

التحليل المقارن بين عدد من المتغيرات البايوميكانيكية وعلاقته بالدقة للإرسال

التموج من الثبات والقفز للاعبات الكرة الطائرة

أ.م.د. نواف عويد عبود

¹ جامعة الموصل، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، العراق

*الايمل: dr.nawaf.a@uomosul.edu.iq

تاريخ نشر: 2025/10/25

تاريخ استلام: 2025/08/12

الملخص

هدف البحث الى التعرف على :

1. قيم عدد من المتغيرات البايوميكانيكية والدقة للإرسال المتموج من الثبات والقفز في الكرة الطائرة للعبة.
 2. قيم الفروق لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية والدقة بين الإرسال المتموج من الثبات والقفز في كرة الطائرة.
- استخدام الباحث المنهج الوصفي بأسلوب المقارنة لملائمته وطبيعة البحث ، تم اختيار عينة البحث بطريقة عمدية والبالغ عددهم (6) للاعبات يمثلن منتخب جامعة الموصل بالكرة الطائرة للعام الدراسي 2024_2025 ، استخدم الباحث عدد من الادوات والاجهزة والقياس والاختبار كوسائل لجمع البيانات ، وتم استخدام آلة التصوير فيديو عدد (2) ذات سرعة (60) صورة /ثانية مع ملحقاتها ، اذ تم التحليل الحركي بواسطة برنامج (Max TRAQ) ، للتوصل الى قيم المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة اذ تم تصوير المحاولات الخمسة لكل لاعبة ولكل من الإرسالين المتموج من الثبات والإرسال المتموج من القفز ، وتم اختيار افضل المحاولات اداءً للتحليل وفقاً لما اظهره الاداء بعد عرض التجربة بشكل بطيء ولعدة مرات ، واستنتج الباحث ما يلي :
- 1- حققت المتغيرات الكينماتيكية (زاوية المرفق ، و زاوية الكتف ، وسرعة الذراع) عند لحظة اقصى ارجاع للذراع الضاربة ، فاعليتها بالأداء الكلي في الإرسال بالكرة الطائرة لتوجيه الكرة بدقة اكبر وتوظيف ذلك لحظة الضرب الى ساحة الخصم ولصالح الإرسال المتموج من الثبات .
 - 2- كلما كان هناك زيادة في زاوية المرفق وابعاد لزاوية مفصل كتف الذراع الضاربة لحظة الضرب للمدى المطلوب في المهارة الى الخلف كلما تمكنت اللاعبات من اداء الإرسال المتموج بسرعة ودقة اكبر .
- ان قلّة زمن الاداء الكلي للإرسال المتموج من الثبات الدور البالغ الاهمية في إيصال الكرة الى ساحة الخصم المصحوب بالدقة وبوقت اقل منه في الإرسال المتموج من القفز.

الكلمات المفتاحية:

من الثبات , من القفز , المتغيرات البايوميكانيكية , الدقة , الكرة الطائرة.



A comparative study of a number of biomechanical variables and accuracy between the undulating serve from a standing position and the jump serve for female volleyball players

Asst. Prof. Dr. Nawaf Awaid Abood

¹ University of Mosul, College of Physical Education and Sports Sciences, Iraq.

*Corresponding author: dr.nawaf.a@uomosul.edu.iq

Received: 12-08-2025

Publication: 25-10-2025

Abstract

The research aimed to identify:

Evaluate a number of biomechanical variables and accuracy for the undulating -serve from a standing position and a jump in volleyball for the sample

Evaluate the differences in a number of biomechanical variables and accuracy -between the undulating serve from a standing position and a jump in volleyball for the sample

The researcher used the descriptive approach with a comparative method for its suitability and the nature of the research. The research sample was chosen intentionally, amounting to (6) female players representing the University of Mosul volleyball team for the academic year 2024-2025. The researcher used a number of tools, devices, measurements and tests as means of collecting data. Two (2) video cameras were used with a speed of (60) images per second with their accessories. The kinetic analysis was carried out using the (Max Track) program to reach the values of the biomechanical variables under study. attempts five were filmed for each player and for each of the undulating serve from a standing start and the undulating serve from a jump. The best attempts were chosen for analysis according to what the performance showed after the experiment was shown slowly and several times . The researcher concluded the following

1. The kinematic variables (elbow angle, shoulder angle, and arm speed) at the moment of maximum return of the hitting arm have been effective in the overall performance of the volleyball serve, allowing for more accurate ball delivery and leveraging of this at the moment of impact to the opponent's court, favoring the undulating serve from a standing position.

2 .The greater the elbow angle and the greater the distance the angularity of the shoulder joint of the hitting arm at the moment of impact to the required range of backward movement, the faster and more accurate the undulating serve will be.

3- The shorter overall time required for the undulating serve from a standing position plays a crucial role in delivering the ball to the opponent's court with greater accuracy and in less time than for the undulating serve from a jump.

Keywords:

standing undulation serve, jump undulation serve, biomechanical variables, accuracy, volleyball.



1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة وأهمية البحث:

يتأثر أداء مهارات الكرة الطائرة بالظروف البايوميكانيكية المصاحبة والتي تعكس الواقع المثالي والحقيقي لتطبيق هذه المهارات حسب الوضع الحركي لهذه المهارات. إن الإرسال هو عنصر أساسي في قدرة الفريق على الفوز بالمباريات في رياضة الكرة الطائرة، وتلعب جودة الإرسال دوراً حاسماً في إنجاح الفريق المرسل لأنها تحدد مدى قدرة الفريق المستقبل على وضع الكرة في اللعب (Logan,2023,341)

قد تداخلت العديد من العلوم في مجال التدريب لتحقيق تطوير في مستوى الاداء الحركي وتطوير الانجاز بشكل صحيح بما يخدم نوع الفعالية الرياضية الممارسة , حيث يتداخل علم البايوميكانيك في التدريب الرياضي للتأثير على تحقيق المستوى المطلوب، ان لعبة الكرة الطائرة واحدة من الألعاب الفرقية التي تحتاج إلى قدرات بدنية وحركية عالية للوصول للإنجاز، إذ ان مهارات اللعبة تحتاج إلى محددات خاصة لا بد أن تتوافر لدى لاعبي ولاعبات الكرة الطائرة، كي يستطيع تأديتها بمستوى عال، ولقد حظيت الفعاليات الرياضية بتطور سريع في كافة انحاء العالم وكرة الطائرة من الالعاب الرياضية التي حظيت بالتطور كونها تحتل مكانة جيدة بين الالعاب والفعاليات الرياضية نتيجة ارتفاع امكانيات اللاعبين واللاعبات والسعي الجاد والمتواصل في العملية التدريبية اذ أصبح الإرسال العائم (المتنوع) أكثر شعبية خلال العقدين الماضيين ووفقا لعدة دراسات، فقد زاد استخدام الإرسال العائم على مستوى النخبة في كل من الكرة الطائرة الشاطئية والداخلية (1,2020, Reiser) مما أدى الى ارتفاع مستواهم واتساع شعبيتها ومنها فعالية كرة الطائرة في جميع دول العالم. (Aria selinger, 1995, 86) , ويعد الارسال المتنوع سواءا من الثبات او القفز أحد أكثر مهارات الإرسال شيوعا وتفضيلاً في الكرة الطائرة وخصوصا عند لاعبات الكرة الطائرة وبالأخص الارسال من الثبات .

