"أثر متغير طول الإرسال الساحق في كرة الطائرة على بعض المتغيرات الكينماتيكية"

سفيان محمد الليمون

المقدمة:

يعد علم الميكانيكا بمفهومه الحديث علما قائم بحد ذاته لـــه قواعـــده وأسسه الخاصة به، ويتداخل على نحو واسع بالعديد من المجالات وأبرزهـــا العلوم التطبيقية حيث أن النتائج الخاصة بالأداء الحركي سواء كانت كمية أو فنية أو نوعية تعد من الضروريات المختلفة والتي تمهد الطريق لبناء برامج تدريبية أو تعليمية أو تأهيلية بالاعتماد على ما يتم قياسه من خلال التحليـــل الحركي والقيم الميكانيكية المستخلصة من الملاحظة العلمية ونتائج اســـتخدام قوانين الميكانيكا.(الفضلي،٢٠١٠)

حيث يهتم علم الميكانيكا في حل المشكلات الحركية التـــي تعتـــرض حركة الإنسان وتحسينها وكذلك الأوضاع المثالية والاقتصادية فـــي الجهـــد خلال ممارســـة الفعاليـــات الرياضـــية أو تطبيـــق البـــرامج التدريبيـــة أو التأهيلية(Susan,1995)

إن إتباع نتائج التحليل الميكانيكي واعتمـــاد النظريـــات الميكانيكيـــة وتطبيقها بشكل عملي في التدريب يؤدي إلى تحسين الأداء البشـــري وبنـــاء فلسفة خاصة بتطوير النواحي الميكانيكية قائمه على تقييم الأداء ميكانيكا،مما يساعد في التعرف على نواحي الخلل والضعف والعمل على تطويرها عـــن طريق تحقيق الشروط الميكانيكية السليمة.(الفضلي،٢٠١٠)

ومن الممكن الاستفادة من مبادئ البيوميكانيك فـــي جميـــع الألعـــاب الرياضية عند تدريب وتطوير الأداء الحركي،وبالشكل الذي ينسجم مع الهدف من هذا الأداء،ولهذا فإن البيوميكانيك هو العلم الذي يوفر الأساس الصـــحيح 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،١٩٨٧)

وفي ظل التطورات الحاصلة في ميدان التدريب الرياضي أشار الفضلي(٢٠١٠) 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 والميكانيكية 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 بالإختبارات 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،١٩٩٩)

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(١٩٩٩) كانوا يلعبون ارسالات ساحقة حيث كان الارسال الساحق وراء حسم الكثير من المباريات وبما نسبته ٤٠% عند النساء و ٥٠% 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،٢٠٠٥).

مشكلة الدراسة:

إن الرغبة في الوصول لأعلى المستويات في الألعاب الرياضية المختلفة يعتبر الشغل الشاغل لمعظم المختصين الرياضيين،ولذلك تم استخدام الكثير من الوسائل المتنوعة التي تدرس وتحلل الأداء الرياضي بغرض تطويره والتخلص من العقبات التي قد تواجهه، ولكون الباحث قد قام بتدريب منتخب جامعة مؤتة لكرة الطائرة لاحظ ضعف الطلبة في أداء مهارة الإرسال الساحق على الرغم من أهمية وحيوية هذه المهارة، كما لاحظ تفاوت مستوى أداء لاعبي منتخب الجامعة في أداء هذا النوع من الإرسال فسعى لتحليلها كينماتيكيا بغرض الوصول لنتائج علمية قائمة على الأسس الميكانيكية لمعرفة ما هي أسباب الخلل في الأداء وما هي الفروق الكينماتيكية بين الإرسال القصير والطويل لتسهيل بناء برامج تعليمية أو تدريسية خاصة بتطوير مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

أهمية الدراسة:

تنطلق أهمية هذه الدراسة من أهمية الموضوع الذي تتناوله كونها تسعى إلى تأثير المتغيرات الكينماتيكية على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة حيث تنبثق أهمية هذه الدراسة من أهمية المهارة التي تتناولها،حيث تعتبر مهارة الإرسال الساحق من أكثر المهارات أهمية وإحدى أكثر الأوراق الرابحة لكسب النقاط والمباريات في كرة الطائرة خاصة بعد إدخال نظام التسريع للعبة كرة الطائرة حيث أتفق العديد من الباحثين مثل(Coleman(2000 و (Alexander &Honish(2006على أهمية هذه المهارة وضرورة إتقان اللاعبين لها، حيث يمكن إحراز النقاط من خلالها

