نسب مساهمة عدد من المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الاستجابة الحركية مع دقة أداء مهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الأسكواش.

مدرس دكتور/ رعد محمد زكي عطا الله	أستاذ دكتور / وليد غانم ذنون البدراني
مدرس في مديرية تربية نينوى – العراق raadzakiyoyo@gmail.com	استاذ بفرع الالعاب الرياضية، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الموصل، نينوى، العراق w.g.thanoon@uomosul.edu.iq

ملخص البحث

هدف البحث الى: بناء اختبار ألكتروني لقياس الدقة للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الإسكواش المتقدمين من خلال تصميم جهاز ألكتروني. وكذلك التعرف على قيم سرعة الاستجابة الحركية والدقة لمهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الإسكواش المتقدمين. والتعرف على نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الاستجابة الحركية والدقة لمهارة الضربة الارضية المستقيمة الامامية للاعبي الاسكواش، وافترض الباحثان ان هناك نسب مساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية لسرعة الاستجابة الحركية مع دقة الأداء لمهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الاسكواش، استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث، وشملت عينة البحث لاعبي المنتخب الوطني ولاعبي الأندية المتقدمين بلعبة الإسكواش والبالغ عددهم (30) لاعباً مثلو خمسة اندية، وتم استخدم الإختبارات والقياس، والملاحظة العلمية التقنية، والتحليل البايوميكانيكي وسائلا لجمع البيانات، تم تصميم اختبار الكتروني يقيس دقة الضربة الأرضية المستقيمة الامامية، ولتحقيق الملاحظة العلمية التقنية استخدم الباحثان (3) الأت تصوير نوع (iPhone) بسرعة (240) صورة / ثانية، وتم استخدم برنامج (Kenova) الخاص بالتحليل للحصول على المتغيرات الميكانيكية، واستخدمت الوسائل الإحصائية التالية (الإنحراف المعياري، إختبار (T) للعينات المرتبطة، معامل الإرتباط بيرسون، معامل الإنحدار المتعدد، إختبار (Shapiro- wilk)، النسبة المؤية، معامل الانحدار)، وتم معالجة البيانات بإستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS)، وكان من اهم النتائج التي توصل اليها الباحثان

1- سجل كل من ارتفاع مركز ثقل الجسم وزاوية الجذع أثراً معنوياً عالياً في في سرعة الإستجابة الحركية ومدى مساهمتها في دقة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية في الوضع الرئيس .

2- كان لمتغيرات زاوية الجذع وزاوية ميل المضرب نسب مساهمة عالية في إحداث تغيير في سرعة الأستجابة الحركية في دقة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية في مرحلة ضرب الكرة .

الكلمات المفتاحية :المتغيرات البايوميكانيكية – الاسكواش – سرعة الاستجابة الحركية – الدقة

The contribution ratios of a number of biomechanical variables to the speed of motor response and the accuracy of performing the forehand ground stroke skill for squash players The effect of physical activity

Dr. Raad Muhammad Zaki Atallah	Prof.Dr .Waleed Ghanim Thanoon
(Nineveh Education Directorate - Iraq)	Prof, Department of Sports, College of Physical Education and Sports Sciences,

University of Mosul, Nineveh, Iraq

w.g.thanoon@uomosul.edu.iq

Abstract

The aim of this research was to: Develop an electronic test to measure the accuracy of the forehand groundstrokes of advanced squash players by designing an electronic device. It was also to identify the values of motor response speed and accuracy of the forehand groundstrokes of advanced squash players. It was also to identify the proportions of biomechanical variables contributing to motor response speed and accuracy of the forehand groundstrokes of squash players. The researchers assumed that there are percentages of contribution of biomechanical variables to the speed of motor response with the accuracy of performance of the straight forehand ground stroke skill for squash players. The researchers used the descriptive approach for its suitability and the nature of the research. The research sample included national team players and advanced club players in the game of squash, numbering (30) players representing five clubs. The researchers used the descriptive approach for its suitability to the nature of the research. The research sample included the national team players and advanced club players in squash, numbering (30) players representing five clubs. Tests, measurements, technical scientific observation, and biomechanical analysis were used as means of collecting data. An electronic test was designed to measure the accuracy of the forward straight ground stroke. To achieve the scientific and technical observation, the researchers used (3) iPhone cameras at a speed of (240) images per second, and the (Kenova) analysis program was used to obtain the mechanical variables, and the following statistical methods were used (standard deviation, (T) test for related samples, Pearson correlation coefficient, multiple regression coefficient, (Shapiro-wilk) test). The data were processed using the statistical package (SPSS). The most important results reached by the researchers were:

1. Both the height of the body's center of gravity and the angle of the trunk had a highly significant effect on the speed of motor response and the extent of their contribution to the accuracy of the forward straight ground strike in the main position. 2- The variables of torso angle and racket inclination had significant contributions to the change in motor response speed and accuracy of the forehand groundstroke during the ball-striking phase.

Keywords: Biomechanical variables - Squash - Motor response speed – Accuracy

---

نسب مساهمة عدد من المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الاستجابة الحركية مع دقة أداء مهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الأسكواش.

1-1 المقدمة البحث وأهميته :

لا شك ان التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي في كافة المجالات العملية وخاصة في المجال الرياضي، الأمر الذي دفع العديد من الدول المتقدمة علمياً إلى إخضاع كافة امكاناتها للبحث العلمي لكي تتمكن من مواكبة التطور العلمي الحديث، وتعد لعبة الإسكواش رياضة الفن والحركة وتحتاج إلى قوة وسرعة ودقة أداء لمهاراتها الأساسية وتحقق هذه اللعبة لممارسيها لياقة بدنية ممتازة. كما تعد الضربة الأمامية من المهارات الأساسية الهجومية التي يبدأ اللاعب بها وهي واحدة من أكثر الأسلحة الهجومية كفاءة للعبة فضلاً عن أنها تضع اللاعب المنافس في وضع دفاعي ضعيف أو أن يسجل نقطة مباشرة، ان سرعة الاستجابة الحركية تشير إلى الوقت الذي يستغرقه اللاعب للرد على منبه معين (مثل حركة الكرة أو الخصم) وتنفيذ حركة بدنية مناسبة، في الأسكواش تعتبر سرعة الاستجابة الحركية عاملاً حاسماً لأنها تسمح للاعب بالوصول إلى الكرة في الوقت المناسب وتنفيذ الضربات بدقة وأن معظم حركات لاعبي الإسكواش هي عبارة عن حركات دائرية (زاوية) يدخل عزم القوة فيها كمتغير بايوميكانيكي مؤثر في تحقيق الأداء الصحيح من خلال المجاميع العضلية التي تعمل على تحريك محاور الجسم المختلفة، واللعبة يكون الأداء فيها سريعاً جداً ويتطلب من اللاعبين امتلاك إمكانيات عالية من الدقة وسرعة الحركة والاستجابة الحركية السريعة لتحقيق أعلى إنجاز، لذا يتطلب من اللاعبين درجة كبيرة من الانتباه والتركيز طول فترة اللعب، بشكل خاص، تكون حركات الذراع الماسكة للمضرب محكمة بقوانين بايوميكانيكية، وفي الوقت نفسه تكون حركة الذراعين كجزء منسق مع الأجزاء الأخرى من الجسم وهذا ينطبق كذلك على حركات الرجلين والجذع والرأس من حيث المحاور التي تتم حولها الحركة. (العبيدي، آخرون،1991، 11)، وتعد الضربة المستقيمة (الأمامية) في لعبة الإسكواش من المهارات الأساسية التي يستخدمها اللاعب، وهي من المهارات الهجومية المهمة التي يستخدمها اللاعب لحسم النقاط المهمة (https://sportscentaur.com.2024) ، الضربة الأرضية المستقيمة (Straight Drive) تتطلب دقة عالية لتوجيه الكرة بشكل مستقيم بالقرب من الجدار الجانبي، والدقة هنا تعتمد على التوقيت الصحيح، والتوازن، والتحكم في قوة الضربة وسرعة استجابة عالية ورد فعل على الكرة المرتدة من الخصم، لذا يتطلب من الباحثين التعرف على مواطن القوة والضعف لدى اللاعبين وذلك لسرعة حركة المضرب وسرعة حركة الكرة والتي تحتاج إلى الآت تصوير عالية الدقة والسرعة، فضلاً عن الكشف عن زوايا الجسم وخاصة الذراع الضاربة للوصول الى أجزاء الحركة الدقيقة وتجزئتها من أجل تحليلها لوضع الحلول اللازمة للاعب والمدرب، مما تقدم يمكن أن تتضح أهمية هذه الدراسة في كونها الدراسة الاولى من نوعها في لعبة الاسكواش التي تربط الاختبارات والقياس من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم الاختبارات الكترونياً مع البايوميكانيك، وهي محاولة لربط الجوانب الميكانيكية الخاصة مع سرعة الاستجابة الحركية والدقة من خلال إيجاد علاقة بين كل من مكونات هذه الجوانب الذي يتأسس عليه مستوى الأداء المهاري للجوانب الميكانيكية من عزوم وقوى وطاقة وزوايا وسرع

وغيرها، من هنا تكمن أهمية الدراسة من خلال تصميم جهاز ألكتروني لقياس قوة ودقة الضربة الأمامية المستقيمة ومن خلال التحليل قياس سرعة الاستجابة الحركية بدون اجراء اختبار للمهارة وكذلك الكشف عن نسب مساهمة المتغيرات البايوكينماتيكية وسرعة الاستجابة الحركية بدقة مهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الإسكواش المتقدمين.

