# العوامل الكينماتيكية المؤثرة على دقة الإرسال الساحق في كرة الطائرة

**جمال الربابعة***

**ابتهال الخوالدة**

## ملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة، حيث استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته لإغراض الدراسة، تكون مجتمع الدراسة منتخب كرة الطائرة في جامعة للعام الدراسي 2014/2013 والبالغ عددهم (12) أما عينة الدراسة فتم اختيارها عشوائيا حيث اختير (4) لاعبين بطريقة السحب العشوائي، حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود أثر لبعض المتغيرات الكينماتيكية على دقة الإرسال الساحق، وأوصى الباحثان أخذ المتغيرات الكينماتيكية التالية زاوية النهوض وزاوية انطلاق الكرة وارتفاع زاوية الرمي وسرعة الكرة وسرعة الاقتراب بالاهتمام عند وضع البرامج التدريبية الخاصة بتطوير دقة الإرسال الساحق لدى اللاعبين في الكرة الطائرة.

**الكلمات الدالة:** الكينماتيك، الكرة الطائرة، الإرسال الساحق.

# The Effective Kinematic Variables for Smash Serve in Volleyball

**Jamal Al-Rababah**

**Ibtehal Al-khawaldeh**

## Abstract

This study aimed to explain some of effective kinematic variables for smash serve in volleyball., the study population consisted of a squad Mutah University volleyball for the academic year 2013/2014 and totaling 12. The sample of the study selected by randomly way where chosen (4) players. results Showed the existence of a difference effect in some of the kinematic variables that effective in smash serve, the researcher recommended to put mechanic variables into account when developing training programs for smash serve in volley ball.

**Keywords** : Kinematic, Volleyball, Smash Serve

* كلية علوم الرياضة، جامعة مؤتة.

تاريخ تقديم البحث: 2014/10/12م. تاريخ قبول البحث: 2015/5/6م.

**© جميع حقوق النشر محفوظة لجامعة مؤتة، الكرك، المملكة الأردنية الهاشمية، 2016م.**

**المقدمة:**

يعد التحليل الحركي علم يبحث في الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة الرياضية ومكوناتها للوصول إلى أدق تفاصيل الأداء سعياً وراء تكنيك أفضل فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة بهدف التحسين والتطوير أي أن التحليل الحركي ما هو إلا وسيلة توصلنا إلى المعرفة وتساعد العاملين في المجال الرياضي على اكتشاف دقائق الأخطاء والعمل بعد قياسها على تقويمها في ضوء الاعتبارات المحددة لمواصفات الأداء.

وهو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء التي من خلالها يمكننا مساعدة المدرس أو المدرب في معرفة مدى نجاح برامجهم في تحقيق المستوى المطلوب، إضافة إلى تحديد نقاط الضعف في الأداء والعمل على تصحيحها لرفع مستوى اللاعبين، لهذا فإن التحليل الحركي يعد أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه (محجوب، 1987).

حيث يهتم علم التحليل الميكانيكي في حل المشكلات الحركية التي تعترض حركة الإنسان وتحسينها وكذلك الوصول للتكنيك الأمثل للمهارة خلال ممارسة الفعاليات الرياضية أو تطبيق البرامج التدريبية أو التأهيلية (Susan, 1995).

إن إتباع نتائج التحليل الحركي واعتماد النظريات الكينماتيكية وتطبيقها بشكل عملي في التدريب يؤدي إلى تحسين الأداء البشري وبناء فلسفة خاصة بتطوير النواحي الكينماتيكية قائمه على تقييم الأداء ميكانيكا، مما يساعد في التعرف على نواحي القوة والضعف والعمل على تطويرها عن طريق تحقيق الشروط الكينماتيكية السليمة (الفضلي، 2010).

ومن الممكن الاستفادة من مبادئ البيوميكانيك في جميع الألعاب الرياضية عند تدريب وتطوير الأداء الحركي، وبالشكل الذي ينسجم مع الهدف من هذا الأداء، ولهذا فإن البيوميكانيك هو العلم الذي يوفر الأساس الصحيح للمدرب لتدريب المهارات الرياضية من خلال إيجاد حلول للأسئلة التي تدور حول الأداء والإنجاز الرياضي لمختلف الحركات الرياضية التي تشمل الدفع والرمي والسحب والحمل والوثب والركض (الصميدعي، 1987).

وفي ظل التطورات الحاصلة في ميدان التدريب الرياضي أشار الفضلي(2010) أنه قد أصبح من الضروري أن يكون المدرب متخصصا في البيوميكانيك ليتمكن من الارتقاء إلى مستوى عالي من التطبيق، فعلى جانب خبرته في مجال التحليل العلمي والعملي للحركات والمهارات الرياضية

يكون بإمكانه إجراء بحوث على نطاق واسع في المجالات البيولوجية والكينماتيكية للحركات الرياضية، فمثلا دراسة أساليب وأشكال الأداء ومراحله للأبطال العالميين في مختلف الألعاب الرياضية يتمكن من خلالها تحديد الخواص والمميزات التي قادت هؤلاء الأبطال إلى تحقيق النجاح.

