



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية – كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية

التحليل الديموغرافي للتركيب الديناميكي لخصائص منحني (سرعة-  
زمن) في بناء النماذج الحركية لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة  
الطائرة

بحث تقدمت به

ايلاف رياح حسن جاسم

الى مجلس كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية – جامعة  
القادسية كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

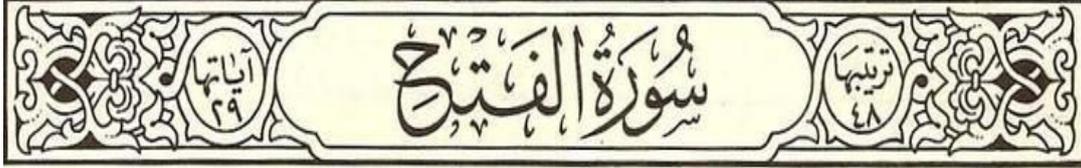
بإشراف

أ.د. سلام جبار

2017 م

1438 هـ

## الآية القرآنية



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
 إِنَّا فَتَحْنَا لَكَ فَتْحًا مُبِينًا ﴿١﴾ لِيُغْفِرَ لَكَ اللَّهُ مَا تَقَدَّمَ مِنْ ذَنْبِكَ  
 وَمَا تَأَخَّرَ وَيُتِمَّ نِعْمَتَهُ عَلَيْكَ وَيَهْدِيَكَ صِرَاطًا مُسْتَقِيمًا ﴿٢﴾

بِسْمِ اللَّهِ  
 الرَّحْمَنِ  
 الرَّحِيمِ

سورة الفتح

آية ( ٢-١ )

الإهداء ...

إِلَهٌ مِنْ لَوْ خَيْرٌ وَفِي إِهٍ إِخْتَارٌ فَلَنْ إِخْتَارَ سِوَاكَ..... وَالرَّبِّي

إِلَهٌ مِنْ لَوْ خَيْرٌ وَفِي مَا فَا إِهْرِيكَ لِأَهْرِيكَ رَوْحِي..... وَالرَّبِّي

إِلَهٌ مِنْ خَيْرٍ وَفِي لِحَاجَةٍ فِي الدُّنْيَا لَطِبْتُ..... رِضَا اللّٰهِ عَزَّ وَجَلَّ

إِلَهٌ مِنْ نَعْتِمْ رُؤْيَيْهِمْ عَيْنِي وَنَسَعَرُ بِلِقَائِهِمْ جِوَارِحِي..... إِخْوَانِي وَأَخْوَاتِي

إِلَهٌ مِنْ لَوْ كَاكَ لِلْوَفَاءِ رَمَزًا وَالنَّصِيحَةِ أَسْمَاءُ كَانَتْ..... (صِدْقَانِي)

إِلَهٌ مِنْ لَوْ كَاكَ لِلْعِلْمِ مَعْنَى كَاكَ..... كَلِمَتِي

أَهْرِي عَمْرَةَ جِهْرِي الْمَتَوَاضِعِ ..

أَيلاف

شكر و تقدير ..

اللهم أخرجنا من ظلمات الوهم.. وأكرمنا بنور الفهم.. ويسر لنا خزائن علمك..  
وافتح لنا أبواب رحمتك.. واجعل علمنا خالصا لوجهك الكريم.. وأنعمنا بما علمتنا  
إنك على كل شيء قدير.

وبعد ... فان القوس قد جُبلت على شكر من احسن أليها ، ومعرفة الفضل لمن أسداه لها .. وفي حديث الرسول (ﷺ) ( من لم يشكر الناس لم يشكر الله )...

بعد أن أتم الله نعمته علي في اتمام كتابة البحث ، فأني اجد لزاماً عليّ و عرفاناً بالجميل ان اتقدم بوافر شكري وتقديري وامتناني لمشرف البحث .. أستاذي العزيز الدكتور سلام جبار والذي كان لي خير عون في تقديم النصح العلمي وتهئية المصادر العلمية .. فجزاه الله عني خير الجزاء..

