Misan Journal for Physical Education Sciences
Vol. 30, ملحق, Year 2025
ISSN: 3007-7508

تحليل بايوميكانيكي ثلاثي الأبعاد لمهارة الارسال من الاعلى وعلاقتها بالدقة للاعبي نادي سهل نينوى بالكرة الطائرة

A three-dimensional biomechanical analysis of the skill of serving from above and its relationship to accuracy for Nineveh Plain Club players with satellite football

م. داؤد سليمان سلمان [1], م. احمد فاضل علي [2]

[2,1]مديرية العامة لتربية نينوى

الملخص

تهدف الدراسة إلى التعرف على قيم المتغيرات الميكانيكية التي لها علاقة بمهارة ضربة الأرسال من الأعلى بالدقة للاعبي منتخب نادي سهل نينوى بالكرة الطائرة، تكونت عينة البحث من لاعبي منتخب نادي سهل نينوى لفئة الشباب، وقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وذلك للحصول على نتائج تخدم أهداف البحث. وتم تحديد المجال الزماني للفترة من (2024/5/20) ولغاية (2024/9/15) واشتملت الدراسات النظرية على التحليل لمهارة لمهارة الأرسال بالكرة الطائرة ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث ، واستعمل الباحث مجموعة من وسائل الإحصائية لتحقيق هدف البحث(الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري، ومستوى الدلالة .اما مشكلة البحث فقد تجلت في الضعف الواضح لدى اغلب لاعبي الفرق العراقية بالكرة الطائرة عموما ونادي سهل نينوى خصوصا في الاستفادة من الاداء المثالي لمهارة الأرسال كون هذه المهارة تعد نقطة بداية الهجوم في هذه اللعبة.

الكلمات المفتاحية : تحليل بايوميكانيكي ، الارسال من الاعلى ، الدقة

Abstract

The study aims to identify the values of the mechanical variables that are related to the skill of hitting the serve from the top with accuracy for the players of the Nineveh Plain Club volleyball team. The research sample consisted of players of the Nineveh Plain Club team for the youth category. The research sample was chosen intentionally in order to obtain results that serve the goals of Search . The time period was determined for the period from (5/20/2024) to (9/15/2024), and the theoretical studies included analysis of the skill of serving in volleyball. The researcher used the descriptive approach for its suitability and the nature of the research, and the researcher used a group of statistical methods to achieve the goal of the research. Arithmetic mean, standard deviation, and significance level. As for the problem of the research, it was evident in the clear weakness of most players of the Iraqi volleyball teams in general, and the Nineveh Plain Club in particular, in benefiting from the ideal performance of the serve skill, since this skill is the starting point of the attack in this game.

Keywords: biomechanical analysis, transmission from above, accuracy

1. مقدمة البحث وأهميته:

يعد تحقيق الإنجازات الرياضية المتميزة خاصة في السنوات الأخيرة هدفاً تسعى إليه جميع الدول والأفراد ، إذ أصبحت هذه الإنجازات دليلاً على رقي الشـــعوب وتقدمها لما لها من مردود اجتماعي وحضـــاري متقدم ، وهذا يتطلب الأعداد المتكامل الذي يأخذ بعين الاعتبار الكثير من الجوانب التي تساهم في وصول الفرق أو اللاعبين للمستوى العالي (حسين ، 1998، 13).

إن لعبة كرة الطائرة هي إحدى الألعاب الفرقية التي تحتاج إلى مستوى عال من الإعداد البدني والمهادي والخططي , وإن التطور الذي حدث في الآونة الأخيرة على مستويات العالية في مجال التدريب الرياضـي وما تحقق في البطولات العالمية من الإنجازات الرياضـية المتقدمة ,جاء فضـلا عن التقدم العلمي الذي شـهدت العالم بمختلف الميادين وضـمنها المجال الرياضـي ويعتمد الوصـول إلى المستويات الرياضية من التقدم في النشاط الرياضي الممارس. (الجميلي، 1988، 2)

وتكمن أهمية هذه الدراســة في التعرف قيم المتغيرات الميكانيكية التي لها علاقة بمهارة ضــربة الأرســال من الأعلى بالدقة للاعبي منتخب نادي سـهل نينوى بالكرة الطائرة ، من خلال تحليل الحركات الرياضـية للكشـف عن الأخطاء المصـاحبة للأداء الفني ، ودراسـة كافة المتغيرات المؤثرة في الحركة بكافة أجزائها لعرضـها للمدرب والرياضـي مما يسـهل عملية تقويم الأداء بتحديد نقاط الضـعف والقوة في الحالة المطلوبة ، (ملا علو، 2005, 8). إذ شــهدت اللعبة تطوراً ســريعاً في الســنوات الأخيرة وأخذ الاهتمام بها يتزايد وأصــبحت تستأثر باهتمام الكثيرين مما جعلها واحدة من أكثر الألعاب شعبية في دول عديدة من العالم .(ألكاظمي, 2000, 7).