وللحصول على أفضل إرسال للكرة الطائرة ينبغي على اللاعب إتقان نوع الارسال المستخدم لحظة الارسال واتخاذ القرار في ذلك ، إذ يمكن للاعبة ان تؤدي الارسال المتنوع من الثبات او القفز وإعطاء الكرة التمدج في حركتها المصحوب بالدقة للحد من قدرات الخصم الدفاعية ، ويوفر التحليل البايوميكانيكي للأداء الحركي للمهارات الرياضية ومنها الارسال المتنوع من الثبات او القفز المعلومات الكافية عن الأداء المهاري والمتغيرات البايوميكانيكية التي لها تأثير على دقة ضربات الارسال للحصول على نقاط مباشرة عند ارسال الكرة على مناطق الضعف للاعبات الفريق الخصم وحسب مكان تواجدهن داخل الملعب ، وتأتي أهمية البحث في محاولة للتعرف على ما يحدث لدى لاعبة الكرة الطائرة عند اداء الارسال المتنوع من الثبات او القفز وفق المتغيرات البايوميكانيكية قيد



الدراسة ، والتوصل لنتائج تساعد على لاداء الامثل في للإرسال المتموج من الثبات او القفز فضلاً عن اعتماد النتائج وتطوير الاداء من خلال التدريب المستمر لمهارة الإرسال المتموج بنوعيه للاعبات الكرة الطائرة ، والاهتمام بالأرسال بعدة اشكاله ومنها الإرسال المتموج من الثبات ومن القفز لأهميتها في تحقيق نقطة مباشرة على الخصم . (ناجي وبسطويسي ، 1987 ، 344-347) .

2-1 مشكلة البحث : نتيجة لمتابعة الباحث المستمرة لمباريات الفرق الرياضية في دوري جامعة الموصل في لعبة الكرة الطائرة للطالبات، لاحظ الباحث هناك فرق يمكن ملاحظته خلال اداء اللاعبين لمهارة الإرسال المتموج من الثبات عنه من القفز بالرغم من فاعلية ودقة الإرسال من القفز، الا انهن يظهرن ضعفا في اداءه ورغبة اكبر لأداء الإرسال المتموج من الثبات ، وبالتالي يشكل تساؤل لدى الباحث لمعرفة ماهي المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة ومدى اسهامها في تطوير هذه المهارة ليتسنى معرفة كيفية تدريب لاعبات الكرة الطائرة على هكذا نوع من اداء الإرسال المتموج واختيار اللاعبين المتميزات باداءه لكسب الجهد والوقت للاعبة والفريق والمدرّب في الحصول على نقاط مباشرة من خلال اتقان الإرسال المتموج بنوعيه في المباراة بعد معرفة الفروق الحاصلة بينهما وحسب متغيرات البحث البايوميكانيكية التي سيقوم الباحث بدراستها .

3-1 اهداف البحث : يهدف البحث الى التعرف على :

1- قيم عدد من المتغيرات البايوميكانيكية والدقة للإرسال المتموج من الثبات والقفز في الكرة الطائرة للعبة .

2- قيم الفروق لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية والدقة بين الإرسال المتموج من الثبات والقفز في كرة الطائرة للعبة

4-1 فرض البحث : وجود فروق ذات دلالة احصائية معنوية في عدد من المتغيرات البايوميكانيكية والدقة بين الإرسال المتموج من الثبات والقفز للاعبات الكرة الطائرة .

5-1 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبات منتخب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل للكرة الطائرة للعام الدراسي 2024_2025 .

2-5-1 المجال المكاني: القاعة الداخلية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / فرع الالعاب الفردية . جامعة الموصل

3-5-1 المجال الزمني: للفترة من 2025/3/2 ولغاية 2025/3/5 .



3- اجراءات البحث :

- 3-1 منهج البحث: استخدام الباحث المنهج الوصفي بأسلوب المقارنة لملائمته وطبيعة البحث .
- 3-2 عينة البحث : تم اختيار عينة البحث بطريقة عمدية والبالغ عددهم (6) لاعبات يمثلن منتخب جامعة الموصل بالكرة الطائرة للعام الدراسي 2024_2025 والجدول (1) يبين بعض المعالم الاحصائية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة للعينة (1*) .
- والجدول (1) يبين بعض المعالم الاحصائية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة للعينة

المعالم الاحصائية العينة	العمر سنة	كتلة الجسم كغم	وزن الجسم نيوتن	الطول الكلي للجسم سم	طول الذراع سم	الدقة للإرسال المتموج من الثبات/درجة	الدقة للإرسال المتموج من القفز/درجة
اللاعبة الاولى	23	78	764,4	179	69	13	10
اللاعبة الثانية	22	74	725,2	178	69	14	9
اللاعبة الثالثة	23	63	617,4	181	70	11	8
اللاعبة الرابعة	24	75	735	179	71	13	10
للاعبة الخامسة	25	79	774,2	178	68	11	7
اللاعبة السادسة	24	77	754,6	180	72	9	6
الوسط الحسابي س-	23,5	74,333	728,467	179,17	69,833	11,833	8,333
الانحراف المعياري ±ع	1,049	5,854	57,367	1,169	1,472	1,835	1,330
معامل الاختلاف %30*	4,463	7,875	7,875	0,653	2,109	15,506	19,597

3-3 وسائل جمع البيانات:

3-3-1 الادوات والاجهزة المستخدمة في البحث :

