجاه محور (Y) أثراً بالغاً على الدقة.

10-أن الارتفاع عالياً والانحراف بالاتجاه المغاير لمسار الكرة أدى الى إعطاء فرصة للاعب لتحقيق دقة عالية في الأداء.

11-من خلال نتائج البحث تبين أن أفراد عينة البحث تراوحوا في قيمة الارتباط التي كانت تقترب من المعنوية تارة وتبتعد من المعنوية تارة أخرى لباقي متغيرات الدراسة.

وعلى ضوء الاستنتاجات التي توصل إليها الباحثان، يوصى الباحثان بما يأتي:

1-ان جهاز (Electro Sport) المصنع مفيد جداً في قياس سرعة وصول الكرة الى حارس المرمى لذلك نوحي بالاستفادة منه من قِبل المدربين عند تقديم اللاعبين وانتقائهم.

2-ضرورة استخدام جهاز (Electro Sport) على عينات الناشئين لانتقاء اللاعبين بالإضافة لأهميته في تعديل التطور التدريبي لمستوى أداء اللاعبين وتحسين سرعة تسديد الكرة نحو المرمى.

3-يمكن استخدام جهاز (Electro Sport) في كرة القدم لتحسين سرعة تسديد الكرة ودقتها نحو المرمى.

4-ضرورة اهتمام المدربين بالمتغيرات الميكانيكية التي حققت علاقات ارتباط معنوية مع اختبار سرعة تسديد الكرة واختبار دقة الأداء.

المصادر :

[1] أمين، مؤيد محمد (2019): مدخل الى البايوميكانيك، ط1، العراق.

[2] المرسى، وديع محمد (2017): التحليل الحركي تكنلوجياً وفنياً، حقوق النشر والتوزيع محفوظة لدى المؤلف، مصر.

[3] شتاين، هانزجيرد وفيدرهوف، ادجار (1974): كرة اليد، (ترجمة) كمال عبد الحميد، ط3، دار المعارف، مصر.

[4] ملا علو، ثائر غانم حمدون (2005): (تأثير تمارين تصحيحية وفق التحليل البايوكينماتيكي في الأداء الفني والإنجاز لفعالية الوثب العالي بطريقة فوسبوري)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، العراق.

[5] المغربي، كامل محمد (2002): أساليب البحث العلمي، الدار العلمية للنشر والتوزيع، عمان.

[6] الكريزي، علي مطير ،اخرون (2015): القياس والاختبار والتقويم في المجال الرياضي، مطبعة المهيمن، بغداد، العراق.

[7] باورزفيلد، كارل هانز، وكيرد شروتر (1987) : قواعد ألعاب الساحة والميدان، ترجمة (قاسم حسن حسين، وأثير صبري أحمد)، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل .

[8] عمر، حسين مردان و عبدالرحمن، أياد (2019): البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط2، مطبعة شركة المارد، النجف الاشرف، العراق.

[9] الفرطوسي، علي سموم وآخرون (2015): القياس والاختبار والتقويم في المجال الرياضي، مطبعة المهيمن، بغداد، العراق.

[10]فرحات، ليلى السيد (2001): القياس والاختبار في التربية الرياضية، ط1، مطابع أمون، القاهرة، مصر.

[11]عبد العزيز، غزوان فيصل (2013): (تصميم وبناء اختبار لقياس دقة التصويب من منطقة الزاوية وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوميكانيكية للاعبي كرة اليد المتقدمين)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البصرة، العراق.

[12]ملحم، سامي محمد (2010): مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط6، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

[13]أبو حويج، مروان وآخران (2002): القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ط1، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، عمان.

[14] Dyson' (1986): The Mechanics Of Athlet Of London, press LTD.

[15] Northip, John.w and Others (1979): Biomechanic Analysis of Sport 2nd. Wm.c. Brown Company Publeshers.U.S.A.

[16] Sibila, Marko (2003): (Basic Kinematic Diffrences Between Two Types Of Jump Shot Techniques In Handball, university Of Jubliana, Slovenia .

[17] www.wekipidia.com.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 4, April 2022
ISSN: 1658- 8452