مجلة علوم الرياضة
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي
العدد السادس والعشرون

علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية للرجل الضاربة بدقة تهديف الركلة الحرة الثابته بكرة القدم

The relationship of some biomechanical variables of the striking man to the accuracy of the fixed free kick goal in soccer.

عمار سمير محمد

أ.د صفاء عبد الوهاب اسماعيل

Ammar Samir Mohammed

Prof. Dr. Safaa Abdel Wahab Ismail

مستخلص البحث:

من خلال الملاحظة والاطلاع لاحظ الباحثان أنّ هناك مشكلة في قلة الاهتمام في التدريب على مهارة التهديف من الركلة الحرة المباشرة التي تعتبر أحد مفاتيح الفوز وتغيير نتائج المباريات، وان كل حركة يقوم بها جسم الانسان ككل او جزء منه لا بد ان يكون لغاية معينة تكون بمجموع حركات عديدة لهذه الاجزاء بان تعمل على تحقيق هدف معين او الوصول الى غاية معينة والتي يعبر عنها بالواجب الحركي، وان كل حركة يقوم بها جسم الانسان ككل او جزء منه لا بد ان يكون لغاية معينة تكون بمجموع حركات عديدة لهذه الاجزاء بان تعمل على تحقيق هدف معين او الوصول الى غاية معينة والتي يعبر عنها بالواجب الحركي، من هذه الواجبات كأن يكون تحقيق سرعة او المحافظة على تحرك معين او ربما يكون لمسافة ابعد مثل الرمي او قد يكون دقة مثل التهديفات والتهديفيات، عليه فأن جميع الحركات المقننة يجب ان تكون لتحقيق هدف معين، ويتم تقنين هذه الحركات جهد الامكان للوصول الى اداء حركي مميز وربما لاحقا يكون اداء حركي مثالي عندما يصل الى مستويات متقدمة، برز الاهتمام الكبير لعلم البايوميكانيك باعتباره اداة مهمة في علم الحركة لتقييم وتوصيف وشرح متطلبات الاداء الحركي وفق متطلبات ميكانيكية متطابقة مع أساسيات فيزيائية طبيعية وتطبيقية، وظهر في الآونة الاخيرة فرع مهم للبايوميكانيك وهو التحليل الحركي الذي اخذ شوط كبير في تسليط الضوء الموضعي على تفاصيل الحركة كجزء أساسي من المهارات، وأخذت أدوات التحليل ووسائله تقطع شوط كبير وسريع في ظل التطور السريع في التقنيات الحديثة، يضع التحليل الحركي احكامه واعزاءاته على اساس عدد المحاولات الخاضعة للتجربة المختبرية والتحليل الميداني وهذا الامر يتفق عليه علم الاحصاء في تقليل نسب الخطأ من خلال اعتماد اسس علمية لانتقاء العينة وكبرها وتمثيلها لمجتمع البحث، ونجد ان دقة التهديف تكمن في توافر متطلبات حركية وشروط بايوميكانيكية خاصة حسب متطلبات المهارة ومن خلال بناء النموذج الحركي الذي يستند الى اسلوب المحاكات الالكترونية في توفير بيانات كبيرة وبوجود اختبارات مهارية يمكن ان نصل الى نموذج حركي يمكن من خلاله التنبؤ بالأداء الامثل لتحقيق أفضل مسار لنقاط على الجسم او لمسار الاداة للوصول الى الهدف المنشود بدقة عالية، اضافة الى توفير قاعدة بيانات

لاستكمال مشاريع بحثية اخرى متمثلة ببرمجيات تعليمية وتدريبية من هنا نبعث فكرة البحث في التعرف على علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية للرجل الضاربة بدقة تهديف الركلة الحرة الثابته بكرة القدم.

Research Summary:

Through observation and study, the researcher noticed that there is a problem in the lack of interest in training in the scoring skill of the direct free kick, which is one of the keys to winning and changing the results of matches, and that every movement made by the human body as a whole or part of it must be for a specific purpose that is a total of movements Many of these parts work to achieve a specific goal or reach a specific goal, which is expressed by the kinetic duty, and that every movement made by the human body as a whole or part of it must be for a specific purpose that is the sum of many movements of these parts to work to achieve a specific goal or Reaching a specific goal, which is expressed as a motor duty, from these duties, such as achieving speed or maintaining a certain movement, or it may be for a longer distance, such as shooting, or it may be accuracy such as shooting and scoring. Rationalizing these movements as much as possible to reach a distinctive kinetic performance, and perhaps later it will be an ideal kinetic performance when it reaches advanced levels. According to mechanical requirements identical with natural and applied physical basics, an important branch of biomechanics has recently emerged, which is kinetic analysis, which has taken a great stride in shedding light on the details of movement as an essential part of skills, and analysis tools and means have taken a great and rapid stride in light of the rapid development in Modern techniques, kinetic analysis puts its provisions and consolations on the basis of the number of attempts subject to laboratory experiment and field analysis, and this matter is agreed upon by statistics in reducing error rates by adopting scientific bases for selecting the sample, its largeness and its representation of the research community, and we find that the accuracy of correction lies in the availability of kinetic requirements and biomechanical conditions. Especially according to the skill requirements and by building the kinetic model that is based on the method of electronic simulation in providing large data and with the presence of skill tests, we can reach a kinetic model through which we can predict the optimal performance to achieve the best path for points on the body or for the path of the tool to reach the desired goal with high accuracy, In addition to providing a database to complete other research projects represented by educational and training software. From here we send the idea of research In identifying the relationship of some

biomechanical variables of the striking man to the accuracy of the fixed free kick goal in football.