وقد شــهد المجال الرياضــي تطورات علمية من خلال ارتباطه الوثيق ببقية العلوم الأخرى ومنها علم البايوميكانيك الذي يبحث في دراســة الحركة حســب مكانها وزمانها والقوى المســببة لها، كما عُرف بأنه "دراســة كل من وظيفة وتركيب النظام الحيوي باســتخدام الطرائق الميكانيكية"(Bartlett, 2007 , 1).

اذ ان علم البايوميكانيك" يســهم في اختيار الحركات الصــحيحة والملائمة للظروف المحيطة بالإنجاز ويســاعد على المعرفة التامة بالمهارات المراد تعلمها او التدريب عليها من الناحية العملية.

(حسين وشاكر ، 1993 ص 99).

مشكلة البحث :

تحتاج لعبة كرة الطائرة الى توافر مجموعة متطلبات تتداخل فيما بينها كاللياقة البدنية والاداء المهاري الاساسية والقياسات الجسمية المناســبة .ومن خلال رؤية الباحثان لهذه اللعبة ومتابعة لمباريات نادي ســهل نينوى بالكرة الطائرة لاحظ انهم يركزون في تدريباتهم على عناصر اللياقة البدنية والمهارات الحركية دون الاخذ بنظر الاعتبار اهمية عامل الدقة في توجيه الضربات ومن هنا برزت مشكلة البحث والتي تجلت في الضـعف الواضـح لدى اغلب لاعبي الفرق العراقية بالكرة الطائرة عموما ونادي سـهل نينوى خصـوصـا في الاستفادة من الاداء المثالي لمهارة الأرسال كون هذه المهارة تعد نقطة بداية الهجوم في هذه اللعبة.

1- 2 أهداف البحث:

1. التعرف على قيم المتغيرات الميكانيكية التي لها علاقة بمهارة الأرسال في الكرة الطائرة .
2. التعرف على العلاقة بين المتغيرات الميكانيكية بمهارة الأرسال بالكرة الطائرة وعلاقتها بالدقة.

1- 3 فرضية البحث:

1. وجود علاقة ارتباط بين المتغيرات البيوميكانيكية بمهارة الأرسال في الكرة الطائرة مع الدقة.

1- 4 مجالات البحث:

1- 4- 1 المجال الزماني: الفترة من 2024/5/20 ولغاية 2024/9/15

1- 4- 2 المجال المكاني: ملعب كرة الطائرة لنادي قره قوش الرياضي .

1- 4- 3 المجال البشري:لاعبوا منتخب نادي سهل نينوى لفئة الشباب.

1- 5 تحديد المصطلحات:

1-5 – 1 البايوميكانك

العلم الذي يبحث تأثير القوى الداخلية والخارجية على الأجسام البايوميكانيكية الحية، (بريقع والسكري، 2002، 229).

1-5-2 ثلاثية الأبعاد :

تقوم النظريات الفيزيائية التقليدية بوصف الفضاء على انه مكون من ثلاث أبعاد يمكن الحركة خلاله بحرية في كافة الاتجاهات. فالمستقيم في ابسط الأشكال يعبر عن بعد واحد ، والمستوي Deutsch).(2011.1 يعبر عن بعدين اثنين ، والمكعب يعبر عن ثلاثة أبعاد

1-2 منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث.

2-2 عينة البحث: تكونت عينة البحث من لاعبي منتخب نادي سهل نينوى لفئة الشباب، وقد تم اختيار هذه العينة من مجتمع البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددهم (5) لاعبين الذين يمثلون نادي سهل نينوى بالكرة الطائرة ، وذلك للحصول على نتائج تخدم أهداف البحث والجدول (1) يوضح مواصفات عينة البحث.

الجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث

ت	اسم اللاعب	العمر/ سنة	العمر التدريبي/سنة	كتلة اللاعب/كغم	الطول /سم
1	حسين علي سلمان	13	2	42	161
2	بشار سامي فاضل	12	2.5	38	152
3	علي أمجد محمد	13	3	52	163
4	اسماعيل شاكر حسين	12	2.5	35	154
5	يوسف نعمت يوسف	13	3	58	168
الوسط الحسابي س-		12.6	2.6	45.1	159.6
الانحراف المعياري ± ع		0.548	0.418	9.695	6.58

2- 3 وسائل جمع البيانات والاجهزة المستعملة للبحث

يتضمن جهاز القياس والاختبار والملاحظة العلمية التقنية وسائل لجمع البيانات.