2-1 مشكلة البحث :

سرعة الاستجابة الحركية تسمح للاعب بالوصول إلى الكرة في الوقت المناسب، مما يزيد من فرص تنفيذ الضربة بدقة وعندما يكون اللاعب قادرًا على الرد بسرعة، يكون لديه وقت أكبر لضبط وضعية الجسم وتوجيه الضربة بشكل صحيح، والاستجابة السريعة تقلل من احتمالية ارتكاب أخطاء بسبب التأخر في الوصول إلى الكرة، مما يحسن من دقة الضربة، ومن خلال إطلاع الباحثان على الدراسات والبحوث العلمية السابقة لاحظ الباحثان إن كثير من البحوث قد تناولت الجوانب التدريبية والتعليمية وكذلك عدم دراسة المهارات الأساسية المتطورة في لعبة الإسكواش من الجوانب الميكانيكية وعلاقتها بالعلوم الأخرى، وتحليل هذه المهارات والتعرف على أدق المتغيرات في أداء المهارات، إلا ان تحديد نوع المتغيرات البايوميكانيكية المساهمة في الأداء من حيث اتصالها باللعبة وتسهيل فهم كل متغير كينماتيكي من خلال تأثيره على دقة وسرعة الاستجابة الحركية للأداء وهي من الأمور التي تخفى على المهتمين بهذه اللعبة من مدربين ولاعبين ، ونتيجة لقلة الدراسات في هذه اللعبة التي تتميز مهاراتها بالدقة والسرعة وهي الدراسة الاولى من نوعها، لذا يمكن تحديد أوجه كثيرة لمشكلة البحث يكون الرابط بينها الجانب المعرفي إذ إن عملية تقديم هذه الجوانب وربطها من خلال تصميم جهاز ألكتروني لقياس الدقة باستخدام الذكاء الاصطناعي وقياس سرعة الاستجابة الحركية من خلال التحليل بدون اختبار، والكشف عن نسبة مساهمتهم بالمتغيرات البايوميكانيكية وسرعة الاستجابة الحركية بالشكل الذي من خلاله يمكن توحيد التعامل مع المتغيرات والدقة من خلال اتصال في غير عشوائية وانتقائية تفرضها قلة البحث في هذه الجوانب الخاصة بلعبة الاسكواش والذي يعد مشكلة تستحق الخوض في جوانبها.

3-1 أهداف البحث: هدف البحث الى

1- بناء إختبار ألكتروني لقياس الدقة للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الإسكواش المتقدمين من خلال تصميم جهاز ألكتروني.

2- التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوميكانيكية وسرعة الاستجابة الحركية والدقة لمهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الإسكواش المتقدمين.

3- التعرف على نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الاستجابة الحركية والدقة لمهارة الضربة الارضية المستقيمة (الامامية) للاعبي الاسكواش.

4-1 فرضية البحث:

هناك نسب مساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية مع سرعة الاستجابة الحركية والدقة للأداء مهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للاعبي الاسكواش المتقدمين.

5-1 مجالات البحث:

1- المجال البشري: لاعبي المنتخب الوطني ولاعبي الأندية الإسكواش .

2- المجال المكاني: ملعب الإسكواش(نظامي) في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة بغداد

3- المجال الزماني: للمدة من 2023/12/12 إلى 2023/12/15

2- اجراءات البحث

2-1 منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث، إذ إن الاختيار الصحيح للمنهج يترتب عليه ايجاد الحلول الملائمة لمشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من لاعبي الإسكواش والبالغ عددهم (30) لاعباً وهم من مثلو أندية كل من (الجيش والسلام وبابل والحلة والمحاويل) للموسم الرياضي (2023 - 2024)، والمسجلين في الإتحاد المركزي للسكواش، وقد اختيروا بالطريقة العمدية وشمل جميع أفراد عينة البحث حيث تم اختيار (5) لاعبين من فئة الشباب للتجارب الاستطلاعية اما بقية اللاعبين والبالغ عددهم (25) لاعباً مثلوا عينة تطبيق الإختبارات وعينة الصدق والثبات، وتم اختيار (9) لاعبين لغرض تطبيق التجربة الرئيسة عليهم الخاصة بالتحليل البايوكينماتيكية، تم استخدام اختبار (Shapiro-wilk test) وهو أحد الاختبارات الاحصائية هدفهُ التحقق من التوزيع الطبيعي الخاص بمواصفات عينة البحث, والجدول (1) يُبين مواصفات العينة, إذ يستخدم هذا الاختبار مع العينات الصغيرة, ويبين قيمة المتغيرات الموزعة طبيعياً اذا كانت قيمة (sig) اكبر من (0,05) أي المتغيرات موزعة توزيعاً طبيعياً,

الجدول (1) يبين المواصفات الانثروبومترية وقيم بعض المعالم الاحصائية الخاصة بمواصفات عينة

ت	المعالم الاحصائية / المواصفات الانثروبومترية	الوسط الحسابي (سَ)	الانحراف المعياري (ع ±)	(Shapiro- wilk) (sig)
1	الطول الكلي/ سم	175,66	6,28	0,426
2	الكتلة/ كغم	73,5	11,08	0,108
3	العمر/ سنة	25,11	2,80	0,823
4	العمر التدريبي/ سنة	9,11	1,28	0,923

5	طول الذراع / سم	72,66	4,83	0.332
6	طول الرجل / سم	94	13,56	0,433
7	طول الجذع/ سم	60,44	4,86	0.347

2-3 وسائل جمع المعلومات والبيانات:

استخدم الباحثان المصادر والمراجع العلمية والاختبارات والقياس والملاحظة العلمية التقنية، والتحليل البايوميكانيكي وسائلا لجمع البيانات.

2-3-1 الأجهزة والأدوات المستحدمة في البحث:

- ميزان الكتروني يقيس الى اقرب (50) غرام لقياس أوزان اللاعبين - شريط قياس (شريطي) لتحديد وقياس أطوال وأجزاء الجسم وتثبيت مواصفات الإختبارات - مضارب سكواش دولية بوزن (125 غم) - جهاز قاذف كرات سكواش - كرات سكواش دنلوب (نقطتين صفراء) معتمدة من الإتحاد الدولي - لوح الكتروني مصمم سيتم شرحه لاحقاً من حيث الطول والعرض والعدد لقياس دقة الضربة - شريط قياس لتخطيط الاختبار - شاشة ألكترونية (بلوتوث) - استمارة تسجيل.

2-3-2 بناء اختبار دقة الضربة الأمامية الأرضية المستقيمة الكترونياً .

1- اسم الاختبار: إختبار سرعة الاستجابة الحركية ودقة الضربة الأمامية الأرضية المستقيمة الكترونياً.

2- الغرض من الإختبار: قياس سرعة الاستجابة الحركية ودقة الضربة الأمامية الأرضية المستقيمة الكترونياً.

3- أدوات الإختبار :

- ملعب سكواش نظامي - مضارب سكواش دولية بوزن (125 غم) - جهاز قاذف كرات سكواش . - كرات سكواش دنلوب (نقطتين صفراء) معتمدة من الإتحاد الدولي - لوح الكتروني مصمم سيتم شرحه لاحقاً من حيث الطول والعرض والعدد لقياس دقة الضربة - شريط قياس لتخطيط الإختبار - شاشة ألكترونية (بلوتوث) - إستمارة تسجيل.