1- المقدمة:

يزداد الاهتمام بلعبة كرة القدم في بلدان العالم المتطورة منها أو النامية نظرا لما تحتله هذه اللعبة من مكانة لدى الجميع، إذ حظيت هذه اللعبة ببحوث كثيرة وكان لهذه البحوث دور مهم وأساس في تطوير مستوى اللاعبين، وأخذت الدول تبذل جهودا كبيرة لتوفير التسهيلات المادية والمعنوية للارتقاء بهذه اللعبة لمختلف الفئات والأعمار، ومن اجل الارتقاء بالمستوى الفني للاعبين لابد من التركيز على جميع النواحي البدنية والمارية والخطيطة والنفسية والارتقاء بها لأن لعبة كرة القدم تكون متشعبة ومتغيرة الظروف. وتعد التمرينات المشابهة للأداء احدى أهم تمرينات اللعبة التي تعمل على تطوير الجانب المهارى والخططي للاعبي كرة القدم كونها مشابهة لواجبات اللاعب وتحدث في ظروف تشبه ظروف المباريات " إذ يجب ان يعي المدرب باختيار التمارين التي تشبه ما يحدث في المباريات مع ضرورة التدرج في ادائها حتى يتعود اللاعب على ادائها بالقوة، ويعتبر التحليل الحركي البايوميكانيكي في كرة القدم هو المؤشر الحقيقي للأداء الذي يسعى الى دراسة اجزاء الحركة ومكوناتها للوصول الى دقائقها سعيا وراء الاداء الفني الافضل، فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطور، إنَّ التحليل وسيلة تساعد العاملين في المجال الرياضي على اكتشاف دقائق الاخطاء والعمل بعد قياسها على تقويمها في ضوء الاعتبارات المحددة لمواصفات الاداء، ويعد التهديف على المرمى من أهم المهارات الهجومية بكرة القدم، إذ يكون فيه الأداء محكوماً بخصائص بايوميكانيكية تكون هي المحدد الاساس لنجاح مهارة التهديف، حيث يمكن تنفيذه بأسلوبين الأول خلال سير المباراة عن طريق خطط اللعب والكرة في حالة اللعب والثاني عن طريق خطط اللعب التي يتبعها الفريق والكرة ثابتة، وغالباً ما تسجل العديد من الأهداف من هذه الحالة (الكرات الثابتة) وخاصة في الحالات القريبة من المرمى، ومن هنا تكمن اهمية البحث في التعرف علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية للرجل الضاربة بدقة تهديف الركلة الحرة الثابته بكرة القدم.

واهداف البحث التعرف على قيم بعض المؤشرات البايوميكانيكية أثناء أداء المهارة، والتعرف على دقة تهديف الركلات الثابتة للاعبي كرة القدم، والتعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة تهديف الركلات الحرة الثابتة بكرة القدم.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث : استخدم المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة مشكلة البحث.

مجلة علوم الرياضة
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي
العدد السادس والعشرون

2-2 مجتمع البحث وعينته :

من اجل الوصول الى الحقائق العلمية الدقيقة لحل مشكلة معينة كان لابد على الباحثان من اختيار طرق تطبيق اجراءاته البحثية على عينة ملائمة مختارة بأسلوب يتناسب مع طبيعة المشكلة لذا تحدد مجتمع البحث من مجاميع مختارة من اللاعبين من عدة اندية منها ، نادي ديالى ، نادي الزوراء ، نادي الشرطة ، ونادي الجوية ، وتم اختيار اللاعبين بالطريقة العمدية عن طريق الترشيح من قبل المدرب اوعن طريق مساعد المدرب للاعبين التقدمين الذين يمتلكون صفاة تؤهلهم لأداء مهارة دقة التهديف من الركلة الحرة المباشرة ، فضلا عن كونهم متخصصون في أداء الركلات الحرة المباشرة إذ بلغ عدد عينة البحث (16) لاعباً، بنسبة (22,35%) من مجتمع الاصل.

2-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

2-3-1وسائل جمع المعلومات:

المصادر والمراجع العربية والإنكليزية، المقابلات الشخصية، الشبكة العالمية(الانترنت) ، الاختبار والقياس، استمارة تسجيل اختبار الدقة، الملاحظة، والتحليل برنامج تحليل (kinovea)، برنامج تحليل ذكي (MatLab).

2-3-2 الأدوات المستخدمة:

جهاز كمبيوتر نوع (لاب توب)، أجهزة تصوير ذكية عدد (5) لتصوير الاختبارات ، حامل كامرة عدد (5)، كرات قدم عدد (6)، مقياس رسم (1) متر، شريط قطني، شريط قياس جلدي بطول (30م)، شريط قياس حديدي بطول (10م)، شواخص جدار الصد (حديد) عدد (5)، كابسة ورق، اوتاد حديد لتثبيت الأشرطة بالأرض، شريط لاصق، علامات فسفورية لاصقة تثبت على مراكز زوايا الجسم للاعب، سترة رياضة لفريق العمل عدد (8) .

2-4 الاختبار المستخدم في البحث:

2-4-1 اختبار دقة التهديف بوجه القدم من الداخل بوجود الجدار: (سلمان:2004: 84).

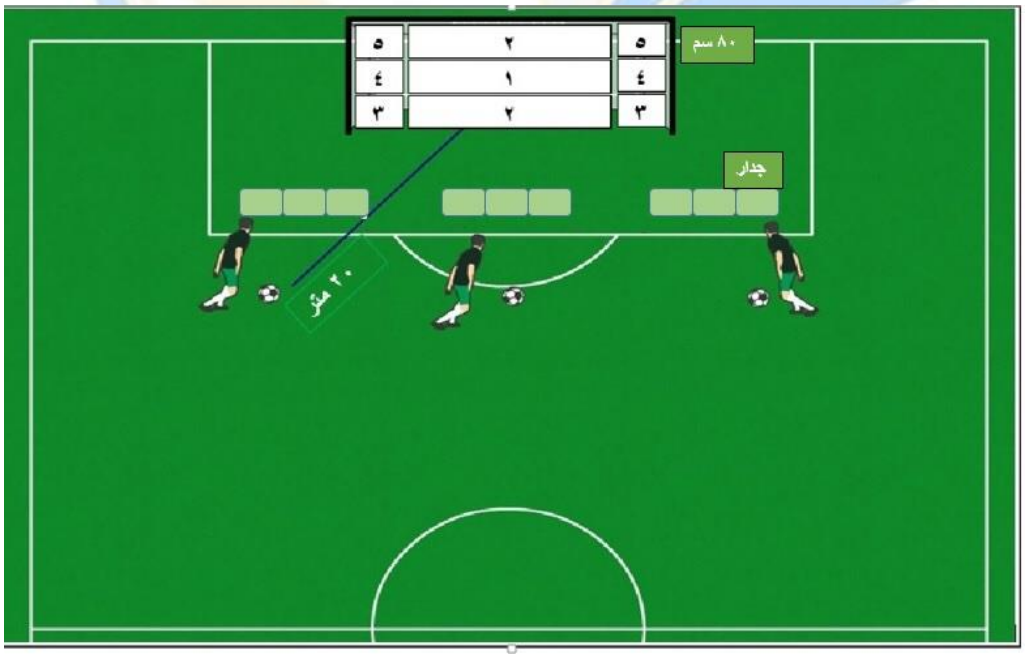
من اجل الوصول الى اهداف وفروض البحث اطلع الباحثان مجموعة من المصادر والمراجع المتعلقة بمجال كرة القدم من حث الأداء المهاري وقياساتها.