2-3-1الملاحظة العلمية التقنية (التصوير الفديوي لعينة البحث):

أثناء تنفيذ ضربة الأرسال ومن اجل من اجل معرفة المتغيرات الكينماتيكية و الحصول على صيغة علمية لدراسة هذه المتغيرات قام الباحث باستخدام التصوير الفيديوي (4) آلات تصوير فيدوية, و تثبيتها على حوامل ثلاثية و وضعها بشكل يسمح بتصوير الحركة كاملا وقد تم استخدام حوامل خاصة لآلات التصوير نوع (Kingston) نسبة إلى وزن اله التصوير الكبير وضمان الاستخدام الأمن ، (ولأجل التزامن بين ألآت التصوير المستخدمة في عملية التحليل فأن الباحث قام بعد عملية تقطيع الفيديو الى صور باعتماد الصورة التي تحتوي على الحركة الأولى للاعب بعد الوقوف هي الصورة رقم (1) من جميع الكاميرات). وكانت آلات التصوير قد استخدمت وفق الترتيب الأتي:

1. آلة التصوير رقم (1) نوع (Kingston:

تم وضعها بشكل عمودي على الجهة اليمنى نسبة إلى اللاعب الذي يلعب باليد اليمنى وعلى مستوى خط القاعدة للملعب (The Best Line) وكانت سرعة آلة التصوير (125) صورة/ثانية وكان ارتفاع آلة التصوير (130) سم عن سطح الأرض وببعد (12) متراً عن موقع أداء اللاعب وذلك من اجل تغطية حركة اللاعب. وتم الاستفادة من هذه الآلة للحصول على الإحداثيات (X وY) لأجزاء الجسم للقيام بعملية التحليل.

2. آلة التصوير رقم (2) نوع (Kingston):

تم وضـعها بشـكل عمودي أمام اللاعب وعلى الجانب الآخر من الملعب وبارتفاع (130) سـم، وببعد (34) متراً عن موقع أداء اللاعب وبشـكل يسـمح بتغطية حركة اللاعب والذراع وكانت سـرعة آلة التصـوير (125) صـورة/ثانية. وتم الاسـتفادة من هذه الآلة للحصول على الإحداثيات (X وY) لأجزاء الجسم للقيام بعملية التحليل.

3. آلة التصوير رقم (3) نوع (Sony)**:**

تم وضـعها بشـكل عمودي على موقع حركة اللاعب ومن الجانب الأيسـر بالنسـبة إلى اللاعب الذي يلعب باليد اليسـرى وعلى خط القاعدة (The Best Line), وبارتفاع (140) سـم، وببعد (12) متراً عن موقع أداء اللاعب، واسـتفاد الباحث من هذه الآلة لغرض ملاحظة الأداء من هذه الجهة والغاية فهم الحركة ومواقع أجزاء الجسم في أثناء الأداء والشكل (4) يوضح مواقع آلات التصوير (1و3و4).

4.آلة التصوير رقم (4) نوع (Aiptek And Tpro 80):

تم وضـعها بشـكل عامودي على موقع حركة اللاعب ومن الجهة الخلفية للأداء وبارتفاع (140) سم وببعد (12) متراً عن موقع الأداء، وبسـرعة (60) صـورة /ثانية. والشـكل (5) يوضـح مواقع آلة التصـوير حول اللاعب، وتم الاسـتفادة من هذه الآلة من خلال ملاحظة حركة اللاعب من الجهة الخلفية وملاحظة حركة والذراع الضاربة.

2- 3-2 الأجهزة والمستعملة في البحث:

استخدم الباحث الأجهزة والأدوات الآتية:

1. تم استخدام ثلاث آلات تصوير فيديويه والجدول (2) يوضح مواصفات ألآت التصوير المستخدمة:
2.

الجدول(2)

يبين مواصفات ألآت التصوير المستخدمة في البحث

ت	نوع الآلة التصوير	اكبر قدرة صورة / ثانية	السرعة المستخدمة في البحث	العدد	المنشاء
1	Kingston عدد (2)	500	125	2	أمريكا
2	Sony	25	25	1	اليابان
3	Aiptek And Tpro 80	60	60	1	الصين

3. قارئ عدد (1) خاص بالذاكرة الداخلية للكاميرا نوع (Kingston).
4. أقراص ليزرية (CD) عدد (2).
5. ثلاث أجهزة حاسوب(لأب توب) نوع (Dell) عدد(3).
6. جهاز قياس الطول والكتلة فرنسي المنشاء.
7. حامل آلة تصوير ثلاثي عدد (4).
8. ذاكرة داخلية إضافية خاصة بالآلة التصوير (Kingston) .
9. سلة لحفظ الكرات.
10. شريط فيديوي عدد(2).
11. شريط قياس (40) م.
12. شريط لاصق ملون عدد (6).
13. كرات طائرة قانونية غير مستعملة عدد (15).
14. مقياس رسم (1) متر.
15. ملعب كرة طائرة قانوني.

2-4 الاختبار المستعمل في البحث

2-4-1 اختبار دقة الارسال

بعد اطلاع الباحث على المصادر والمراجع فضلا عن الدراسات السابقة والأخذ برأي الخبراء والمختصين تم اختبار دقة الأرسال المواجه من الأعلى وفيما يأتي شرح تفصيلي للاختبار:

الغرض من الاختبار : قياس دقة الأرسال المواجه من الأعلى في الكرة الطائرة.

