DOI prefix: 10.33170, 2025, Vol (18), Issue (3): 36-62

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619

https://joupess.uobabylon.edu.iq/

An analytical study of the relationship between the values of some biomechanical variables and the basic skills of Peshmerga Club players participating in the Iraqi Youth Football League.

Lec. Dr. Hajar Mawlid Hama*

University of Garmian. College of Basic Education. Department of Physical Education,Iraq.

*Corresponding author: Hazhar.mawlood@garmian.edu.krd

Received: 10-03-2025 Publication: 28-06-2025

Abstract

The research aims to identify the values of some biomechanical variables and basic skills (ball running, average handling accuracy, scoring accuracy), to identify the most important data through analysis of the values of some biomechanical variables and basic skills (ball running, average handling accuracy, scoring accuracy), to know the nature of the relationships between some values of biomechanical variables and basic skills (ball running, average handling accuracy, scoring accuracy) among players of the Peshmerga Club of Sulaymaniyah in the Iraqi Youth Football League. The researcher used the descriptive approach with the survey method and correlational studies. The research community consisted of players of the Peshmerga Club of the Iraqi Youth Football League, and their number reached (24) players for the sports season (2023-2024). The research sample numbered (8) players. Among the most prominent results that the researcher reached: the emergence of a significant direct and inverse correlation between the values of some biomechanical variables and the skill of running with the ball in the research sample. The emergence of a significant direct and inverse correlation between the values of some biomechanical variables and the average passing accuracy skill in the research sample. The emergence of a significant direct and inverse correlation between the values of some biomechanical variables and the scoring accuracy skill in the research sample.

Keywords: Educational model, (Felder and Silverman), cognitive achievement, passing and shooting skills, football.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

دراسة تحليلية لعلاقة قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمهارات الاساسية لدى لاعبي نادي بيشمركة المشاركين بدوري الأشبال العراقي بكرة القدم

م.د. هژار مولود حمه

العراق. جامعة كرميان. كلية التربية الاساسية. قسم التربية الرياضة

Hazhar.mawlood@garmian.edu.krd

تاريخ استلام البحث 2025/3/10 تاريخ نشر البحث 2025/6/28

الملخص

يهدف البحث التعرف على قيم بعض المتغيرات البيو ميكانيكية والمهارات الاساسية (الجري بالكرة، دقة مناولة متوسطة، دقة التهديف)، التعرف على أهم بيانات من خلال التحليل لقيم بعض المتغيرات البيو ميكانيكية والمهارات الاساسية (الجري بالكرة، دقة مناولة متوسطة، دقة التهديف)، معرفة طبيعة العلاقات بين بعض قيم المتغيرات البيوميكانيكة والمهارات الاساسية (الجري بالكرة، دقة مناولة متوسطة، دقة التهديف) لدى لاعبي نادي بيشمركة السليمانية بالدوري الأشبال العراقي بكرة القدم. استخدام الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي والدراسات الارتباطية، تكون مجتمع البحث من لاعبي اشبال نادي بيشمركة بالدوري العراقي بكرة القدم وبلغ عددهم (24) لاعباً للموسم الرياضي (2023–2024)، أما عينة البحث فبالغ عددهم (8) لاعباً. ومن أبرز النتائج التي وصلت اليه الباحث: ظهور ارتباط معنوي الطردية والعكسية بين قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية ومهارة الجري بالكرة لدى عينة البحث، ظهور ارتباط معنوي الطردية والعكسية بين قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة مناولة متوسطة لدى عينة البحث، ظهور علاقة معنوية الطردية والعكسية بين قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى عينة البحث.

الكلمات المفتاحية: دراسة تحليلية، العلاقة، المتغيرات البيوميكانيكية، المهارات الأساسية، اشبال، كرة القدم

1-المقدمة:

التحليل الحركي أحد فروع علم البايوميكانيك ومن المهم استخدامه في المجال الرياضي لما له من فائدة كبيرة في عملية التدريب وكذلك لارتباطه بعلوم اخرى كالتشريح والفيزياء والرياضيات والميكانيك، وهو دراسة الحركة وتجزئتها الى اجزاء اصغر لغرض التعرف عليها ومعرفة المسببات لها من اجل الوصول بالحركة الى الاداء الحركي الامثل والافضل من خلال تطبيق القوانين والاسس الميكانيكية والتشريحية والحركية، مما يساعد المدربين واللاعبين لمعرفة مستواهم وتشخيص نقاط القوة لدى فرقهم قد يساعد في تصحيح اخطائهم وتلافيها في المستقبل ومن ثم الحصول على نتائج افضل .

وان استخدام التحليل الحركي باستخدام التصوير(فيديو) حيث ان الفلم أي شريط الفيديو يساعد في التعرف على التفاصيل الدقيقة للأداء وخاصة عند استخدام العرض البطيء او تثبيت الصورة كذلك عرض الفلم– صورة، صورة وتسجيل حركات المفاصل خلال كل مرحلة من مراحل الحركة ومدى هذه الحركات واتجاه الحركة وزاوية المفاصل والسرعة والازاحة لمراكز ثقل الاعضاء المشاركة في الحركة ، والتحليل الحركي هو وسيلة معرفية يمكنا من خلالها دراسة أجزاء الحركة بدقائقها واكتشاف أماكن الخطأ والصواب في الأداء ومن ثم تصحيح الخطأ للوصول إلى تكنيك الأمثل للمهارة والتحليل بشكل عام لا يقصد به إحدى الوسائل او الطرائق المنهجية لفهم وإدراك الحركة الرياضية فحسب بل دراسة هذه الحركة كوحدة كلية متكاملة" (عبد الرحمن وعيسى ، 2022، 208)

وان دراسة الخصائص الديناميكية والكيناتيكية تسمح بالتحليل والحكم على مستوى إتقان الأداء. (المرسي، 2017، 19)

تعد لعبة كرة القدم واحدة من الألعاب الجماعية والتي تتكون من مجموعة من المهارات وهذه المهارات تعد القاعدة أو العامل الحاسم في تحقيق الهدف من اللعبة؛ إذ إنها تعد من أهم متطلبات هذه اللعبة كما أنها وسيلة التواصل مع اللعبة وهي العامود الفقري وجوهر الأداء من أجل تحقيق هدف المباراة.

إن المهارات الأساسية هي إمكانية اللاعب على أداء الحركات بالكرة او بدونها مقرونه بدرجة السرعة والاتقان والجهد المبذول وصولاً إلى الغاية المراد تحقيقها ضمن إطار قانون كرة القدم، كما أشار (الجنابي،2007) من خلال الاداء الامثل لهذه الحركات والذي يظهر بصورة جلية من خلال المستوى الحركي والفني المتقن للاعب داخل الملعب، وبما يتضمن تحقيق الواجب الحركي (الجنابي،2007، 18) لذلك إن نجاح أي فريق وتحقيقه الفوز في المباراة ومن ثم وصوله إلى المستويات العليا يعتمد بالدرجة الأساس على إمكانية أفراد الفريق (اللاعبين) من أداء المهارات الأساسية المكونة للعبة بدرجة عالية من الإتقان وبأقل جهد.

(عبد الرحيم، 2003، 41)

وان النهوض بلعبة كرة القدم يتوجب الاهتمام بالفئات العمرية واعدادهم اعداداً صحيحاً مبنياً على الاسس العلمية وأن فئة اشبال (12– 14) سنة من الفئات العمرية المهمة التي يمكن من خلالها النهوض بمستوى اللعبة لأنها تكون رافد للفرق المتقدمة. ومن هنا تمكن أهمية البحث التي تناولت دراسة تحليلية للعلاقة قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمهارات الاساسية لدى لاعبي نادي بيشمركة بالدوري الأشبال العراقي بكرة القدم، وأن المعلومات المستخلصة في البحث ستساعدهم للوصول الى مستوى أفضل من اداء مهارات الاساسية، وكذلك إمكانية إيجاد علاقة بين بعض قيم المتغيرات البايوميكانيكية مع المهارات الاساسية لدى لاعبي كرة القدم التي يمكن الحصول عليها من خلال التحليل الحركي للمتغيرات البايوميكانيكية أثناء أداء المهاري .