- **اسم الاختبار:** دقة التهديف البعيد بوجه القدم من الداخل.
- **الهدف من الاختبار:** قياس دقة التهديف البعيد بوجه القدم من الداخل ومن عدة مناطق مختلفة مع وجود الجدار.
- **الأدوات المستخدمة:** ملعب كرة قدم، هدف كرة قدم مقسم الى عدة اقسام وحددت تلك الأقسام حسب مناطق الصعوبة كل مربع بطول (80سم) وعرض (80سم)، و(6) كرات

مجلة علوم الرياضة
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي
العدد السادس والعشرون

قدم، حبال لتقسيم الهدف، حائط صد بعرض (240سم) وبارتفاع غير محدد يصل الى (2م) حسب الحاجة اليه في الاختبار، مغنيسيوم لتحديد مسافة التهديف على بعد (20م)، للجدار.

- **طريقة الأداء** : يتم تثبيت الكرة في المكان المخصص للتهديف حيث يقوم المختبر بتسديد الكرة بوجه القدم من الداخل على المكان الأكثر صعوبة من الهدف للحصول على اكبر عدد من النقاط ، حيث تثبت الكرة الأولى امام المرمى تماما (الوسط) وتثبت الكرة الثانية من الجهة اليمنى للمرمى وبالقرب من زاوية منطقة الجزاء ،والكرة الثالثة من الجهة اليسرى للمرمى وبالقرب من زاوية منطقة الجزاء ، وعند الإشارة يقوم اللاعب بالتهديف الى المرمى مباشرة بحيث تدخل الكرة الى المرمى وهي تمر من فوق حائط الصد تعطى للاعب(6) محاولات في كل مكان وحسب أماكن تنفيذ الركلة الحرة المباشرة (الوسط ، اليمين ، اليسار) وحسب المسافة المحددة (20م) ، يقف المسجل في مكان يسمح له برؤية جميع الكرات المتجهة نحو الهدف ، اما مكان الجدار يكون وحسب المسافة القانونية (10) ياردة عن الكرة وفي نفس المناطق الثلاث ، يقوم المسجل وبمساعدة شخص ثاني بملاحظة وتسجيل جميع التسديدات الناجحة والتي تمر في المناطق المحددة للهدف ، وهناك أيضا كاميرا تصور جميع احداث الاختبار والكرات الناجحة والفاشلة منها .



شكل (3)

يوضح الاختبار

- **طريقة التسجيل:**

يقوم احدد أعضاء الفريق المساعد بجمع الكرات واعادتها الى مكانها المحدد امام المختبر.

. يمكن إعطاء محاولتين تجريبية للمختبر لا تحتسب نتائجها.

. يمنح كل مختبر (6) محاولات للتهديف البعيد من جهة اليمين.

. يمنح كل مختبر (6) محاولات للتهديف البعيد من جهة الوسط.

. يمنح كل مختبر (6) محاولات للتهديف البعيد من جهة اليسار.

- **طريقة حساب الدرجة:**

. الكرات التي تسقط خارج الهدف تحتسب صفر.

. الكرا التي تصدم بالجدار والتي تصل او لا تصل الهدف تحتسب صفر.

. الكرات الناجحة الساقطة في مربع رقم (1) من الهدف تمنح (5) درجات.

. الكرات الناجحة الساقطة في مربع رقم (2) من الهدف تمنح (4) درجات.

. الكرات الناجحة الساقطة في مربع رقم (3) من الهدف تمنح (3) درجات.

. الكرات الناجحة الساقطة في مربع رقم (4) من الهدف تمنح (2) درجات.

. الكرات الناجحة الساقطة في مربع رقم (5) من الهدف تمنح (1) درجات.

. الكرات الغير ناجحة وخارج الهدف تمنح (صفر).

. الكرات التي تصدم بالحبال الخاصة بتقسيم الهدف تعاد وتمنح محاولة بدلا عنها.

ان الدرجة النهائية للاختبار هي مجموع الدرجات التي يحصل عيها المختبر من المحاولات الستة في كل منطقة من المناطق الثلاث (اليمين، الوسط، اليسار) اذ تكون الدرجة الكلية للاختبار (90) درجة تشمل (30) درجة لجهة اليمين، و(30) درجة لجهة الوسط، و(30) درجة لجهة اليسار.

2-5 تحديد المتغيرات البايوميكانيكية للبحث:

زاوية الركبة لحظة الركل (يمين، يسار): الزاوية المحصورة بين عظم الساق والفخذ لحظة ضرب الكرة..

. زاوية الاقتراب: وهي الزاوية المتشكلة بين خط الأفق والخط الوهمي المار في المحور الطولي للجسم.

طول الخطوة التقريبية: هي المسافة بين القدمين للخطوة الأخيرة قبل الضرب. **كما في الشكل (2)** .

البعد الافقي لقدم الاستناد عن الكرة: هي المسافة الخطية لبعد قدم الاستناد عن الكرة وتقاس بالسنتمتر.

مجلة علوم الرياضة
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي
العدد السادس والعشرون

زاوية ميل الجذع: وهي الزاوي المتشكلة بين الخط الافقي والمحور الطولي للجسم ضمن المسطح الامامي.