إن الجهاز الحركي للاعبي الكرة الطائرة يحتاج إلى توجيه وتدريب متواصل مصحوب بالاختبارات والمقاييس للوقوف على مدى تقدم اللاعبين،حيث ينصب التطور في الجهاز الحركي على تطور أداء الحركات داخل الملعب ثم تطور التكنيك العام للمهارات وصولا للأداء الصحيح والكامل (شلش وآخرون، 1999).

ويعتبر الإرسال في الكرة الطائرة من المهارات الأساسية و الضرورية حيث يعتبر سلاحا خطيرا لهجوم الفريق ويعتبر من مفاتيح الفوز في المباريات وذلك إذا ما تمت تأديته بنجاح وفعالية وبأسلوب مناسب من حيث الدقة والقوة والسرعة في وقت واحد (Tant et al, 1993).

وفي الواقع فإن معظم مسجلي النقاط كما أشارت شلش وآخرون (1999) كانوا يلعبون إرسالات ساحقة حيث كان الإرسال الساحق وراء حسم الكثير من المباريات وبما نسبته (40%) عند النساء و (50%)عند الرجال.

كما أن مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة له دور كبير في خلق أجواء من الإثارة والتشويق في المباراة لما يمتاز به من طابع صعب في الأداء وإرباك للفريق الخصم في حالة الدفاع والاستقبال (عبد وآخرون، 2005).

**مشكلة الدراسة:**

يهدف التدريب الرياضي إلى الوصول باللاعب إلى أعلى درجات الإنجاز الممكنة وذلك بتوظيف كافة الطرق والنظريات والوسائل المتاحة والمشروعة التي تتناول الأداء الرياضي بالدراسة والتحليل والتنظيم، والباحثان بصفتهما مدرسيين على المستوى الجامعي والمدرسي لاحظا وجود خلل في أداء مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة لدى الطلبة وهي مهارة ذات أهمية كبيرة جدا في هذه اللعبة، فسعيا إلى دراسة هذه المهارة وتحليلها ميكانيكيا حيث لا يخفى على أحد الدور الكبير لعلم الميكانيكيا في التدريب الرياضي الحديث حيث ترتبط مفرداته بشكل وثيق في عملية الإعداد والتدريب الرياضي الأمر الذي حدا بالباحثين دراسة مهارة الإرسال الساحق من خلال بعض المتغيرات الكينماتيكية المرتبطة به.

**أهمية الدراسة:**

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من أهمية مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة التي تعد مفتاحا رئيسيا لإحراز النقاط بصورة مباشرة دون الحاجة إلى تداول الكرة أو الضغط على الفريق المستقبل بحيث يدافع عن الإرسال بطريقة صعبه مما يعني صدهم للإرسال وإرجاعه بطريقة تمكن الفريق المرسل من إعادة الهجوم بسهولة حيث يعمل الإرسال الدقيق على إرباك الفريق الخصم ويمنعه من فرصة بناء هجمة مضادة نموذجية.

وقد اتفق العديد من الباحثين مثل كولمان (Coleman, 2000) والكساندر وهونش (Alexander &Honish, 2006) على الضرورة الماسة لإتقان مهارة الإرسال الساحق من خلال الموازنة بين القوة ودقة توجيه وتصويب الكرة، ومما يزيد من أهمية هذه الدراسة أنها تمثيل تطبيقا عمليا وواقعيا لاستخدام الميكانيكا في علم التدريب الرياضي وهي بذلك تشكل امتدادا لهذا التوجه العلمي الحديث.

**أهداف الدراسة:**

تسعى الدراسة الحالية إلى التعرف إلى:

1- المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على دقة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة.

**تساؤل الدراسة:**

تحاول الدراسة الإجابة على التساؤل الآتي:

1- ما هي المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على دقة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة؟

**الدراسات السابقة:**

- قامت شلش وآخرون(1999) بدراسة عنوانها دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الإرسال الكابس في لعبة الكرة الطائرة، وقد تشكلت عينة الدراسة من(4) لاعبين من لاعبي الدوري العراقي الممتاز بالكرة الطائرة، وأظهرت النتائج اختلاف المتغيرات الكينماتيكية بين اللاعبين لاختلاف أداء الإرسال كما وبينت تأثر زاوية طيران الكرة بطول اللاعب، وأوصى الباحثون بإجراء دراسات كينماتيكية مقارنة بين أنواع مختلفة من الإرسال.

- دراسة كولمان (Coleman, 2000) والتي عنوانها التحليل الكينماتيكي ثلاثي الأبعاد للإرسال الساحق بالكرة الطائرة، والتي كانت عينتها (11) لاعبا دوليا من منتخب بريطانيا،نتائج الدراسة أشارت إلى أهمية السرعة الأفقية والعمودية وإلى أهمية السرعة الزاوية لزاوية المرفق في زيادة قوة الإرسال الساحق وأوصت الدراسة بأخذ نتائجها وتعميمها كنموذج للمقارنة في مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

- وأجرى محي الدين (2004) دراسة هدفت التعرف إلى تقويم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في أداء الإرسال بالكرة الطائرة كمؤشر لمرحلة الآلية، استخدم الباحث المنهج ألوصفي بطريقة المسح، أما عدد أفراد العينة فقد بلغ (10) وتم اختيارهم بالطريقة العمدية، أظهرت النتائج وجود تباين في قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية بين أداء وآخر وعدم الآلية في ذلك المتغير عند أداء الإرسال، وأن المتغيرات البيوكينماتيكية تقع في مدد محددة ضمن المرحلة الآلية في أداء مهارة الإرسال بالكرة الطائرة.