وأتقدم بالشكر والتقدير للأساتذة الكرام في كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية جميعهم الذين ساندوني وكانوا لي خير عون في المراحل الدراسية الذين صقلوا خبرتي العلمية وطوروا بالشكل الذي مكنني من أكمل دراستي...

ويدعوني واجب العرفان والاعتراف بالجميل إن أقف إجلالا واحتراما معبرا عن فضلها العظيم ابي وامي الغالين الذين تحملو عناء دراستي داعيا المولى عز وجل إن يمكنني ويوفقني الى طاعتها بعد الله عز وجل ورضاهما عني انه نعم المجيب ...

وأتقدم متواضعاً بوافر الشكر والتقدير العالين إلى عائلتي وأقربائي لجهودهم الكبيرة ليّ وتقديهم المساندة والمساعدة خلال مدة الدراسة فلهم مني الشكر الامتنان وجزأهم الله عني خير الجزاء ..

وتعتذر الباحثة عن كونها قد نست أي اسم أمدها بالمشورة العلمية أو المساعدة خلال الدراسة من دون قصد ويوجب عليه إن أتقدم بالشكر والتقدير لهم.....

## وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين .



### مستخلص البحث

التحليل الديموغرافي للتركيب الديناميكي لخصائص منحني ( زمن - زمن ) في لعبة السجاد

الحركية لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

المشرف

الطالبة

أ.د. سلام جبار

ايلاف رياح حسن جاسم

### ملخص البحث

أهمية علم البيوميكانيك في دراسة وتحليل مراحل المهارة وإيجاد العلاقات لبعض متغيراتها عن طريق التحليل الديناميكي لخصائص منحني سرعة-الزمن للوصول بها إلى مستوى الأداء الفني المثالي بغية إكمال جزء من متطلبات الوصول للفورمة الرياضية ، ودعت الحاجة إلى إجراء دراسة لمعرفة وتحليل المتغيرات الديناميكي لخصائص منحني سرعة-الزمن لمراحل المهارة من وضع البداية وقانونها الاتزان والثبات ثم التحضيرية وقانونها السرعة الانتقالية لكسب اللاعب طاقة حركية متزايدة يتم نقلها من الشكل الأفقي الى العمودي وتحقيق قانون المقذوفات عند كسر الاتصال للاعب مع الأرض في مرحلة الطيران ثم قيم النقل الحركي الميكانيكي من الجذع للذراع الضاربة ثم الى الكرة من خلال قانون الزخم وحفظ الزخم الى اخر مراحل الاداء لقانون السقوط الحر تحت ظروف مشابهة لحالات اللعب ، وهدفت الدراسة إلى التعرف على قيم التركيب الديناميكي وخصائص منحني (سرعة- زمن) لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة، والتعرف على اثر التركيب الديناميكي لخصائص منحني (سرعة- زمن) في بناء النماذج الحركية لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة، وافترض البحث هناك اثر ايجابي للتركيب الديناميكي لخصائص منحني (سرعة- زمن) في بناء النماذج الحركية لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة ، وتم البحث من خلال التركيب الديناميكي هو نوع خاص من النظام الديناميكي حيث تكون المعادلة التي تحكم تطور النظام معادلة خطية في حين أن النظم الديناميكية بشكل عام ليس لها نموذج حلول مغلق، غير أنه يمكن حل النظم الديناميكية الخطية بشكل تام، كما أن بها مجموعة ثرية من الخصائص الرياضية، ويمكن أيضًا استخدام النظم الخطية لفهم السلوك النوعي للنظم الديناميكية العامة، بحساب نقاط التوازن للنظام وتقريبها على أنها نظام خطي حول كل نقطة من هذه النقاط ، وهذا يعني دراسة لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وفق هذه النظم وهي عبارة عن القوانين والنظم المتبعة في كل مرحلة من مراحل الاداء.