الفرق بين زاوية الجذع والرجل: هو الفرق الزاوي بين زاوية ميل الفخذ (عن الخط الافقي الوهمي) وزاوية ميل الجذع (عن الخط الافقي الوهمي) وتقاس بالدرجة .

السرعة التقريبية: هو معدل الانتقال الخطي للجسم خلال وحدة الزمن قبل ضرب الكرة وتقاس بوحدة م/ثا.

سرعة إطلاق الكرة: هو معدل الانتقال الخطي للكرة خلال وحدة الزمن وتقاس بوحدة م/ثا..

ارتفاع مركز كتلة الجسم النسبي: هي المسافة العمودية بين نقطة مركز ثقل الجسم والأرض نسبة الى طول اللاعب.

السرعة الزاوية للرجل. ويقصد بها الازاحة الزاوية التي تقطعها الرجل من وضع التحضير (لحظة التهيؤ) وحتى لحظة الركل خلال زمن معلوم وتقاس بوحدة درجة/ثا.

البعد الافقي لمركز الكتلة عن الكرة لحظة الركل: هي المسافة الخطية لبعد الخط العمودي الوهمي المار من مركز كتلة الجسم عن الكرة لحظة الضرب.

2-6 التجربة الاستطلاعية:

ان التجربة الاستطلاعية خطوة مهمة من خطوات البحث العلمي والتي يقوم بتنفيذها الباحثون لتلافي الصعوبات والمعوقات التي تصاحب التجربة الرئيسية اثناء تنفيذها، فضلا عن ذلك انها تسهل الوصول الى تنفيذ خطوات البحث (التجربة الرئيسية) بشكل سليم.

لذلك تم اجراء التجربة الاستطلاعية الأولى في يوم الاحد المصادف (202/1/17) على احد لاعبي نادي خان بني سعد وهومن ضمن تشكيلة الفريق المتقدم بكرة القدم ، للتعرف على اهم المتغيرات التي تؤثر في الأداء من خلال استخدام كاميرات عدد (4) مع كاميرا عدد (1) لتصوير التجربة كاملة حيث كانت الكاميرا الأولى مثبتة بجانب الكرة ارضا والثانية مثبتة امام الكرة واللاعب والثالثة من جهة اليسار بزاوية الكرة واللاعب والكامرة الرابعة بزاوية اللاعب والكرة من جهة اليمين ، وقد تم استبعاد الاعب الذي تم اجراء الاختبار عليه من التجربة الرئيسية .

وقد تم التعرف على بعض المشكلات التي سيتم معالجتها بالتجربة الاستطلاعية الثانية التي أهمها:

- زيادة عدد الكاميرات من خلال وضع كاميرا خلفية بزاوية عمودية على الأداء فيكون عدد الكاميرات (5).

- معالجة مشكلة عدد المحاولات التي يقوم بها اللاعب اثناء الاختبار مما اوعز الينا بترقيم عدد المحاولات بطريقة النظام السينمائي لكل محاولة من اجل الفرز وعدم اختلاط المحاولات الفيديوية للاختبار اثناء التحليل.
- توضع جميع الكاميرات بارتفاع (1م) باستثناء الكاميرا بجانب الكرة تكون بارتفاع (20سم).
- مراعاة الوقت المستغرق في حال وجود لاعبين اثنين للتسديد برجل اليسار او للتسديد برجل اليمين.
- فاعلية الأدوات المستخدمة من حيث (الشواخص) و(حامل الكاميرات) ومراعاة حجم الصور بواقع (120صورة/ثانية) وبدقة عالية (HD).
- لاحظ الباحثان أهمية اللصقات الفسفورية التي توضع علا مراكز زوايا الجسم لأهميتها عند تحليل الاختبار.
- التأكد من كفاية فريق العمل المساعد، وكذلك سلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة بالاختبار.
- التعرف على المسافات التي ستوضع على أساسها الة التصوير بحيث تغطي مجال حركة اللعب بالبعدين (الافقي والعمودي).

2-7 التجربة الرئيسية:

تم اجراء التجربة الرئيسية الاولى لنادي ديالى في يوم الثلاثاء المصادف (2021/1/26) الساعة الرابعة عصرا على ملعب نادي ديالى وأجريت التجربة الرئيسية لنادي الشرطة في يوم السبت المصادف (2021/2/13) الساعة الرابعة والنصف عصرا وعلى ملعب نادي الشرطة وأجريت التجربة الرئيسية لنادي الزوراء في يوم الخميس المصادف (2021/3/18) على ملعب نادي الزوراء الساعة الثانية عشر ظهرا وعلى ملعب نادي الزوراء وأجريت التجربة الرئيسية لنادي الجوية في يوم الثلاثاء المصادف (2021/3/23) على ملعب نادي الجوية.

وتم اجراء التجربة الرئيسية لجميع الأندية اعلاه وحضور كل افراد العينة والبالغ عددهم (4) لاعبا لكل نادي وتم اختبار دقة التهديف بوجه القدم من الداخل، حيث تم منح (6) محاولات لكل لاعب من الأندية المذكورة (ديالى، الشرطة، الزوراء، الجوية) في كل منطقة يقف اللاعب في المكان المحدد سواء من (اليمين، الوسط، اليسار) وبمساعدة فريق العمل المساعد وبوجود الكاميرات والبالغ عددهم (5) وتم تثبيت اسم اللاعب ورقم المحاولة وعمر اللاعب والطول والوزن وعدد المحاولات اثناء التنفيذ وتم الحصول على المعلومات الخاصة بالمتغيرات البايوميكانيكية من خلال التصوير بواسطة الكاميرات المثبتة حيث تكون الكاميرا رقم (1) والمثبتة

بجانب الكرة على بعد (130سم) عن الكرة وبارتفاع (20سم) عن الأرض عموديا على المسطح الامامي ، والكاميرا رقم (2) تكون بزاوية عمودية على المسطح الجانبي من اللاعب والكرة من جهة اليمين وبارتفاع (1م) عن الأرض وعلى بعد (3م) وتكون الكاميرا رقم (3) بالجهة المقابلة للكاميرا رقم (2) أي بزاوية عمودية على السطح الجانبي للاعب والكرة من جهة اليسار وبارتفاع (1م) عن الأرض وعل بعد (3م) ، وتكون الكاميرا رقم (4) امام اللاعب والكرة عموديا على السطح الامامي وعلى بعد (5م) وبارتفاع (1م) ، وهناك كاميرا رقم (5) تكون عمودية على جميع الاتجاهات لتصوير واقع الاختبار بصورة شاملة ومن جميع الاتجاهات وتصوير جميع الإجراءات وبدقة عالية كما موضح بالشكل(14) .