- عبد وآخرون (2005) قاموا بدراسة عنوانها التحليل الكينماتيكي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سيدني وأثينا، وعينة الدراسة شملت (4) لاعبين من بطولة سيدني الأولمبية 2000 و(4) لاعبين من بطولة أثينا 2004، ممن يمثلون أفضل أداء لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة، نتائج الدراسة أشارات وجود فروق في جميع المتغيرات الكينماتيكية لصالح لاعبو بطولة أثينا، وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على تحسين مستوى الأداء الفني لمهارة الإرسال الساحق اعتمادا على نتائج الدراسة.

- أما دراسة الكساندر وهونش (Alexander &Honish, 2006) التي هدفت تحليل مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة،والتي كانت عينتها (3) لاعبين من لاعبي المنتخب الكوبي لكرة الطائرة، أشارت نتائج الدراسة أهمية متغيرات زاوية الجذع وزاوية الكتفين لحظة الوثب وسرعة الاقتراب وزاوية الرمي على دقة التصويب، وأوصت الدراسة بضرورة القفز بارتفاع عالي لإعطاء اللاعب حرية أكبر في الهواء وأوصت بضرورة الاهتمام بالحركة القوسية للجذع لإعطاء زخم حركي أكبر للكرة.

- تناول تشين وآخرون (Chen et al, 2006) في دراستهم الفروق بين الجنسين في المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على الإرسال الساحق في الكرة الطائرة،حيث كانت عينة الدراسة(6) لاعبين ذكور و(6) لاعبين إناث من منتخب الجامعات الأمريكي وأشارت النتائج إلى أن

سرعة الرمي عند الإناث كانت أقل من الذكور نظرا لضعف العضلات مقارنة مع الذكور لذا أوصت الدراسة أن تعمل الإناث على تقوس الجذع بشكل أكبر لتعويض النقص في القوة العضلية.

- دراسة الدليمي وغانم (2008) التعرف إلى علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية بدقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة والتي شملت لاعبي الكرة الطائرة لمنتخب جامعة الموصل وعددهم (12)، بينت وجود ارتباط بين الدقة وسرعة انطلاق الكرة وبين طول الخطوة الأخيرة، وفي ضوء النتائج أوصى الباحثان التأكيد على أهمية أن تكون الخطوة الأخيرة سريعة وعميقة.
- قام (الدليمي، 2009) بدراسة هدفت التعرف إلى دقة الإرسال بالكرة الطائرة وعلاقته ببعض المتغيرات الكينماتيكية وتكونت عينة الدراسة من (7) لاعبين من لاعبي منتخب جامعة الموصل استخدم الباحث المنهج الوصفي وأظهرت النتائج تأثر سرعة انطلاق الكرة بالمسافة الأفقية ومحصلة السرعة طرديا.
- أما ياديف (Yadav, 2012) فقد تناول الفروق الكينماتيكية المؤثرة على الإرسال الساحق بين لاعبي المنتخبات الوطنية وبين لاعبي منتخبات الجامعات في الهند، حيث كانت عينة الدراسة (5) لاعبين يمثلون منتخب الهند الوطني و (5) لاعبين يمثلون منتخب الهند الجامعي، وأظهرت النتائج إلى عدم وجود فروق في طبيعة أداء الإرسال الساحق لدى عينتي الدراسة من النواحي الكينماتيكية من حيث زاوية المرفق وزاوية الكتف وزاوية النهوض وتجزئة انتقال مركز الثقل.
- إبراهيم (Ibrahim, 2014) التي تناولت دراسته العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية ودقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة، حيث ضمت عينة الدراسة (10) لاعبين، أظهرت نتائج دراسته إلى عدم وجود علاقة بين دقة الإرسال الساحق وبين متغير زاوية المرفق ومتغير سرعة الاقتراب ومتغير السرعة الزاوية.

**التعليق على الدراسات السابقة:**

يلاحظ من نتائج الدراسات السابقة أنها تناولت العديد من المتغيرات الكينماتيكية المرتبطة بدقة الإرسال في الكرة الطائرة حيث أشارت النتائج إلى وجود أثر لبعض المتغيرات كطول الخطوة

الأخيرة وسرعة الاقتراب وارتفاع زاوية الرمي ومقدار زاوية الرمي وزاوية النهوض على دقة الإرسال كما أشارت بعض الدراسات إلى تطور هذه المهارة فنيا من مقارنة بالفترات السابقة، في حين تناولت دراسات أخرى الفروق بين الجنسين ومدى تأثيرها على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

وقد استفاد الباحثان من مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة بما يلي:

- تحديد المتغيرات الكينماتيكية المتناولة بالبحث والدراسة.
- تحديد طريقة احتساب دقة التصويب.
- تحديد الإحصاء المناسب لموضوع الدراسة.