4- مواصفات وطريقة الأداء

يجرى الإختبار على ملعب نظامي للسكواش ويتضمن الإختبار وقوف اللاعب داخل الدائرة المرسومة على خط (T) التي تبعد عن الجدار الامامي (4متر) وبقطر واحد متر مواجهاً للحائط الجانبي الأيمن وذلك لأن هذه المنطقة تكون اصعب منطقة لارتداد الكرة على الخصم مع أخذ الوضع الصحيح للضربة الأرضية الأمامية المستقيمة وبعد شرح الإختبار من قبل الباحث لمعرفة كيفية أداء الإختبار، وبعد إجراء الإحماء يعطى لكل لاعب (5) محاولات تجريبية ، وعند الإشارة تنطلق الكرة من قاذف الكرات باتجاه الجدار وعند ارتدادها يجب أن تبتعد عن الحائط الجانبي مسافة من (1،5 – 2 متر)، يتحرك اللاعب ويضرب الكرة باتجاه الألواح الملونة ثم يعود الى

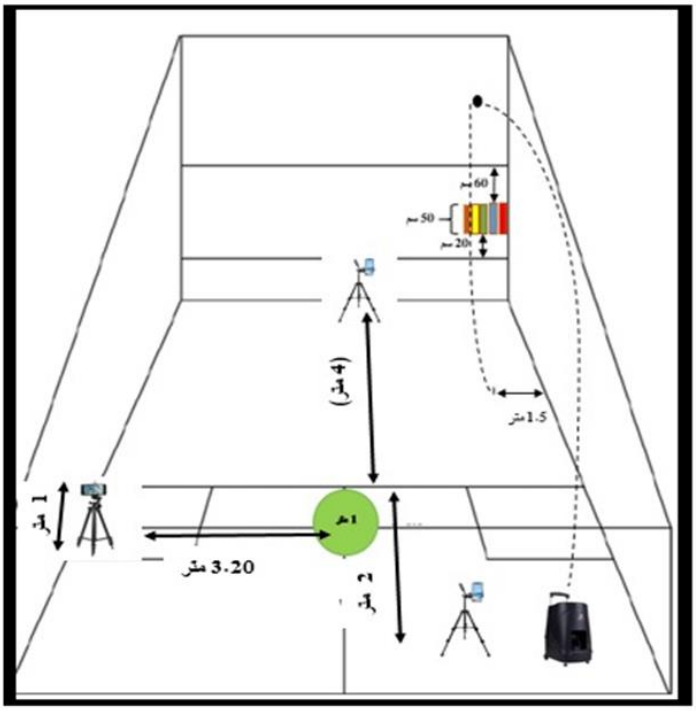
الدائرة ، يعطى لكل لاعب (10 ضربات أمامية) ويشترط على اللاعب أن يضرب الكرة بعد إرتطامها بالأرض وإلا تعتبر لاغية ، قاذف كرات ، وخمسة ألواح ألكترونية ملونة مرتبطة مع بعضها وبمواصفات كل واحد منها (الإرتفاع أللوح 50 سم) (عرض كل ألوح 12 سم)، يتصل اللوح الأول مع الحائط مباشرة وبشرط أن يكون موقع اللوح الأحمر بإتجاه الجدار الجانبي الأيمن وتتصل الالواح مع بعضها وترتفع الالواح عن خط الارسال (60 سم) ومن خط النهاية من الأسفل ترتفع الألواح عن اللوحة الرنانة (20سم) وتكون اللألواح مرتبطة بشاشة ألكترونية تقوم بتسجيل المحاولات الناجحة وتثبت الألواح من الجهة اليمنى للملعب. وكما في الشكل (1)

5- التسجيل وطريقة احتساب الدرجات:

تحتسب النقاط لكل ضربة صحيحة كالاتي:

- تحتسب الدرجات إلكترونيا عندما تلمس الكرة أي من الألوان الخاصة بالإختبار وحسب البرنامج
- يسجل اللاعب 5 نقاط عند ضرب الكرة في اللوح رقم واحد (اللون الأحمر)
- يسجل اللاعب 4 نقاط عند ضرب الكرة في اللوح رقم إثنان (اللون الأزرق)
- يسجل اللاعب 3 نقاط عند ضرب الكرة في اللوح رقم ثلاثة (اللون الأخضر)
- يسجل اللاعب 2 نقطة عند ضرب الكرة في اللوح رقم أربعة (اللون الأصفر)
- يسجل اللاعب 1 نقطة عند ضرب الكرة في اللوح رقم خمسة (اللون االأبيض)
- يسجل اللعب (صفر) نقطة عند ضرب الكرة خارج الألواح

اعلى درجة يحصل عليها المختبر (50 درجة) وأقل درجة يحصل عليها المختبر (صفر) ويتم ذلك من خلال الشاشة الإلكترونية المرتبطة باللوح الإلكتروني والتي تسجل كل المحاولات الناجحة وبعدها يتم تفريغ النتائج إلى استمارة تسجيل كل لاعب و كما مبين في الشكل (1) . وتم حساب سرعة الاستجابة الحركية من خلال حساب الزمن المسغرق للاستجابة الحركية من لحظة اصطدام الكرة بالحائط وحتى نهاية ضرب الكرة من خلال التحليل الفديوي للأداء.



الشكل(1) يوضح موقع الكاميرات والجهاز المصمم

2-3-3 تصميم الجهاز الإلكتروني:

-تصميم جهاز لقياس الدقة للضربة الأرضية المستقيمة (الأمامية) في الإسكواش:

الجهاز عبارة عن منظومة إلكترونية مثبتة على مجموعة من الألواح تقوم بتحديد دقة الإصابة لكرة السكواش استنادا إلى تدرجات يتم وضعها لكل لوح من الألواح وتكون هذه الالواح مرتبطة مع وحدة السيطرة الرئيسية ووحدة قراءة المتحسسات لتحديد درجة الدقة عن طريق البلوتوث لتسجيل كل النقاط الناجحة والتي تلمس الالواح الملونة وكل حسب درجته.

2-4 المعاملات العلمية للاختبارات:

4-2-1 الصدق: تم استخدام أنواع الصدق التالية

تم الحصول على الصدق الظاهري من خلال إستطلاع آراء الخبراء حول مدى صلاحية الإختبار المصمم، وصدقها في قياس دقة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية قيد الدراسة، وكذلك تم استخدام الصدق التمييزي (إسلوب المجموعات المتضادة)، هو نوع من أنواع الصدق الذي يرتبط بالدرجات أو التقديرات أو النتائج التي تمثل الأداء الحالي في الظاهرة التي يقيسها الاختبار، وقد تم ذلك من خلال إسلوب المقارنة بين المجموعات المتضادة، وتم استخدام الصدق الذاتي وتم الحصول على الصدق الذاتي من خلال الجذر التربيعي لمعامل الثبات، إذ تم عرضها على مجموعة من الخبراء من ذوي الخبرة والإختصاص، ملحق(2) والبالغ عددهم (14) خبيراً إذ حصل الاختبار على نسبة اتفاق (85.71%) لقياس دقة الضربة الأرضية المستقيمة والجدول (2) يبين معنوية بين أصحاب القدرات العالية وأصحاب القدرات المنخفضة،

الجدول(2) يبين معنوية بين أصحاب القدرات العالية وأصحاب القدرات المنخفضة

المهارات	وحدة القياس	المتغيرات	حدود عينة صدق التمييز				قيمة (t)	قيمة (sig)
			العليا		الدنيا			
			س-	±ع	س-	±ع		
الضربة الأرضية المستقيمة الامامية	درجة	الدقة	4.00	0.78	3.87	0.68	2.208	0.039

2-4-**2** الثبات

تم إيجاد الثبات بطريقة الإختبار وإعادة الإختبار على عينة من (5) لاعبين، وتم تطبيق الإختبار الثاني عن الأول بفاصل زمني قدره (5) ايام فكان موعد الإختبار الأول في يوم الأربعاء الموافق 12/6/ 2023، وموعد الاختبار الثاني في يوم الإثنين الموافق 2023/12/11 وكان على نفس اللاعبين للاختبار الأول، وبنفس أوقات الاختبار الأول وتم استخدام معامل الارتباط كوسيلة إحصائية للحصول على مؤشرات الثبات للاختبار والجدول(3) يبين الوصف الاحصائي لمعامل الارتباط، وتعد هذه الطريقة واحدة من أسهل الطرائق للحصول على الثبات وهو عبارة عن تطبيق الإختبار نفسه مرتين على العينة نفسها. (ملحم, 2002, 252)

الجدول(3) يبين الوصف الإحصائي لمعامل الارتباط و قيمة (sig) للاختبار والصدق الذاتي

المهارات	وحدة القياس	المتغيرات	الاختبار				معامل الارتباط	قيمة (sig)	الصدق الذاتي
			التطبيق الاول		التطبيق الثاني				
			س-	±ع	س-	±ع			
الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية	درجة	الدقة	4.00	0.78	3.87	0.68	93.0	00.0	0.964

- يتبين من الجدول (4) أن هناك إرتباط عالي في دقة الضربة الأرضية المستقيمة الامامية بين التطبيق الأول, والتطبيق الثاني، إذ بلغت قيمة (sig) (0,000) ، وهي أصغر من نسبة خطأ (0.05) وهذا يعني وجود إرتباط ومعنوي بينهما.