2-8 التحليل البايوميكانيكي:

بعد اجراء التجربة الرئيسية وتصوير الاختبار التي تضمن دقة التهديف بالركلة الحرة المباشرة ومن اجل الوصول الى اعلى مستوى من النتائج بالنسبة للدقة هناك عدة إجراءات قام بها الباحثان من خلال مراحل تطبيق الاختبار وتحليل الاختبار وصولا للنتائج المطلوبة حيث قام الباحثان بتصوير جميع خطوات الاختبار بواسطة كاميرات أجهزة تلفون ذكية للحصول على الدقة العالية في التصوير حيث يتم تفريغ مقاطع الاختبار المصورة الى جهاز الحاسوب عن طريق كابل توصيل نقل من الهاتف الى الحاسوب ثم يتم جمع هذه المقاطع المصورة وخزنها على شكل فايلات على سطح المكتب ثم خزنها داخل ذاكرة الحاسوب مع خزنها بذاكرة خارجة للحفاظ عليها ثم نقوم باختيار احدى المشغلات المناسبة التي تتناسب مع برنامج التحليل لتكون صالحة عند البدء بعملية التحليل ، فعند المباشرة بالتحليل يتم استدعاء احد هذه الفيديوهات المخزونة داخل الحاسوب من اجل تحليلها واستخراج المتغيرات البايوميكانيكية ثم يتم حفظها على شكل صور مبينا عليها العمليات التحليلية أي (التغيرات البايوميكانيكية) لاسترادها عند الحاجة الى استخراج النتائج النهائية .

مجلة علوم الرياضة
العدد السادس والعشرون
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي

الشكل (1)

يوضح عملية التحليل

2-9 الوسائل الإحصائية:

تم استخدام الوسائل الإحصائية المناسبة (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الارتباط البسيط (بيرسون)، الارتباط المتعدد، الشبكة العصبية neural network).

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج الوصف الاحصائي للمتغيرات البايوميكانيكية لجهة اليمين اثناء أداء مهارة الركلة الحرة المباشرة ودقة التهديف:

جدول (1)

يبين الوصف الاحصائي للمتغيرات البايوميكانيكية ودقة التهديف بالركلة الحرة المباشرة لعينة البحث

ت	المتغيرات	عدد العينة	عدد المحاولات	وسط حسابي	الخطأ المعياري	وسيط	الانحراف المعياري	التباين	معامل الالتواء	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	السرعة التقريبية	16	96	3.125	0.089	3	0.874	0.763	0.333	2	5
2	طول الخطوة الاخيرة			129.063	1.111	130.50	10.884	118.459	0.003	110	153

مجلة علوم الرياضة
العدد السادس والعشرون الرقم الدولي ISSN :6032-2074
ISSN-e:2710-5016

3	السرعة ازاوية للرجل الضاربة	732.396	4.703	733.50	46.079	2123.294	-0.784	547	876
4	زاوية ميل الجذع الجانبي	76.000	0.286	76	2.802	7.853	-0.308	68	82
5	زاوية ميل الجذع الامامي	110.302	0.555	109	5.439	29.581	1.255	102	132
6	درجة الدقة	3.927	0.081	4	0.798	0.637	0.133	3	5

3-2 عرض ومناقشة نتائج علاقات الارتباط لبعض المتغيرات البايوميكانيكية بالدقة من جهة اليمين:

جدول (2)

يبين علاقة الارتباطات بين المؤشرات البايوميكانيكية مع درجة الدقة وقيمة (ر) المحسوبة والجدولية ونوع الدلالة

ت	المتغيرات	عدد العينة	عدد المحاولات	قيمة (ر) المحسوبة	درجة الحرية	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
1	السرعة التقريبية	16	96	0.444	94	0.000	دالة
2	طول الخطوة الاخيرة			0.398		0.000	دالة
3	السرعة ازاوية للرجل الضاربة			0.116		0.261	غير دالة
4	زاوية ميل الجذع الجانبي			0.279		0.006	دالة
5	زاوية ميل الجذع الامامي			0.440		0.000	دالة

ويرى الباحثان ان هذه العلاقة الارتباطية هي مؤشر صحيح للأداء الجيد الذي يتسم بالسرعة والدقة من جانب إضافة الى ان السرعة التي يكتسبها الجسم خلال حركته مع وجود كتلة اللعب مكتسبا زخما حركيا معينا وهذا الزخم ومن خلال النقل الحركي الجيد سيتم نقله الى الكرة مكسبا إياها زخما جديدا يتناسب ومتطلبات الأداء و هذا ما أكده Peter M. McGinnis (ان الجسم الذي يكتسب تسارع مستمر يؤدي الى امتلاكه كمية حركة متزايدة تكون نتيجتها محصلة أداء متكامل). (العنقري:2017: 113)

ومن الجدول نفسه تبين لنا ان متغير طول الخطوة الأخيرة جاء بعلاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة اليمين ويفسر الباحثان ذلك الى ان طول الخطوة واتساعها يعطي للاعب قصورا ذاتيا كبيرا كونه يتناسب طرديا مع مساحة قاعدة الاستناد وكلما كان القصور الذاتي اكبر كلما كان تحكم وتصرف اللاعب بمقادير نقل القوة افضل ويجد الباحثان ان هذه العلاقة كانت منطقية

مجلة علوم الرياضة
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي
العدد السادس والعشرون