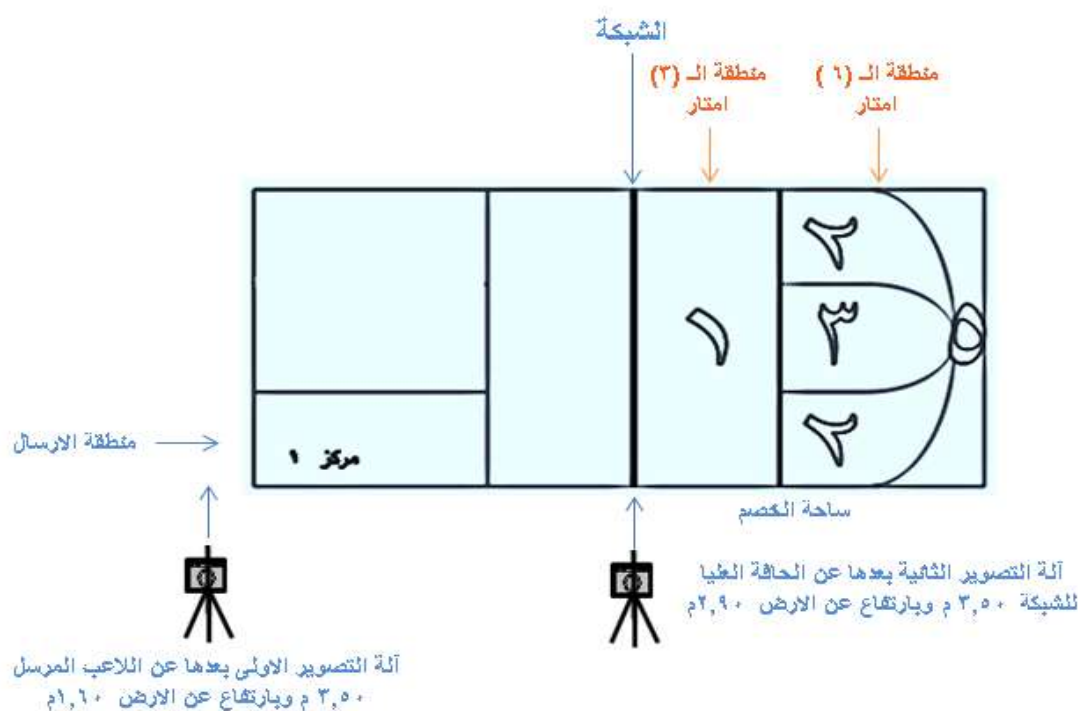
- كرات طائرة - ملعب كرة طائرة - شبكة - اعمدة - صافرة
- اله التصوير فيديو عدد (2) ذات سرعة (60) صورة / ثانية مع ملحقاتها .
- شريط قياس - حاسبة لابتوب (core 5 hp).

(*) تم استخدام معامل الاختلاف 30% لبيان مدى تجانس العينة فان قلة قيمته عن 30% فان العينة متجانسة والعكس صحيح



- حاسبة يدوية لاستخراج بعض القيم الاحصائية. - شريط لصق

2-3-3 الملاحظة التقنية الحديثة: تم تصوير تجربة البحث الرئيسة بواسطة آلة تصوير نوع (NATIONAL) يابانية المنشأ عدد (2) ذات سرعة (60) صورة / ثانية ، تم وضع آلة التصوير الاولى على ارتفاع (1,60) مقاسة من الأرض و حتى بؤرة عدسة آلة التصوير وعلى بعد (3,50) من مكان أداء اللاعب ، والثانية تم وضعها عمودية على طول الشبكة وبارتفاع (2,90 م) وعلى بعد (3,50 م) لدراسة متغير ارتفاع الكرة عن الشبكة بالهواء ، بحيث يضمن ظهوراً كاملاً وبوضوح للمتغيرات التي يسعى البحث لدراستها من الأداء ، ووضعت آلات التصوير بحيث تكون عمودية على الجانب الأيمن من اللاعب كونهن يستخدمن الذراع اليمنى في الأداء وهو ما تحقق الباحث منه قبل الشروع بالتجربة أثناء أداء الارسال ، علما انه قد تم تصوير مقياس رسم بطول (1م) بداية



الشكل (1) يوضح مناطق الاداء وتوزيع الدرجات لاختبار الدقة للارسالين المتموج (من الثبات

والقفز) بالتجربة الرئيسة مأخوذ من الموقع الالكتروني

مع اضافة موقع وبعد وارتفاع آلات <https://www.bing.com/images/search> 2024

التصوير المستخدمة بالبحث وبما يخدم البحث



ومن على مجال الحركة (عمودي على الحركة) للإرسالين قيد الدراسة وظهرت قيمته بوساطة برنامج (Max TRAQ) أفقيا وعموديا (pxL 74 و pxL 72) على التوالي ، و الشكل (1) يوضح موقع آلات التصوير ومناطق اختبار الدقة للإرسالين قيد الدراسة بالتجربة الرئيسة للعينة.

3-3-3 اختبار دقة الإرسال المتموج من الثبات والقفز المستخدم بالبحث : وهو اختبار صالح لجميع الإرسالات بالكرة الطائرة مقتبس من (صدام ، وعباس ، 2023 ، 41-42) يتسم بالصدق والثبات والموضوعية ونسبة اتفاق بعد عرض الاختبار على السادة الخبراء لديهم .

- **الغرض من الاختبار :** اختبار دقة الإرسال المتموج من الثبات والقفز .
- **الادوات :** ملعب الكرة الطائرة مقسم الى خمسة مناطق كما موضح بالشكل (1) - عشرة كرات - شريط قياس - شريط لاصق
- **المواصفات :** يقوم المختبر بأداء (5) محاولات قانونية وفي اي مركز يختار وتعتبر كل درجة داخل التقسيم هي الدرجة التي تمنح للمحاولة في حالة سقوط الكرة داخل المنطقة .
- **الشروط :**