2-4-3 الموضوعية: هي مدى تحرر المحكم أو الفاحص من العوامل الزائفة كالتحيز (فرحات 2007، 169)، إذ تم استخدام البرنامج المصمم (نظام التسجيل الألكتروني) في تطبيق الإختبار والذي يقيس الدقة الكترونياً بدون تدخل ذاتي.

2-5 الأجهزة المستخدمة :

الأت تصوير عدد (3) رقمية هاتف نقال نوع (iphone pro Max 14) - ميزان الكتروني لقياس الكتلة لأقرب (0.50 غرام) - جهاز لابتوب (Lenovo) عدد (1) - حاسبة علمية يدوية نوع (sharp) - جهازين مصممين (نظام برنامج ألكتروني لقياس الدقة والقوة) .

2-6 البرامج المستخدمة في تحليل البيانات:

إن التحليل وبشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية إلى أجزاء ودراسة هذه الأجزاء كل على حده لكشف دقائقها (العبيدي،2014) .بعد إجراء التصوير الفديوي للتجربة تم تحويل القطات المصورة إلى أقراص ليزرية CD وبعدها تم إستخدام البرامج الآتية وكل على وظيفته هي كالآتي:

برنامج (AutoCAD 2012).

برنامج (Excel 2010) هو أحد برامج(Microsoft 0ffice)

برنامج (Kenova) لتحليل الصور.

2-7 التجارب الاستطلاعية:

تم اجراء تجربتين استطلاعيتين الأولى كانت بتاريخ (11 /12/ 2023)، والثانية كانت بتاريخ (12/ 12 /2023)، في ملعب الإسكواش (كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /جامعة بغداد) على مجموعة من اللاعبين المتقدمين والبالغ عددهم (5) لاعبين من فئة الشباب وكان الهدف من التجربتين الإستطلاعيتين هو

- معرفة المعوقات والصعوبات التي قد تواجه الباحث من سلامة عمل الأجهزة وتخطيط الاختبار على ارض الملعب والمدة الزمنية لاجراء الاختبار وكذك
- التأكد من سلامة عمل آلات التصوير وسلامة بطارياتها وتحديد سرعة آلات التصوير.
- معرفة قوة وشدة الأضاءة داخل قاعة ملعب الإسكواش .
- تهيئة فريق العمل المساعد ومعرفة كم العدد المناسب لإجراء التجربة .

2-8 التجربة الرئيسة:

قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسة على عينة البحث والبالغ عددهم (9) لاعبين، وتم إجراء التجربة على قاعة ملعب الإسكواش في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة بغداد في تمام الساعة الثالثة مساء من يومي الإربعاء والخميس الموافق 14 /2023/12 ، بعد أن تم شرح كيفية الأداء الصحيح لمهارة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية للإسكواش قام اللاعبين بإداء الإحماء

اللازم لمدة (15) دقيقة، ثم اعطي لكل لاعب خمسة محاولات تجريبية قبل البدء بتصوير التجربة النهائية، وبمساعدة فريق العمل المساعد (ملحق 2) وتم إعطاء لكل لاعب (10) ضربات، إستخدم الباحثان ثلاث الات تصوير إذ تم تثبيت الة التصوير الأولى يمين اللاعب الذي يؤدي الضربة الامامية المستقيمة الأمامية وعلى بعد (3,20 متر) من مركز الحركة، والة التصوير الثانية كانت عمودية على الأولى تكون أمام اللاعب المؤدي للحركة وعلى بعد (4 متر) وبشكل متعامد، والة التصوير الثالثة خلف اللاعب المؤدي للحركة وعلى بعد (2 متر) من مركز الحركة وكان إرتفاع عدسة الات التصوير الثلاثة (1 متر) عن سطح الأرض، تم إستخدام مقياس رسم بطول (1متر) الذي تم تصويره في مركز الحركة من قبل الات التصوير الثلاثة بالشكل الأفقي والعمودي قبل البدء بالتجربة.

2-8 متغيرات الضربة الأرضية المستقيمة (الأمامية):

قام الباحثان بتقسيم المهارة الى المراحل التالية.

1- المرحلة التحضيرية (وضع البدء) : هي المرحلة التي تبدأ من وضع الوقوف للاعب داخل الدائرة المخصصة له الى أقصى إرجاع للمضرب الى الخلف والاعلى وهذه المتغيرات

- إرتفاع مركز ثقل الجسم - زاوية الجذع - زاوية مرفق الذراع الضاربة - زاوية ركبة يمين - زاوية ركبة يسار - إرتفاع راس المضرب

2- المرحلة الرئيسة (لحظة ضرب الكرة) : هي المرحلة التي تبدأ من لحظة أقصى إرجاع للمضرب الى لحضة ترك الكرة للمضرب وهى اخر نقطة وصل إليها المضرب (المتابعة) . وهذه المتغيرات كما يلي:

- إرتفاع م.ث.ج - زاوية الجذع (الأمام) - زاوية مرفق الذراع الضاربة - زاوية ركبة يمين - زاوية ركبة يسار - إرتفاع رأس المضرب - زاوية ميل المضرب

3- المرحلة الكلية : هي الحركة الكلية للمهارة التي تبدأ من لحظة حركة رجوع المضرب وحتى اخر نقطة وصل إليها المضرب بعد تركه لكرة(نهاية الحركة) .ومتغيرات المرحلة الكلية هي كما يلي

- الزمن - الازاحة الافقية للمضرب - الازاحة العمودية للمضرب - السرعة الافقية للمضرب - السرعة العمودية للمضرب - السرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب - سرعة محيطية للذراع والمضرب - الشغل الافقي للذراع والمضرب - الطاقة الحركية للذراع والمضرب - إزاحة افقية م.ث.ج - سرعة افقية م.ث.ج

- طريقة إستخراج المتغيرات: تم استخدام برنامج (Kenova) في استخراج وقياس متغيرات البحث قيد الدراسة.

2-9 الوسائل الإحصائية المستخدمة :

إستخدم الباحثان المعالجات الإحصائية الأتية :

(الوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، اختبار (T) للعينات المرتبطة، معامل الإرتباط بيرسون، معامل الإنحدار المتعدد، اختبار (Shapiro- wilk)، النسبة المؤية) .

وقد تم معالجة البيانات بإستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS).

3- عرض النتائج ومناقشتها

3-1 عرض ومناقشة نتائج مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية في سرعة الاستجابة الحركية ودقة الضربة الارضية المستقيمة الأمامية

3-1-1 عرض ومناقشة نتائج مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس في سرعة الاستجابة الحركية ودقة الضربة الارضية المستقيمة الأمامية.

الجدول (4) يبين قيمة الارتباط والمساهمة الكلية (معامل التحديد) وقيمة (F) لتحليل التباين للانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات الوضع الرئيس بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

المتغيرات	وحدة القياس	المعالم الاحصائية		نسبة المساهمة		تحليل التباين	
		س-	±ع	الارتباط الكلي R	معامل التحديد R^2	F	Sig.F
سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية	ثانية	1.45	0.22	0.655	0.429	2.505	0.057
إرتفاع م.ث.ج	متر	0.78	0.06				
زاوية الجذع	درجة	63.00	6.22				
زاوية مرفق الذراع الضاربة	درجة	94.81	9.50				
زاوية ركبة يمين	درجة	154.56	7.27				
زاوية ركبة يسار	درجة	136.37	14.51				
إرتفاع رأس المضرب	متر	1.71	0.11				

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (4) يتبين ما يأتي :

تتضح درجة العلاقة ما بين أثر المتغيرات التفسيرية ممثلةً بـ (المتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس) وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية، فالارتباط الكلي (0.655) ومعامل التحديد (0.429) الذي يمثل نسب مساهمة كلية منخفضة للمتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية على أساس تصنيف

(Hinkle & others). والذي يبينهُ الجدول (6)

- تشير نتائج تحليل التباين إلى موثوقية الأنموذج المُعتَمد وبدرجة معنوية قليلة وقد تحقق ذلك من عدم معنوية التباين المشترك ما بين كل من المتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية، إذ كانت قيمة (F) (2.505) وبمستوى دلالة أكبر من (0.05) الأمر الذي يعكس مستوى الاعتمادية وبدرجة قليلة.