التحليل الحركي هو المرشد الحقيقي للأداء المهارات الاساسية ومن المواضيع والعلوم المهمة في تطوير الاداء الفني للعبة كرة القدم أو لتحسين المستوى وخلق لاعب متكامل من جميع نواحي الفنية والمهارية والخططية، وان التقدم في تحقيق انجازات رقمية او مستوى اداء جيد جاء من خلال استخدام التحليل الحركي وفقا لمتغيرات البيوميكانيكية للمهارات المختلفة واكتشاف تفاصيل المهارة بدقة سيجعلنا نتفهم ونستوعب دقائق الحركة ووضع الاساليب المناسبة لتحسينها وتطويرها وكذلك اتقانها والذي يعطينا مؤشرات عن المسار الحركي وما يصاحبه من اخطاء والتي يمكن التغلب عليها في التدريب .

ومن خلال عمل الباحث بوصفه لاعباً ومدرباً سابقاً ومدرس مادة كرة القدم حالياً وجد ان مهارة الجري بالكرة والمناولة والتهديف لهذه السنة عمرية من قوى واهم المهارات الاساسية وحاسمه بكرة القدم، وأداء هذه المهارات يتطلب تحليلاً مفصلاً لمتغيرات البيوميكانيكية لكل مهارة وعلاقتها بالأداء لكي يتسنى للمدربين ان يعملوا ويخططوا مناهجهم التدريبية على وفق هذه التحليلات التي تجعلهم يتابعوا مع لاعبيهم خلال مراحل تعلمهم لهذه المهارات، وقد لاحظ الباحث ان نقاط القوة والضعف فضلاً عن التحليل الميكانيكي لهذه المهارات غير واضح او موثق بدراسات بحثية مما دعا الى الخوض في هذه التجربة.

لذا ارتأى الباحث دراسة بعض أهم المهارات من الناحية المتغيرات البيومكيكانيكية لأنها تؤثر في حسم نتائج والفوز في المباريات، مما يساعد ذلك في زيادة الإلمام بالمفاهيم الميكانيكية التي تعمل على سرعة تعلم مهارة الجري بالكرة والمناولة المتوسطة والتهديف، الامر الذي يجعل لهذه الدراسة اهمية خاصة تتيح الفرصة للمدربين واللاعبين في امكانية استخدام نتائجها في عمليتي التعلم والتدريب لتطوير مستوى ادائها.

ويهدف البحث الى:

1-التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية والمهارات الاساسية (الجري بالكرة، دقة مناولة متوسطة، دقة التهديف) لدى لاعبي نادي بيشمركة السليمانية بالدوري الأشبال العراقي بكرة القدم.

2-التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية وعلاقتها بالمهارات الاساسية (الجري بالكرة، دقة مناولة متوسطة، دقة التهديف) لدى لاعبي نادي بيشمركة السليمانية بالدوري الأشبال العراقي بكرة القدم.

3-معرفة طبيعة العلاقات بين بعض قيم المتغيرات البيوميكانيكة والمهارات الاساسية (الجري بالكرة، دقة مناولة متوسطة، دقة التهديف) لدى لاعبي نادي بيشمركة السليمانية بالدوري الأشبال العراقي بكرة القدم.

2-إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث من لاعبي اشبال نادي بيشمركة السليمانية بالدوري العراقي (المجموعة الذهبية) بكرة القدم للموسم الرياضي (2023-2024) وبالغ عددهم (24)لاعباً، اما عينة البحث فقد قام الباحث باختيارهم بالطريقة العمدية اعتمادا على مشاهدة المبارياتهم وكذلك رأي مدربهم ومساعد مدرب وأدريين في نادي بأنه هم اللاعبون الأفضل اداءً في تنفيذ مهارات الاساسية في نادي وبالغ عددهم (8) لاعباً، فلمهارة الجري بالكرة اعتمده على افضل (3) محاولات من مجموع (4) محاولات من خلال زمن لكل محاولة، اما لمهارة دقة مناولة المتوسطة ومهارة دقة التهديف اعتمد الباحث على افضل (3) كرات ناجحة لكل لاعب من اصل (5) كرات وذلك من خلال دقة مهارة وتحليل حركي للأداء وبذلك اصبحت عدد مشاهدات التي تم تحليلها لكل مهارة (الجري بالكرة ،مناولة المتوسطة، والتهديف) (24) مشاهدة .

ولغرض التأكد من تجانس العينة في المتغيرات التي تم قياسها والتي هي متمثلة في بعض مواصفات افراد العينة تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعيار ومعامل الاختلاف، والجدول (1) يبين ذلك.

جدول (1) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف لمعرفة تجانس عينة البحث

معالم الاحصائي / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي (س-)	الانحراف المعياري (ع)	معامل الاختلاف
طول كلي اللاعب	سم	159.5	13.64	%8.55
طول الرجل	سم	77.75	8.76	%11.27
كتلة	كغم	47.87	10.52	%21.79
العمر	سنة	13.87	0.35	%2.54
العمر التدريبي	سنة	5.36	0.74	%13.22

يتضح من الجدول رقم (1) أن قيم معامل الاختلاف في المتغيرات (طول كلي للاعب، طول الرجل، كتلة، عمر، عمر التدريبي) لعينة البحث، تتراوح ما بين (2.54% الى 21.79%) وهذا يدل على ان العينة متجانسة، كلما اقترب معامل الاختلاف من (1%) وتعد تجانساً عالياً وإذا زاد عن (30%) يعني إن العينة غير متجانسة.

(التكريتي وعبد العبيدي، 2012، 161)

2-3 وسائل جمع المعلومات والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

2-3-1 وسائل جمع المعلومات:

- المصادر والمراجع العربية والاجنبية.
- شبكة المعلومات العالمية.
- برنامج Kinovea لتحليل مهارات البحث.
- المقابلات الشخصية مع ذوي الاختصاص والملاحظة العلمية من اجل استخراج المتغيرات البايوميكانيكية واختيار اختبار لمهارة الجري بالكرة ودقة مناولة المتوسطة ودقة التهديف.

2-3-2 الاجهزة المستخدمة في البحث:

- كاميرا فيديو السريعة، سرعة الترد 240كادر/ الثانية من نوع (Exilim) عدد (1).
- كاميرا فيديو نوع (sony) لتوثيق عملية التصوير اجراءات البحث عدد (1) .
- جهاز حاسوب الكترونى عدد (1) من نوع (DELL).
- جهاز الكتروني حساس لقياس الطول والاوزان للاعبين.

2-3-3 الأدوات المستخدمة في البحث:

- مقياس الرسم عدد (1) من خشب طولها (1م) وعرضها (20سم) محدد بالون الأبيض والأحمر.
- حامل ثلاثي لكل كاميرا عدد (2).
- العلامات الضابطة الفسفورية لتحديد نطاق مفاصل الجسم المختارة وهي دائرية الشكل (لاصقة).
- الشواخص بطول (1م) وعددها (5).
- شريط (حبل) خمسة بوصة لرسم ثلاث دوائر متداخلة على الارض، وتقسيم المرمى إلى (9) تسعة مربعات حسب اختبار مستخدم.
- استمارات لتسجيل البيانات الخاصة لكل لاعب.
- شريط قياس طويل (25م) عدد (1).
- كرات القدم قانونية عدد (8) كرات، صافرة، وكذلك القلم واوراق لتسجيل ملاحظات.

2-4 خطوات إجراء البحث:

تم تحديد اهم متغيرات البحث من خلال المصادر والمراجع العلمية والبحوث السابقة وكذلك مقابلات الشخصية مع ذوي الخبر واختصاص في تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية واختيار اختبارات المهارات الاساسية والتي تدعم بشكل كبير موضوع البحث وعلى النحو الآتي:

2-4-1 اعداد كاميرا التصوير:

لعملية تصوير قام الباحث باستخدام كاميرا السريعة نوع (Exilim) بسرعة (240) صورة في الثانية لتصوير حركة اللاعب أثناء أداء كل مهارة وهي (الجري بالكرة، مناولة المتوسطة، والتهديف)، تم وضع الكاميرا مواجهة جانب الأيمن للاعب يستخدم القدم يمنى والجانب اليسرى للاعب يستخدم القدم اليسرى، وبالغ ارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض (1.30م) وعلى بعد (5م) من الكرة.