ومتلائمة مع البايوميكانيك الرياضي وتعد سمة جيدة وإيجابية للرياضيين وقد اكد ذلك حسين مردان : (ان الجسم ذو الكتلة المعلومة وله قاعدة ارتكاز كبيرة يتطلب ذلك قوة كبيرة للتغلب عليه أي ان التناسب طرديا بين المساحة والاتزان) (مردان:2012: 83)

من الجدول نفسه تبين لنا ان متغير السرعة الزاوية للرجل الضاربة سجل علاقة ارتباطية الدقة من جهة اليمين ويرى الباحثان ان هذه العلاقة المعنوية جاءت مفسرة تفسيرا دقيقا بتعامل الباحثان مع مؤسر الدقة اذ ان السرعة الزاوية العالية للرجل تجعل من الزخم الزاوي لها عند قيمه المرتفعة، وحسب قانون حفظ الطاقة (الطاقة لا تفنى ولا تحدث من العدم) وعليه فان انتقال الطاقة الحركية الى الكرة يكسبها زخما خطيا عاليا بينما ينعكس طرديا في تناقص زمن انتقال الكرة الى الهدف وهذا يعد دليلا هاما في اعتماد دقة التهديف كمعيار منطقي لقياس دقة أداء اللاعبين وقد وضح ذلك طلحة حسين حسام الدين : (الإبقاء على كمية الحركة الزاوية يحافظ على ثبات السرعة الزاوية الناتجة في الحركة مما يسمح ببقاء كمية الحركة الزاوية في محور ثابت و يكون ناتج هذه الحركة لمصلحة الهدف).(حسام الدين: 1993: 343)

ومن الجدول السابق ومن خلال البيانات الواردة فيما يخص متغيري (زاوية ميل الجسم الجانبي) و (زاوية ميل الجسم الامامي) سجلا علاقة ارتباطية معنوية من جهة اليمين. ويرى الباحثان ان التغير المنظم ما بين المتغيرين قيد البحث وبين الدقة ونظرا لكون العينة ذات مستوى متقدم جاءت النتائج منطقية وواضحة حيث يقوم اللاعب بزيادة زاوية ميل الجسم للحصول على زاوية تحكم اكثر ارتياحا وهذا ما بينه مفتي إبراهيم (يتاثر الاعداد العام و المهاري في كرة القدم بعوامل عديدة منها جدولة التدريب و كذلك تشخيص نقاط القوة والضعف للوصول بالمهارة الى شكلها المتقن).(حماد:1994: 56)

3-3 عرض نتائج الوصف الاحصائي للمتغيرات البايوميكانيكية للركلة الحرة المباشرة ودقة التهديف لجهة الوسط:

جدول (3)

يبين الوصف الاحصائي للمتغيرات البايوميكانيكية للركلة الحرة المباشرة ودقة التهديف من جهة الوسط:

ت	المتغيرات	عدد العينة	عدد المحاولات	وسط حسابي	الخطأ المعياري	وسيط	الانحراف المعياري	التباين	معامل الالتواء	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	السرعة التقريبية	16	96	2.500	0.071	2.4	0.699	0.488	0.333	1.6	4
2	طول الخطوة الاخيرة			103.250	0.889	104.40	8.707	75.814	0.003	88	122.4
3	السرعة ازاوية للرجل الضاربة			584.635	3.722	585.60	36.468	1329.944	-0.658	437.6	700.8

4	زاوية ميل الجذع الجانبي		53.472	0.214	53.2	2.093	4.383	-0.259	47.6	58
5	زاوية ميل الجذع الامامي		77.211	0.389	76.3	3.807	14.495	1.255	71.4	92.4
12	درجة الدقة		4.927	0.081	5	0.798	0.637	0.133	4	6

جدول (4)

يبين علاقة الارتباطات بين المؤشرات البايوميكاميكية مع الدقة وقيمة (ر) الحسوبة والجدولية ونوع الدلالة لجهة الوسط

ت	المتغيرات	عدد العينة	عدد المحاولات	قيمة (ر) المحسوبة	درجة الحرية	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
1	السرعة التقريبية	16	96	0.685	94	0.000	دالة
2	طول الخطوة الاخيرة			0.530		0.000	دالة
3	السرعة ازاوية للرجل الضاربة			0.325		0.001	دالة
4	زاوية ميل الجذع الجانبي			0.407		0.000	دالة
5	زاوية ميل الجذع الامامي			0.483		0.000	دالة

ومن خلال الجدول (4) يتبين لنا ان قيم معامل الارتباطات ومستويات خطأها جاءت بقيم متفاوتة وحسب علاقة كل متغير بالركلة الحرة المباشرة ودقة التهديف من جهة الوسط، اذ ظهر لنا في متغير السرعة التقريبية ان هناك علاقة ارتباط معنوي من جهة الوسط ويعزو الباحثان ان هذه العلاقة معنوية الى الأداء الحركي من حيث متطلبات المهارة والتي يستوجب فيها الوصول الى الكرة بسرعة انتقالية خطية ملائمة تتناسب وعملية الربط الحركي وأجزاء الحركة.

ومن الجدول نفسه تبين لنا ان متغير طول الخطوة الأخيرة جاء بعلاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة الوسط ويرى الباحثان ان اخذ خطوة طويلة نسبيا تعزز من الربط الحركي الزاوي للرجل الضاربة بحيث تعطيها مدى زاوي واسع (الرجل الضاربة) محققة بذلك كمية حركة زاوية ملائمة وكما وضحه وسام شامل (ان الأداء الحركي المثالي يجب ان تتوافر فيه شروط فنية وميكانيكية خاصة للوصول الى هدف الحركة ، من بين هذه الشروط هي المرجحة الكافية للرجل الضاربة لتحقيق كمية حركة زاوية ملائمة) .(كامل:2007: 35)

ومن الجدول نفسه يظهر لنا ان متغير السرعة الزاوية للرجل الضاربة وجود علاقة ارتباطية معنوية من جهة الوسط ويفسر الباحثان ان هذه العلاقة الارتباطية المعنوية جاءت منطقياً مع المتغير السابق حيث ان زيادة المدى الزاوي الناتج عن خطوة أوسع مع المحافظة على زمن مثالي لتنفيذ الركلة يجعل من متغير السرعة الزاوية للرجل الضاربة عاملا مهما في زيادة دقة