### **The dynamic structure of the characteristics curve (Speed-time) in the construction of kinetic models for the stages of Volleyball**

#### **Spiking skill**

#### Research Summary

The importance of science Biomechanics in the study and analysis phases of skill and creating relationships for some variables through dynamic analysis of the characteristics of the speed-time curve to bring it to the level of perfect technical performance in order to complete a portion of the access sports requirements, the need arises to conduct a study to find out and analyze the dynamic variables of the characteristics curve Speed- time for the stages of the skill of the starting position and the law of equilibrium and stability, and the preparatory and law transitional speed to earn player increasing kinetic energy is transferred from the shape horizontal to vertical and achieve projectiles law when breaking the contact of the player with the ground in the flight phase and then the mechanical motor transport values from the trunk of the arm strike and then into a ball through momentum and conservation Act momentum to the last stages of the performance of the law of free fall under conditions similar to the cases of play, and study aimed to identify

the dynamic composition and characteristics of the curve values (speed-time) stages beating overwhelming skill of volleyball, and identify the impact of the dynamic structure of the characteristics curve (speed - time) in the construction of kinetic models for the stages of the beating overwhelming skill of volleyball, and I suppose Find a positive effect of the installation of the dynamic characteristics curve (Speed-time) in the construction of kinetic models for the stages of the beating overwhelming skill of the plane of the ball, and was searching through a dynamic installation is a special type of system dynamic where the equation that the evolution of the system linear equation control while dynamic systems in general do not have a closed solutions model, but it can be dynamic systems linear solution fully, also has a group rich array of sports properties, and can also use linear systems to understand the qualitative behavior systems General dynamic, calculates balance points of the system and approximated as a linear system around each of these points, and that means the study of the stages of the beating overwhelming plane ball skill in accordance with these systems, which is about laws and regulations followed in each stage of performance.

## المحتويات

| الصفحة | العناوين       |  |
|--------|----------------|--|
| ١      | العنوان        |  |
| ٢      | الآية القرآنية |  |

|        |   |           |
|--------|---|-----------|
| ٣      | الإهداء   |           |
| ٤      | الشكر والتقدير  |           |
| ٥      | المستخلص باللغة العربية والانكليزية                           |           |
| ٦      | قائمة المحتويات   |           |
| ٧      | قائمة الجداول   |           |
| ٨      | قائمة الأشكال   |           |
| الصفحة | الفصل الأول   | ت         |
| ٨      | التعريف بالبحث  | ١         |
| ٨      | مقدمة البحث وأهميته   | ١-١       |
| ٩      | مشكلة البحث   | ٢-١       |
| ٩      | أهداف البحث   | ٣-١       |
| ٩      | فروض البحث  | ٤-١       |
| ٩      | مجالات البحث  | ٥-١       |
| الصفحة | الفصل الثاني  | ت         |
| ١٠     | الدراسات النظرية والدراسات السابقة                            | ٢         |
| ١٠     | الدراسات النظرية  | ١-٢       |
|        | البيوميكانيك  | ١-١-٢     |
| ١٣     | التحليل البيوميكانيكي للمهارات الحركية:                       | ٢ - ١ - ٢ |
| ١٥     | الخصائص البيوميكانيكية للأداء المهاري للاعبين الكرة الطائرة : | ٣-١-٢     |
| ١٧     | الضرب الساحق في لعبة الكرة الطائرة:                           | ٤-١-٢     |
| ١٨     | أنواع الضرب الساحق بالكرة الطائرة :                           | ٥-١-٢     |
| ١٩     | الضربة الساحقة المواجهة                                       | ٦-١-٢     |
| الصفحة | الفصل الثالث  | ت         |
| ٢٠     | منهجية البحث وإجراءاته الميدانية                              | ٣         |
| ٢٠     | منهج البحث  | ١-٣       |
| ٢١     | مجتمع البحث وعينته  | ٢-٣       |