2-4-2 خطوات إدخال وتحليل البيانات واستخراج المتغيرات البايوميكانيكية:

بعد تصوير المحاولات وتسجيلها على كارت الذاكرة الخاصة بكاميرا التصوي، كل لاعب بمفرده من خلال وضعها على شكل ملف لتسهيل عملية التحليل ولضمان عدم تلف الملفات المخزونة من اي فايروس، تم التحليل بواسطة برنامج التحليل الحركي (Kinovea- 0.9 2021)، وقد استفاد الباحث من هذا البرنامج في تحليل مهارات البحث لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية وهي متغيرات (الأزمن، المسافة، والابعاد، ارتفاع، الزوايا الجسم، السرعة الخطية، السرعة الزاوية) تم الحصول على المتغيرات البيوكينماتيكية التالية حسب مراحل اداء لكل مهارة :-

اولاً: مهارة الجري بالكرة: ومنها

1-مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة (تم تصوير لاعب بين شاخص الثالث والرابع):

- **ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم:** وقد تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.
- **زاوية الركبة للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.
- **زاوية الورك للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.
- **زاوية ميل جذع مع الخط الافقي:** وقد تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.
- **زاوية الركبة للرجل غير الدافعة للكرة:** وقد تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.
- **عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن):** وهي عبارة عن القوة الجذب (كتلة الجسم) × بعد مركز ثقل كتلة الجسم عن نقطة ارتكاز (للرجل غير الدافعة للكرة)، تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.

2-مرحلة لمس القدم مع الكرة (تم تصوير لاعب بين شاخص الثالث والرابع):

- **ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم:** وقد تم قياسه في بداية لمس القدم الدافعة للكرة مع الكرة.
- **زاوية الركبة للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في بداية لمس القدم الدافعة للكرة مع الكرة.
- **زاوية الورك للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في بداية لمس القدم الدافعة للكرة مع الكرة.
- **زاوية ميل جذع مع الخط الافقي:** وقد تم قياسه في بداية استناد وضع القدم غير الدافعة للكرة.
- **زاوية الركبة للرجل غير الدافعة للكرة:** وقد تم قياسه في بداية لمس القدم الدافعة للكرة مع الكرة.

ثانياً: مهارة دقة مناولة متوسطة:

1-مرحلة المرجحة الخلفية:

- **ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية الركبة للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية الورك للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية ميل جذع مع الخط الافقي:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية ركبة للرجل الساندة:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **السرعة الزاوية للرجل الضاربة:** تم استخراجه من خلال حساب عدد الدرجات الرجل الضاربة من بداية المرجحة الخلفية (تثبيت الرجل الساندة في الارض ومن جانب الكرة) ورجل الضاربة مثبت في الأرض الى اقصى مرجحته للخلف قبل البدء بمرحلة المرجحة الامامية، علماً تم استخراج الزمن الحقيقي باستخدام برنامج (Kinovea). **السرعة الزاوي = معدل انتقال الزاوي/الزمن** وتقاس بالدرجة/ث

- **السرعة المحطية للرجل الضاربة:** تم استخرج السرعة المحيطية بدلالة سرعتها الزاوي ونصف قطرها.

السرعة المحيطية = السرعة الزاوية/القطاع × نصف القطر (عمر وعبد رحمن، 2011 ، 65)

- **القوة للرجل الضاربة** = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة/الزمن وتقاس بالنيوتن.

2-مرحلة اصطدام مع الكرة:

- **ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم:** تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية الركبة للرجل الضاربة:** تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية الورك للرجل الضاربة:** تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية ميل جذع مع الخط الافقي:** تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية ركبة للرجل الساندة:** تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **السرعة الزاوية للرجل الضاربة:** تم استخراجه من خلال حساب عدد الدرجات الرجل الضاربة من نهاية المرجحة الامامية الى اول لحظة انطلاق الكرة. **السرعة الزاوي = معدل انتقال الزاوي/الزمن**
- **السرعة المحيطية للرجل الضاربة:** تم استخرج السرعة المحيطية بدلالة سرعتها الزاوي ونصف قطرها.
- **القوة للرجل الضاربة** = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة/الزمن
- **سرعة انطلاق الكرة:** تم قياسها من خلال حساب مسافة بين الكرة من نقطة معينة (مركز ثقل كتلة الكرة) ونقطة اخرى بعد (8) صور وتقسم على الزمن تلك المسافة علماً تم استخراج الزمن الحقيقي باستخدام برنامج (Kinovea) وتقاس م / الثانية
- **زاوية انطلاق الكرة:** وهي زاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الكرة قبل انطلاق الكرة ومقعها في الصورة الأولى الى الصورة العاشرة من طيرانها مع مستوى سطح الارض.

ثالثاً: مهارة دقة التهديف:

1-مرحلة المرجحة الخلفية:

- **ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية الركبة للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية الورك للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **زاوية ركبة للرجل الساندة:** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن):** وقد تم قياسه في اخر وضع لمرحلة المرجحة الخلفية.
- **السرعة الزاوية للرجل الضاربة:** وقد تم استخراجه من خلال حساب عدد الدرجات الرجل الضاربة من بداية المرجحة الخلفية (تثبيت الرجل الساندة في الارض ومن جانب الكرة) ورجل الضاربة مثبت في الأرض الى اقصى مرجحته للخلف قبل البدء بمرحلة المرجحة الامامية، علماً تم استخراج الزمن الحقيقي باستخدام برنامج (Kinovea) **السرعة الزاوي**= معدل انتقال الزاوي / الزمن وتقاس بالدرجة / ث
- **السرعة المحيطية للرجل الضاربة:** تم استخرج السرعة المحيطية بدلالة سرعتها الزاوي ونصف قطرها.

السرعة المحيطية = السرعة الزاوية / القطاع × نصف القطر (عمر وعبد رحمن، 2001 ، 65)

- **القوة للرجل الضاربة** = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة / الزمن وتقاس بالنيوتن .

(حسين وشاكر، 1998، 247)

2-مرحلة اصطدام مع الكرة:

- **ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم:** وقد تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية الركبة للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية الورك للرجل الضاربة:** وقد تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **زاوية ركبة للرجل الساندة:** وقد تم قياسه في اول وضع لمرحلة اصطدام مع الكرة.
- **السرعة الزاوية للرجل الضاربة:** وقد تم استخراجه من خلال حساب عدد الدرجات الرجل الضاربة من نهاية المرجحة الامامية الى اول لحظة انطلاق الكرة.
- **السرعة المحيطية للرجل الضاربة:** تم استخرج السرعة المحيطية بدلالة سرعتها الزاوي ونصف قطرها.
- **القوة للرجل الضاربة** = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة/الزمن

ومن متغيرات الكرة وهي:

- **سرعة انطلاق الكرة:** تم قياسها من خلال حساب مسافة بين الكرة من نقطة معينة (مركز ثقل كتلة الكرة) ونقطة اخرى بعد (8) صور وتقسم على الزمن تلك المسافة علماً تم استخراج الزمن الحقيقي باستخدام برنامج (Kinovea) . وتقاس م / الثانية

– **زاوية انطلاق الكرة:** وهي زاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الكرة قبل انطلاق الكرة ومقعها في الصورة الأولى الى السادسة الصورة من طيرانها مع مستوى سطح الارض

2-4-3 الاختبارات المستخدمة في البحث:

الدحرجة بالكرة بين (5) شواخص ذهاباً وإياباً. (كاطع، 2024، 58)

الغرض من الاختبار: المحاورة وقياس سرعة الاداء.

الادوات المستخدمة: كرة قدم، شواخص عدد (5)، شريط لاسق او اباغ بوية لتحديد خط البداية، ساعة توقيت الكترونية، صافرة، سجل لتسجيل زمن المحاولة.

وصف الاداء: تثبيت (5) شواخص في الارض بخط مستقيم المسافة بين كل شاخ واخر (2م)، يقف لاعب خلف خط البداية، بعد سماع اشارة البدء يقوم اللاعب بالدحرجة بين الشواخص ويمكن استخدام الرجل اليمنى او اليسرى حتى يصل الى اخر شاخ ثم يعود بنفس الطريقة الى خط البداية ابتدأ منه.