وبدون مجهود من الفريق المهاجم مما يؤثر سلبا على الفريق المدافع وتبرز أهمية الإرسال الساحق أكثر خصوصا في حال وجود لاعب ضعيف في الاستقبال في مركز معين عند الفريق الخصم مما يستدعي أن يكون اللاعب المرسل دقيقا في توجيه الإرسال نحو ذلك المركز،ويعمل الإرسال في حال كان دقيقا ومميزا على إدخال الارتباك لدى لاعبي الفريق الخصم ويمنعهم من فرصة بناء هجمة مضادة نموذجية،كما وتتأتى أهمية هذه الدراسة من أهمية التطبيقات العملية الميكانيكية وتداخلها مع علم التدريب الرياضي، من خلال القيام بالدراسات التي تتناول هذا التداخل والتوصل إلى حقائق علمية تبلور أهمية تناول القوانين الميكانيكية بشكل عملي في الميدان للمساهمة في تطوير برامج التدريب والإعداد البدني.

أهداف الدراسة:

١- التعرف إلى أثر متغير طول الإرسال الساحق في كرة الطائرة على بعض المتغيرات الكينماتيكية

تساؤل الدراسة:

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الإرسال الساحق في كرة الطائرة تبعاً لمتغير طول الإرسال.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولا:البيوميكانيك الرياضي:

لقد تقدمت الإنجازات الرياضية بشكل ملحوظ حيث نجد العديد من العلوم التي كان لها الأثر المباشر في رفد المستويات العليا بالعديد من الأفكار والمعلومات،ولعلم الميكانيكا الحيوية الذي ينبثق الكينماتيك عنه بصمة واضحة في الاهتمام بأدق تفاصيل الأداء الحركي،فمعرفة التحليل الحركي والأجهزة المستخدمة وطرق التحليل تشكل الأساس العلمي للدراسة والبحث ولا يمكن معرفة تفاصيل الحركة إلا من خلال أسلوب التحليل الحركي.(جيروهو خموث ،١٩٧٨).

إن الهدف الأساس لتطبيق الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي هو تطوير وتحسين الأداء إذ أن الهدف المستقبلي هو تطوير تكنولوجيا القياس واستحداث تكنولوجيا جديدة تتيح إمكانات لاكتشاف فنون أداء جديدة وبسرعة ودقة،والتحليل الكينماتيكي طريقة علمية تعمل على المشاهدة والمتابعة الدائمة للحركات والوصول إلى الأداء الفني العالي عن طريق تفصيل الأداء ودراسة المتغيرات الخاصة به.(العطيات،١٩٩٣).

والمتتبع للعبة كرة الطائرة يجد أنها مليئة بالمهارات التي المتميزة بالأداء الفني العالي سواء كانت الإرسال أو الاستقبال أو الإعداد أو التصويب وغيرها من المهارات الدقيقة التي تتطلب تكاملا في العمل بين جميع مكونات الجهاز الحركي.

ثانيا:الإرسال في الكرة الطائرة:

تبدأ جميع الألعاب التي تستخدم أداة بانطلاق تلك الأداة وبأشكال مختلفة،وفي لعبة الكرة الطائرة الإرسال هو المهارة التي تبدأ بها المباراة سواء في أول المباراة أو بعد كل نقطة أو في بداية أشواط اللعب الخمسة،ويعرف الإرسال بأنه ضرب الكرة بيد واحدة أو بأي جزء من الذراع بعد قذفها أو تركها وقبل أن تلمس أي جزء من قمة أو سطح الملعب.(عقيل والسعدي،٢٠٠٠)

واختلف الباحثون في تحديد متى ظهر الإرسال الساحق والذي يعد من الإرسالات ذات الطابع الهجومي المباشر فبينما ذكرت أولى المراجع مثل Linger(1986) أن ظهوره يعود إلى عام ١٩٥٥ في بولندا ذكرت مراجع أخرى مثل Gambarda(1987) أن ظهوره كان في بداية الستينات في عام ١٩٦٠ تحديدا.