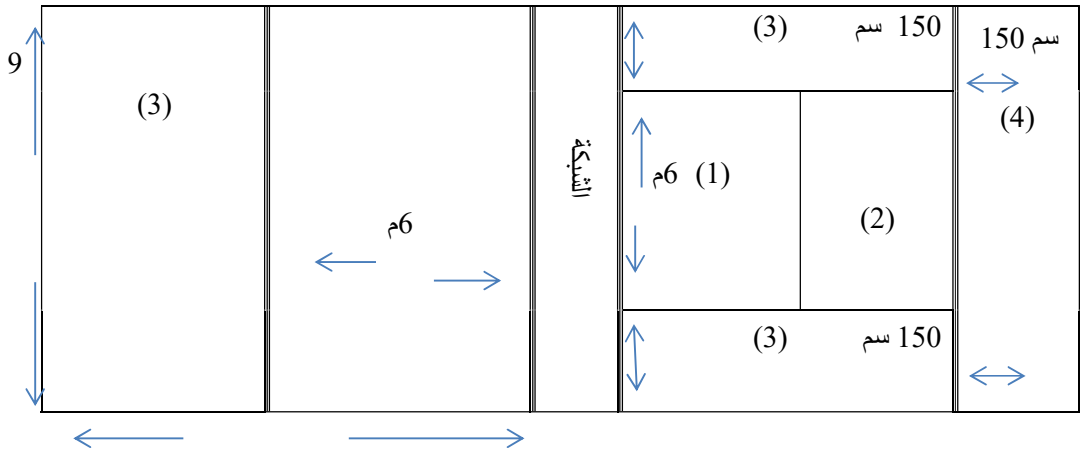
الأدوات: ملعب كرة طائرة قانوني، كرات طائرة قانونية، ويكون الملعب معدا كما في الشكل(1)

(محمد وحمدي، 1988، 163-165)

مواصفات الأداء : يقف اللاعب في خط بداية الملعب(النصف المواجه لنصف الملعب المخطط)ويكون ممسكا بالكرة يقوم بالأرسال لتعبر الكرة الشبكة التي تنصف الملعب المخطط.

الشروط : لكل لاعب (10) محاولات وفي حالة لمس الكرة للشبكة تحسب محاولة للاعب.

التسجيل : يحسب للاعب لكل محاولة صحيحة رقم المنطقة التي تسقط فيها الكرة في نصف الملعب المخطط وحيث ان للاعب (10) محاولات فتكون درجة الاختبار (40) درجة مع ملاحظة في حالة سقوط الكرة على خط يفصل بين منطقتين يحسب للاعب درجة المنطقة الأعلى.



الشكل(1)
يوضح اختبار دقة مهارة الأرسال

2-5 التجربة الاستطلاعية :

تعد التجربة الاستطلاعية تجربة تحضيرية عملية تسبق التجربة الرئيسية لتلافي الأخطاء والمعوقات التي يمكن ان يتعرض لها الباحث في التجربة الرئيسة ، وتعد أيضاً التجربة الاستطلاعية بمثابة تجربة مصغرة للتجربة الأساسية ويجب أن يتوفر فيها الشروط نفسها والظروف التي تكون فيها التجربة الرئيسة ، وبعد الأخذ بآراء الخبراء والمختصين فقد قام الباحثان بإجراء تجربة استطلاعية بحضور فريق العمل المساعد [1] في نادي قره قوش الرياضي يوم الاثنين (2024/7/2) الساعة 8 صباحا على عينة مؤلفة من (5)لاعبين اختيروا بالطريقة العمدية المقيدة من مجتمع البحث والذين يمثلون منتخب نادي سهل نينوى بالكرة الطائرة وكان الهدف الأساس من أجراء التجربة الاستطلاعية هو:

1. التأكد من صلاحية آلتي التصوير الرقمية.
2. تحديد موقع وارتفاع بؤرة عدسة آلتي التصوير عن الأرض وبعدها عن اللاعب.
3. تدريب فريق العمل المساعد.
4. التعرف على صعوبة ووضع الحلول لها.
5. تلافي الأخطاء التي تحدث أثناء أداء التجربة الرئيسة.
6. معرفة الوقت اللازم للتجربة من بدايتها الى نهايتها .