تعليمات والمحاولات المطلوبة: يمكن للاعب ان يبدأ باجتياز الشاخص الاول من جهة اليمين او اليسار، يعطي للاعب محاولتين وتحسب الافضل ويمكن اعطاء محاولة اخرى ما وقع خطا غير مقصود من قبل اللاعب كاجتياز شاخصين معا او اسقاط أحد الشواخص.

1- الاختبار المناولة المتوسطة: (خشاب، 1999، 213)

الهدف من الاختبار: قياس دقة التمريرات المتوسطة.

الأدوات اللازمة: منطقة محددة لأجراء الاختبار، (5) كرات أو أكثر، شريط قياس، شريط (حبل) خمسة بوصة، ترسم ثلاث دوائر متداخلة، أقطارها على التوالي (2م، 4م، 6م) وتعطي لها درجات على التوالي (6، 4، 2) حيث يكون مركز الدوائر نقطية البعد بين الخط البداية والدوائر الثلاث والتي تكون بمسافة (20 م).

طريق التسجيل: تعطي للاعب (5) محاولات متتالية وتحسب عدد الدرجات التي حصل عليها اللاعب من أفضل ثلاث محاولات.

توجيهات عامة: في حالة وقوع الكرة على الخطوط الدوائر تعطي الدرجات التالية وحسب التسلسل للدوائر (5، 3، 1) درجة. وتعتبر المحاولة فاشلة في حالة سقوط الكرة خارج الدوائر.

2-الاختبار التهديف نحو هدف مقسم إلى مربعات مرقمة ومن الجانبين: (علي وقاسم ،2016، 111-112)

هدف الاختبار: قياس دقة التهديف نحو الهدف.

الأدوات المستخدمة: ملعب كرة القدم فيه هدف قانوني مقسم الى مربعات بأبعاد (80x80) سم، شريط لتحديد منطقة التهديف للاختبار، (5) كرات قدم توضع في أماكن محددة أمام منطقة الجزاء كما بالصورة (8).

وصف الأداء: يقف اللاعب خلف الكرة رقم (1) وعندما تعطي اشارة البدء يصوب الكرة إلى المرمى بوجه أو بداخل القدم الأمامي ثم يكرر التصويب بالكرة رقم (2) وهكذا حتى ينتهي من تهديف الكرة رقم (5) على أن يأخذ اللاعب الوقت الكافي المناسب لتنفيذ التصويب.

التسجيل: تحتسب عدد الإصابات التي تدخل أو تمس جوانب الأهداف الستة المحددة من كلا الجانبين وهدف الوسط بحيث تحتسب درجات كل كرة من الكرات الخمسة كالاتي:

5 درجات عند التهديف في المجال رقم (5)

4 درجات عند التهديف في المجال رقم (4).

3 درجات عند التهديف في المجال رقم (3).

2 درجات عند التهديف في المجال رقم (2).

1 درجه عند التهديف في المجال رقم (1).

صفر خارج حدود الهدف، تحتسب خطوط التقسيم ضمن المنطقة الأعلى درجة.

يعطى للمختبر محاولة واحدة.

ملاحظة: احتساب أفضل (3) كرات من أصل (5) كرات من خلال دقة التهديف.

2-5التجربة الاستطلاعية:

وضع العملية ضبط كاميرا تصوير، واختبارات مهارات قيد البحث.

تاريخ إجرائها: تم اجراء هذه التجربة على ملعب نادي بيشمركة السليمانية وعلى لاعب واحد من اللاعبين اشبال بيشمركة سليمانية بكرة قدم يوم الاحد بتأريخ 11 / 8 / 2024.

- **الهدف منها:**

- تنظيم وتجهيز إجراءات التصوير الكاميرات قبل عملية التصوير بوقت كافٍ وعدم تحريك الكاميرات بعد أخذ المعايرة القياسية للمسافات.
- تحديد مراحل وطرق تنفيذ الدراسة الأساسية باستخدام كاميرا السريعة 240 كادر/الثانية.
- معرفة الوقت اللازم لتنفيذ الاختبار.
- التعرف على مدى كفاءة فريق العمل المساعد عند تطبيق الاختبار.

- تلافي الأخطاء أو المعوقات التي قد تظهر عند تطبيق الاختبارات.

2 -6 التجربة الرئيسة:

قام الباحث بأجراء الاختبار الرئيسة وذلك بمساعدة فريق عمل مساعد في يوم الخميس بتاريخ 8/15 /2024 في معلب نادي بيشمركة السليمانية بكرة القدم على عينة البحث الذي يتكون من (8) لاعبين اشبال نادي بيشمركة السليمانية بكرة القدم اذ تم شرح كل المهارة للاعبين بصورة تفصيلية ثم السماح للاعبين بتجربة اداء.

2-7 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (spss) ومنها :

- النسبة المئوية.
- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري
- الخطأ المعياري.
- معامل الاختلاف.
- معامل ارتباط بيرسون البسيط.
- قيمة ت لمعنوية الارتباط.

3-عرض وتحليل ومناقشة نتائج البحث:

3-1مهارة الجري بالكرة:

3-1-1التوصيف الاحصائي لبعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة الجري بالكرة لدى عينة البحث

جدول (2) يبين الوصف الاحصائي لبعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة الجري بالكرة لدى عينة البحث

متغيرات البيوميكانيكية لمرحلة قبل لمس القدم مع الكرة ن = 24				
المعالم / الاحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	خطأ المعياري
مهارة الجري بالكرة	الثانية	10.90	1.14	0.23
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	سم	0.76	0.07	0.01
زاوية الركبة للرجل الضاربة	درجة	103.49	10.33	2.10
زاوية الورك للرجل الضاربة	درجة	142.38	11.83	2.41
زاوية جذع مع الخط الافقي	درجة	70.14	6.74	1.37
زاوية الركبة للرجل غير الدافعة للكرة	درجة	136.11	9.63	1.96
عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن)	نيوتن	16.88	4.36	0.89
متغيرات البيوميكانيكية لمرحلة تماس القدم مع الكرة				
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	الثانية	0.78	0.06	0.01
زاوية الركبة للرجل الضاربة	سم	126.08	15.29	3.12
زاوية الورك للرجل الضاربة	درجة	136.15	10.55	2.15
زاوية ميل جذع مع الخط الافقي	درجة	82.36	3.82	0.78
زاوية الركبة للرجل غير الدافعة للكرة	درجة	128.40	5.56	1.15

الجدول (2) يبين قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري وخطأ المعياري لمرحلة قبل لمس القدم مع الكرة ومرحلة تماس القدم مع الكرة، فكلما كانت خطأ المعياري اقل كلما ذادت مصداقية الاحصاء.

3-1-2عرض علاقات ومناقشة النتائج بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة الجري بالكرة لعينة البحث

جدول (3) علاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة الجري بالكرة لدى عينة البحث

متغيرات البيوميكانيكية لمرحلة قبل لمس القدم مع الكرة ن = 24					
المتغيرات المبحوثة / الاحصائية: المعالم		معامل ارتباط	قيمة (T) المحسوبة	مستوى احتمالية (Sig)	قيمة الدلالة
مهارة الجرى بالكرة	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	0.741**	5.179	0.000	معنوي
	زاوية الركبة للرجل الضاربة	0.013	0.061	0.952	غير معنوي
	زاوية الورك للرجل الضاربة	0.550-**	3.091	0.005	معنوي
	زاوية ميل جذع مع الخط الافقي	0.265-	1.290	0.210	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل غير ضاربة	0.167	0.793	0.436	غير معنوي
	عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن)	0.458*	2.416	0.024	معنوي
متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة تماس القدم مع الكرة					
مهارة الجرى بالكرة	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	0.584**	3.373	0.003	معنوي
	زاوية الركبة للرجل الضاربة	0.303	1.493	0.150	غير معنوي
	زاوية الورك للرجل الضاربة	0.247	1.198	0.244	غير معنوي
	زاوية ميل جذع مع الخط الافقي	0.285-	1.393	0.177	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل غير ضاربة	0.426*	2.207	0.038	معنوي

معنوية عند مستوى ≤ 0.05، ** معنوية عند مستوى ≤ 0.01

مما تقدمنا بعرض طبيعة العلاقات الارتباطية ما بين كل من المتغيرات المبحوثة، وان هذه العلاقات ساهمت في التحقيق من غاية بحثنا والمتمثل بمعرفة الارتباطات بين المتغيرات البيوميكانيكية بمهارة الجري بالكرة في مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة ومرحلة تماس القدم مع الكرة:

ونلاحظ من خلال نتائج البحث في الجدول (3) ان متغير ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم له علاقة قوية وطردية بمهارة الجري بالكرة في مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة بلغت نسبة (0.741) وبقيمة ت المحتسبة (5.179) بمستوى احتمالية (0.000)، وفي مرحلة تماس القدم مع الكرة بلغت نسبة (0.5811) وبقيمة ت المحتسبة (3.373) بمستوى احتمالية (0.003)، ويعزو الباحث ان محافظة على عدم رفع مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة أكثر من الحد المطلوب تؤدي على السرعة اللاعب وتوازن الجسم أثناء جري خلف الكرة، إضافة إلى ان ارتفاع مركز الثقل جسم اثناء مرحلة تماس مع الكرة يؤدى الى للرجل دافع الكرة ان تمرجح جيدا ويدفع الكرة للأمام والى اي جانب الذي يرده لاعب ومما يؤثر على سرعة الاعب والكرة لاعب بشكل ملحوظ اثناء الجري .