- ويعرض الجدول (40) تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية.

الجدول(5) يبين تفسير قيمة الارتباط بحسب Hinkle & others

ت	الفئة	التفسير
1	صفر – أقل من 0.30	منخفض جداً
2	0.30– أقل من 0.50	منخفض
3	0.50– أقل من 0.70	متوسط
4	0.70– أقل من 0.90	عالي
5	0.90–1	عالي جداً

- الجدول (5) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس بدلالة متغير دقة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية وسوف تسري هذه التقديرات على كل الجداول الخاصة بنسبة المساهمة.

- الجدول (6) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات الوضع الرئيس بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

لمتغيرات	المعاملات B	الخطأ المعياري	t	Sig
الحد الثابت	-1.132	1.113	1.017	0.321
ارتفاع م.ث.ج	1.536	0.756	2.231*	0.046

زاوية الجذع	0.013	0.007	2.390*	0.043
زاوية مرفق الذراع الضاربة	0.001	0.005	0.297	0.769
زاوية ركبة يمين	0.005	0.007	0.735	0.471
زاوية ركبة يسار	0.003	0.004	0.872	0.394
ارتفاع رأس المضرب	-0.481	0.399	1.206	0.242

*معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05

من الجدول(6) يتبين ما يأتي :

- سجلت متغيرات (إرتفاع م.ث, ج، زاوية الجذع) أثراً معنوياً في تفسير التغيرات المُحدَثة بدالة سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية عند مستوى دلالة أقل من (0.05).

- سجلت بقية المتغيرات أثراً مقبولاً نسبياً بدلالة أكبر من مستوى (0.05)، الأمر الذي يعكس أهمية تلك المتغيرات في تفسير ما ستؤول إليه نتائج متغيرات الوضع الرئيس.

- مناقشة نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية للوضع الرئيس في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية.

1- ارتفاع مركز ثقل الجسم - زاوية الجذع.

من الجدول (6) يتبين وجود أثر معنوي عالي موجب بين متغيري ارتفاع مركز ثقل الجسم وزاوية الجذع مع سرعة الاستجابة الحركية على التوالي حيث بلغت قيمة (t) المحتسبة (2.231) (2.390) عند نسبة خطأ (0.046) (0.043) وهي أقل من نسبة الخطأ (0.05)، ويعزو الباحث ذلك إن اللاعب لحظة ظهور المثير (ارتداد الكرة من الحائط الامامي) والسرعة في الاستجابة الحركية المتمثلة أولاً بحاسة النظر تجاه مسار ارتداد الكرة هذا بدورهِ سوف يؤدي إلى اكتساب الوقت الكافي بإثارة العضلات المحركة للجسم وهذ ما يمنح الجسم وضعية مناسبة للتهيؤ للوضع الرئيسي لمد الذراع الضاربة والمضرب من خلال فتح زاوية الجذع ومد وفتل الذراع الضاربة إلى الخلف والأعلى مما يؤدي إلى رفع مركز ثقل الجسم إلى الأعلى للحصول على أكبر إزاحة للذراع والمضرب حيث كلما زادت الازاحة يؤدي إلى زيادة السرعة والقوة في آن واحد ويتفق كلا من جمال الشافعي (2001) شغاتي وفخري الدين (2010) إن مهارة لاعب الإسكواش تكمن في جانبين رئيسيين أولهما هي التحرُك السريع للوصول إلى الكُرة في الملعب دون عرقلة المُنافس والجانب الثاني هو ضرب الكُرة بالشكل الصحيح . (الشافعي، 2001، 62)

3-1-2عرض ومناقشة نتائج مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية لحظة ضرب الكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الارضية المستقيمة الأمامية والجدول (7) يبين ذلك .

الجدول (7) يبين قيمة الارتباط والمساهمة الكلية (معامل التحديد) وقيمة F لتحليل التباين للانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات لحظة ضرب الكرة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

المتغيرات	وحدة القياس	المعالم الإحصائية		نسبة المساهمة		تحليل التباين	
		س-	±ع	الارتباط الكلي R	معامل التحديد R^2	F	Sig.F
سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية	ثانية	1.45	0.22	0.781	0.609	2.878 *	0.043
إرتفاع م.ث.ج	متر	0.68	0.05				
زاوية الجذع	درجة	59.74	6.44				
زاوية مرفق الذراع الضاربة	درجة	172.6	3.08				
زاوية ركبة يمين	درجة	143.70	8.10				
زاوية ركبة يسار	درجة	120.8	14.28				
إرتفاع رأس المضرب	متر	0.37	0.07				
زاوية ميل المضرب	درجة	102.6	5.21				

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (7) يتبين ما يأتي :

- تتضح درجة العلاقة ما بين أثر المتغيرات التفسيرية ممثلةً بـ (المتغيرات البايوميكانيكية لحظة ضرب الكرة) وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية، فالارتباط الكلي (0.781) ومعامل التحديد (0.609)، الذي يمثل نسب مساهمة كلية متوسطة للمتغيرات البايوميكانيكية لحظة ضرب الكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية على أساس تصنيف (Hinkle & others). والذي يبينه الجدول (5)

- تشير نتائج تحليل التباين إلى موثوقية الأنموذج المُعتَمد وبدرجة متوسطة وقد تحقق ذلك من معنوية التباين المشترك ما بين كل من المتغيرات البايوميكانيكية لحظة ضرب الكرة وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية، إذ كانت قيمة (F) (2.878) وبمستوى دلالة أقل من (0.05) الأمر الذي يعكس مستوى الاعتمادية وبدرجة متوسطة.

- ويعرض الجدول (8) تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات البايوميكانيكية لحظة ضرب الكرة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية.

الجدول (8) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات لحظة ضرب الكرة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية

المتغيرات	المعاملات B	الخطأ المعياري	T	Sig
الحد الثابت	2.807	2.650	1.059	0.303
ارتفاع م.ث.ج	-0.562	1.416	0.397	0.696
زاوية الجذع	-0.020	0.007	*2.852	0.010
زاوية مرفق الذراع الضاربة	0.019	0.013	1.387	0.182
زاوية ركبة يمين	-0.008	0.007	1.199	0.245
زاوية ركبة يسار	-0.001	0.005	0.163	0.873
ارتفاع رأس المضرب	1.069	0.593	1.804	0.087
زاوية ميل المضرب	-0.021	0.010	*2.151	0.035

* معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05

من الجدول(8) يتبين ما يأتي :

- سجلت متغيرات (زاوية الجذع، زاوية ميل المضرب) أثراً معنوياً في تفسير التغيرات المُحدَثة بدالة سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية عند مستوى دلالة أقل من (0.05).

- سجلت بقية المتغيرات أثراً مقبولاً نسبياً بدلالة أكبر من مستوى (0.05)، الأمر الذي يعكس أهمية تلك المتغيرات في تفسير ما ستؤول إليه نتائج متغيرات لحظة ضرب الكرة.

- مناقشة نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية لحظة ضرب الكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

1- متغير زاوية الجذع _ متغير زاوية ميل المضرب.