وأهم ما يميز هذه الدراسة عن غيرها:

1- مجتمع الدراسة وعينتها.

2- استخدام برمجية kinovea لتحليل ودراسة المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

**مجالات الدراسة:**

تتحدد الدراسة بالمحددات التالية:

1- المجال البشري: منتخب الكرة الطائرة في جامعة مؤتة.

2- المجال الزماني: تمت عملية إجراء الاختبارات في الفترة الواقعة بين2013/10/10- 2013/10/20

**التعريفات:**

الكينماتيك: هو أحد أقسام علم البيوميكانيك ويتطرق إلى دراسة شكل الحركة الخارجي دون التطرق لمسببات الحركة.

الكرة الطائرة: هي أحد الألعاب الجماعية ذات الشعبية العالمية ، تلعب بين فريقين تفصل بينهما شبكة عالية وعلى كل فريق ضرب الكرة فوق الشبكة لمنطقة الخصم ولكل فريق ثلاث محاولات لإيصال الكرة لملعب الخصم في محاولة إسقاطها داخله أو إجبار الخصم على إخراج الكرة لخارج الملعب عند محاولته لعبها أو صدها.

الإرسال الساحق: هو حالة بدء اللعب عبر اللاعب الذي يشغل المكان الخلفي الأيمن ويكون عبر ضرب الكرة من أعلى وبوجه اليد الداخلي وبيد مفتوحة ويتم أداؤه من الثبات ومن الحركة.

**الطريقة والإجراءات**

منهج الدراسة: قام الباحثان باستخدام المنهج الوصفي (Descriptive Method) متبعين أسلوب الدراسات المسحية بجميع خطواته وإجراءاته كونه يتلاءم مع طبيعة هذه الدراسة.

– مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من لاعبي منتخب جامعة مؤتة للكرة الطائرة للعام الدراسي 2014/2013 والبالغ عددهم (12) لاعبا.

**عينة الدراسة:**

تم اختيار (4) من لاعبي جامعة مؤتة للكرة الطائرة وبالطريقة العشوائية ،وذلك عن الطريق السحب العشوائي.

**التجربة الاستطلاعية:**

تم أجراء تجربة استطلاعية على عينة تكونت من (5) لاعبين من مجتمع الدراسة. حيث تم اختيارهم عشوائيا، وتم استبعادهم لاحقاً من عينة الدراسة، ولمدة (5) أيام كان هدف التجربة الاستطلاعية هو التأكد من سلامة إجراءات الدراسة والصعوبات المتوقعة والتأكد بدقة من الوقت اللازم لتطبيقها، كذلك تطبيق اختبار الدراسة، و تعريف فريق العمل على طريقة تنفيذ وتسجيل الاختبار، وقد توصل الباحثان من خلال إجراء التجربة الاستطلاعية إلى:

1- أمكانية تطبيق الدراسة بشكلها الحالي.
2- مناسبة أدوات الدراسة ووضوحها.
3- قدرة أفراد العينة على التعامل مع أدوات الدراسة.
4- سلامة إجراءات التصوير وسلامة أدواته.

**صدق المقياس:**

تم التحقق من صدق المقياس باستخدام صدق المحتوى إذ تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص ملحق(1) طلب منهم التأكد الحكم على صلاحيته حيث أشاروا إلى صلاحيته للتطبيق بعد إجراء بعض التغيرات على منطقة الاستقبال.

ثبات المقياس: اعتمد الباحثان من أجل إيجاد ثبات الاختبار طريقة تطبيق الاختبار وإعادة التطبيق (Test – Re Test) على عينة استطلاعية قوامها (5) أفراد من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، وتم ذلك من خلال اختبار الدراسة، ثم بعد (5)أيام تم تطبيق الاختبار مرة أخرى وأظهرت نتائج العينة الاستطلاعية أن ثبات اختبار دقة الإرسال الساحق بلغ (0.846) وهو مقبول لمثل هذا النوع من الدراسات، والجدول (1) يوضح ذلك.

**جدول (1) نتائج ثبات اختبار دقة الإرسال الساحق تطبيق الاختبار وإعادة التطبيق**

| التطبيق الاول | | التطبيق الثاني | | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | | |
| 1.78 | 0.61 | 1.93 | 0.53 | 0.846 | 0.05 |

يبين الجدول (1) نتائج ثبات اختبار دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة بأسلوب تطبيق الاختبار وإعادة التطبيق، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط بين التطبيقين (0.846) بمستوى دلالة (0.05) وهي قيمة دالة إحصائيا وتعبر عن مستوى مقبول ومناسب لثبات اختبار دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

**أدوات الدراسة:**

1- كاميرا عدد (2) تصوير فيديو نوع (Sony) ديجيتال وتم تثبيت الكاميرا على بعد 8م حيث استخدمت الكاميرا الأولى لغايات التحليل والكاميرا الثانية لزيادة دقة تحديد هبوط الكرة في المنطقة السليمة.