اما بالنسبة زاوية الورك للرجل الضاربة نلاحظ هناك علاقة عكسية مع مهارة الجري بالكرة مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة وبلغت قيمته (−0.550) وبقيمة ت المحتسبة (3.091) بمستوى احتمالية (0.005) ويرى الباحث ان كلما حاول لاعب الى زادة قيمة زاوية الورك في هذه المرحلة وبدوره يطلب من لاعب ان يميل جسمه للخلف مما ذلك يتأثر سلبياً على سرعة اداء لاعب اثناء الجري بالكرة ولا يؤدى لاعب اداء صحيحاً الذي تطلبه اللعبة. وهذا ما أشاره اليه (أبو عبده) ان من اخطاء الشائعة في طريق الجري بالكرة تصلب حركة الجذع وميله للخلف أثناء الجري بالكرة مما يعيق سرعة اللاعب وحركته اثناء الجري بالكرة. (ابو عبده، 2015، 87)

وكذلك هناك علاقة الطردية بين متغير عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن) ومهارة الجري بالكرة في مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة بلغت نسبة (0.458) وبقيمة ت المحتسبة (2.416) بمستوى احتمالية (0.024)، يعزو الباحث ان هذه المتغير احدى المتغيرات مهم يجب تركيز عليه اثناء اداء مهارة الجري بالكرة لأنه يدل على بعد الكرة عن مركز ثقل كتلة الجسم مما سيجعل على اللاعب ان يكون سريعاً او بطيئاً لحظة الجري بالكرة وهذا الامر يعتمد على ظروف اللعبة بمعنى كلما يقوم لاعب بأداء مهارة الجري بالكرة ولديه مسافة متاحة اي بعيد عن لاعب خصم سوف يقوم لاعب بدفع الكرة للأمام وبعيدا عن مركز ثقل كتلة جسمه لكي لا يتأثر على سرعته اثناء الاداء والعكس صحيح، فكلما كانت قيمة عزم مركز ثقل كتلة الجسم قليلة يدلى على ان الكرة تحت سيطرة اللاعب اثناء الجري بالكرة، وهذا ما أكد عليه (الخشاب والحياني) عند اداء مهارة الدحرجة لابد ان تكون الكرة قريبة من قدم اللاعب قدر الامكان ولا يدعها تتدحرج بعيداً عنه . (الخشاب والحياني، 1999، 142)

3-2مهارة المناولة المتوسطة:

3-2-1التوصيف الاحصائي لبعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة المناولة المتوسطة بالكرة لدى عينة البحث

جدول (4) يبين الوصف الاحصائي لبعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة المناولة المتوسطة لدى عينة البحث

متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الاستناد			ن = 24	
المتغيرات المبحوثة / المعالم الاحصائية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	خطأ المعياري
دقة مهارة المناولة المتوسطة	درجة	15.25	2.92	0.59
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	سم	0.79	0.073	0.014
زاوية الركبة للرجل الضاربة	درجة	82.55	14.46	2.95
زاوية الورك للرجل الضاربة	درجة	164.23	7.91	1.61
زاوية ميلان جذع مع الخط الافقي	درجة	72.88	3.74	0.76
زاوية الركبة للرجل الساندة	درجة	154.12	8.21	1.67
السرعة الزاوية للرجل ضاربة	د / ث	132.88	30.42	6.21
السرعة المحيطية للرجل ضاربة	م / ث	1.16	0.20	0.04
القوة للرجل ضاربة	النيوتن	22.48	5.62	1.14
متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الاصطدام القدم مع الكرة				
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	سم	0.80	0.076	0.015
زاوية الركبة للرجل الضاربة	درجة	149.81	10.13	2.06
زاوية الورك للرجل الضاربة	درجة	168.46	8.54	1.74
زاوية ميلان جذع مع الخط الافقي	درجة	103.52	5.22	1.06
زاوية الركبة للرجل الساندة	درجة	142.14	14.15	2.89
السرعة الزاوية للرجل ضاربة	د / ث	435.57	63.54	12.97
السرعة المحيطية للرجل ضاربة	م / ث	4.95	0.81	0.16
القوة للرجل ضاربة	النيوتن	1100.39	431.87	88.15
زاوية انطلاق الكرة	درجة	20.92	3.84	0.78
سرعة انطلاق الكرة	م / ث	9.75	1.37	0.28

الجدول (4) قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري وخطأ المعياري لمرحلة الاستناد، فكلما كانت خطأ المعياري اقل كلما ذادت مصداقية الاحصاء.

3-2-2عرض علاقات ومناقشة النتائج بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة مناولة المتوسطة لدى عينة البحث

جدول (5) علاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة المناولة المتوسطة لدى عينة البحث

متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الاستناد				ن = 24	
المتغيرات المبحوثة / المعالم الاحصائية		معامل ارتباط	قيمة (T) المحسوبة	مستوى احتمالية (Sig)	قيمة الدلالة
دقة مهارة المناولة المتوسطة	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	0.338	1.684	0.106	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل الضاربة	0.296	1.456	0.160	غير معنوي
	زاوية الورك للرجل الضاربة	0.529**	2.922	0.008	معنوي
	زاوية ميلان جذع مع الخط الافقي	0.136-	0.642	0.527	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل الساندة	0.444-*	2.324	0.030	معنوي
	السرعة الزاوية للرجل ضاربة	0.474-*	2.527	0.019	معنوي
	السرعة المحيطية للرجل ضاربة	0.335-	1.667	0.110	غير معنوي
	القوة للرجل ضاربة	0.221-	1.063	0.299	غير معنوي
متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة اصطدام القدم مع الكرة					
دقة مهارة المناولة المتوسطة	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	0.431*	2.243	0.035	معنوي
	زاوية الركبة للرجل الضاربة	0.190-	0.909	0.373	غير معنوي
	زاوية الورك للرجل الضاربة	0.078-	0.367	0.717	غير معنوي
	زاوية ميلان جذع مع الخط الافقي	0.156	0.740	0.467	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل الساندة	457-*	2.412	0.025	معنوي
	السرعة الزاوية للرجل ضاربة	0.288	1.409	0.173	غير معنوي
	السرعة المحيطية للرجل ضاربة	0.474*	2.523	0.019	معنوي
	القوة للرجل ضاربة	0.529**	2.926	0.008	معنوي
	زاوية انطلاق الكرة	0.596**	3.209	0.002	معنوي
	سرعة انطلاق الكرة	0.462*	2.440	0.023	معنوي

معنوية عند مستوى ≤ 0.05، ** معنوية عند مستوى ≤ 0.01

من خلال نتائج في جدول (5) مخصوصة بعرض طبيعة العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البيوميكانيكية بدقة مهارة المناولة المتوسطة في مرحلة استناد ومرحلة اصطدام مع الكرة يتضح لنا ان متغير زاوية الورك للرجل الضاربة له علاقة قوية وطردية بدقة مهارة مناولة متوسطة في مرحلة استناد حيث بلغت قيمته (0.529) وبقيمة ت المحتسبة (2.922) بمستوى احتمالية (0.008)، ويعزو الباحث ان زاوية الورك يؤثر بدرجة كبيرة في مسار الكرة لحظة انطلاقها فاذا كان قيمة هذه الزاوية عكس اقرب الساعة فيكون مسار الكرة عاليا اما اذا كان قيمة هذه الزاوية مع اقرب الساعة فيكون مسار الكرة ارضية .