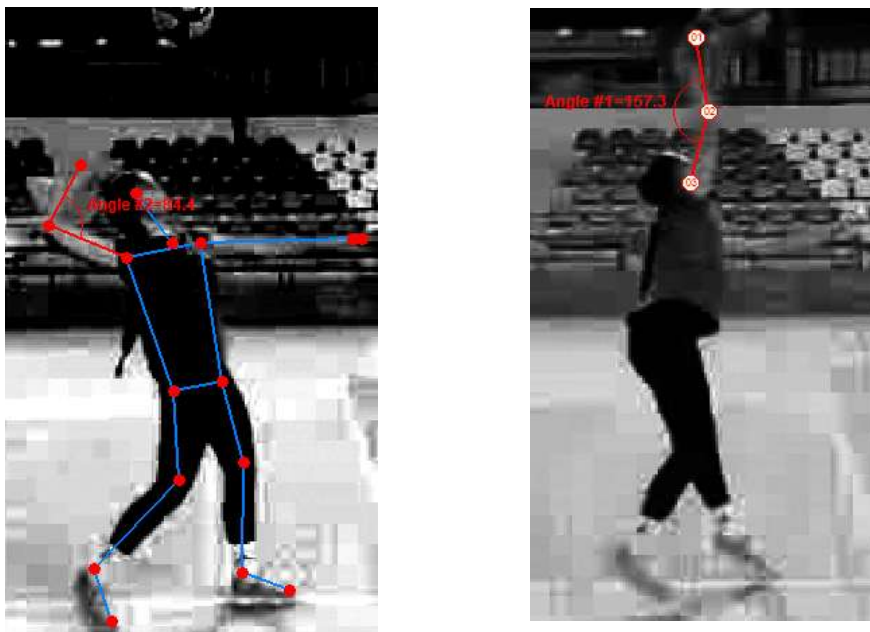
- 1- ان تؤدي كل محاولة وفق الشروط القانونية للإرسال .
 - 2- في حالة سقوط الكرة على الخط تمنح الدرجة التي في المنطقة الاعلى .
 - 3- في حالة ضرب الكرة بالشبكة او خارج الملعب تمنح درجة (صفر) للمحاولة .
- التسجيل :** تسجل درجة للاعبة حسب مكان سقوط الكرة وكما مثبت بالساحة .
- الدرجة العظمى (25) درجة .

3-3-4 متغيرات البحث: بعد اطلاع الباحث الى عدد من البحوث ورسائل الماجستير واطاريح الدكتوراه والدراسات السابقة والمصادر العلمية تم تحديد عدد من المتغيرات البايوميكانيكية القريبة الصلة وموضوع الدراسة ، اذ تم التحليل الحركي بوساطة برنامج (Max TRAQ)* ، للتوصل الى قيم هذه المتغيرات ويعرفها الباحث وكما يلي:

- **زاوية المرفق للذراع الضاربة :-** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مفصل الرسغ الى مفصل المرفق ومن مفصل المرفق بالخط الواصل الى مفصل الكتف عند اقصى ارجاع للذراع الضاربة وعند لحظة الضرب بوحدة قياس (الدرجة) . وكما في الشكل (2)

* قام بالتحليل الحركي الباحث أ.م.د نواف عويد عويد / اختصاص البايوميكانيك / جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / فرع الالعاب الفردية





الشكل (2) يوضح طريقة قياس زاوية المرفق للذراع الضاربة عند أقصى ارجاع للذراع الضاربة
وعند لحظة الضرب

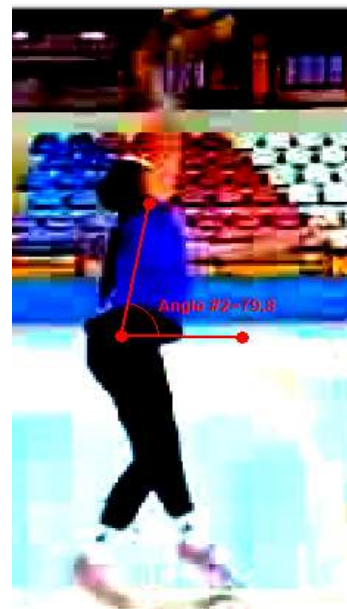
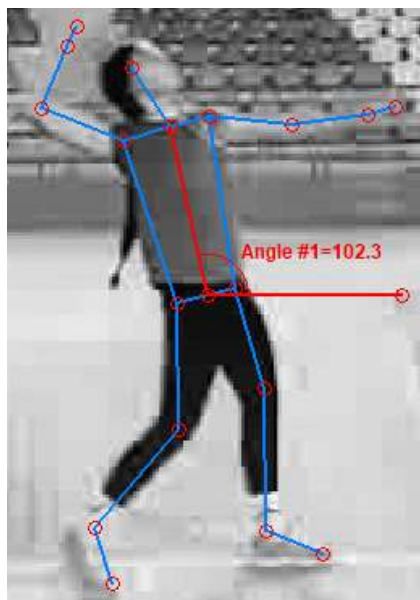
- **الازاحة الأفقية للذراع الضاربة :** تم قياس الازاحة الأفقية لحركة الذراع الضاربة من أقصى ارجاع
للذراع الضاربة للخلف الى لحظة ضرب الكرة ووحدة قياسها (متر) . وكما في الشكل (3)



الشكل (3) يوضح طريقة قياس الازاحة الأفقية لحركة الذراع الضاربة من أقصى ارجاع للذراع
الضاربة للخلف الى لحظة ضرب الكرة



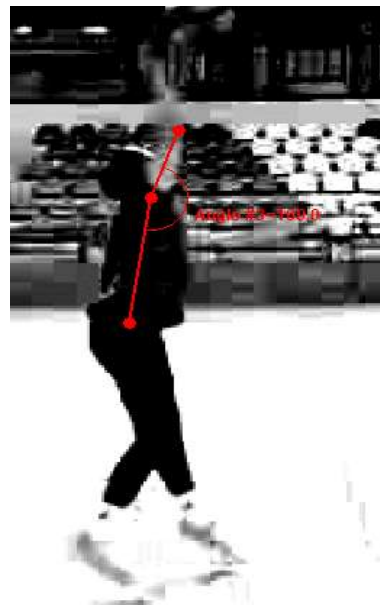
- زاوية الجذع :- وهي الزاوية المحصورة بالخط الواصل من نقطة منتصف حزام الكتفين مع منتصف حزام الحوض باتجاه المستوى الأفقي للأرض عند أقصى ارجاع للذراع الضاربة وعند لحظة الضرب بوحدة قياس (الدرجة). كما في الشكل (4) .