2- شريط لاصق ونقاط فسفورية لوضعها على النقاط التشريحية لمفاصل الجسم.

3- متر قياس.

4- جهاز Data show

5- برنامج Kinovea يقوم بتقطيع الصورة لعدة مقاطع،كما يقوم بتحديد زوايا المفاصل.

6- كرة طائرة قانونية عدد(5) نوع Mekasa

**تصميم الدراسة:**

تتضمن هذه الدراسة المتغيرات التالية:

أولا: المتغير المستقل: دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

ثانيا: المتغير التابع: وهو المتغيرات الكينماتيكية المرتبطة بدقة الإرسال في الكرة الطائرة.

**إجراءات الدراسة:**

قام الباحثان بتثبيت الكاميرا على منصب على بعد(8م) حيث كان ارتفاع الكاميرا عن الأرض (175سم) ووضعت بشكل عامودي على المستوى الجانبي للاعب، وتم استخدام مقياس رسم طوله (100سم) وذلك لإيجاد معامل التحويل، وقبل التصوير تم التأكد من سلامة الكاميرا وتم وضع علامات فسفورية واضحة المعالم بعرض (1.5) سم لكل علامة،حيث شملت مفصل الكاحل، مفصل الركبة، مفصل الحوض، مفصل الكتف، مفصل المرفق والرسغ، والرأس وتم كذلك وضع علامة فسفورية على مركز ثقل الكرة. وبعد ذلك تم عرض الفيديو بالعرض البطيء باستخدام البرنامج التحليلي ثم تم التصوير في صالة كلية التربية الرياضية في جامعة مؤتة ثم تم التحليل بواسطة برنامج Kinovea.

**الاختبار:**

طلب من كل لاعب تنفيذ (15) إرسالا بطريقة الإرسال الساحق وتوجيهها نحو منطقة محددة في الملعب المقابل تم تحديدها في المركز رقم (1) بالملعب المقابل وحددت بأعمدة بحيث كانت أبعاد هذه المنطقة (2.5*2.5) وهي تقارب ما يغطيه اللاعب المستقبل في منطقته تقريبا (ملحق 2) وقد تم التأكد من سلامة الاختبار بعد العودة إلى آراء المحكمين ملحق (1) وإلى بعض المراجع العلمية مثل إبراهيم (2001).

طريقة التحليل (آلية استخراج قيم ومتغيرات الدراسة)

1-تم تحليل (5) ضربات ناجحة و (5) ضربات فاشلة.

2-تم تحليل مراحل حركة الرمي وذلك من خلال تحليل الفلم صورة – صورة باستخدام البرنامج.

3- تم حساب معامل التحويل عن طريق قياس طول الطاولة كمرجعية (طولها 100سم)على الواقع بينما بلغ طولها على جهاز Data show (1.74) سم بمعنى أن كل (100) سم في الواقع = (1.74) على الشاشة.

4- تم رسم المسار الحركي لمركز ثقل الكرة ابتداء من نقطة ضرب الكرة إلى حين هبوطها في المنطقة المخصصة وذلك عبر البرنامج التحليلي.

5- تم حساب المتغيرات الكينماتيكية التالية:

أ- تم حساب الزمن عن طريق البرنامج التحليلي حيث كان يعطي (10) صور/ ث بمعنى أن زمن الفريم الواحد 10/1ثانية.

ب- تم حساب الزوايا المختلفة باستخدام البرنامج التحليلي.

ج- تم حساب ارتفاع مركز ثقل الكرة وطول الخطوة الأولى وإزاحة مركز الثقل اللاعب باستخدام المتر وبالرجوع إلى معامل التحويل المبين أعلاه.

د- تم حساب سرعة الرمي بقياس الفرق في المسافة بين مركز ثقل الكرة لحظة الرمي وبعد الفريم الأول الذي يلي الرمي مباشرة.

**متغيرات الدراسة:**

شملت الدراسة المتغيرات الكينماتيكية التالية:

1- زاوية انطلاق الكرة: وهي زاوية خروج الكرة بعد ضربها مباشرة بيد اللاعب.
2- زاوية المرفق: وهي زاوية مرفق اليد الضاربة عند لحظة ضرب الكرة.
3- زاوية الركبه عند الوثب: وهي زاوية الركبتين لحظة الوثب للأعلى.
4- سرعة انطلاق الكرة: وهي مقدار المسافة التي قطعتها الكرة مقسمة على زمن الفريم الأول بعد خروجها.
5- سرعة الاقتراب:مقدار المسافة الأفقية التي يقطعها اللاعب بمرحلة الاقتراب مقسمة على زمن الاقتراب.
6- زاوية النهوض:وهي الزاوية المحصورة بين المستوى الأفقي للأرض مع وبين مفصل الركبة.
7- ارتفاع زاوية الرمي.

**الأساليب الإحصائية المستخدمة:**

- معامل الارتباط لحساب الثبات.
- المتوسط الحسابي.
- الإنحراف المعياري.
- اختبار (ت) لإيجاد دلالة الفروق الظاهرية.