من الجدول (8) يتبين وجود أثراً معنوياً سالباً بين زاوية الجذع ومتغير زاوية ميل المضرب مع سرعة الاستجابة الحركية على التوالي حيث بلغت قيمة (t) المحتسبة (2.852) (2.151)عند نسبة خطأ (0.010) (0.035) وهي أقل من نسبة الخطأ 05 (.0), ويعزو الباحث ذلك أن اللاعب ونتيجة الاستجابة السريعة للمثير (إرتداد الكرة من الحائط) وسرعة وصوله إلى مكان سقوط الكرة

سوف يتخذ الجسم الوضع المناسب من أجل ضرب الكرة حيث أن لاعب الاسكواش الجيد هو من يمتلك سرعة كبيرة في حركات الساقين وحركة الذراع الضاربة للكرة (اللامي،2002،76) ، وأن هذا يتطلب من اللاعب سرعة حركة عالية يقوم بتغيير حركة جسمه ولاعب الأسكواش بشكل خاص سوف يقوم بتغير حركة جسمه من الوضع الرئيسي ليتحول الى وضع آخر نتيجة ظهور المثير ليتمكن من الوصول الى الكرة بشكل سريع ، والذي سوف يعمل على خفض مركز ثقله إلى الأسفل ويواجه المضرب للكرة بزاوية جيدة، وبما ان الكرة مجوفة سوف يكون ارتدادها بطيء هذا سوف يمنح اللاعب الوقت الكافي لضرب الكرة بوجه المضرب وبزاوية ميل مفتوحة مما يؤدي إلى ضربة ناجحة وبدقة عالية وهذا ما أكده (علاوي ، رضوان،1982) ،"في الألعاب الرياضية التي تستخدم فيها الكرة فإن يجب على اللاعب أن يؤدي ردود فعل متعددة باتجاه الكرة، حيث أن في الكثير من الالعاب الرياضية تتطلب رد فعل سريع" (علاوي، رضوان، 1982،237)

2-1-3 عرض ومناقشة نتائج مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الارضية المستقيمة الأمامية كما في الجدول (9) .

الجدول (9) يبين قيمة الارتباط والمساهمة الكلية (معامل التحديد) وقيمة F لتحليل التباين للانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات المرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

المتغيرات	وحدة القياس	المعالم الاحصائية		نسبة المساهمة		تحليل التباين	
		س-	±ع	الارتباط الكلي R	معامل التحديد R^2	F	Sig. F
سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية	ثانية	1.45	0.22	0.687	0.471	1.216	0.355
الزمن	ثانية	0.201	0.04				
الازاحة الافقية للمضرب	متر	0.67	0.09				
الازاحة العمودية للمضرب	متر	1.34	0.16				
السرعة الافقية للمضرب	متر/ ثانية	3.45	0.70				
السرعة العمودية للمضرب	متر/ ثانية	6.89	1.52				

السرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب	درجة/ ثانية	829.5	165.3				
سرعة محيطية للذراع والمضرب	متر/ ثانية	13.58	2.53				
الشغل الافقي للذراع والمضرب	جول	11.49	3.95				
الطاقة الحركية للذراع والمضرب	جول	30.63	15.79				
إزاحة افقية م.ث.ج	متر	0.13	0.04				
سرعة افقية م.ث.ج	متر/ ثانية	0.67	0.21				

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (9) يتبين ما يأتي :

- تتضح درجة العلاقة ما بين أثر المتغيرات التفسيرية ممثلةً بـ (المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة) وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية، فالارتباط الكلي (0.687) ومعامل التحديد (0.471) الذي يمثل نسب مساهمة كلية منخفضة للمتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية على أساس تصنيف (Hinkle & others). والذي يبينهُ الجدول (5)

- تشير نتائج تحليل التباين إلى موثوقية الأنموذج المُعتَمد بدرجة قليلة وقد تحقق ذلك من عدم معنوية التباين المشترك ما بين كل من المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية، إذ كانت قيمة (F)(1.216) وبمستوى دلالة أكبر من (0.05) الأمر الذي يعكس مستوى الاعتمادية بدرجة قليلة.

- ويعرض الجدول (10) تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية.

الجدول (10) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات المرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية

المتغيرات	المعاملات B	الخطأ المعياري	T	Sig
الحد الثابت	2.546 -	3.030	0.840	0.414

الزمن	28.481	17.783	1.602	0.130
الازاحة الافقية للمضرب	10.249 -	6.561	2.562*	0.039
الازاحة العمودية للمضرب	3.978 -	3.206	1.241	0.234
السرعة الافقية للمضرب	2.122	1.150	2.846*	0.025
السرعة العمودية للمضرب	0.691	0.570	1.213	0.244
السرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب	0.001 -	0.002	0.348	0.733
سرعة محيطية للذراع والمضرب	0.094 -	0.100	0.945	0.360
الشغل الافقي للذراع والمضرب	0.348	0.230	1.513	0.151
الطاقة الحركية للذراع والمضرب	0.131 -	0.074	2.765*	0.028
إزاحة افقية م.ث.ج	5.696	8.544	0.667	0.515
سرعة افقية م.ث.ج	0.755 -	1.706	0.442	0.665

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (10) يتبين ما يأتي :

- سجلت متغيرات(الازاحة الافقية للمضرب، السرعة الافقية للمضرب، الطاقة الحركية للذراع والمضرب) أثراً معنوياً في تفسير التغيرات المُحدَثة بدالة سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية عند مستوى دلالة أقل من (0.05).

- سجلت بقية المتغيرات أثراً مقبولاً نسبياً بدلالة أكبر من مستوى (0.05)، الأمر الذي يعكس أهمية تلك المتغيرات في تفسير ما ستؤول إليه نتائج متغيرات المرحلة الرئيسة.

الجدول (11) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات المرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية

المتغيرات	المعاملات B	الخطأ المعياري	t	Sig
الحد الثابت	2.546 -	3.030	0.840	0.414
الزمن	28.481	17.783	1.602	0.130

الازاحة الافقية للمضرب	10.249 -	6.561	2.562*	0.039
الازاحة العمودية للمضرب	3.978 -	3.206	1.241	0.234
السرعة الافقية للمضرب	2.122	1.150	2.846*	0.025
السرعة العمودية للمضرب	0.691	0.570	1.213	0.244
السرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب	0.001 -	0.002	0.348	0.733
سرعة محيطية للذراع والمضرب	0.094 -	0.100	0.945	0.360
الشغل الافقي للذراع والمضرب	0.348	0.230	1.513	0.151
الطاقة الحركية للذراع والمضرب	0.131 -	0.074	2.765*	0.028
إزاحة افقية م.ث.ج	5.696	8.544	0.667	0.515
سرعة افقية م.ث.ج	0.755 -	1.706	0.442	0.665

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (10) يتبين ما يأتي :

- سجلت متغيرات(الازاحة الافقية للمضرب، السرعة الافقية للمضرب، الطاقة الحركية للذراع والمضرب) أثراً معنوياً في تفسير التغيرات المُحدَثة بدالة سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية عند مستوى دلالة أقل من (0.05).

- سجلت بقية المتغيرات أثراً مقبولاً نسبياً بدلالة أكبر من مستوى (0.05)، الأمر الذي يعكس أهمية تلك المتغيرات في تفسير ما ستؤول إليه نتائج متغيرات المرحلة الرئيسة.

- مناقشة نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية.

1- الازاحة الافقية للمضرب _ السرعة الأفقية للمضرب _ الطاقة الحركية للذراع والمضرب

من الجدول (10) يتبين وجود أثر معنوي سالب بين الازاحة الأفقية للمضرب وموجب مع السرعة الافقية للمضرب وسالب مع الطاقة الحركية للذراع والمضرب مع سرعة الإستجابة الحركية على التوالي حيث بلغت قيمة (t) المحتسبة (2.562) (2.846) (2.765)عند نسبة خطأ (0.039) (0.025) (0.028) وهي أقل من نسبة الخطأ (0.05), ويعزو الباحث أن اللاعب في المرحلة الرئيسة وعند لحظة ظهور المثير سوف يؤدي حركات سريعة للوصول الى الكرة المرتدة من الحائط الأمامي سوف يقوم بمرجحة الذراع الضاربة إلى الأمام على شكل حرف (U) من أجل الوصول إلى الكرة المرتدة من الأرض بشكل منخفض وعليه سوف تزداد السرعة الأفقية للذراع

والمضرب وكذلك تزداد الطاقة الحركية للذراع والمضرب حيث أن الألعاب الرياضية التي تستخدم فيها الكرة يجب على لاعب الاسكواش أن يؤدي بردود أفعال متعددة سواءً كانت بالجسم أو بالمضرب معاً بإتجاه الكرة المرتدة وذلك للسيطرة على حركات اللاعب المنافس، كما أن الاستجابة الحركية تتكون من رد الفعل الذي هو الفترة الزمنية التي تكون بين لحظة ظهور المثير وبداية حركة اللاعب. (عبد الفتاح وعلاوي ،1988،75)،

وهذا ما أكده (مردان،2023) "أن سرعة دوران الجزء البعيد أكبر من سرعة دوران الجزء القريب من محور الدوران وذلك بسبب إختلاف في أطوال أنصاف أقطار الأجزاء وبما أن الذراع والمضرب في المرحلة الرئيسة تكون سريعة بضرب الكرة وذلك من خلال تحويل الطاقة الكامنة المخزونة في الذراع والمضرب الى طاقة حركية لضرب الكرة بسرعة كبيرة حسب قانون الطاقة الحركية الذي ينص على : الطاقة الحركية = نصف الكتلة × مربع السرعة.(مردان ،2023،145)

3-1-4 عرض ومناقشة نتائج مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية لمتغيرات الكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية كما في الجدول (11) .