|        |   |       |
|--------|---|-------|
| ٢٢     | الوسائل والأجهزة والأدوات المستخدمة في جمع البيانات   | ٣-٣   |
| ٢٣     | اختبار الأداء الفني لمهارة الضرب الساحق المواجه بالكرة الطائرة  | ٢-٣   |
| ٢٥     | التجربة الاستطلاعية :   | ٣- ٣  |
| ٢٧     | الوسائل الإحصائية   | ٤-٣   |
| الصفحة | الفصل الرابع  | ت     |
| ٢٨     | عرض وتحليل ومناقشة النتائج  | ٤     |
| ٢٩     | ٤ - ١ عرض نتائج قيم Butterfly Parameters للمتغيرات البايوميكانيكية لخصائص منحني (الضغط - الزمن) و (القوة - الزمن) عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها                               |       |
| ٣٠     | عرض نتائج تقويم التحصيل الحركي مصفوفة الارتباطات البيئية Butterfly Parameters لقيم المتغيرات البايوكينماتيكية لخصائص منحني القوة - الزمن عند اداء مهارة حائط الصد من الحركة بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها | ٢ - ٤ |
| الصفحة | الفصل الخامس  | ت     |
| ٣١     | الاستنتاجات والتوصيات   | ٥     |
| ٣١     | الاستنتاجات   | ١-٥   |
| ٣٢     | التوصيات  | ٢-٥   |
| الصفحة | المصادر   |       |
| ٣٣     | المصادر العربية   |       |
| ٣٤     | المصادر الإنكليزية  |       |

## المابج الاول

- ١- التعريف بالبحث .
- ١-١ المقدمة وأهمية البحث .

إن التطورات العلمية والتقنية التي شهدتها العالم في وقتنا الحاضر كانت بسبب تطبيق الأسس العلمية والتكنولوجية الحديثة التي ساهمت في تطوير ورفع المستوى العلمي بشكل عام والمستوى الرياضي بشكل خاص ومما لا شك فيه أن المستوى العالي والمتطور للإنجازات الرياضية في وقتنا الحاضر مرتبط بشكل كبير مع منجزات العلم والتطور التكنولوجي الكبير. ان أهمية علم البيوميكانيك في تحسين مستوى الأداء المهاري لكثير من الفعاليات والألعاب الرياضية ومنها لعبة الكرة الطائرة قد تتجلى في دراسة واحدة من أهم المهارات في لعبة الكرة الطائرة وهي الضرب الساحق والتي تعتبر الغاية والنهاية الطبيعية لاستثمار كل وسيلة مستخدمة من قبل الفريق لتحقيق الفوز بالمباراة من خلال تسجيل النقاط ، لذلك أرادت الباحثة دراسة وتحليل للقوانين الميكانيكية في مراحل المهارة وإيجاد العلاقات لبعض متغيراتها عن طريق التحليل الديناميكي لخصائص منحني سرعة-الزمن للوصول بها إلى مستوى الأداء الفني المثالي بغية إكمال جزء من متطلبات الوصول للفورمة الرياضية .

#### ٢-١ مشكلة البحث

دعت الحاجة إلى إجراء مثل هكذا دراسة لمعرفة وتحليل المتغيرات الديناميكي لخصائص منحني سرعة-الزمن لمراحل المهارة من وضع البداية وقانونها الاتزان والثبات ثم التحضيرية وقانونها السرعة الانتقالية لكسب اللاعب طاقة حركية متزايدة يتم نقلها من الشكل الاقفي الى العمودي وتحقيق قانون المقذوفات عند كسر الاتصال للاعب مع الارض في مرحلة الطيران ثم قيم النقل الحركي الميكانيكي من الجذع للذراع الضاربة ثم الى الكرة من خلال قانون سرعة الانطلاق والزخم وحفظ الزخم الى اخر مراحل الاداء لقانون السقوط الحر تحت ظروف مشابهة لحالات اللعب ، حيث لم يسبق على حد علم الباحثة وان تم دراسة هذه المهارة ووضع نماذج حركية لكل مرحلة من الناحية التركيب الديناميكي لقوانين المراحل للمهارة مما حتم على الباحث الخوض في غمار هذه المهارة لتوضيح أهميتها ودراستها من مختلف الجوانب الميكانيكية.

#### ٣-١ أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

١. التعرف على قيم التركيب الديناميكي وخصائص منحني (سرعة- زمن) لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة.
٢. التعرف على اثر التركيب الديناميكي لخصائص منحني (سرعة- زمن) في بناء النماذج الحركية لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة.