**عرض النتائج:**

ولتأكد من هذه فرضية الباحثان باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (T) لتحديد الفروقات الظاهرية وفقا لنتائج الأداء المسجلة ،وذلك كما يبين الجدول(2).

**جدول(2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية**

**وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية وفقا للفرق في الطول**

| المتغيرات | وحدة القياس | الارسالات الناجحة | | الارسالات الفاشلة | | t المحسوبة | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | | |
| زاوية النهوض | درجة | 58 | 12.4 | 44 | 6.6 | 3.02 | دال |
| متغير زاوية الركبة | درجة | 131 | 9.25 | 121.5 | 27.9 | 2.08 | غير دال |
| زاوية انطلاق الكرة | درجة | 27 | 9.59 | 22.75 | 9.60 | 2.15 | دال |
| زاوية المرفقين | درجة | 155.4 | 7.47 | 161.8 | 5.11 | 1.68 | غير دال |
| سرعة انطلاق الكرة | م/ث | 28.7 | 4.11 | 12.00 | 1.02 | 10.45 | دال |
| سرعة الاقتراب | م/ث | 3.88 | .55 | 2.41 | .32 | 8.04 | دال |
| ارتفاع زاوية الرمي | م | 3.22 | .11 | 2.70 | .10 | 11.72 | دال |

وذلك عند الدرجة الجدولية (2.10) ومستوى دلالة (0.05) نجد من الجدول أنه لم تكن هناك فروق دالة إحصائيا في جميع المتغيرات الكينماتيكية والمرتبطة بدقة الإرسال الساحق من الأعلى تبعا لمتغير الطول دقة الإرسال.

**مناقشة النتائج:**

يمكن مناقشة نتائج تساؤل الدراسة من خلال تناول المتغيرات الكينماتيكية الواردة في نتائج الدراسة وكالتالي:

**متغير زاوية النهوض:**

حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق داله إحصائيا في هذا المتغير، ويرى الباحثان أن هذا المتغير يلعب دورا هاما عند في نجاح الإرسال الساحق حيث أنه كلما زادت زاوية النهوض زاد ارتفاع زاوية الرمي والتي تعد وفق قانون المقذوفات هامة جدا لإرسال المقذوف لأبعد نقطة وبالنظر لاختبار الدراسة نجد أن منطقة الاختبار في آخر الملعب في المركز رقم (1) في ملعب الاستقبال مما يعني الحاجة لارتفاع في زاوية الرمي.

**متغير زاوية المرفق:**

أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق داله إحصائيا في هذا المتغير بين الضربات الناجحة والفاشلة ويعزو الباحثان ذلك إلى اعتماد عينة الدراسة عند الإرسال الناجح على متغيرات أخرى تعوض زاوية المرفق مثل زاوية انطلاق الكرة ومثل بعض المتغيرات الكينماتيكيةغير المتناوله في هذه الدراسة مثل سرعة المرفق وأيضاً يرى الباحثان أن عدم اكتمال النضوج الفني عند عينة الدراسة أدى لتقارب قيم متغير زاوية المرفق سواء في الضربات الناجحة أو الفاشلة.

**متغير زاوية انطلاق الكرة:**

أظهرت النتائج وجود اختلاف دال إحصائيا بين الضربات الناجحة والفاشلة بما يخص متغير انطلاق الكرة حيث يعزو الباحثان ذلك إلى أهمية هذا المتغير في تحديد مسافة انطلاق الكرة وذلك وفقا لقانون المقذوفات حيث نرى أن الإرسال الناجح الدقيق تختلف زاوية انطلاق الكرة فيه عن زاوية الإرسال الفاشل، كما أن الإرسال الدقيق يرتبط بمدى زاوي محدد وبما يتناسب مع نوع الإرسال ومكان توجيهه، فمن المنطقي ان تكون الإرسالات غير الدقيقة نفذت بزوايا تختلف عن تلك الناجحة فالإرسال غير الدقيق قد تكون زاويته أكبر من الدقيق مما يعني تجاوز الكرة المنطقة المحددة أو أقل من زاوية الإرسال الدقيق مما يعني نزول الكرة في مكان يسبق مكان الإرسال الدقيق أو أن تصطدم في الشبك.

**متغير زاوية الركبتين عند الوثب:**

ويعزو الباحثان عدم وجود فروق داله إحصائيا في هذا المتغير إلى أن ارتفاع زاوية النهوض في الضربات الناجحة عوض ارتفاع متغير زاوية الركبتين عند الوثب مما أدى إلى عدم وجود فروق داله إحصائيا في هذا المتغير بين الضربات الناجحة والفاشلة. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى متغيرات أخرى كالقوة الانفجارية في عضلات الساقين التي أدت وبالإضافة لارتفاع زاوية النهوض إلى ارتفاع زاوية رمي الكرة في الإرسالات الدقيقة والناجحة.