وأخذ يستخدم هذا النوع من الارسالات بكثرة من قبل الفرق ذات المستويات العليا وبطريقة الهجوم الساحق والتي تتطلب مواصفات جسمية وبدنية ومهارية متميزة ،ويتطلب هذا الإرسال قوة في عضلات الرجلين وعضلات الظهر والبطن للعمل على القفز وتقوس الجسم خلفا وأماما،وعضلات الذارعين لضرب الكرة حتى يتم تنفيذه بدقة وتركيز تام.(عبد وآخرون،٢٠٠٥)

المراحل الفنية لمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة:

تقسم مراحل الإرسال الساحق في الكرة الطائرة بحسب الجميلي (٢٠٠٢) إلى ثلاثة مراحل هي:

١- المرحلة التحضيرية:وتبدأ من لحظة الاستعداد إلى لحظة خروج الكرة من يد اللاعب وقذفها للأعلى والمتغيرات الهامة في هذه المرحلة تشمل سرعة رمي الكرة وزاوية رميها.

٢- مرحلة الاقتراب والوثب:وهي مرحلة هامة حيث أن كفاءة الخطوات التقريبية تؤثر في قفزة اللاعب مما يمنحه زيادة في الحرية في الهواء وهذه المرحلة تكون بعد رمي الكرة للأعلى مباشرة وتستغل هذه المرحلة للحصول على طاقة حركية كبيرة ناتجة عن عملية الاقتراب وتنتهي هذه المرحة بلحظة ترك القدمين للأرض،وأهم متغيرات هذه المرحلة سرعة الاقتراب وزاوية الوثب وزاوية الكتفين.

٣- مرحلة ضرب الكرة والهبوط وتبدأ من لحظة ترك القدمين للأرض وتنتهي بلحظة الهبوط ولمس القدمين للأرض وفي هذه المرحلة يتم تنفيذ

الواجب الأساسي وذلك بضرب الكرة نحو ملعب الخصم وأهم متغيرات هذه المرحلة ارتفاع القدمين عن الأرض لحظة ضرب الكرة ،وزاوية قوس الجذع، وسرعة انطلاق الكرة، وزاوية انطلاقها ،وارتفاع زاوية انطلاقها.

الدراسات السابقة:

- قامت شلش وآخرون(١٩٩٩) بدراسة عنوانها دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الإرسال الكابس في لعبة الكرة الطائرة،وقد تشكلت عينة الدراسة من أربعة 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.
- و أجرى محي الدين (٢٠٠٤) دراسة هدفت التعرف إلى تقويم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في أداء الإرسال بالكرة الطائرة كمؤشر لمرحلة الآلية،أستخدم الباحث المنهج ألوصفي بطريقة المسح ، أما عدد أفراد العينة فقد بلغ (١٠) 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(٢٠٠٥) قاموا بدراسة عنوانها التحليل الكينماتيكي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سيدني وأثينا،وعينة الدراسة شملت أربعة لاعبين من بطولة سيدني الأولمبية ٢٠٠٠وأربعة لاعبين من بطولة أثينا ٢٠٠٤،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.

- دراسة الدليمي وغانم (٢٠٠٨) التعرف إلى علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية بدقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة والتي شملت لاعبو الكرة الطائرة لمنتخب جامعة الموصل،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.
- دراسة Coleman(2000) والتي عنوانها التحليل الكينماتيكي ثلاثي الأبعاد للإرسال الساحق بالكرة الطائرة،والتي كانت عينتها إحدى عشر لاعبا دوليا من منتخب بريطانيا،نتائج الدراسة أشارت إلى أهمية السرعة الأفقية والعمودية و إلى أهمية السرعة الزاوية لزاوية المرفق في زيادة قوة الإرسال الساحق وأوصت الدراسة بأخذ نتائجها وتعميمها كنموذج للمقارنة في مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.
- أما دراسة Alexander &Honish(2006) التي هدفت تحليل مهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة،والتي كانت عينتها ثلاثة 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 Chen et al(2006) في دراستهم الفروق بين الجنسين في المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على الإرسال الساحق في الكرة الطائرة،حيث كانت عينة الدراسة ستة لاعبين ذكور وستة 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.

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 تأثريها على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

وقد استفاد الباحث 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.

مجالات الدراسة:

تتحدد الدراسة بالمحددات التالية:

١- المجال المكاني:الصالة الرياضية في جامعة مؤتة.

٢- المجال البشري:منتخب كرة الطائرة في جامعة مؤتة للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥.