اما بالنسبة زاوية الركبة للرجل الساندة نلاحظ هناك علاقة عكسية مع دقة مهارة مناولة متوسطة في مرحلتي استناد واصطدام مع الكرة وبلغت قيمته بالتوالي (-0.444)، (-0.457) ويرى الباحث ان زاوية الركبة للرجل غير الضاربة هي احدى عوامل الذي يتأثر على انخفاض او ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة استناد القدم غير ضاربة مما يؤدى الى توازن الجسم وكذلك هذا الانخفاض يساعد اللاعب على تنفيذ الواجب الحركي وهذا بدوره سيؤثر على دقة التهديف، وهذا ما أكد عليه (محمد صبحي حسانين) إذ يقول ان الدقة تعد من أكثر العناصر التي تتطلب التركيز والحذر من أجل التحكم في حركات الجسم التوافقية وإن سبب آخفض (م.ث.ك) الجسم من أجل اعطاء ارتفاع الكرة وصولاً إلى مكان مستهدف الذي يريده اللاعب. (محمد حسانين،1994، 87)

كما نلاحظ وجود علاقة معنوية وعكسية بين متغير السرعة الزاوية للرجل الضاربة ودقة مهارة مناولة متوسطة بلغت قيمة (-0.474) وبقيمة ت المحتسبة (2.527) بمستوى احتمالية (0.019) ويرى الباحث أن هذه المتغير يجب أن يؤخذ بعين اعتبار للوصول الى اعلى قيمة لهم خلال المرجحة الخلفية للرجل الضاربة، ويعزوه الباحث ان هذه المرحلة هو مبدأ اساسي لا نتاج كل من القوة والسرعة لأداء المهارة ، لكون أن أداء مهارة مناولة متوسطة مترابط بجميع اقسامها الظاهرية اذ يقوم الرجل الضاربة بمرجحة للخلف ثم الى المرجحة الامامية ومنها الى مرحلة اصطدام القدم بالكرة ثم الى مرحلة انطلاق الكرة، أن مرحلة المرجحة الخلفية بداية للسلسة البايوميكانيكية من حركات الزوايا لوصلات الجسم، وذلك لزيادة سرعة الزاوية للقدم، وبالتالي زيادة السرعة الخطية للرجل ضاربة.

(Lees A. and Nolan, L, 1998,232-234)

اما بخصوص مرحلة اصطدام مع الكرة هناك علاقة معنوية وطردية بين متغير ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم ودقة مهارة مناولة متوسطة وبلغت نسبة (0.431) وبقيمة ت المحتسبة (2.243) بمستوى احتمالية (0.035)، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى ان محافظة على عدم رفع مركز ثقل كتلة الجسم أكثر من اللازم أي أكثر من الحد المطلوب تؤدي على توازن الجسم لاعب أثناء مراحل أداء مهارة إضافة إلى ان ارتفاع أو انخفاض مركز الثقل يؤثر في تحديد مسار الكرة المقذوفة وقوس الطيران.

بالنسبة للمتغيران السرعة المحيطية للرجل الضاربة وقوة للرجل الضاربة هناك علاقة طردية وقوية بدقة مهارة مناولة متوسطة حيث بلغت قيمتهم (0.474، 0.529) وبقيمة ت المحتسبة (2.523، 2.926) بمستوى احتمالية (0.019، 0.008) ويعزو الباحث ان معدل السرعة من متغيرات هاماً في هذه المرحلة لأنه ان زيادة معدل السرعة بشكل مطلوب يؤدي الى زيادة قوة ضربة في مرحلة انطلاق الكرة " ان القوة لها أهمية في أداء مهارة مناولة

والتهديف وهي مؤشر قوي للأداء المهاري وهذا ما تأكده العلاقة الرياضية:

القوة = الكتلة × التعجيل وتعجيل = السرعة / الزمن اذاً القوة = الكتلة × السرعة / الزمن

(ريسان خريبط، نجاح شلش ،2002، 346)

ويعزوه الباحث الى أن أفراد عينة البحث وصلوا الى وضع أفضل لمدى رجلهم الضاربة، اعتمادا على نتائج متغيرات في جدول (4) حيث قاموا بزيادة زاوية الورك للرجل الضاربة وزاوية ميلان جذع مع الخط الافقي ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم الى (0.80سم) مما يتيح لهم بامتداد شبه كاملة للرجل الضاربة والذي يجعلهم باكتساب السرعة المحيطية الكبيرة من خلال زيادة نصف قطر الدوران للرجل الضاربة، لأن السرعة المحيطية تتناسب طرديا مع نصف قطر الدوران، كلما زاد نصف القطر زادت السرعة المحيطية للرجل الضاربة

مما يؤدي بدوره الى زيادة سرعة الكرة لمرحلة انطلاق الكرة وفقا على المعادلة الأتية:

السرعة المحيطية = السرعة الزاوية × نصف القطر (عمر وعبد رحمن، 2011 ، 65)

كما نلاحظ من جدول (5) هناك علاقة معنوية وطردية بين كل من متغيرين(زاوية انطلاق الكرة ،سرعة انطلاق الكرة) ودقة مهارة مناولة متوسطة وبلغت نسبتهم بالتوالي (0.596)، (0.462) وبقيمة ت (3.209)، (2.440) بمستوى احتماليا (0.002)، (0.023) ويرى الباحث الى أن هذين المتغيرين إحدى المتغيرات الميكانيكية المهمة واساسا في المرحلة انطلاق الكرة وله تأثير مباشر في الدقة والمسافة المراد لتوصل إليه الكرة، تؤدي زاوية الانطلاق دوراً كبيراً في تحديد المسافة التي يقطعها المقذوف وتتأثر بدورها بكل من ارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة انطلاق.

(شلش،2010، 134)

3-3مهارة دقة التهديف:

3-3-1التوصيف الاحصائي لبعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى عينة البحث:

جدول (6) يبين الوصف الاحصائي لبعض المتغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى عينة البحث

متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الاستناد			ن = 24	
المعالم / الاحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	خطأ المعياري
دقة مهارة التهديف	درجة	11.62	2.41	0.49
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	سم	0.88	0.086	0.017
زاوية الركبة للرجل الضاربة	درجة	85.20	10.91	2.22
زاوية الورك للرجل الضاربة	درجة	157.05	8.17	1.66
زاوية الركبة للرجل الساندة	درجة	157.70	7.11	1.45
السرعة الزاوية للرجل ضاربة	د / ث	138.89	28.78	5.87
السرعة المحطية للرجل ضاربة	م / ث	1.34	0.30	0.06
القوة للرجل ضاربة	نيوتن	29.58	11.51	2.35
عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن)	نيوتن	19.22	11.20	2.28
متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الاصطدام القدم مع الكرة				
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	سم	0.90	0.108	0.022
زاوية الركبة للرجل الضاربة	درجة	154.12	8.67	1.77
زاوية الورك للرجل الضاربة	درجة	172.97	6.70	1.36
زاوية الركبة للرجل الساندة	درجة	147.40	10.42	2.12
السرعة الزاوية للرجل ضاربة	درجة	497.25	79.10	16.14
السرعة المحطية للرجل ضاربة	د / ث	6.13	1.07	0.21
القوة للرجل ضاربة	نيوتن	1443.88	450.58	91.97
زاوية انطلاق الكرة	درجة	18.98	4.56	0.93
سرعة انطلاق الكرة	م / ث	12.35	2.80	0.57

الجدول (6) يبين قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري وخطأ المعياري لمرحلة الاستناد، فكلما كانت خطأ المعياري اقل كلما ذادت مصداقية الاحصاء.