**متغير سرعة انطلاق الكرة:**

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق داله إحصائيا في نتائج هذا المتغير،ويعزو الباحثان ذلك إلى منظومة الإرسال الدقيق عند عينة الدراسة التي كانت تعتمد كما اشارت النتائج على ارتفاع زاوية النهوض وارتفاع زاوية الرمي وزيادة انطلاق الكرة في وبالتالي زيادة متغير سرعة انطلاق الكرة في الضربات والإرسالات الناجحة مقارنة مع تلك الفاشلة. كما ويرجع الباحثان وجود الفروق إلى أن سرعة الاقتراب في الإرسال الناجح والدقيق أكبر مما يؤدي إلى نقل زخم حركي أكبر للكرة.

**متغير سرعة الاقتراب:**

يعزو الباحثان وجود فروق داله إحصائيا في هذا المتغير إلى أن الإرسال الناجح وفق اختبار الدراسة يتضمن إرسال الكرة إلى منطقة بعيدة في ملعب المستقبل وبالتالي تكون الكرة بحاجة لقوة أكبر ولأن النمط العضلي عند عينة الدراسة ليس بالنمط الممتلئ كان عليهم توليد قوة لإيصال الكرة لمنطقة الاختبار لإنجاح الإرسال مما استوجب زيادة سرعة الاقتراب للاستفادة من الزخم الخطي للاقتراب ونقله بالتالي إلى الكرة وذلك في الإرسال الناجح، أما ذلك فمن الطبيعي أن لا يكون موجود في الإرسالات التي فشلت في الوصول إلى منطقة الاختبار حيث أن اهم أسباب فشل الإرسال ضعف القوة فيه.

**متغير ارتفاع زاوية الرمي:**

وأظهرت النتائج وجود فروق داله إحصائيا في هذا المتغير،يعزوها الباحثان واتفاقا مع نتائج الدراسة إلى نموذج الإرسال الدقيق حيث أن كل المتغيرات ذات الفرق الدال إحصائيا بين الإرسال الناجح والفاشل تؤدي بالضرورة إلى ارتفاع متغير زاوية الرمي ومما يعزز هذه النتيجة ما ينص عليه قانون المقذوفات من أن ارتفاع زاوية رمي المقذوف يزيد من مسافة الرمي.

واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسات كل من (عبد وآخرون، 2005) من حيث عدم وجود فروق داله في متغير زاوية النهوض بينما اختلفت معها بما يخص متغيرات زاوية انطلاق الكرة وسرعة الاقتراب واتفقت مع دراسة (الدليمي وغانم، 2008) من حيث وجود فروق في سرعة إطلاق الكرة واختلفت معها من حيث وعدم وجود فروق في زاوية النهوض، كما واتفقت مع نتائج (شلش وآخرون، 1999) حيث اختلفت زاوية انطلاق الكرة عند عينة الدراستين. واتفقت مع نتائج دراسة الكساندر وهونش (Alexander &Honish, 2006) ونتائج دراسة تشين والآخرون (Chen et al, 2006) من حيث أهمية زاوية الرمي في تحديد الدقة، كما أكد الباحثان في إطار مناقشة نتائج زاوية المرفق أهمية متغير سرعة المرفق في دقة الإرسال الساحق رغم عدم تناولهما إياه بالدراسة وذلك يتفق مع ما ذهبت إليه نتائج دراسة كولمان (Coleman, 2000).

**أولاً: الاستنتاجات:**

1- يوجد تأثير لمتغيرات زاوية النهوض وزاوية انطلاق الكرة ومقدار ارتفاع زاوية الرمي وسرعة الاقتراب وسرعة انطلاق الكرة على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

2- الأداء الحركي الميكانيكي لدى اللاعبين يقوم على تعويض بعض القيم الكينماتيكيةبقيم أخرى ميكانيكية وبشكل يختلف من لاعب إلى آخر وفقا لنموذج الأداء الحركي لدى كل لاعب.

**ثانياً: التوصيات:**

1- أخذ المتغيرات الكينماتيكية التالية زاوية النهوض وزاوية انطلاق الكرة وارتفاع زاوية الرمي وسرعة الكرة وسرعة الاقتراب بالاهتمام عند وضع البرامج التدريبية الخاصة بتطوير دقة الإرسال الساحق لدى اللاعبين في الكرة الطائرة.

2- القيام بدراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية التي لم تقم الدراسة الحالية بتناولها مثل السرعة الزاوية للمرفق والسرعة الزاوية للجذع.

3- عمل تحليل حركي كامل وتوضيح طبيعة التسلسل الحركي لأكثر من نموذج حركي ناجح لمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

## المراجع

الدليمي، سعد نافع وغانم، وليد (2008). دراسة دقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية، المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك، المجلد(1)، العدد(1)، جامعة بغداد، العراق.

الصميدعي، لؤي غانم (1987). البيوميكانيك والرياضة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.

الفضلي، صريح عبد الكريم (2010). تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي. ط(1)، دار دجلة، عمان، الأردن.

شلش، نجاح مهدي وعمر، حسين مردان وحسن، عادل (1999). دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الإرسال الكابس في لعبة الكرة الطائرة. مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد (1)، العدد(1)، ص33–42.