الشكل (4) يوضح طريقة قياس زاوية الجذع عند أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف وعند لحظة الضرب

- زاوية الكتف للذراع الضاربة :- وهي الزاوية المحصورة بين العضد و الجذع عند أقصى ارجاع للذراع الضاربة لحظة الضرب وعند أقصى ارجاع للذراع الضاربة بوحدة قياس (الدرجة). كما في الشكل (5)





الشكل (5) يوضح طريقة قياس زاوية الكتف للذراع الضاربة عند أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف

5-3-3 المتغيرات المستخرجة :

- **زمن ضرب الكرة:** وهو عدد الصور منذ لحظة اقصى ارجاع للذراع الضاربة بالأرسال حتى لحظة الضرب وتقاس بوحدة (الثانية) .
- **زمن الاداء الكلي :** -وهو عدد الصور منذ لحظة اقصى ارجاع للذراع الضاربة بالأرسال حتى آخر صورة قبل التلامس للكرة مع الأرض مقسومة على سرعة آلة التصوير بوحدة قياس (ثانية).
- **سرعة انطلاق الكرة :-** تم الحصول عليها بواسطة حساب المسافة بين مركز الكرة من نقطة معينة ونقطة أخرى بعد (3- 4) صور لحظة الضرب وتقسم على زمن تلك المسافة بوحدة قياس متر/ ثانية.
- **سرعة الذراع الضاربة :** تم قياس سرعة الذراع الضاربة من خلال قسمة الازاحة الافقية من أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف الى لحظة ضرب الكرة مقسومة على زمن الحركة وتقاس بوحدة (متر/ ثانية) .
- **ارتفاع الكرة عن الشبكة :** هي المسافة العمودية المحصورة بارتفاع الكرة بالهواء عن الشبكة فوق الشبكة بوحدة قياس (سم).
- **الشغل الافقي للذراع الضاربة من اقصى ارجاع لها وحتى لحظة الضرب :** يمكن الحصول على قيمته من خلال تحويل كتلة اللاعب (كغم) الى (نيوتن) بضربها في (9,8) وذلك للحصول على وزن الجسم المتمثل بالقوة بعدها يتم ضربها بقيمة الازاحة التي تحركت بها الذراع الضاربة من اقصى



ارجاع لها وحتى لحظة الضرب ولكلا الارساليين المتموج من الثبات والقفز للعينة بوحدة قياس (ال جول).

- القدرة للذراع الضاربة من اقصى ارجاع لها وحتى لحظة الضرب : وتقاس من خلال حساب قيمة الشغل المنجز للذراع الضاربة مقسوما على وحدة الزمن الحركي من اقصى ارجاع للذراع الضاربة وحتى لحظة لمس الكرة للإرساليين المتموج من الثبات والقفز للعينة بوحدة قياس (ال واط).

3-6 التجربة الاستطلاعية: تم اجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2025/3/2 لمعرفة بقيت متطلبات التجربة الرئيسية مثل معرفة بعض الارتفاعات والمسافات التي ستوضع على اساس اله التصوير الفيديوية بحيث تكون حركة اللاعبه ضمن مجال اله التصوير فضلا عن التعرف على المعوقات التي ستواجه سير التجربة النهائية وبمساعدة فريق العمل المساعد (الملحق 1) .

3-7 التجربة الرئيسية: اجرى الباحث التجربة الرئيسية بتاريخ 2025/3/5 في قاعة الالعب الفردية بالكرة الطائرة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل اذ تم تصوير المحاولات الخمسة لكل لاعبة ولكل من الارساليين المتموج من الثبات والارسال المتموج من القفز ، وتم اختيار افضل المحاولات اداءً للتحليل وفقا لما اظهره الاداء بعد عرض التجربة بشكل بطيء ولعدة مرات للعينة .

3-8 البرامج المستخدمة في التحليل : استخدمت البرامج الآتية كل حسب وظيفته للتوصل الى نتائج البحث :

- برنامج (Max TRAQ) : هو برنامج معروف عالمياً يستخدم بالتحليل الحركي للحركات الرياضية واستخلاص البيانات من الفيديوهات والصور مثل الارتفاعات والمسافات والازاحات والزوايا لأجزاء ومفاصل الجسم .

- برنامج (AC-DSee 10 Photo Manager) : يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتسنى لنا تحديد بداية ونهاية الاجزاء المهمة التي يراد تحليلها.

- برنامج (Microsoft Office Excel 2010) : حيث تم الاستفادة من هذا البرنامج في ادخال ومعالجة البيانات الخام حسابياً .

- برنامج (Microsoft Office Word 2010) : هو برنامج عالمي يستخدم للطباعة وفيه من مميزات وخواص مفيدة للمستخدم من حيث الطباعة .

- برنامج (paint) : وهو برنامج موجود ضمن النظام الحاسوبي تم استخدامه لمعالجة بعض الصور



9-3 الوسائل الاحصائية: تم استخدام الحزمة الاحصائية لبرنامج (spss) للتوصل الى النتائج واحتساب كل من :

- الوسط الحسابي س⁻ - الانحراف المعياري $\pm$ ع - معامل الاختلاف الميوي 30% (cv)
- اختبار (T-test) للعينات المرتبطة Tow Tailed test.

4- عرض ومناقشة النتائج :

1-4 عرض قيم المعالم الاحصائية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز قيد الدراسة عند اقصى ارجاع للذراع الضاربة ولحظة الضرب للعينة :

1-1-4 عرض قيم المعالم الاحصائية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز قيد الدراسة عند اقصى ارجاع للذراع الضاربة للعينة :

الجدول (2) يبين قيم المعالم الاحصائية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز قيد الدراسة عند اقصى ارجاع للذراع الضاربة للعينة

المعالم الاحصائية		وحدة القياس		للالرسال المتموج من الثبات		للالرسال المتموج من القفز	
المتغيرات الكينماتيكية				الانحراف المعياري $\pm$ ع	الوسط الحسابي س ⁻	الانحراف المعياري $\pm$ ع	الوسط الحسابي س ⁻
زاوية المرفق للذراع الضاربة		درجة		1,502	93,223	1,884	
الازاحة الافقية للذراع الضاربة		متر		0,052	0,84	0,037	
زمن الضرب		ثانية		0,025	0,136	0,045	
سرعة الذراع الضاربة		متر/ثانية		1,687	6,176	1,412	
زاوية الجذع		درجة		2,241	98	2,048	
زاوية الكتف للذراع الضاربة		درجة		2,991	128	2,211	



2-1-4 عرض قيم المعالم الاحصائية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز قيد الدراسة الى لحظة الضرب للعينة:

الجدول (3) يبين قيم المعالم الاحصائية للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة للإرسالين المتموج من الثبات والقفز قيد الدراسة الى لحظة الضرب للعينة