2- 6 التجربة الرئيسية:

قام الباحث بإجراء التجربة النهائية للبحث على العينة المؤلفة من (5) لاعبين من منتخب نادي سهل نينوى وذلك يومي الاثنين والثلاثاء الموافق 6 و2024/7/7 الساعة التاسعة صباحا على ملعب نادي قره قوش الرياضي وبوجود فريق العمل المساعد , وبتهيئة كافة مستلزمات التجربة, والسماح لّلاعبين بأخذ الوقت الكافي للإحماء والممارسة على الأداء الفني لضربة مهارة الأرسال وذلك للوصول إلى المستوى المطلوب للاختبار، وتم إنجاز التجربة النهائية على يومين نظرا لكون آلة التصوير نوع (Kingston) تستغرق وقتاً كبيراً بحفظ الملفات الفيديوية التي تم تصويرها, وبعد عملية تصوير كل لاعب يقوم الباحث بتفريغ بطاقة الذاكرة بعد ما تقوم آلة التصوير نوع (Kingston) بحفظ مقطع التصوير الفيديوية وذلك عن طريق أل(Memory Card Reader) إلى جهاز الحاسوب وبالتالي حفظ الملفات المصورة.

2- 7 متغيرات البحث:

دقة الارسال

زاوية للذراع الضاربة والسرعة الزاوية.

نصف القطر للذراع الضاربة.

الزمن للمرحلة الرئيسية

سرعة مركز ثقل كتلة الجسم للمحاور(XYZR)

ازاحة مركز ثقل كتلة الجسم للمحاور (XYZR)

2- 8 القوانين المستخدمة في التحليل:

- السرعة الزاوية: $\omega = \frac{\theta}{t} = °/s$

(Hall, 2007, 368)

- السرعة المحيطية: $U = \frac{\omega \times r}{57.3} = m/s$

(Hay, 2007, 55)

2- 9 التحليل الميكانيكي للحركة:

تمر عملية التحليل الميكانيكي بعدة مراحل وهي:

1. **تصوير الحركة:**

وتم تصوير عينة البحث في أثناء أدائهم حركة الضربة الأمامية باستخدام عدد من ألآت التصوير كما تم ذكره سابقا.

2. **تحويل الفلم الفيديوي إلى جهاز الحاسوب**:

ويتم تحويل الفلم إلى جهاز الحاسوب من الذاكرة الداخلية الخاصة بالآلة التصوير نوع (Kingston) ونوع (Aiptek And Tpro 80) باستخدام أل(Memory Card Reader)، لغرض تفريغ الذاكرة الخاصة بالات التصوير من اجل تصوير المحاولات التالية.

3. **تحويل وصلة الفلم المقتطع إلى Frames (صور):**

وذلك باستخدام برنامج (Adobe After Effects CS4) والذي يمكن من خلاله تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة (Frames)

4. **عرض الصور لغرض تحديد بداية ونهاية المرحلة:**

بعد أن تم تقطيع الفلم إلى صور تم عرض ذلك لغرض تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الأداء لكل لاعب على حدا وقد تم ذلك باستخدام برنامج (ACD see) والذي يمكن من خلاله عرض الصور المقطعة ليتمكن الباحث من تحديد بداية ونهاية المراحل التي يراد تحليلها وإعادة ترقيم الصور.

5. استخراج البيانات الخام : قام الباحث باستخراج البيانات الخام للمتغيرات المدروسة وذلك كما يأتي :

- استخراج البيانات الخام ألمقاسه: قام الباحث باستخراج البيانات الخام لكل من المسافات الخطية والزاوية والارتفاعات والزوايا لكل صورة بمفردها وذلك باستخدام برنامج (AutoCAD 2012) والذي هو عبارة عن برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية واستفاد الباحث منه في هذا الغرض.
- استخراج البيانات الخام المحسوبة: قام الباحث باستخراج البيانات الخام المحسوبة وذلك من خلال الاستفادة من البيانات الخام ألمقاسه وبعض المعادلات التي تم إدخالها في برنامج (Excel 2010) والذي هو احد برامج (Microsoft Office) واستفاد الباحث منه في معالجة البيانات الخام حسابياً.

10-2 المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية الآتية:

- الوسط الحسابي (سَ).
- الانحراف المعياري (+ع).
- معامل الارتباط البسيط (r).

(التكريتي، والعبيدي، 1999 ، 101-310)

وقد تمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS, 13.0) .

3- نتائج البحث

3- 1 عرض نتائج البحث ومناقشتها:

3- 1-1 عرض ومناقشة نتائج المتغيرات الكينماتيكية لمركز ثقل كتلة الجسم في المرحلة الرئيسة:

الجدول(3)

يبين المعالم الإحصائية للإزاحات والسرع التي يقطعها مركز ثقل كتلة الجسم على المحاور (X,Y,Z) والمحصلة والزمن للمرحلة الرئيسة, وارتباطها مع دقة ضربة الارسال .