٣- المجال الزماني:تمت عملية إجراء الاختبارات في الفترة الواقعة ما بين٢٠١٤/١٠/١٢-٢٠١٤/١٠/١٤

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة:

قام الباحث باستخدام المنهج الوصفي (Descriptive Method) متبعا 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 ٢٠١٤/٢٠١٥ والبالغ عددهم ١٢ لاعبا.

عينة الدراسة:

تم اختيار أحد لاعبين منتخب جامعة مؤتة لكرة الطائرة للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥ وبالطريقة العمدية.

الجدول (١)

يمثل وصف لعينة الدراسة من حيث الوزن والطول

العينة	الوزن (كغم)	الطول (سم)
اللاعب	٧٣	١٧٨

التجربة الاستطلاعية:

تم أجراء تجربة استطلاعية على عينة تكونت من لاعبين من مجتمع الدراسة. حيث تم اختيارهم عشوائيا، وتم استبعادهم لاحقاً من عينة الدراسة، 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 الباحث من خلال إجراء التجربة الاستطلاعية إلى:

١- أمكانية تطبيق الدراسة بشكلها الحالي.
٢- مناسبة أدوات الدراسة ووضوحها.
٣- قدرة أفراد العينة على التعامل مع أدوات الدراسة .
٤- 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(١) طلب منهم التأكد الحكم على صلاحيته حيث أشاروا إلى صلاحيته للتطبيق بعد إجراء بعض التغيرات على منطقة الاستقبال.

ثبات المقياس:

أعتمد الباحث من أجل إيجاد ثبات الاختبار طريقة تطبيق الاختبار وإعادة التطبيق (Test – Re Test) على عينة استطلاعية قوامها (٢) أفراد من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، وتم ذلك من خلال اختبار الدراسة، ثم بعد ٥أيام تم تطبيق الاختبار مرة أخرى وأظهرت نتائج العينة الاستطلاعية أن ثبات اختبار دقة الإرسال الساحق بلغ (٠.٨٤٦) وهو مقبول لمثل هذا النوع من الدراسات، والجدول رقم (١) يوضح ذلك.

جدول (٢)

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		
١.٧٨	٠.٦١	١.٩٣	٠.٥٣	٠.٨٤٦	٠.٠٥

يبين الجدول رقم (١) نتائج ثبات اختبار دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة بأسلوب تطبيق الاختبار وإعادة التطبيق، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط بين التطبيقين (٠.٨٤٦) بمستوى دلالة (٠.٠٥) وهي قيمة دالة إحصائيا وتعبر عن مستوى مقبول ومناسب لثبات اختبار دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة.

أدوات الدراسة:

١- كاميرا عدد (٢) تصوير فيديو نوع (Sony) ديجيتال وتم تثبيت الكاميرا على بعد ٨م.
٢- شريط لاصق ونقاط فسفورية لوضعها على النقاط التشريحية لمفاصل الجسم.
٣- متر قياس.
٤- جهاز Data show
٥- برنامج Kinovea يقوم بتقطيع الصورة لعدة مقاطع،كما يقوم بتحديد زوايا المفاصل.
٦- كرة طائرة قانونية عدد(٥) نوع Mekasa.
٧- طاوله بيضاء.

متغيرات الدراسة:

تتضمن هذه الدراسة المتغيرات التالية:

أولا: المتغير المستقل وهو طول الإرسال.

ثانيا:المتغير التابع وهو المتغيرات الكينماتيكية المرتبطة بدقة الإرسال في كرة الطائرة وهي على النحو الآتي:

١. إرتفاع زاوية الإطلاق: وهي تشير إلى إرتفاع زاوية إطلاق الكرة لحظة التصويب عن الأرض.
٢. زاوية اطلاق الكرة: وهي زاوية خروج الكرة بعد ضربها مباشرة بيد اللاعب.
٣. أقصى ارتفاع للكرة: وهو أقصى ارتفاع لمركز ثقل الكرة عن الأرض خلال مسار الكرة.
٤. زاوية المرفق: وهي زاوية مرفق اليد الضاربة عند لحظة ضرب الكرة.

٥- سرعة اطلاق الكرة: وهي مقدار المسافة التي قطعتها الكرة مقسمة على زمن الفريم بعد خروجها.