للارسال المتموج من القفز		للارسال المتموج من الثبات		وحدة القياس	المعالم الاحصائية المتغيرات البايوميكانيكية
الانحراف المعياري $\pm$ ع	الوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري $\pm$ ع	الوسط الحسابي س-		
1,458	144,213	1,982	153,23	درجة	زاوية المرفق للذراع الضاربة
1,787	4,123	1,452	3,954	ثانية	زمن الاداء الكلي
5,992	87	5,09	81,78	درجة	زاوية الجذع
11,245	167	11,785	165	درجة	زاوية الكتف للذراع الضاربة
1,021	5,294	1,055	5,588	م / ثانية	سرعة انطلاق الكرة
1,053	62	1,323	68	سم	ارتفاع الكرة عن الشبكة
51206,124	41252	5336,161	44173	جول	الشغل الافقي للذراع الضاربة من اقصى ارجاع لها الى لحظة الضرب
2018,745	3214,658	2305,661	35762,429	واط	القدرة للذراع الضاربة من اقصى ارجاع لها الى لحظة الضرب
1,330	8,333	1,835	11,833	درجة	الدقة



2-4 عرض ومناقشة نتائج قيم الفروق للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة وقيمة (T-test) المحتسبة والجدولية للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة قيد الدراسة عند أقصى أرجاع للذراع الضاربة وعند لحظة الضرب للعينة : 1-2-4 عرض ومناقشة نتائج قيم الفروق للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية وقيم الدقة وقيمة (T-test) المحتسبة والجدولية للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة قيد الدراسة عند أقصى أرجاع للذراع الضاربة للعينة :

الجدول (4) يبين قيم الفروق للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية وقيم الدقة وقيمة (T-test) المحتسبة والجدولية للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة قيد الدراسة عند أقصى أرجاع للذراع الضاربة للعينة

معنوية الفروق	قيمة T-test الجدولية	قيمة T-test المحتسبة	الوسط الحسابي س- والانحراف المعياري $\pm$ ع للإرسال المتموج من القفز		الوسط الحسابي س- والانحراف المعياري $\pm$ ع للإرسال المتموج من الثبات		المعالم الاحصائية
			س-	$\pm$ ع	س-	$\pm$ ع	المتغيرات البايوميكانيكية
معنوي *	2,571	3,985	93,223	1,884	88,22	1,502	زاوية المرفق للذراع الضاربة
غير معنوي		1,484	0,84	0,037	0,79	0,052	الازاحة الأفقية للذراع الضاربة
غير معنوي		2,333	0,136	0,045	0,119	0,025	زمن ضرب الكرة
معنوي *		3,022	6,176	1,412	6,639	1,687	سرعة الذراع الضاربة
غير معنوي		2,331	98	2,048	102	2,241	زاوية الجذع
معنوي *		3,412	128	2,211	132	2,991	زاوية الكتف للذراع الضاربة
غير معنوي		2,024	8,333	1,330	11,833	1,835	الدقة

* معنوي عند نسبة خطأ $\leq 0,05$ ودرجة حرية ن - 1 = 2,571

من خلال الجدول (4) يتبين ما يلي :

- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيري (زاوية المرفق وزاوية الكتف للذراع الضاربة) بين الإرسال المتموج من الثبات والإرسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث إلى انه يتم سحب اليد والذراع الضاربة بحركة مفصل الكتف للخلف في وضع الاستعداد أثناء رمي الكرة بحيث يكون المرفق مرتفعاً عن الكتف والعضد ممتداً بالكامل بعيداً عن الكتف ويجب أن تكون اليد والمعصم في وضع مائل خلف من



الرأس في الارسال المتموج من الثبات بصورة اكبر من الارسال من القفز لعمل قوس بالجدع يسهل عملية انطلاق الكرة بسرعة اكبر .

ويشير(ياسر ، 2011)إلى أنه في القسم التحضيرى للإرسال المتموج وعند الشروع بالحركة تنثنى الذراع الرامية ويسحب المرفق الى الخلف، ويتم إرجاع الجذع الى الخلف وعمل القوس المشدود ويدفع الورك قليلاً إلى الأمام باتجاه الشبكة مع الإشارة الى إن الذراع الضاربة للكرة تكون بعيدة خلف الجسم. (ياسر ، 2011 ، 145)

2- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير(سرعة الذراع الضاربة) بين الارسال المتموج من الثبات و الارسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث سبب ذلك الى قيام اللاعب في المرحلة الرئيسة (بين اقصى ارجاع للذراع للخلف ولحظة ضرب الكرة) بمد مرفق الذراع الضاربة قبل ضرب الكرة من أجل الوصول للكرة في أعلى ارتفاع ممكن وضربها بالسرعة المطلوبة لإيصالها لملاعب المنافس، وتذكر (Lu,1994) أن أكبر سرعة تساعد تحدث في منتصف نطاق حركة أي مفصل ، وبالتالي ستكون السرعة الخطية لليد بسبب حركة المرفق عند ذروتها عند ملامسة الكرة . (Lu,1994,25)

4-2-2 عرض ومناقشة نتائج قيم الفروق للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات الكينماتيكية وقيم الدقة وقيمة (T-test) المحتسبة والجدولية للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة قيد الدراسة عند لحظة الضرب للعينة :

الجدول (5) يبين قيم الفروق للأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد من المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة وقيمة (T-test) المحتسبة والجدولية للإرسالين المتموج من الثبات والقفز بالكرة الطائرة قيد الدراسة عند لحظة الضرب للعينة

معنوية الفروق	قيمة T-test الجدولية	قيمة T-test المحتسبة	الوسط الحسابي س- والانحراف المعياري $\pm$ ع للارسال المتموج من القفز		الوسط الحسابي س- والانحراف المعياري $\pm$ ع للارسال المتموج من الثبات		المعالم الاحصائية
			س-	$\pm$ ع	س-	$\pm$ ع	المتغيرات البايوميكانيكية
معنوي *	2,571	3,562	144,213	1,458	153,23	1,982	زاوية المرفق للذراع الضاربة
معنوي *		3,484	4,123	1,787	3,954	1,452	زمن الاداء الكلي
غير معنوي		2,333	87	5,992	81,78	5,09	زاوية الجذع
معنوي *		3,022	163	11,245	165	11,785	زاوية الكتف للذراع الضاربة
معنوي *		3,664	5,294	1,021	5,588	1,055	سرعة انطلاق الكرة
غير معنوي		2,412	62	1,053	68	1,323	ارتفاع الكرة عن الشبكة