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	ع+	أعلى قيمة	اقل قيمة	ر المحسوبة	نسبة الخطاء
دقة ضربة الأرسال	درجة	.94	30.4	5	4	-	-
إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورX	متر	60.04	0.036	0.096	0.006	-0.785	0.116
إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورY	متر	60.12	0.032	0.168	0.094	-0.286	0.641
إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورZ	متر	0.009	30.07	20.10	0.030	-0.173	0.781
إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورR	متر	20.16	0.030	0.195	0.122	-0.342	0.573
الزمن للمرحلة الرئيسة	ثانية	0.270	40.07	10.32	0.144	-0.074	0.906
سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورX	متر/ ثا	0.250	0.203	0.570	0.031	-0.880*	0.049
سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورY	متر/ ثا	0.736	20.18	0.901	0.444	-0.325	0.593
سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورZ	متر/ ثا	0.118	0.443	0.670	0.162	-0.093	0.881
سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورR	متر/ثا	0.946	0.180	1.174	0.750	-0.397	0.508

من خلال الجدول (3) يتبين ما يأتي :

- عدم وجود علاقة ارتباط معنوي بين كل متغيرات (إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورX , إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورY , إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورZ, إزاحة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورR, الزمن للمرحلة الرئيسة, سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورY, سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورZ, سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورR) مع دقة الضربة ، إذ كانت قيمة r المحسوبة (0.785-, 0.286-, 0.173-, 0.342-, 0.074-, 0.325-, 0.093-, 0.397-) على التوالي وهي اكبر من قيمة (r) الجدولية والبالغة (0.878) عند درجة حرية (3) ونسبة الخطاء (0.05) وهذا ما تأكده درجة المعنوية (Sig) إذ كانت اكبر من (0.05).

- وجود ارتباط معنوي بين كل من متغيرات (سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحورX) مع دقة الضربة ، إذ كانت قيمة r المحسوبة (0.880-) على التوالي عند درجة حرية (3) ونسبة الخطاء ≤ (0.05) وهذا ما تأكده درجة المعنوية (Sig) إذ كانت أصغر من (0.05).

ويعزو الباحثان أن الزيادة في سرعة مركز ثقل كتلة الجسم باتجاه المحور (x) تكون عكسية مع الدقة اي (كلما ازدادت السرعة قلت الدقة), ولهذا كان الارتباط عكسيا لسرعة مركز ثقل كتلة الجسم مع الدقة للأداء الفني, ويشير (الاطوري والزهيري) إن الذراع يكون عموديا للأرض لحظة ضرب الكرة أمام أصابع القدم الأمامية, ثم يتحرك الجسم كله إلى الأمام ليتابع حركة الذراع (أي بعد عملية الضرب) بصورة انسيابية مع مراعاة تحرك الذراع اليسرى قبل ملامسة الكرة بقليل في اتجاه عكسي للمحافظة على اتزان الجسم, وكذلك فان تحرك مركز ثقل كتلة الجسم إلى الأمام بسرعة كبيرة سوف يؤدي إلى ضرب الكرة وهي قريبة من جسم اللاعب وهذه من الأخطاء الشائعة التي أشار أليها المؤلفان,(الاطوري و الزهيري, 2009, 71).

3- 1- 2 عرض ومناقشة نتائج المتغيرات الكينماتيكية للذراع في المرحلة الرئيسة:

الجدول(4) يبين المعالم الإحصائية للإزاحات والسرع التي يقطعها الذراع على المحاور (X,Y,Z) والمحصلة والزمن للمرحلة والمسار الحقيقي للمرحلة الرئيسة, وارتباطها مع دقة الضربة الأمامية.

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	$ع^{-}_{+}$	أعلى قيمة	اقل قيمة	ر المحسوبة	نسبة الخطاء
دقة ضربة الأرسال	درجة	4.9	0.43	5	4	-	-
إزاحة الذراع باتجاه المحورX	متر	1.191	0.334	1.664	0.788	-0.793	0.110
إزاحة الذراع باتجاه المحورY	متر	0.272	0.371	0.786	0.040	-0.775	0.124
إزاحة الذراع باتجاه المحورZ	متر	-1.078	0.266	1.326	0.691	0.003	0.997
إزاحة الذراع باتجاه المحورR	متر	1.727	0.423	2.195	1.075	-0.293	0.633
المسار الحقيقي للذراع P	متر	1.979	0.371	2.554	1.539	-0.866	0.058
الزمن للمرحلة الرئيسة	ثانية	0.270	0.073	0.320	0.144	-0.074	0.906
سرعة الذراع باتجاه المحورX	متر/ ثا	4.756	1.926	7.380	2.462	-0.344	0.571
سرعة الذراع باتجاه المحورY	متر/ ثا	1.067	1.293	2.805	0.126	-0.751	0.143
سرعة الذراع باتجاه المحورZ	متر/ثا	-4.085	0.695	4.799	3.032	-0.185	0.766
سرعة الذراع باتجاه المحورR	متر/ ثا	6.516	0.940	7.467	5.009	-0.262	0.670
سرعة الذراع اتجاه المسار الحقيقيP	متر/ ثا	7.730	2.124	10.689	5.801	-0.366	0.545

من خلال الجدول (4) يتبين ما يأتي:

- عدم وجود ارتباط معنوي بين جميع متغيرات الجدول مع دقة الضربة ، إذ كانت قيمة r المحسوبة(- 0.003, -0.775, -0.793, -0.366 -0.262, -0.185,-0.751, -0.344, -0.074, -0.866, -0.293) على التوالي عند درجة حرية (3) ونسبة الخطاء (0.05) وهذا ما تأكده درجة المعنوية (Sig) إذ كانت أكبر من (0.05).