إجراءات الدراسة:

قام الباحث بتثبيت الكاميرا على منصب على بعد ٨م حيث كان ارتفاع الكاميرا عن الأرض (١٧٥سم) ووضعت بشكل عامودي على المستوى الجانبي للاعب،وتم استخدام مقياس رسم طوله (١٠٠سم) وذلك لإيجاد معامل التحويل،وقبل التصوير تم التأكد من سلامة الكاميرا وتم وضع علامات فسفورية واضحة المعالم بعرض ١.٥سم لكل علامة، حيث شملت مفصل الكاحل، مفصل الركبة، مفصل الحوض، مفصل الكتف، مفصل المرفق والرسغ، 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.

الإختبار :

طلب من اللاعب تنفيذ ١٠ إرسالات بطريقة الإرسال الساحق وتوجيهها نحو منطقتي محددة في الملعب المقابل تم تحديدها في المركز رقم (١) والمركز رقم (٢) وحددت بأعمدة بحيث كانت أبعاد هذه المنطقة(٢.٥*٢.٥) وهي تقارب ما يغطيه اللاعب المستقبل في منطقته تقريبا.

طريقة التحليل (آلية استخراج قيم ومتغيرات الدراسة)

١- تم تحليل خمسة محاولات ناجحة لكل مركز.

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

٣- تم حساب معامل التحويل عن طريق قياس طول الطاولة كمرجعية (طولها ١٠٠سم)على الواقع بينما بلغ طولها على جهاز Data show ١.٧٤سم بمعنى أن كل ١٠٠سم في الواقع = ١.٢٥سم على الشاشة .

٤- تم رسم المسار الحركي لمركز ثقل الكرة ابتداء من نقطة ضرب الكرة إلى حين هبوطها في المنطقة المخصصة

٥- تم حساب المتغيرات الكينماتيكية التالية:

أ- تم حساب الزمن عن طريق البرنامج التحليلي حيث كان يعطي 10 صور/ث بمعنى أن زمن الفريم الواحد ١/١٠ثانية.

ب- تم حساب الزوايا المختلفة باستخدام البرنامج التحليلي.

ج- تم حساب ارتفاع مركز ثقل الكرة وطول الخطوة الأولى وإزاحة مركز الثقل 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 الثالث بعد الرمي مباشرة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

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

عرض النتائج ومناقشتها:

النتائج الأولية التي تم الوصول إليها من خلال عملية تحليل المتغيرات على برنامج (Kinovea).

المتغيرات:

١- زاوية المرفق

٢- زاوية الرمي (الإطلاق)

٣- إرتفاع زاوية الإطلاق

٤- سرعة الكرة

٥- أقصى إرتفاع للكرة

***نتائج الإرسال من مركز (١)**

المتغيرات	إرسال	إرسال	إرسال ٣	إرسال ٤	إرسال ٥

	١	٢			
زاوية المرفق لحظة الرمي	١٦٥°	١٦٦°	١٦٦°	١٦٤°	١٦٦°
زاوية الرمي (الإطلاق)	٢٧°	٢٨°	٢٨°	٢٨°	٢٦°
إرتفاع زاوية الإطلاق	٣.٨٠م	٤م	٣.٨٥م	٣.٧٠م	٣.٦٥م
سرعة الكرة	٣م/ث	٢.٥م/ث	٢.٨٠م/ث	٢.٦٠م/ث	٣.٤٠م/ث
أقصى إرتفاع للكرة	٦.٥م	٦.٦٤م	٦.٦٠م	٦.٦٥م	٦.٤٠م

***نتائج الإرسال من مركز (٢)**

المتغيرات	إرسال ١	إرسال ٢	إرسال ٣	إرسال ٤	إرسال ٥
زاوية المرفق لحظة الرمي	١٦٤°	١٦٥°	١٦٤°	١٦٦°	١٦٣°
زاوية الرمي (الإطلاق)	٢١°	٢٢°	٢٢°	٢١°	٢٣°
إرتفاع زاوية الإطلاق	٣.٨٤م	٣.٩٠م	٣.٩٥م	٤م	٣.٨٠م
سرعة الكرة	٢.٧٠م/ث	٢.٦٤م/ث	٢.٦٧م/ث	٢.٣٥م/ث	٣.٧٠م/ث
أقصى إرتفاع للكرة	٥.٦٠م	٥.٧٢م	٥.٨١م	٥.٨٤م	٥.٧٥م

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) في متغير زاوية المرفق بين الإرسال الطويل والقصير؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للعينات غير المستقلة (Dependent T Test) والجدول(١) يبين ذلك:

جدول(١)

نتائج اختبار (ت) للعينات غير المستقلة لدلالة الفروق في متغير زاوية المرفق بين الإرسال الطويل والقصير