مجلة علوم الرياضة
ISSN-e:2710-5016
ISSN :6032-2074 الرقم الدولي
العدد السادس والعشرون

التهديف وهذا ما ذهب اليه ناظم جبار (ان اتساع المدى الزاوي وضمن حدود الحركة المثالية ينعكس ايجاباً على سرعة الركل وبالتالي فأن المؤشر الميكانيكي الواضح هو زيادة في السرعة الزاوية).(جلال:2006: 46)

ومن الجدول السابق حيث ظهر لنا ان متغير زاوية ميل الجسم الجانبي قد جاء بعلاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة الوسط ويعزو الباحثان ان هذه العلاقة الارتباطية المعنوية جاءت مؤكدة للأداء المهاري الخاص وشروط تنفيذ الركلة الثابتة متوسطة البعد والتي تتطلب تركيز اعلى في تحديد ورسم مسار الكرة المرسلة وقد أوضح ذلك مفتي إبراهيم (يتمثل الأداء الماهر في انتهاج أسلوب حركي وسلوك متداخل من حيث الفاعلية العقلية و ترجمه الأداء الجسمي). (حماد: 1994: 67)

ومن الجدول أعلاه يتبين لنا ان متغير زاوية ميل الجسم الامامي قد سجل علاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة الوسط. ويبين الباحثان ان هذه العلاقة الارتباطية المعنوية مع الدقة وجود مديات مثالية وحدود خاصة تفرضها نوع المهارة أي ان عينة البحث كانت تسجل مؤشرات دقة أفضل في حال زيادة ميل الجسم الى الخلف وهذا يعطي فرصة أكبر لتمرير الكرة من فوق جدار الصد وقد أكد ذلك شامل كامل (ان اتساع مدى الحركة للاعب المنفذ يعطيه فرصة إيجاد الحلول الانية و التعامل المرن مع الركلة الثابتة). (كامل:2006: 66)

جدول (5)

يبين المؤشرات الإحصائية لمتغيرات البحث لجهة اليسار

ت	المتغيرات	عدد العينة	عدد المحاولات	وسط حسابي	الخطأ المعياري	وسيط	الانحراف المعياري	التباين	معامل الالتواء	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	السرعة التقريبية	16	96	4.385	0.062	4	0.605	0.366	1.329	4	6
2	طول الخطوة الاخيرة			115.43	0.87	117.00	8.50	72.29	-0.01	100.00	134
3	السرعة ازاوية للرجل الضاربة			612.19	7.13	619.50	69.81	4874.03	-6.12	34.00	735
4	زاوية ميل الجذع الجانبي			50.50	0.21	50.00	2.10	4.40	-0.39	45.00	55
5	زاوية ميل الجذع الامامي			73.22	0.38	72.00	3.76	14.17	1.27	67.00	88
6	درجة الدقة			6.83	0.08	7.00	0.79	0.62	0.31	6.00	8

مجلة علوم الرياضة
العدد السادس والعشرون الرقم الدولي ISSN :6032-2074
ISSN-e:2710-5016

جدول (6)

يبين علاقة الارتباطات بين المؤشرات البايوميكانيكية مع الدقة وقيمة (ر) المحسوبة والجدولية ونوع الدلالة لجهة اليسار

ت	المتغيرات	عدد العينة	عدد المحاولات	قيمة (ر) المحسوبة	درجة الحرية	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
1	السرعة التقريبية	16	96	0.444	94	0.000	دالة
2	طول الخطوة الاخيرة			0.398		0.000	دالة
3	السرعة ازاوية للرجل الضاربة			0.116		0.261	غير دالة
4	زاوية ميل الجذع الجانبي			0.279		0.006	دالة
5	زاوية ميل الجذع الامامي			0.440		0.000	دالة

يظهر لنا من الجدول (6) والذي يبين العلاقات الارتباطية يتبين لنا ان قيم معامل الارتباطات ومستويات خطأها جاءت بقيم متفاوتة وحسب علاقة كل متغير بالركلة الحرة المباشرة ودقة التهديف من جهة اليسار، حيث ظهر لنا في متغير السرعة التقريبية وجود علاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة اليسار ويعزو الباحثان ان هذه العلاقة الارتباطية المعنوية الى تأثير سرعة الجسم الانتقالية في اكساب الكرة طاقة حركية تتلاءم ومتطلبات تنفيذ الاجراء الماهر وأشار حسين مردان (ان قانون حفظ الطاقة يكون في أوضح صوره عند تنفيذ حركات الركل او الضرب بين جسمين احدهما متحرك و الاخر ساكن كذلك بين جسمين متحركين) (مردان: 2006: 76)

ومن الجدول أعلاه يتبين لنا ان متغير طول الخطوة الأخيرة قد جاء بعلاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة اليسار، ويرى الباحثان ظهور علاقة ارتباطية معنوية لهذا المتغير كونها تمثل صفة من صفات السيطرة الحركية وكذلك الاتزان وزيادة في المرحلة التحضيرية لغرض تنفيذ الركلة الثابتة و اكد في ذلك صريح عبدالكريم (من صفات الأداء المتقن و من علامات ثبات الأداء هو الاتزان الحركي و السيطرة الحركية ، والتي تعبر عن مستوى مهاري متقدم تكون ميزة لصاحب المهارة) (الفضلي:2012: 79).