3- 1- 3 عرض ومناقشة نتائج المتغيرات الكنتيكية لزخم الكرة والذراع قبل وبعد الضرب والزخم المكتسب والمفقود:

الجدول (5) يبين المعالم الإحصائية لزخم الكرة والذراع قبل وبعد الضرب والزخم المكتسب والمفقود، وارتباطها مع دقة الضربة الأمامية.

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	$ع^{-}_{+}$	أعلى قيمة	اقل قيمة	ر المحسوبة	نسبة الخطاء
دقة ضربة الارسال	درجة	4.9	0.447	5-	4-	-	-
زخم الكرة قبل الضرب	كغم*م/ثا	0.401	0.049	0.457	0.348	-0.637	0.248
زخم الكرة بعد الضرب	كغم*م/ثا	1.507	0.200	1.813	1.309	-0.855	0.065
زخم الذراع قبل الضرب	كغم*م/ثا	4.979	1.069	5.918	3.294	-0.492	0.400
زخم الذراع بعد الضرب	كغم*م/ثا	2.259	0.246	2.576	2.007	0.005	0.994
فقدان الزخم للذراع	كغم*م/ثا	2.720	0.971	3.662	1.262	-0.542	0.345
اكتساب الزخم للكرة	كغم*م/ثا	1.106	0.158	1.355	0.935	-0.883	0.047
فقدان الزخم الكلي	كغم*م/ثا	1.614	0.851	2.307	0.328	-0.455	0.441

من خلال الجدول (5) يتبين ما يأتي:

- عدم وجود ارتباط معنوي بين المتغيرات (زخم الكرة قبل الضـرب، زخم الكرة بعد الضـرب، زخم الذراع قبل الضـرب، فقدان الزخم للذراع ، فقدان الزخم الكلي)،مع دقة الضـربة الأمامية ، إذ كانت قيمة r المحسـوبة(- ,0.542- ,0.261- ,0.489- ,0.133 ,0.637- 0.455) على التوالي عند درجة حرية (3) ونسبة الخطاء (0.05) وهذا ما تأكده درجة المعنوية (Sig) إذ كانت أكبر من (0.05).
- وجود ارتباط معنوي بين متغير (اكتساب الزخم للكرة) مع دقة الضربة ، إذ كانت قيمة r المحسوبة(0.883-) على التوالي عند درجة حرية (3) ونسبة الخطاء ≥ (0.05) وهذا ما تأكده درجة المعنوية (Sig) إذ كانت أصغر من (0.05).
- بالنسـبة إلى متغير اكتسـاب الزخم للكرة فقد ظهر لدينا ارتباط معنوي وبشـكل سـالب إذ ان المبالغة في إكسـاب الكرة الزخم يؤدي إلى خروج الكرة خارج الملعب وبالتالي خسارة اللاعب إلى النقطة، ولهذا يجب أن نوصي اللاعبين التركيز على إكساب الكرة زخم مناسب فضلا عن دقة توجيه الكرة بالشكل الصحيح نحو ملعب المنافس.

4 الاستنتاجات:

استنتج الباحث ما يأتي :

1. لا تؤثر متغيرات إزاحة مركز ثقل كتلة الجسـم وسـرعته باتجاه جميع المحاور (x , y z , R) وزمن المرحلة الرئيسـة في دقة الأداء الفني.
2. لا تؤثر متغيرات السرعة والإزاحة والزمن للذراع في دقة الأداء الفني للمرحلة الرئيسة لمتغيرات الضربة نفسها.
3. لا تؤثر متغيرات سرعة الذراع والكرة قبل وبعد الضرب في دقة الأداء الفني للارسال. ولا تؤثر المتغيرات زخم الكرة و الذراع قبل وبعد الضرب وفقدان الزخم للذراع ، وفقدان الزخم الكلي في دقة الأداء الفني للارسال
4. يؤثر متغير اكتساب الزخم للكرة بشكل عكسي على دقة الأداء الفني للارسال.
5. يؤثر متغير السـرعة لمركز ثقل كتلة الجسـم باتجاه المحور (x) في المرحلة الرئيسـة تأثيرا عكسـياً مع الدقة للأداء الفني لمهارة الارسال .