المجال	المركز	المتوسط	الانحراف	معامل	درجة	قيمة(ت)	الدلالة

		الحسابي	المعياري	الارتباط	الحرية		
زاوية المرفق	١	١.٦٥	٠.٨٩	-٠.٦٩	٤	١.١٩٥	٠.٢٩٨
	٢	١.٦٤	١.١٤				

يتبين من الجدول(١) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير زاوية المرفق بين الإرسال الطويل والقصير، حيث كانت قيمة (ت)= (١.١٩٥).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير زاوية الرمي (الاطلاق) بين الإرسال الطويل والقصير؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للعينات غير المستقلة (Dependent T Test) والجدول(٢) يبين ذلك:

جدول(٢)

نتائج اختبار (ت) للعينات غير المستقلة لدلالة الفروق في متغير زاوية الرمي (الانطلاق) بين الإرسال الطويل والقصير

المجال	المركز	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	درجة الحرية	قيمة(ت)	الدلالة
زاوية الرمي (الاطلاق)	١	٢٧.٤٠	٠.٨٩	-٠.٥٤	٤	٨.٢٥٧	٠.٠٠١
	٢	٢١.٨٠	٠.٨٤				

يتبين من الجدول(٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير **زاوية الرمي (الاطلاق)**بين الإرسال الطويل

والقصير، حيث كانت قيمة (ت)= (٨.٢٥٧). ومن خلال المتوسطات الحسابية يلاحظ بأن الفروق تعود لصالح المركز (١).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير ارتفاع زاوية الاطلاق بين الإرسال الطويل والقصير؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للعينات غير المستقلة (Dependent T Test) والجدول(٣) يبين ذلك:

جدول(٣)

نتائج اختبار (ت) للعينات غير المستقلة لدلالة الفروق في متغير ارتفاع زاوية الانطلاق بين الإرسال الطويل والقصير

المجال	المركز	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	درجة الحرية	قيمة(ت)	الدلالة
ارتفاع زاوية الاطلاق	١	٣.٨٠	٠.١٤	٠.١٧	٤	-١.٤٩	٠.٢١٠
	٢	٣.٩٠	٠.٠٨				

يتبين من الجدول(٣) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير **ارتفاع زاوية الاطلاق** بين الإرسال الطويل والقصير، حيث كانت قيمة (ت)= (-١.٤٩).

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير سرعة الكرة بين الإرسال الطويل والقصير؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للعينات غير المستقلة (Dependent T Test) والجدول(٤) يبين ذلك:

جدول(٤)

نتائج اختبار (ت) للعينات غير المستقلة لدلالة الفروق في متغير سرعة الكرة بين الإرسال الطويل والقصير

المجال	المركز	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	درجة الحرية	قيمة(ت)	الدلالة
سرعة الكرة	١	٢.٦٦	٠.٢٤	-٠.٤٧	٤	-٠.٥١٢	٠.٦٣٦
	٢	٢.٨١	٠.٥١				

يتبين من الجدول(٤) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير **سرعة الكرة** بين الإرسال الطويل والقصير، حيث كانت قيمة (ت)= (-٠.٥١٢).

النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير أقصى ارتفاع للكرة بين الإرسال الطويل والقصير؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للعينات غير المستقلة (Dependent T Test) والجدول(٥) يبين ذلك:

جدول(٥)

نتائج اختبار (ت) للعينات غير المستقلة لدلالة الفروق في متغير أقصى ارتفاع للكرة بين الإرسال الطويل والقصير

المجال	المركز	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	درجة الحرية	قيمة(ت)	الدلالة
أقصى ارتفاع للكرة	١	٦.٥٥	٠.١٠	٠.٤٣	٤	١٦.٩٥١	٠.٠٠٠
	٢	٦.٧٤	٠.٠٩				

يتبين من الجدول(٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠.٠٥) في متغير **أقصى ارتفاع للكرة** بين الإرسال الطويل

والقصير، حيث كانت قيمة (ت)= (١٦.٩٥١). ومن خلال المتوسطات الحسابية يلاحظ بأن الفروق تعود لصالح المركز (٢).