3-3-2عرض علاقات ومناقشة النتائج بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لعينة البحث

جدول (7) علاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى عينة البحث

متغيرات البايوميكانيكية في مرحلة الاستناد ن = 24					
المتغيرات المبحوثة / المعالم الاحصائية		معامل ارتباط	قيمة (T) المحسوبة	مستوى احتمالية (Sig)	قيمة الدلالة
دقة مهارة التهديف	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	0.083	0.392	0.699	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل الضاربة	0.308	1.517	0.144	غير معنوي
	زاوية الورك للرجل الضاربة	0.518**	2.837	0.010	معنوي
	زاوية الركبة للرجل الساندة	0.026	0.120	0.906	غير معنوي
	السرعة الزاوية للرجل ضاربة	0.561-**	3.181	0.004	معنوي
	السرعة المحيطية للرجل ضاربة	0.489-*	2.633	0.015	معنوي
	القوة للرجل ضاربة	0.310-	1.530	0.140	غير معنوي
	عزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن)	0.199-	0.952	0.351	غير معنوي
متغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الاصطدام القدم مع الكرة					
دقة مهارة التهديف	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	0.377	1.907	0.070	غير معنوي
	زاوية الركبة للرجل الضاربة	0.298	1.466	0.157	غير معنوي
	زاوية الورك للرجل الضاربة	0.435*	2.264	0.034	معنوي
	زاوية الركبة للرجل الساندة	0.461*	2.435	0.023	معنوي
	السرعة الزاوية للرجل ضاربة	0.244-	1.178	0.251	غير معنوي
	السرعة المحطية للرجل ضاربة	0.426-*	2.206	0.38	معنوي
	القوة للرجل ضاربة	0.535-**	2.972	0.007	معنوي
	زاوية انطلاق الكرة	0.489*	2.628	0.015	معنوي
	سرعة انطلاق الكرة	0.443*	2.317	0.030	معنوي

معنوية عند مستوى ≤ 0.05 ، ** معنوية عند مستوى ≤ 0.01

جدول (7) مخصوصة بعرض طبيعة العلاقات الارتباطية ما بين المتغيرات البيوميكانيكية بدقة مهارة التهديف في مرحلة استناد ومرحلة اصطدام مع الكرة يتضح لنا متغير زاوية الورك للرجل الضاربة له علاقة طردية بدقة مهارة التهديف في مرحلة استناد واصطدام مع الكرة وبلغت قيمتهم (0.518، 0.435) وبقيمة ت المحتسبة (2.837، 2.264) بمستوى احتمالية (0.010، 0.034) ، ويرى الباحث أن زيادة درجة زاوية الورك تعني مد زاوية الركبة الرجل الضاربة ، ويعزوه الباحث إلى أن مد زاوية الركبة يعني زيادة من نصف قطر مما يزداد من السرعة المحيطية للرجل الضاربة وبدوره يساعد على زيادة الكمية الحركية لقدم الراكلة مرحلة الاصطدام بالكرة، فضلاً عن ذلك إن زاوية الورك ترتبط بمقدار ثني مفصل الركبة للرجل الضاربة لحظة انطلاق الكرة، كلما قل ثني مفصل الركبة للرجل الضاربة سيؤدي إلى إبعاد فخذ الرجل الضاربة من الجذع فتزيد أهمية زاوية مفصل الورك في سرعة انطلاق الكرة .

بالنسبة للمتغيران السرعة الزاوية والسرعة المحيطية للرجل الضاربة هناك علاقة عكسية وقوية بدقة مهارة التهديف في مرحلة استناد وبالغ قيمتهم (−0.561، −0.489) وبقيمة ت المحتسبة (3.181، 2.632) بمستوى احتمالية (0.004، 0.015) يعدو الباحث ان هذه المرحلة هو مبدأ اساسي لإنتاج كل من القوة والسرعة لأداء مهارة دقة التهديف وانتقاله الى الكرة في مرحلة انطلاق الكرة واذا كان هذه السرعة اكثر من المطلوب مما يكون سلبياً على دقة المهارة ، لكون أن أداء مهارة التهديف مترابط بجميع اقسامها الظاهرية اذ يقوم الرجل الضاربة بمرجحة للخلف ثم الى المرجحة الامامية ومنها الى مرحلة اصطدام القدم بالكرة ثم الى مرحلة انطلاق الكرة، ويعزوه الباحث الى أن نتائج البحث في مراحل اداء مهارة دقة التهديف تحقق من السرعة الخطية والقوة لمختلف اجزاء الجسم ومن ضمنها سرعة والقوة الرجل الضاربة، ففي المرحلة الخلفية سجلت عينة البحث على اقل قيم الوسط الحسابي لكل من متغير السرعة الزاوية والسرعة الخطية مقارنةً بالمراحل الاخرى لأداء مهارة التهديف وجدول (6) يوضح ذلك، وهذا ما شار اليه (Reilly) عند لحظة المرجحة الخلفية تكون السرعة الزاوية للفخذ في أدنى قيمة لها مقارنة باللحظات التي تليها (المرجحة الأمامية) بينما تكون سرعة الساق (القصبة) الزاوية السلبية بسبب حركة الساق خلفا

(Reilly.1996.130.132) ويعزو الباحث ان هذه الشروط تحقق لأفراد عينة البحث الذين يعدون ضمن لاعبي اشبال بالدوي العراقي لمجموعة الذهبية ومأخذين مرتبة اول في البطولة.

اما بخصوص مرحلة اصطدام القدم مع الكرة نلاحظ ان هناك علاقة معنوية وطردية بين زاوية الركبة للرجل الساندة ودقة مهارة التهديف فبالغ قيمته (0.461) وبقيمة ت المحتسبة (2.435) بمستوى احتمالية (0.023)، ويعزوه الباحث الى ان زاوية الركبة للرجل الساندة لها دور مهم للمحافظة على توازن جسم اللاعب ومساعد الرجل الضاربة لإنتاج السرعة والقوة المناسبة خلال مراحل أداء المهارة ، ومما ان ثني اكثر من اللازم يتأثر سلبياً على الامرين وهما التوازن وانتاج القوة، وهذا ما أشار إليه (الصميدعي 1987) يجب

أن يهتم اللاعب اثناء تحقيق مرحلة أداء مهارة التهديف برجل الارتكاز لأهميتها في اكتساب الرياضي التوازن والقوة الدافعة للجسم.

(الصميدعي،341،1987)

كما نلاحظ بأن هناك علاقة عكسية بين للمتغيران (السرعة المحيطية للرجل الضاربة، قوة للرجل الضاربة) مع دقة مهارة التهديف وكان قيمتهم (−0.426، −0.535) وبقيمة ت المحتسبة (2.206، 2.972) بمستوى احتمالية (0.038، 0.007) لذلك ان زيادة قيمة معدل السرعة المحيطية والقوة اكثر من لازم مما يقل على دقة مهارة التهديف لحظة اصطدام القدم مع الكرة وبدوره لا يصب الكرة مكانه المناسب الذي يطلبه اللاعب وهي احراز هدف في المرمى خصم ، ويعزوه الباحث الى أن أفراد عينة البحث وصلوا الى وضع أفضل لمدى رجلهم الراكلة، اعتمادا على نتائج متغيرات الزوايا في هذه المرحلة جدول (6) حيث قاموا بارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم الى (0.90سم) مما يتيح لهم بامتداد شبه كاملة للرجل الضاربة والذي يجعلهم باكتساب السرعة المحيطية الكبيرة من خلال زيادة نصف قطر الدوران للرجل الضاربة، وهذا يتفق مع (حسن 2019) أن السرعة المحيطية للجزء الاقصى من الجسم تعتمد على الطول والسرعة الزاوية للعتلة ذات الصلة (القدم، الساق، الفخذ) والذي سيتم انتاج السرعة الزاوية النسبية لكل من أجزاء الجسم من خلال جهاز الانسان الحركي الفعال أي مجاميع العضلة ذات الصلة.

(حسن، 2019، 87)

وتتفق هذه نتائج مع ما أشار اليه وهذا ما أشاره اليه (حماد2014) إنَّ ربط القوة العضلية بتنفيذها بسرعة عالية جداً أمر في غاية الأهمية للأداء المميز في كرة القدم، نظراً لشيوع الأداء القوى السريع في معظم مهارات وخطط كرة القدم، ونظراً للحاجة الملحة لإنجاز الانطلاقات السريعة والوثبات والتمريرات والتصويبات بمعدلات عالية من السرعة.