الجدول (11) يبين قيمة الارتباط والمساهمة الكلية (معامل التحديد) وقيمة F لتحليل التباين للانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات المرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

المتغيرات	وحدة القياس	المعالم الاحصائية		نسبة المساهمة		تحليل التباين	
		س-	±ع	الارتباط الكلي R	معامل التحديد R^2	F	Sig. F
سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية	ثانية	1.45	0.22	0.687	0.471	1.21	0.355
الزمن	ثانية	0.201	0.04				
الازاحة الافقية للمضرب	متر	0.67	0.09				
الازاحة العمودية للمضرب	متر	1.34	0.16				
السرعة الافقية للمضرب	متر/ ثانية	3.45	0.70				
السرعة العمودية للمضرب	متر/ ثانية	6.89	1.52				

السرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب	درجة/ ثانية	829.5	165.3				
سرعة محيطية للذراع والمضرب	متر/ ثانية	13.58	2.53				
الشغل الافقي للذراع والمضرب	جول	11.49	3.95				
الطاقة الحركية للذراع والمضرب	جول	30.63	15.79				
إزاحة افقية م.ث.ج	متر	0.13	0.04				
سرعة افقية م.ث.ج	متر/ ثانية	0.67	0.21				

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (11) يتبين ما يأتي :

- تتضح درجة العلاقة ما بين أثر المتغيرات التفسيرية ممثلةً بـ (المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة) وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية، فالارتباط الكلي (0.687) ومعامل التحديد (0.471) الذي يمثل نسب مساهمة كلية منخفضة للمتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية على أساس تصنيف (Hinkle & others). والذي يبينهُ الجدول (5)

- تشير نتائج تحليل التباين إلى موثوقية الأنموذج المُعتَمد بدرجة قليلة وقد تحقق ذلك من عدم معنوية التباين المشترك ما بين كل من المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية، إذ كانت قيمة (F)(1.216) وبمستوى دلالة أكبر من (0.05) الأمر الذي يعكس مستوى الاعتمادية بدرجة قليلة.

- ويعرض الجدول (12) تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية.

الجدول (12) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات المرحلة الرئيسة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية

المتغيرات	المعاملات B	الخطأ المعياري	t	Sig
الحد الثابت	2.546 -	3.030	0.840	0.414

الزمن	28.481	17.783	1.602	0.130
الازاحة الافقية للمضرب	10.249 -	6.561	2.562*	0.039
الازاحة العمودية للمضرب	3.978 -	3.206	1.241	0.234
السرعة الافقية للمضرب	2.122	1.150	2.846*	0.025
السرعة العمودية للمضرب	0.691	0.570	1.213	0.244
السرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب	0.001 -	0.002	0.348	0.733
سرعة محيطية للذراع والمضرب	0.094 -	0.100	0.945	0.360
الشغل الافقي للذراع والمضرب	0.348	0.230	1.513	0.151
الطاقة الحركية للذراع والمضرب	0.131 -	0.074	2.765*	0.028
إزاحة افقية م.ث.ج	5.696	8.544	0.667	0.515
سرعة افقية م.ث.ج	0.755 -	1.706	0.442	0.665

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (12) يتبين ما يأتي :

- سجلت متغيرات(الازاحة الافقية للمضرب، السرعة الافقية للمضرب، الطاقة الحركية للذراع والمضرب) أثراً معنوياً في تفسير التغيرات المُحدَثة بدالة سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية عند مستوى دلالة أقل من (0.05).

- سجلت بقية المتغيرات أثراً مقبولاً نسبياً بدلالة أكبر من مستوى (0.05)، الأمر الذي يعكس أهمية تلك المتغيرات في تفسير ما ستؤول إليه نتائج متغيرات المرحلة الرئيسة.

- مناقشة نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية.

1- الازاحة الافقية للمضرب_ السرعة الأفقية للمضرب _ الطاقة الحركية للذراع والمضرب

من الجدول (12) يتبين وجود أثر معنوي سالب بين الازاحة الأفقية للمضرب وموجب مع السرعة الافقية للمضرب وسالب مع الطاقة الحركية للذراع والمضرب مع سرعة الاستجابة الحركية على التوالي حيث بلغت قيمة (t) المحتسبة (2.562) (2.846) (2.765)عند نسبة خطأ (0.039) (0.025) (0.028) وهي أقل من نسبة الخطأ (0.05), ويعزو الباحث أن اللاعب في المرحلة الرئيسة وعند لحظة ظهور المثير سوف يؤدي حركات سريعة للوصول الى الكرة المرتدة

من الحائط الأمامي سوف يقوم بمرجحة الذراع الضاربة إلى الأمام على شكل حرف (U) من أجل الوصول إلى الكرة المرتدة من الأرض بشكل منخفض وعليه سوف تزداد السرعة الأفقية للذراع والمضرب وكذلك تزداد الطاقة الحركية للذراع والمضرب حيث أن الألعاب الرياضية التي تستخدم فيها الكرة يجب على لاعب الأسكواش أن يؤدي بردود أفعال متعددة سواءً كانت بالجسم أو بالمضرب معاً باتجاه الكرة المرتدة وذلك للسيطرة على حركات اللاعب المنافس، كما أن الاستجابة الحركية تتكون من رد الفعل الذي هو الفترة الزمنية التي تكون بين لحظة ظهور المثير وبداية حركة اللاعب. (عبد الفتاح وعلاوي ،1988،75)،

وهذا ما أكده (مردان،2023) "أن سرعة دوران الجزء البعيد أكبر من سرعة دوران الجزء القريب من محور الدوران وذلك بسبب اختلاف في أطوال أنصاف أقطار الأجزاء وبما أن الذراع والمضرب في المرحلة الرئيسة تكون سريعة بضرب الكرة وذلك من خلال تحويل الطاقة الكامنة المخزونة في الذراع والمضرب الى طاقة حركية لضرب الكرة بسرعة كبيرة حسب قانون الطاقة الحركية الذي ينص على : الطاقة الحركية = نصف الكتلة × مربع السرعة. (مردان ،2023،145)

3-1-5 عرض ومناقشة نتائج مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية لمتغيرات الكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأرضية المستقيمة الأمامية .

- الجدول (13) يبين قيمة الارتباط والمساهمة الكلية (معامل التحديد) وقيمة F لتحليل التباين للانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات الكرة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية

المتغيرات	وحدة القياس	المعالم الإحصائية		نسبة المساهمة		تحليل التباين	
		س-	±ع	الارتباط الكلي R	معامل التحديد R^2	F	Sig. F
سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية	ثانية	1.45	0.22	0.315	0.099	0.842	0.485
زاوية انطلاق الكرة	درجة	9	3.67				
سرعة انطلاق الكرة	متر / ثانية	45.91	11.92				
إرتفاع الكرة لحظة الضرب	متر	0.40	0.06				

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (13) يتبين ما يأتي :

- تتضح درجة العلاقة ما بين أثر المتغيرات التفسيرية ممثلةً بـ (المتغيرات البايوميكانيكية للكرة) وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية، فالارتباط الكلي (0.315) ومعامل التحديد (0.099)

الذي يمثل نسب مساهمة منخفضة للمتغيرات البايوميكانيكية للكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية على أساس تصنيف (Hinkle & others). والذي يبينهُ الجدول(6)

- تشير نتائج تحليل التباين إلى موثوقية الأنموذج المُعتَمد وبدرجة قليلة وقد تحقق ذلك من عدم معنوية التباين المشترك ما بين كل من المتغيرات البايوميكانيكية للكرة وسرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية، إذ كانت قيمة (F)(0.842) وبمستوى دلالة أكبر من (0.05) الأمر الذي يعكس مستوى الاعتمادية وبدرجة قليلة.

- ويعرض الجدول (14) تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات البايوميكانيكية للكرة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية.