عبد، علي وابراهيم، ميثم ونعمه، نغم (2005). التحليل الكينماتيكي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سدني واثينا، مجلة علوم التربية الرياضية، جامعة بابل، المجلد(4)، العدد(4)، ص38–51.

محجوب، وجيه (1987). التحليل الحركي الفيزيائي والفسلجي للحركات الرياضية، ط(2)، مطبعة التعليم العالي، بغداد.

محي الدين، سمير محمد (2004). تقويم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في أداء الإرسال بالكرة الطائرة كمؤشر لمرحلة الآلية، مجلة علوم وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنات، حلوان، مصر.

هخموث، جيرد (1978). الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبد الحميد. دار المعارف. القاهرة.

Alexander, Marion & Honish ,Adrian(2006), An Analysis of the Volleyball Jump Serve, Sport Biomechanics Lab University of Manitoba.

Chen-Fu, Huang & Szu-Ming, Shih (2006), DIFFERENCES IN 3D KINEMATICS BETWEEN GENDERS DURING VOLLEYBALL SPIKE, Department of Physical Education, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan

Coleman, Simon (2000). A THREE-DIMENSIONAL KINEMATIC ANALYSIS OF THE VOLLEYBALL JUMP SERV, Moray House Institute of Education, Heriot-Watt University, Edinburgh, Scotland.

Ibrahim, Firas (2014). The Correlation between some of Kinematic Variables of Strike Arm and Attack Serve Performance Accuracy in Volleyball. International Journal of Advanced Sport Sciences Research. Vol.2 No.4.

Gambarda, Bob (1987). Serving. The AVCA Volleyball Hand Book of American Press, 5460, 33rd street, SE. Grand Rapids, Miching.

linger, Aries (1986). Power Volleyball, The serve, Urbana (IL): University of Elli noise Press.

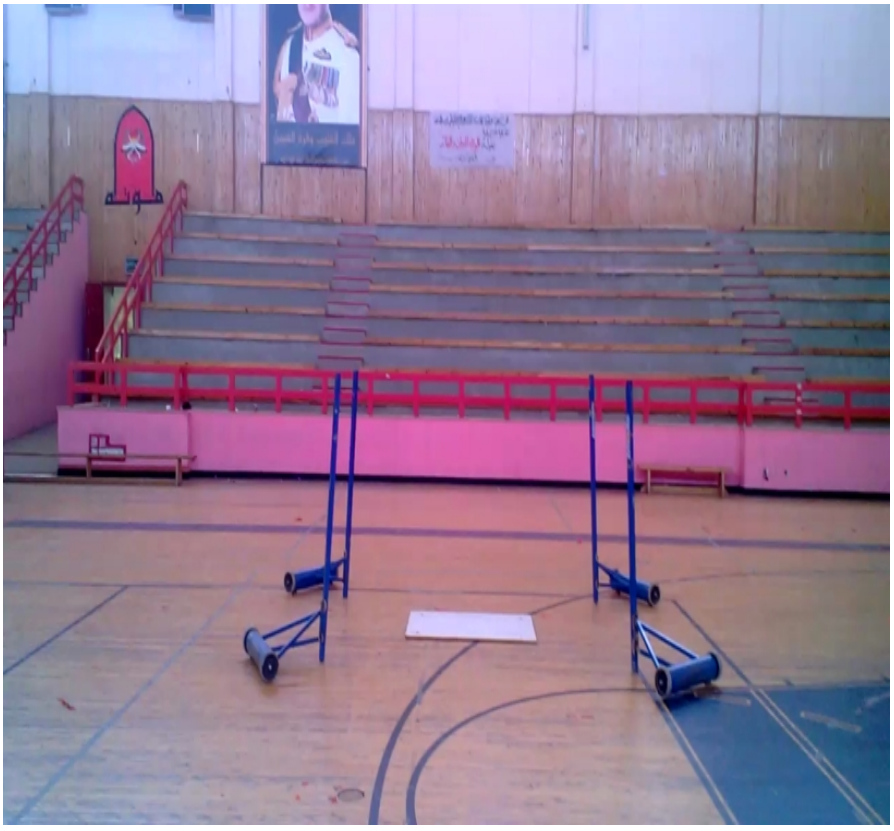
Susan J. Hall (1995). Basic Biomechanics, Mc Graw- Hull. USA.

Tant, C. L., B. Greene, et al. (1993). A comparison of the volleyball jump serve and the volleyball spike. Biomechanics in SPorts XI, University of Massachusetts, International Society of Biomechanics in Sports.

Yadav, Kumar. (2012). Comparison of Selected Kinematic Variables of Jump Spike Serve Between National and University Volleyball Players. International Journal of scientific research. Vol(1).2277-8179.

ملحق رقم (12)

منطقة التصويب في الاختبار



منطقة الإختبار: وهي محصورة بين الأعمدة الزرقاء الأربعة وبأبعاد (2.5 م *2.5 م).

أما المنطقة البيضاء فتدل على مكان وقوف اللاعب المدافع في منتصف الموقع الذي يشغله (وضعت لغايات توضيحية فقط)