مناقشة النتائج:

من خلال ما سبق يعزو الباحث نتائج الدراسة إلى أن اللاعب إعتمد على نموذج تسديد قائم على زيادة زاوية الرمي وزيادة أقصى ارتفاع للكرة وذلك لتسديد الكرة على المركز رقم (١)، وهو مركز أبعد من مركز (٢)، حيث أنه ولزيادة بعد المركز (١) كان من المنطقي أن تكون هنالك زيادة في زاوية الرمي حيث أن قانون المقذوفات يشير إلى أنه كلما زادت مسافة المقذوف كلما كانت زاوية رمي المقذوف أكبر، كما ويرى الباحث أنه ونظراً لبعد المركز (١) كان من المنطقي أيضاً أن يكون أقصى ارتفاع للكرة في التسديدات الخاصه بهذا المركز أعلى من التسديدات الخاصه بالمركز رقم (٢) الذي هو أقرب من المركز (١).

أما عدم وجود فروق في متغيرات زاوية المرفق وارتفاع اوية الإنطلاق وسرعة الكرة فيعزو الباحث هذه النتائج إلى أن اللاعب اعتمد على زيادة زاوية الرمي من خلال تصويب الكره من منطقه أكثر هبوطاً في المركز (١) عنها في المركز (٢) مما أدى إلى زيادة في زاوية الرمي وأقصى ارتفاع للكرة، على حساب عدم وجود اختلاف في باقي المتغيرات، كما ويرى الباحث أنه وعلى الرغم من عدم وجود فروق دالة إحصائياً في متعير سرعة الكرة ومتغير ارتفاع زاوية الرمي إلا أنها كانت في المركز (١) أعلى منها في المركز (٢) ويعد هذا منطقي نظراً لبعد المركز (١) عن المركز (٢).

الاستنتاجات والتوصيات

أولا:الاستنتاجات:

١- زادت متغيرات زاوية الرمي وأقصى ارتفاع للكرة وأثرت في دقة الإرسال الطويل مقارنة بالإرسال القصير.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في طول الإرسال الساحق في كرة الطائرة.

ثانيا: التوصيات:

١- ضرورة التأكيد على الأداء الفني لزاوية الرمي وأقصى ارتفاع للكرة وكذلك ضرورة التأكيد على استمرار ملاحقة الذراع للمهارة أثناء التنفيذ.

٢- ضرورة وضع مناهج تدريبية مستندة على المعلومات الواردة من التحليل الحركي للوصول إلى الأداء الأمثل.

٣- التأكيد على ضرورة معرفة اللاعبين والمدربين للمتغيرات الكينماتيكية التي لها دور فعال في أداء مهارة الضرب الساحق وذلك للكشف عن نقاط الضعف لكل لاعب والعمل على تفاديها وتطويرها.

المراجع العربية:

- الجميلي، سعد(٢٠٠٢)، **الكرة الطائرة والإعداد المهاري والخططي**، دار زهران للنشر، عمان الأردن.
- الدليمي، سعد نافع وغانم، وليد(٢٠٠٨)، دراسة دقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية، **المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك**، المجلد(١)، العدد(١)، جامعة بغداد، العراق.
- الصميدعي، لؤي غانم(١٩٨٧). **البيوميكانيك والرياضة**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.
- العطيات، خالد(١٩٩٣)، **التحليل الحركي الكينماتيكي لأثر تغير السرجهة على جهاز الحزام المتحرك على المسافة بين القدمين لحركة التقدم للأمام في المبارزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية. عمان.
- الفضلي، صريح عبد الكريم(٢٠١٠). **تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي**. ط(١)، دار دجلة، عمان، الأردن.
- الكاتب، عقيل و السعدي، عامر(٢٠٠٠)، **القواعد الدولية للكرة الطائرة**، جامعة بغداد.

- شلش، نجاح مهدي وعمر، حسين مردان وحسن، عادل(١٩٩٩)، دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الإرسال الكابس في لعبة الكرة الطائرة. **مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية،** المجلد(١)، العدد(١)، ص٣٣-٤٢.
- عبد، علي و ابراهيم، ميثم ونعمه، نغم(٢٠٠٥)، التحليل الكينماتيكي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سدني واثينا، **مجلة علوم التربية الرياضية،** جامعة بابل، المجلد(٤)، العدد(٤)، ص٣٨-٥١.
- محي الدين، سمير محمد(٢٠٠٤)، 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 (١٩٧٨)، **الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية،** ترجمة كمال عبد الحميد. دار المعارف. القاهرة.

المراجع الأجنبية:

- 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.

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

- linger, Aries(1988) . **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.