#### 4-1 فرض البحث:

١. هناك اثر ايجابي للتركيب الديناميكي لخصائص منحني (سرعة- زمن) في بناء النماذج الحركية لمراحل مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة.

### 5-1 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبو المنتخب الوطني العراقي بالكرة الطائرة.

2-5-1 المجال الزمني: من 2017/1/26 ولغاية 2017/3/19.

3-5-1 المجال المكاني: مختبر وقاعة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة القادسية .

## الباب الثاني

٢ - الدراسة النظرية والسابقة :

٢ - ١ الدراسة النظرية :

٢ - ١ - ١ البيوميكانيك :

البيوميكانيك هو العلم الذي يهتم بتحليل حركات الإنسان تحليلًا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتك) بالإضافة إلى التعرف على مسببات الحركة (الكينتك) الرياضية، وبما يكفل اقتصاد وفعالية في الجهد (١).

يشير فؤاد توفيق السامرائي إلى إن " كلمة بيوميكانيك (Biomechanics) هي أصل إغريقي وهي مكونة من كلمتين (Bio) وتعني الحياة و (mechanic) وتعني الوساطة أو الأداة ، فان تركيب الكلمة يعني الآلة الحيوية وهو العلم الذي يبحث في حركة الأجسام الحية والمادية من وجهة القوانين المادية من دون استثناء " (٢).

والبيوميكانيك هو علم يبحث في حركة الإنسان أو الحيوان أو بعض أجزائه بطريقة موضوعية ملموسة سواء على مستوى سطح الأرض أو في الماء أو الفضاء لتحديد التكنيك المثالي للحركة (٣) . وإذا ما أجرينا مقارنة بسيطة للأرقام القياسية في الوقت الحاضر فأننا نجد تطوراً ملموساً في المستويات كافة ، وهذا التطور جاء نتيجة للأبحاث المستمرة للحركة وظهور الآلات التقنية ودراسة الحركة دراسة وافية من حيث زمانها ، إضافة إلى القوى

(١) صريح عبد الكريم الفضلي . تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، بغداد، مطبعة عدي العكلي، ٢٠٠٧، ص١٦-١٧.

(٢) فؤاد توفيق السامرائي . البيوميكانيك ، (الموصل دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨) ص ١٣ .

(٣) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، عمان: دارا لفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٩ ص

المسببة في حدوث الحركة ، ومما سبق دراسته نجد إن علم البيوميكانيك قديم قدم الحركة ، فقد كانت الحركة غير مقننة ، بمعنى لايتوفر فيها جانب الاقتصاد بالجهد للتغلب على المقاومة المعينة بمسار حركي وعمل عضلي بعدما نكون قد وصلنا إلى التوجيه الحركي الأفضل(١).

"ويعد البيوميكانيك علما" حديثا" في المجال الرياضي ظهر نتيجة الحاجة إلى دراسة حركة الكائنات الحية من الناحية الميكانيكية، وفي بداية السبعينات تولى المجلس الدولي مصطلح البيوميكانيك لوصف الحقل الدراسي المتعلق بالتحليل الميكانيكي للأنظمة الحيوية" (٢).

ويعرف البيوميكانيك بأنه " علم يختص أو يبحث في حقائق القوى الداخلية والخارجية على الأجسام الحية " (٣) .

ويعرف كذلك " هو تطبيق الأسس الميكانيكية في دراسة الحركات البشرية " (٤) .

إما المدرب اوالمدرس في التربية الرياضية فانه يهتم بالجانب البدني والحركي ، وما يسمح به الجهاز الحركي من مميزات وفوائد ميكانيكية يمكن إن توجه الأداء وتصل به الى أعلى درجات الاقتصاد في الجهد والمثالية المنشودة(٥) .

يقسم علم البيوميكانيك إلى ما يأتي(٦) :

أ- البيوستاتك:-

ويعني دراسة الأنظمة الثابتة سواء القوه الثابتة أو السرعة الثابتة وتوضيح طرق الأداء التي يقوم بها الجسم.