ومن نفس الجدول حيث ظهر لنا ان متغير زاوية ميل الجسم الجانبي جاء بعلاقة ارتباطية معنوية من جهة اليسار، ويفسر الباحثان ان هذه العلاقة الارتباطية المعنوية توضح مدى تأثير الزاوية المفتوحة للنظر الأكبر في إعطاء اللاعب فرصة دقة في التهديف بشكل أكثر ارتياحا عند تنفيذ الركلة الحرة المباشرة أشار الى ذلك صريح عبدالكريم (تعد عملية النقل الحركي من المؤشرات الميكانيكية الهامة والتي تتأثر بعوامل عدة منها المدى الحركي للجزء المشارك في التنفيذ كذلك إمكانية الاستفادة من الجوانب المحيطة كعوامل داعمة) (عبد الكريم:2007: 121)

ومن الجدول السابق نفسه يتبين لنا ان متغير زاوية ميل الجسم الامامي جاء بعلاقة ارتباطية معنوية مع الدقة من جهة اليسار، ومن خلال مراجعة الباحثان للبيانات وجد ان قيم زاوية ميل الجسم كلما زادت أي بمعنى كلما اخذ الجسم وضعية الميلان للخلف بشكل نسبي وفي حدود مستويات أداء اللاعب كلما كان لها تأثير إيجابي في زيادة الدقة ويمكن للباحثان ان يعزو ذلك الى زيادة عزوم التدوير ابعاد مركز كتلة الجسم افقيا عن الكرة وبين ذلك حسين مردان (ان العزم الزاوي هو متغير بايوميكانيكي مهم يتحدد بعاملي البعد العمودي عن محور الدوران و كذلك القوة المسلطة للتدوير)

4- الخاتمة:

من خلال النتائج التي ظهرت توصل الباحثان إلى ان جهة اليمين واليسار لها ميزة واضحة وتأثير كبير في دقة التهديف بسبب اتساع زاوية التهديف المتاحة من امام المنفذ، كان لجهة الوسط دلالات واضحة في استغلال بعض المؤشرات البايوميكانيكية والتي تتسم بوجود القوة ومن هذه المتغيرات سرعة إطلاق الكرة واقتراب قدم الارتكاز من الكرة إضافة الى البعد الافقي عن الكرة، ومن نتائج البحث تبين ان زاوية ميل الجسم الامامي تلعب دورا فعالا في حسم نتيجة الدقة كونها تتداخل بشكل كبير مع بقية المتغيرات للوصول الى نتيجة عالية في الدقة، وان الوضع المهاري المتخذ من قبل اللاعب كان له تأثيرا واضحا في الدقة لعينة البحث وتمت ملاحظة ذلك من خلال متغير زاوية ميل الجسم الجانبي وهي فرصة ينتهجها اللاعب للتعبير عن مستواه العالي والتي تتيح امامه إمكانية زيادة زمن تماس الكرة بالقدم، وان التهديف من المناطق الثلاث كان يتسم بدقة عالية اذا ما كان عنصر القوة متوافرا بشكله المثالي والذي ظهر لدينا معبرا عنه بمؤشر سرعة اطلاق الكرة للمحاولات الناجحة والتي حصلت على مؤشر دقة عالي، وكلما كان الجذع مقتربا من الرجل في لحظة الضرب والذي كان واضحا لدينا من خلال متغير الفرق بين زاوية الجذع والرجل أضاف لمتغير الدقة نتيجة إيجابية وهي صفة مميزة للاعب الماهر في تفعيل الركلات الثابتة، ولم يكن للسرعة التقريبية من تأثير كبير مما يدفع الرأي باتجاه التركيز على سرقة تقريبية ملائمة لأداء كل لاعب، وعلى الرغم من ان الحركات التمرجحية للأطراف العليا تكون مؤازرة للحركة العكسية للرجلين الا ان الوضع الخاص والأداء الفردي لكل لاعب كان هو سيد الموقف، وألأداءات الفردية والصفات المميزة في السلوك الحركي لكل لاعب تبقى محط اهتمام البحث، أحيانا تكون المتغيرات متطابقة في التأثير بين اللاعبين واحيانا تكون متباينة في ذلك.

يوصي الباحثان بعدد من النقاط مستندا الى تتابع البحث وهي انتهاج السبل والأساليب العلمية في تشخيص وتقييم الأداء الحركي ووضع الاحكام لتقويم السلوك المتوقع، والتركيز على

مبدأ القوة المثلى في تنفيذ الركلات الثابتة على ان لا تكون قوة مطلقة، والتأكيد على تدريب اللاعبين في متابعة بعد رجل الاستناد عن الكرة (للجانب والامام والخلف)، واجراء دراسات مشابهة تتضمن وسائل وتقنيات لقياس القوة الجزئية والكلية، واعتماد أسلوب المحاكاة (الذكاء الاصطناعي) في تفسير الظواهر التي تقع تحت تأثير عوامل عديدة ومتداخلة، واجراء دراسات تكميلية لبناء برامج الكترونية للاستناد الى نتائج الذكاء الاصطناعي الأولية لغرض تصميم بيئة محاكاة اكثر اتساعا.

المصادر:

- صريح عبد الكريم الفضلي ووهبي علوان: **البايوميكانيك الحيوي الرياضي**، (بغداد، مطبعة الغدير للطباعة الفنية الحديثة، 2012)
- صريح عبدالكريم: **تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي**، (بغداد ، 2007)
- طلحة حسين حسام الدين : **الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية** ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر ، 1993 ، ط1
- عبدالرحمن بن سعد العنقري واخرون (ترجمة) : **الميكانيكا الحيوية في الرياضة والنشاط البدني** ، السعودية ، الرياض ، دار جامعة الملك سعود للنشر ، 2017
- محمد عبد الحميد سلمان ؛ **دراسة تحليلية لمقارنة بعض المتغيرات البايو كينماتية وعلاقتها بمهارة دقة التهديف بوجة القدم من الداخل ومن مناطق مختلفة لدى لاعبي كرة القدم** ؛(رسالة ماجستير؛غير منشورة ؛جامعة اسوان .كلية التربية الرياضية ،2004
- مفتي إبراهيم حماد: **الجديد في الاعداد المهاري والخططي للاعب كرة القدم** ،. دار الفكر العربي، القاهرة ، 1994
- مفتي إبراهيم حماد: **الجديد في الاعداد المهاري والخططي للاعب كرة القدم** ،(دار الفكر العربي، القاهرة ، 1994)
- ناظم جبار جلال: **استخدام وسائل تدريبية مساعدة في تطوير بعض المتغيرات الكينماتيكية و دقة التهديف بكرة القدم**، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، 2006
- وسام شامل كامل: **اثر الجهد البدني على بعض القدرات البدنية الخاصة والمتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى أداء مهارة التهديف في خماسي كرة القدم**، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2007