المصادر العربية والأجنبية

المصادر العربية:

1. ابراهيم، مروان عبد المجيد (2001).الموسوعة العلمية للكرة الطائرة، ط1:(مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ،عمان).
2. الاطوري, وليد وعد الله على, والزهيري, سبهان محمود, (2009). العاب كرة الطائرة كتاب منهجي لطلبة كليات واقسام التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، الموصل العراق.
3. برقيع ، محمد جابر ، والسـكري ، خيرية ابراهيم (2002) : المبادئ الأسـاسـية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضـي ، منشـأ المعارف ، الاسكندرية .
4. التكريتي، وديع ياسـين والعبيدي، حسـن محمد عبد، (1999). التطبيقات الإحصـائية واسـتخدامات الحاسـوب في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
5. الجميلي، باهرعلوان جواد، (1988). مهارات الأرسـال وعلاقتها بنتائج المباريات في الكرة الطائرة: (رسـالة ماجسـتير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد).
6. جواد، علي سلوم، (2002). العاب الكرة الطائرة , كلية التربية الرياضية، جامعة القادسة، مطبعة الطيف، القادسية, العراق.
7. حسين ، قاسم حسن (1998). اسس التدريب الرياضي ، ط1، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، عمان.
8. الخالدي، محمد جاسم محمد والعامري، حيدر فياض حمد، (2010). اساسيات البايوميكانيك, ط1, شركة دار الاحمدي, جامعة الكوفة, العراق.
9. خطابية، أكرم زكي، (1996) . موسوعة كرة الطائرة الحديث، ط1 ،جامعة مؤتة: (دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان).
10. خميس، ماجد خليل، (2009) .تأثير منهج تدريبي على أرضـيات مختلفة في تطوير سـرعة الاسـتجابة الحركية ومهارتي الضربتين الأمامية والخلفية للناشئين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل, بابل, العراق.
11. الربضي، كمال جميل، (1998) .الجديد في ألعاب القوى , دار وائل للطباعة والنشر, الجامعة الأردنية, عمان, الاردن.
12. علاوي، عمر فاروق،(2007) .دراسـة مقارنة في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بوضـع القدمين المواجه والموازي في الطائرة , رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية الرياضية, جامعة الموصل, العراق.
13. قاسم حسن حسين و ايمان محمود شاكر،(1993). مبادىء الاسس الميكانيكية لمحركات الرياضية ، عمان ، دار الفكر للمنشر.

14. الكاظمي, ظافر هاشم, (2000) .الاعداد الفني والخططي بالطائرة , طـــ 2, كلية التربية الرياضية, جامعة بغداد, الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة, بغداد, العراق.
15. كلين. هـــ . ايكسدون وفراش سكفاس. (1992) . سلسلة الاكتشاف الرياضي للكرة الطائرة(ترجمة) فريق كمونة واخرون، الموصل: مطابع التعميم العالي .
16. مجيد, ريسـان خريبط وشـلش, نجاح مهدي,(2002) .التحليل الحركي, مطبعة دار الثقافة للنشـر والتوزيع الاردن, كلية التربية الرياضية, جامعة البصرة, العراق.
17. محجوب, وجيه ،(1987) . التحليل الحركي، ط2, بغداد، مطبعة التعليم العالي.
18. محمد صـبحي حسـانين وحمدي عبد المنعم ،(1988) .الاسـس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس(بدني، مياري، معرفي، نفسي، . تحميمي). ط 1 القاهرة، دار المعارف .
19. ملاعلو، ثائر غانم حمدون,(2005) .تأثير تمارين تصحيحية وفق التحليل البايوكينماتيكي في الأداء الفني والإنجاز لفعالية الوثب العالي بطريقة فوسبوري، اطروحة دكتوره غير منشورة، كلية التربية الرياضية, جامعة الموصل، الموصل, العراق.
20. نصيف, عبد علي, جاسم, وجيه محجوب, عبيد, عبد الجليل, (1991), الميكانيكا الحيوية التطبيقية, كلية التربية الرياضية, جامعة بغداد, دار الكتب للطباعة والنشر, بغداد العراق.

المصادر الأجنبية:

21. Bartlett , Roger , 2007 , intrduction Sports Biomechanics Analysing Hunan Movement Patterns , 2nd Edition , by Routiedge 2
22. Deutsch ,ITF Coaches , 2011 , Biomechanics of the forehand stroke , Coach Education Series Copyright © ITF2011, United States Professional Tennis Association. All rights reserved
23. Elliott, Bruce and others ,2003(A) : Biomechanics of advanced tennis ,ITF ,ltd ,London.
24. Hall, susan.J, 2006, Basic Biomechanics, Fifth Edition, Department of Health, Nutrition, and Exercise Sciences University of Delawaer.
25. Meriam J.L., Kraige L.G., 2005, Engineering Mechanics Dynamics, Fifth edition, University of Rhode Island, Printed in the United States of America.
26. Park square , Milton Park , Abingdon , Oxon OX14 4RN , 270 Madison Avenue, New York , USA.