الجدول (14) يبين تقديرات معاملات أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات الكرة بدلالة متغير سرعة الاستجابة الحركية للضربة الأمامية للضربة الأمامية

المتغيرات	المعاملات B	الخطأ المعياري	t	Sig
الحد الثابت	1.257	0.425	2.958	0.007
زاوية انطلاق الكرة	0.010 -	0.013	0.766	0.451
سرعة انطلاق الكرة	0.001 -	0.004	0.159	0.875
إرتفاع الكرة لحظة الضرب	0.777	0.799	0.972	0.341

***معنوي عند مستوى دلالة(Sig) ≤0.05**

من الجدول (14) يتبين ما يأتي :

سجلت متغيرات الكرة أثراً مقبولاً نسبياً بدلالة أكبر من مستوى (0.05)، الأمر الذي يعكس أهمية تلك المتغيرات في تفسير ما ستؤول إليه نتائج متغيرات الكرة.

- مناقشة نسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية لمتغيرات الكرة في سرعة الاستجابة الحركية للضربة الارضية المستقيمة الأمامية

عدم وجود أي اثر معنوي لمتغيرات سرعة الكرة مع سرعة الاستجابة الحركية وذلك بسبب مساهمتها بدرجة قليلة وعدم وجود تباين مشترك ما بين كل من متغيرات الكرة وسرعة الاستجابة الحركية .

4- الاستنتاجات: كان من اهم النتائج التي توصل اليها الباحثان

1- سجل كل من ارتفاع مركز ثقل الجسم وزاوية الجذع أثراً معنوياً عالياً في سرعة الاستجابة الحركية ومدى مساهمتها في دقة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية في الوضع الرئيس .

2- كان لمتغيرات زاوية الجذع وزاوية ميل المضرب نسب مساهمة عالية في إحداث تغيير في سرعة الاستجابة الحركية في دقة الضربة الأرضية المستقيمة الأمامية في مرحلة ضرب الكرة .

3- كان لمتغيرات الإزاحة الأفقية للمضرب والسرعة الأفقية للمضرب والطاقة الحركية للذراع والمضرب أثراً معنوياً عالياً في إحداث تغيير في سرعة الاستجابة الحركية في الضربة الأرضية لمستقيمة الأمامية في المرحلة الرئيسة.

المصادر العربية والاجنبية

- جمال الشافعي : الاسكواش سلسلة العاب المضرب المصورة , ط1 , القاهرة , دار الفكر العربي , 2001
- رزالي، نورناديه محمد (2011): مقارنات قوة التجانس بين اختبارات شابيرو-ويلك و واختبار كلوموكروف-سميرانوف ، جامعة مارا التكنلوجية/ كوالالمبور،ماليزيا.
- علي , عادل عبد البصير ، (1998) : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، ط2 ، مركز الكتاب للنشر، بورسعيد, القاهرة.
- عمر, حسين مردان وعبد الرحمن , اياد(2018) : البايو ميكانيك في الحركات الرياضية ,ط2, مطبعة شركة المارد , النجف , العراق .
- الفضلي، صريح عبد الكريم (2010): تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، ط1، دار دجلة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.
- مردان، حسين(2023): البايوميكانيك والرياضة ،ط1،المطبعة المركزية،جامعة ديالى،العراق.
- الهاشمي, سمير مسلط (1999) : البايوميكانيك الحيوية , ط1 ,مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر , جامعة الموصل, العراق .
- ذنون،عمر سمير(2014): (بناء إختبار لقياس سرعة ودقة الارسال التنسي المواجه من الأعلى في كرة الطائرة لطلاب كلية التربية الرياضية في جامعة الموصل)،بحث منشور في مجلة الرافدين،االمجلد 20، العدد64، 2014.

- حمو، فلاح طه(2018) : (دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية بين مهارة الضربة اللولبية بأسلوب الدوران العلوي للكرة بالوجه الأمامي والخلفي للمضرب في لعبة تنس الطاولة)،بحث منشور في مجلة الرافدين،المجلد 21،العدد 67، 2018.

- العبيدي، نواف عويد،(1991) :العلاقة بين عدد من المنتغيرات البايوكينماتيكية و(دالة القوة –الزمن) في مرحلة الأرتقاء في الوثب العالي بطريقة فوسبوري)، بحث منشور في مجلة الرافدين ،المجلد 20 ،العدد 64 ،2014 .

- رضوان ،محمد نصر الدين (2006):المدخل الى القياس في التربية البدنية والرياضية,ط1,مركز الكتاب للنشر,القاهرة،

- علاوي،محمد حسن ورضوان ،محمد نصر الدين (2000): القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي ،دار الفكر العربي ،القاهرة .

- فرحات ،ليلى السيد (2001): القياس والاختبار في التربية الرياضية ، ط1, مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

- مردان، حسين(2023): البايوميكانيك والرياضة ،ط1 ، المطبعة المركزية ، جامعة ديالى ، العراق .

- اللامي ، عبدالله حسين (2002): الأسس العلمية للتدريب الرياضي ، مطبعة اللطيف ، جامعة القادسية، العراق.

- علاوي ،محمد حسن ورضوان ،نصر الدين (1982): اختبارات الاداء الحركي ،ط1 ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

- جمال الشافعي : الاسكواش سلسلة العاب المضرب المصورة ، ط1، القاهرة ، دار الفكر العربي 2001.

- عبد الفتاح، ابو العلا وعلاوي ، محمد حسن ،1988: فسيولوجيا التدريب الرياضي ،ط1، دار الفكر العربي (القاهرة).

- ملحم ، سامي محمود (2002): القياس والتقويم في التربية وعلم النفس ، ط2 ، دار المسيرة ، عمان ، الاردن .

- https://sportscentaur.com.2024

ملحق (1) اسماء السادة ذوي الخبرة والاختصاص في مجال القياس والتقويم والتحليل الحركي الذين تلقوا الاستبيان وتمت الاجابة عليه

ت	الاســـم	مكان العمل	الاختصاص
1	أ.د محمد خليل محمد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل	بايوميكانيك
2	أ.د ضرغام جاسم	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل	قياس وتقويم
3	أ.د إيثار عبد الكريم	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /جامعة الموصل	قياس وتقويم
4	أ.د غيداء سالم عزيز	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /جامعة الموصل	قياس وتقويم
5	أ.د مكي محمود	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /جامعة الموصل	قياس وتقويم
6	أ.د فلاح طه حمو	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /جامعة الموصل	بايوميكانيك
7	أ.م.د نواف عويد عبود	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل	بايوميكانيك
8	أ.د وليد خالد رجب	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة الموصل	قياس وتقويم
9	أ.م.د نشأت بشير ابراهيم	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل	بايوميكانيك
10	أ.م.د أبي رامز البكري	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل	بايوميكانيك
11	أ. د سعد باسم جميل	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة لموصل	قياس وتقويم
12	أ.د محمود شكر صالح	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة لموصل	قياس وتقويم
13	أ.م.دعبد الملك سليمان	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة لموصل	بايوميكانيك
14	م.د عمر فاروق يونس	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة لموصل	بايوميكانيك

الملحق (2) أسماء السادة ذوي الخبرة والاختصاص في مجال القياس والتقويم

ت	الاســم	مكان العمل	الاختصاص
1	أ.د ضرغام جاسم	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة / جامعــة الموصل	قياس وتقويم
2	أ.د مكي محمود	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة / جامعــة الموصل	قياس وتقويم
3	أ.د إيثار عبد الكريم	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة /جامعــة الموصل	قياس وتقويم
4	أ.د غيداء سالم عزيز	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة /جامعــة الموصل	قياس وتقويم
5	أ. د سعد باسم جميل	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة /جامعــة الموصل	قياس وتقويم
6	أ.د وليد خالد رجب	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة/ جامعــة الموصل	قياس وتقويم
7	أ.د محمود شكر صالح	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة / جامعــة الموصل	قياس وتقويم
8	أ.م.د أحمد مؤيد حسين	كلية التربية الأساسية/جامعة الموصل	قياس وتقويم
9	أ.م أحمد هشام أحمد	كلية التربية الأساسية/جامعة الموصل	قياس وتقويم
10	أ.م أحمد حازم أحمد	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة / جامعــة الموصل	قياس وتقويم
11	أ.د عمر سمير ذنون	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة / جامعــة الموصل	قياس وتقويم
12	أ.م.د عمار شهاب أحمد	كليــة التربيــة البدنيــة وعلــوم الرياضــة / جامعــة الموصل	قياس وتقويم