ب- البيوديناميك :-

ويعني بدراسة الأجسام المتحركة، سواء القوه المتحركة أو السرعة المتحركة وتوضيح طرق الأداء التي يقوم بها الجسم.

ويقسم إلى قسمين :-

البيوكينتك :-علم يعنى بدراسة أسباب الحركة والقوى المصاحبة سواء أكانت ناتجة عنها أو محدثة لها ، ويبحث في مسببات الحركة ونتائج الانقباض العضلي وعلاقته بمثالية الأداء .

(4)Susan.Hall; **Biomechanics** ,2ed : New York , Mc –Grow hill ,1995 ,p 2

(1) Doris. Miller and Richard C . Nelson; **Biomechanics of sport** ( Philadelphia, lea and febigfr,1973)p.18

(٢)علي سلوم جواد . التحليل الميكانيكي لبعض المتغيرات في مهارة الإرسال بنوعية المستقيم والقوس اللواطي، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة البصرة : كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٧ ، ص٦ .

(3)Susani.Hall ; **Basic biomechanics**, Second edition (u.s.a)new York : (2) mc Grow hill , 1995 ,p13).

(4) Dorisl .Miller and Richard c. Nelson **Op.Cit** ,p1.

(5) طلحة حسام الدين .**الميكانيكا الحيوية** ، القاهرة : دار الفكر للطباعة ، ١٩٩٣ ص ٩ .

البيوميكانيك :- وهو دراسة الحركة دراسة وصفية من حيث الزمان و المكان دون التطرق إلى القوة المسببة لها . وان الخصائص الكينماتيكية لحركة الإنسان تتحدد من خلال دراسة الشكل الخارجي الهندسي ورسم المسار الحركي للإنسان في الفضاء وتغيراته في الزمن ، أي يهتم بالجانب المظهري أو الشكلي للحركة مثل (المسافة ، الزمن ، السرعة) ورسم مساراتها ، وان اعتماد الأساليب الدقيقة من التحليل بواسطة الكاميرات السريعة واستخدام أجهزة الكمبيوتر ذات البرمجيات الحديثة والمتخصصة في هذا المجال هو الذي قاد إلى تلك النتائج ، إذ أن العين البشرية المجردة غير قادرة على متابعة الأداء الذي يتميز بالسرعة الكبيرة كذلك لا يمكن قياس المتغيرات الأخرى كالسرعة أو مقدار الزاوية عن طريق النظر فقط .

ويمكننا إن نحدد الواجبات الأساسية للبيوميكانيك الرياضي بالنقاط الآتية(١) :-

- 1- وضع البحوث الخاصة بالأداء الرياضي الأمثل ، ووضع انساب الحلول الميكانيكية.
- ٢- تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأمثل لأنواع الرياضة كل على حدة.
- ٣- مواصلة تطوير مناهج البحث الخاصة بالميكانيكية الحيوية.
- ٤- تطوير مناهج البحث النوعية ، فيما يتعلق بعلم البيوميكانيك وبخاصة إنشاء عمليات التدريب .

٥- استخدام البيوميكانيك في تطوير القدرات البدنية والنفسية المطلوبة  
( القوة، والسرعة، الرشاقة، القدرة على رد الفعل وسرعته)

ولا يقتصر استخدام علم البيوميكانيك على المجال الرياضي فقط ، بل يدخل في عدة مجالات أخرى كالتطب والقضاء والهندسة ..... وغيرها من العلوم التي يدخل البيوميكانيك كجزء مهم يتطلب من أصحاب هذه الاختصاصات الإلمام بكثير من المعلومات عن خصائص الجسم البشري .

## ٢ - ١ - ٢ التحليل البيوميكانيكي للمهارات الحركية:

يتصف جهاز الحركة في جسم الإنسان بخصائص ميكانيكية عديد وعند تطبيق القواعد الميكانيكية على حركة الجسم لابد من مراعاة هذه الخصائص ودراسة كل الظروف والمتغيرات البيوميكانيكية وهذا يعني انه لابد من تحقيق خصائص الأداء الفني المثالي لأي مهارة أو حركة رياضية وأن يعكس الاستخدام المناسب للقواعد الميكانيكية في ضوء الاستعدادات والخواص الميكانيكية الموجودة في عمل جهاز الحركي للإنسان.