غير معنوي		2,511	51206,124	41252	5336,161	44173	الشغل الافقي للذراع الضاربة من أقصى ارجاع لها الى لحظة الضرب
معنوي *		4,124	2018,745	3214,658	2305,661	35762,429	القدرة للذراع الضاربة من أقصى ارجاع لها الى لحظة الضرب
معنوي *		3,024	1,330	8,333	1,835	11,833	الدقة

* معنوي عند نسبة خطأ $0,05 \leq$ ودرجة حرية $n = 1$ ، 2,571

من خلال الجدول (5) يتبين ما يلي :

1- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيري (زاوية المرفق زاوية الكتف للذراع الضاربة) بين الارسال المتموج من الثبات والارسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث إلى انه يتم التحكم بمقدار زاوية المرفق للذراع الضاربة بزيادة او قلة زاوية مفصل الكتف لذات الذراع وحسب طبيعة المهارة، وان احدى محددات زاوية مفصل المرفق هي نقطة مفصل الكتف لها وهي جزء من الكل (زاوية الذراع الضاربة) وبزيادة الجزء سوف يزداد الكل ، والعكس صحيح (العبيدي ، 2010 ، 127) وسيحدث الفرق بين الارسال المتموج من الثبات عنه من القفز لصالح الارسال من الثبات لكبر قيمة الوسط الحسابي له دليل على فتح زاوية الكتف بصورة اكبر حتما سيؤدي الامر الى توجيه الكرة بدقة اكبر وقطعها مسافة افقية وطيران اقل الى ساحة الخصم ، ويشير (شمخي ، 2004) ان زاوية الكتف في هذا الارسال تكون كبيرة نسبيا من اجل تحقيق طيران افقي للكرة .(شمخي، 2004 ، 81)

2- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير (زمن الاداء الكلي) بين الارسال المتموج من الثبات و الارسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث سبب ذلك الى أن طول ملعب الكرة الطائرة البالغ (18 متر) يتطلب من اللاعب ضرب الكرة بالقوة والسرعة الكافية للعلاقة العكسية بين السرعة والزمن وباقل زمن ممكن سواءا عن الارسال المتموج من الثبات او القفز ، لإيصالها إلى ملعب الفريق المنافس بالدقة المطلوبة ويتم ذلك من خلال حركة الذراع الضاربة بإزاحة أفقية من وضع أقصى ارجاع للخلف إلى أعلى نقطة لضرب الكرة وبوقت قصير نسبيا لتحقيق سرعة افقية عالية للذراع الضاربة والتي يتم نقلها إلى الكرة لتوجيهها بسرعة عالية وبدقة فاعلة تؤثر في استقبال الفريق المنافس للكرة. (يونس ، 2024 ، 376) وكان لصالح الارسال المتموج من الثبات .

3- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير سرعة انطلاق الكرة بين الارسال المتموج من الثبات و الارسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث الى قيام اللاعب في المرحلة الرئيسة بمد مرفق الذراع الضاربة قبل ضرب الكرة من أجل الوصول للكرة في أعلى ارتفاع ممكن وضربها بالسرعة المطلوبة لإيصالها لملاعب المنافس، وتذكر (Lu,1994) إذا كان الغرض من المهارة هو الحصول على سرعة كبيرة للكرة الطائرة ، فينبغي أن تحدث ملامسة الكرة قبل أن يصل المرفق إلى أقصى امتداد له



(Lu,1994,25) كما وتقوم اللاعب برفع الجذع الى الامام من اجل الاستفادة من زخم كتلة الجذع والذي يتم نقله الى الذراع الضاربة ومن ثم للكرة للحصول على سرعة انطلاق تساهم بوصول الكرة لملاعب الفريق المنافس بسرعة عالية يصعب من خلالها على الفريق المنافس استقبال الكرة بشكل جيد. ويشير (Hirunrat,2022) الى أن تقنية الإرسال للاعبى المستوى العالي تتطلب تحريك الجسم أو نقل وزن ثقل الجسم إلى الأمام بسرعة كبيرة مع سحب الرسغ والساعد للخلف عندما تضرب اليد مركز الكرة عند النقطة التي تكون فيها الكرة في أعلى موضع (موضع اليد). (Hirunrat,2022,11) ()

4- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير (القدرة للذراع الضاربة من أقصى أرجاع لها وحتى لحظة الضرب) بين الإرسال المتموج من الثبات و الإرسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث سبب ذلك الى ان القدرة هي مقدار الشغل المنجز للذراع الضاربة من أقصى أرجاع لها بالإرسال مقسوما على وحدة الزمن المستغرق وحتى لحظة الضرب كان الافضلية للإرسال المتموج من الثبات عنه بالإرسال المتموج من القفز لقدرة اللاعب على اطالة ازاحة الذراع الضاربة عند أقصى أرجاع لاعتماد متغير الشغل على مقدار قيمة الازاحة وللعلاقة الطردية بينهما والعلاقة العكسية بينها وبين الزمن فالقدرة هنا تكون اعظم اذا ما استخدمت القوة لمسافة طويلة ولفترة زمنية قصيرة او كلاهما وان اللاعب التي باستطاعتها انجاز شغل اكبر بوحدة زمنية قليلة تعد هي الاكثر قدرة

(مردان ، وعبد الرحمن ، 2011 ، 143-144) ، الامر الذي ادى الى ان تكون قيمة مقدار القدرة في هذه اللحظة عموما اعلى من قيمتها في الإرسال المتموج من الثبات عنه بالإرسال المتموج من القفز اذ ظهر عامل الاستعجال بضرب الكرة عند الإرسال من القفز ادى الى قصر مقدار قيمة الازاحة للذراع الضاربة وأثر ذلك على مقدار قيمة الشغل المنجز لها خاصة وفلة قيمة مقدار القدرة لها عموما.

5- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير الدقة بين الإرسال المتموج من الثبات و الإرسال المتموج من القفز ، يعزوه الباحث سبب ذلك الى ان اللاعب في الإرسال المتموج من الثبات تتمكن من تحديد وتوجيه الكرة الى مناطق مختلفة في ساحة الخصم لزيادة في التركيز والدقة عنه في الإرسال المتموج من القفز بالرغم من كثرة استخدام الإرسال المتموج من القفز لفرق اخرى عربية وعالمية وحسب طريقة ادائه والتخلص من ارتفاع الشبكة بالقفز ومن ثم توجيه الكرة الى ساحة الخصم وكسب النقاط بسهولة (سموم ، وآخرون ، 2015 ، 15) الامر الذي ظهر لدى عينة البحث زيادة في درجة الدقة عند الإرسال المتموج من الثبات على حساب الإرسال المتموج من القفز بالكرة الطائرة لقلة التدريب المسبق عليه ولسهولة اداء الإرسال المتموج من الثبات عن الإرسال من القفز. (سلمان ، 2011 ، 10)

5- الاستنتاجات والتوصيات :

1-5 الاستنتاجات : توصل الباحث الى الاستنتاجات التالية :



- 1- حققت المتغيرات الكينماتيكية (زاوية المرفق ، و زاوية الكتف ، وسرعة الذراع) عند لحظة اقصى ارجاع للذراع الضاربة ، فاعليتها بالأداء الكلي في الارسال بالكرة الطائرة لتوجيه الكرة بدقة اكبر وتوظيف ذلك لحظة الضرب الى ساحة الخصم ولصالح الارسال المتموج من الثبات .
 - 2- كلما كان هناك زيادة في زاوية المرفق وابعاد لزاوية مفصل كتف الذراع الضاربة لحظة الضرب للمدى المطلوب في المهارة الى الخلف كلما تمكنت اللاعبات من اداء الارسال المتموج بسرعة ودقة اكبر .
 - 3- ان لفظة زمن الاداء الكلي للارسال المتموج من الثبات الدور البالغ الاهمية في اوصول الكرة الى ساحة الخصم المصحوب بالدقة وبوقت اقل منه في الارسال المتموج من القفز .
 - 4- حقق المتغير البايوميكانيكي (القدرة من لحظة اقصى ارجاع لها وحتى لحظة الضرب للذراع الضاربة) العلاقة الطردية بين متغيري (الشغل والازاحة) ، والعكسية مع متغير (الزمن) في اداء الارسال المتموج من الثبات افضلية من الارسال المتموج من القفز، اذ ظهر افراد العينة اقل قدرة في الارسال المتموج من القفز عن الارسال المتموج من الثبات ولصالح الارسال المتموج من الثبات للعينة.
 - 5- اظهر الارسال المتموج من الثبات لدى عينة البحث اعلى دقة في اوصول الكرة الى مناطق ذات القيمة الاعلى الى ساحة الخصم وظهر الضعف بالأداء والدقة في الارسال المتموج من القفز للعينة.
- 2-5 التوصيات :** يوصي الباحث على ضوء الاستنتاجات التوصيات التالية :
- 1- ضرورة استخدام برامج التحليل الحركي الحديثة عند اداء الارسلات قبل المباريات لبيان مواطن القوة والضعف و تحديد مناطق التأثير على الخصم .
 - 2- الاهتمام بزوايا مفاصل الذراع الضاربة ومفاصل الجسم المشاركة بالإرسال المصحوب بالدقة على مناطق ذات التأثير الاكبر داخل ساحة الخصم في استحصال النقاط المباشرة من خلال التوجيه والتدريب المستمر .
 - 3- التأكيد على القائمين بالعملية التدريبية في اتقان لاعباتهم جميع انواع الارسال بالكرة الطائرة في اثناء الوحدات التدريبية لفاعليته في تحقيق النقاط المباشرة على الخصم عربيا وعالميا.
 - 4- الاهتمام من قبل الباحثين والاتحادات الرياضية بلعبة الكرة الطائرة بمتغيرات البحث البايوميكانيكية قيد الدراسة والتطرق الى متغيرات بايوميكانيكية اخرى مؤثرة بأداء الارسلات المختلفة بالكرة الطائرة وتطبيق اجراءات البحث على عينات اعم واكبر واشمل .
- المصادر العربية والاجنبية :**

- 1- سلمان ، خليل ابراهيم (2011) : " بناء وتقنين اختبارات مهارية للدفاع العميق عن الملعب بالكرة الطائرة " ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الانبار .
- 2- سموم ، علي ، وآخرون (2015) : " القياس والتقويم بالمجال الرياضي " ، مطبعة المهيمن ، بغداد



- 3- شمخي حيدر، (2004) : " دراسة مقارنة في قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية بين الارسال المتموج من القفز والارسال الساحق بالكرة الطائرة " ، بحث منشور في مجلة كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ، العراق .
- 4- صدام ، استبرق عقيل ، وعباس ، ضرغام موسى (2023) : " تصميم وتطبيق اختبار لقياس مهارة دقة الضرب الساحق من المنطقة الخلفية بالكرة الطائرة " بحث منشور ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة القادسية .
- 5- العبيدي ، نواف عويد (2010) : " دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية ودالة القوة- الزمن خلال المرحلة الرئيسية بقذف الثقل بطريقة أوبراين " اطروحة دكتوراه منشورة ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الموصل ، العراق .
- 6- مردان ، حسين وعبد الرحمن اباد (2011) : " البايوميكانيك في الحركات الرياضية " ط1 ، مطبعة النجف الاشرف ، دار الكتب والوثائق ، بغداد .
- 7- ناجي ، قيس وبسطويسي ، احمد (1987) : " الاختبارات ومبادئ الاحصاء في المجال الرياضي " ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد .
- 8- ياسر، علاء محسن (2011) : " دراسة تحليلية مقارنة لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية ونسبة الفاعلية بين بعض أنواع مهارة الارسال بلعبة الكرة الطائرة " ، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، المجلد 23 ، العدد 4
- 9- يونس ، عمر فاروق (2024) : " دراسة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وعلاقتها بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة " بحث منشور بمجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية المجلد 15 – العدد 29
- 10- **Aria selinger : power volleyball -the serve, U. S. A**
1995,P86
- 11- **Hirunrat, Sirirat: Biomechanics of jump float serve in the women's national volleyball term of Thailand**, Journal of Sports Science and Technology Volume 22, No. 2, 2022, p11.
- 12- **Logan, Emily, An Analysis of Float Serves in Women's Collegiate Volleyball, Undergraduate Honors Theses, 341, 2023,p1.**
- 13- **Lu, Jian, Biomechanical Analysis of the Volleyball Overhand Floater Serve, Master's Theses.3383, 1994, p7.**
- 14- **Reiser, Mathias et al: An Approach to Quantify the Float Effect of Float Serves in Indoor and Beach Volleyball, Frontiers in Sports and Active Living,**
www.frontiersin.org, 2020, p1.
- 15- www.iraqacad.org
- 16- <https://www.sport.ta4a.us/team-sports/volleyball/978-skills-volleyball-pictures.html>
- 17- <https://www.sport.ta4a.us/team-sports/volleyball/978-skills-volleyball-pictures.html>