(حماد،2014، 21)

كما نلاحظ من جدول (5) هناك علاقة معنوية وطردية بين كل من متغيرين(زاوية انطلاق الكرة ،سرعة انطلاق الكرة) ودقة مهارة التهديف وبلغت نسبتهم بالتوالي (0.489)، (0.443) وبقيمة ت (2.628)، (2.317) بمستوى احتماليا (0.015)، (0.030) ويعزو الباحث الى أن هذين المتغيرين إحدى المتغيرات الميكانيكية المهمة واساسا في المرحلة انطلاق الكرة وله تأثير مباشر في الدقة والمسافة المراد لتوصل إليه الكرة، كما أكد (حسن 2014) ان زاوية انطلاق الكرة من عوامل المهمة والمؤثرة في تحقيق الدقة إذ أن هذه الزاوية ترتبط بشكل مباشر مع زاوية الكاحل للرجل الضاربة وخاصة جزء القدم الراكل للكرة إضافة إلى مقدار واتجاه القوة الدافعة للكرة، إذ إن الأساس الميكانيكي لتحقيق الدقة يمكن في كيفية التعامل المناسب لوضعية الضربة وقاعدة ارتكاز اللاعب وعلاقة ذلك بالأجزاء الأخرى من الجسم . (حسن، 2014، 139)

وبالنسبة سرعة انطلاق الكرة ويعزو الباحث سبب ذلك إلى مرجحة الرجل من خلال مفصلي الورك والركبة كانت مناسبة وعملت على تحقيق الزخم اللحظي المناسب لركل الكرة والذي يرتبط بمقدار سرعة انطلاق الكرة فكلما زادت السرعة اللحظية لانطلاق الكرة فان الزخم اللحظي لإطلاق الكرة سيزداد في حالة ثبات كتلة الكرة ويرتبط ذلك بالدقة المطلوبة من أداء الركلة لغرض الحصول على زاوية انطلاق مناسبة والتي تسبب في الحصول على الأداء الجيد إذ يؤكد (Bull–Anderesen , 1999) على ان سرعة الكرة تعتمد على كتلة الكرة والسرعة الابتدائية للكرة وسرعة القدم الضاربة وكتلة الرجل المؤثرة الضاربة ومعامل الارتداد التي تقاس في كيفية النقل الجيد لسرعة القدم الضاربة إلى الكرة .

(Bull–Anderesen. 1999 .121–123)

4–الاستنتاجات والتوصيات:

4–1الاستنتاجات:

1–ظهور ارتباط معنوي الطردية والعكسية بين قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية ومهارة الجري بالكرة لدى عينة البحث حسب مراحلة اداء مهارة فيما يلي :–

– مرحلة قبل لمس القدم مع الكرة وهي ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم وعزم مركز ثقل كتلة الجسم (عزم الوزن) فكانت علاقة الطردية، اما مع زاوية الورك للرجل الضاربة فكانت علاقة عكسية.

– مرحلة تماس القدم مع الكرة وهي ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم وزاوية الركبة للرجل غير ضاربة فكانت علاقة طردية.

2–ظهور ارتباط معنوي الطردية والعكسية بين قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة مناولة متوسطة لدى عينة البحث حسب مراحلة اداء مهارة فيما يلي :–

– مرحلة الاستناد وهي زاوية الورك للرجل ضاربة فكانت علاقة طردية، اما مع زاوية الركبة للرجل الساندة والسرعة الزاوية للرجل ضاربة فكانت علاقة عكسية.

– مرحلة اصطدام مع الكرة وهي ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم والسرعة المحيطية للرجل ضاربة والقوة للرجل ضاربة فكانت علاقة طردية، اما مع زاوية الركبة للرجل الساندة فكانت علاقة عكسية.

– مع متغيرات الكرة وهي زاوية انطلاق الكرة وسرعة انطلاق الكرة فكانت علاقة طردية.

3-ظهور علاقة معنوية الطردية والعكسية بين قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى عينة البحث حسب مراحلة اداء مهارة فيما يلي:-

- مرحلة الاستناد وهي زاوية الورك للرجل ضاربة وكانت علاقة طردية اما مع السرعة الزاوية للرجل ضاربة والسرعة المحيطية للرجل ضاربة فكانت علاقة عكسية.

- مرحلة اصطدام مع الكرة وهي زاوية الورك للرجل ضاربة وزاوية الركبة الركبة للرجل الساندة وكانت علاقة طردية، اما مع السرعة المحيطية للرجل ضاربة والقوة للرجل ضاربة فكانت علاقة عكسية.

- مع متغيرات الكرة وهي زاوية انطلاق الكرة سرعة انطلاق وكانت علاقة طردية.

4-2التوصيات:

1-ضرورة التأكيد على متغيرات زوايا واستثمار الزوايا المثالية في الجسم لأهميتها في تحقيق الشروط الميكانيكية الصحيحة في كل مرحلة من مراحل أداء مهارات الاساسية في اللعبة.

2-عمل دورات تدريبية لمدربين لمعرفة الاسس الميكانيكية وفهمهما بالشكل الامثل لربطها بالجوانب التدريبية وارتباطها بتكامل المهارات الاساسية ومعرفة مدى تأثيرها أثناء برامجهم التدريبية.

المصادر

- ابو عبده، حسن السيد، الإعداد المهاري للاعب كرة القدم بين الظرية والتطبيق (الاسكندرية، ماهي للنشر والتوزيع، 2015)

- التكريتي، وديع ياسين وعبد العبيدي، حسن محمد، التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضة، ط1(الاسكندرية، دار الوفاء لدنيا للطباعة ونشر،2012).

- الجنابي، عبد المنعم احمد: بناء حقيبة اختبارات لاختبار لاعبي المدارس بكرة القدم لأعمار (11- 12) سنة في مدينة تكريت (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، 2007).

- حسانين، محمد صبحي: أنماط أجسام أبطال الرياضة من الجنسين، ط5 (القاهرة، دار الفكر العربي، 1994)

- حسن، عدي جاسب: الميكانيكا الحيوية وانتقاء المواهب الكروية، (عمان، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، 2014)

- حسن، عدي جاسب: نسبة المساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية بفاعلية التهديف بكرة القدم، (مجلة علوم الرياضية والتربية البدنية، جامعة الملك سعود، الرياض، المجلد الثالث-العدد 2، 2019)

- حسين، قاسم حسن وشاكر، إيمان: مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية (عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 1999).

- حماد، مفتي ابراهيم: جمل القوة العضلية والمهارات في كرة القدم بطريقة مفتي الطولية، ط1(القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ،2014).
- خريبط، ريسان وشلش، نجاح التحليل الحركي كتاب منهجي لطلبة الدراسات الأولية العليا لكليات التربية الرياضية في الجامعات العربية (عمان، دار الثقافة والدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، 2002).
- خشاب، زهير قاسم والحياني محمد خضر: كرة القدم لطلاب كليات واقسام التربية الرياضية، ط2 (الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999).
- الخشاب، زهير قاسم: كرة القدم، ط2(الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999)
- الصميدعي، لؤي غانم، الميكانيكا والرياضة (جامعة الموصل، دار الكتب والطباعة والنشر، 1987)
- عبد الرحمن، أياد وعيسى، غفار سعد: البايوميكانيك الرياضي، ط1(النجف الاشرف، حي عدن، 2022).
- عبد الرحيم، محمد: الأساسيات المهارية والخططية والهجومية في كرة السلة (الاسكندرية، منشأة المعارف للنشر، 2003)
- علي، جاسم عباس و قاسم، زيد محمد : تأثير تمرينات (مهارية خططية) لتطوير دقة التهديف بكرة القدم للاعبين الناشئين بأعمار (14-16) سنة، (المجلات الاكاديمية العلمية العراقية، العدد2، 2016)
- عمر، حسين مردان وعبد رحمن، اياد: البايوميكانيك في الحركات الرياضة، ط1(النجف، مطبعة نجف الاشرف، 2011)
- كاطع،حازم نوري: القياس والاختبار كرة القدم، (ميسان، النباهة للطباعة والنشر، 2024) .
- المرسي، وديع محمد، التحليل الحركي تكنولوجيا وفنيا (جامعة المنصورة، حقوق النشر وتوزيع، 2017).
- Bull Andersen . T, Dorge . H. Thomsen . F. Collisions in Soccer Kicking . sport Eng . 1999 .
- Lees , A. and Nolan , L., The biomechanics of soccer (Areview, Journal of sports sciences ,1998)
- Reilly T : Biomechannics and soccer medicine. In: Reilly T, editor. Science and Soccer.(London, E&FN Spon, 1996).