(1) جيرد هوموث . الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية : (ترجمة) كمال عبد الحميد ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ،

ويعد الوصول إلى مستويات عليا من الأمور المهمة التي تتطلب معرفة أهم المتغيرات الميكانيكية التي تساهم في إتقان المهارة فضلاً عن أداء المهارة بجهد اقتصادي ويتطلب الوصول للمستوى العالي معرفة التفاصيل الدقيقة للحركة ومعرفة مسبباتها والشكل الذي تتميز به "لذا يعد التحليل وسيلة منطقية التي يجري بمقتضاها تناول الظاهرة موضوع الدراسة كما لو كانت مقسمة إلى الأجزاء أو العناصر الأساسية المؤلفة لها. إذ بحث هذه الإجراءات كلاً على حدة تحقيقاً لفهم أعمق للظاهرة ككل"<sup>(١)</sup>.

ان دراسة الحركة من وجهة النظر البيوميكانيكية أسهمت في حدوث التقدم الملموس في الإنجاز الرياضي من خلال إيجاد الحلول الحركية الناتجة عن الاستغلال الجيد لقوى اللاعب الذاتية وما يرتبط بذلك من قوى خارجية تؤثر وبشكل مباشر في الحركة"<sup>(٢)</sup>.

ولهذا فان "التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه"<sup>(٣)</sup>.

ومن أهم المتطلبات الأساسية للعمل التدريبي هو إجراء تحليل وتقويم الأداء الفردي والجماعي لتشخيص ومعالجة الأخطاء التي تحدث نتيجة تعدد حالات وظروف اللعب المتنوعة والتعقيدات التي ترافق الأداء نفسه والتي تظهر في أثناء الأداء الفعلي للمنافسات "أن الصورة الحقيقية لأداء اللاعبين تكون خلال المنافسات، وذلك لان اللاعب خلال التمرين

لا تظهر قابليته الحقيقية للأداء الجدي المتميز بسبب عدم شعوره بالظروف القاسية والحرارة للمنافسة"<sup>(١)</sup>.

وفي الوقت الحاضر استخدمت الأجهزة العلمية الحديثة للمساعدة على وصف الحركة وتحليلها تحليلاً دقيقاً والكشف عن جميع العوامل التي تدخل في ذلك التحليل " أن أفضل استخدام للأجهزة التي تعطي تحليلاً حركياً دقيقاً للحركة المستخدمة في التحليل الحركي هو جهاز الكمبيوتر السريع وجهاز الكمبيوتر البياني الجبري"<sup>(٢)</sup>.

أيضا " يعرف التحليل البيوميكانيكي "دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والسببية للارتقاء بمستوى أداء الحركة وتحقيق الهدف منها"<sup>(٣)</sup>.

لقد تحقق تقدم كبير في مجال التكنولوجيا المتعلق بالتحليل البيوميكانيكي لحركة الإنسان عموماً" واللاعب خاصة خلال السنوات الأخيرة ، إذ تم استخدام التقنيات المتطورة التي ساعدت في الحصول على المعلومات الدقيقة والتوصل إلى اكتشافات جديدة ومن هذه التقنيات هي:<sup>(١)</sup>

(١) ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش. التحليل الحركي. البصرة: دار الحكمة، ١٩٩٢. ص ٢٨.

(٢) خالد نجم عبد الله: العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية والتصويب المحتسب بثلاث نقاط من القفز في كرة السلة.

أطروحة دكتوراه غير منشورة - جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية، ١٩٩٧. ص ٢

(٣) وجيه محجوب ونزار الطالب ، التحليل الحركي. بغداد: مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢، ص ١٠

(١) هه فال خورشيد الزهراوي؛ تحليل وتقويم أداء لاعبي التنس المتقدمين من خلال استخدام نظام ملاحظة مقترح، رسالة ماجستير، غير منشورة، بغداد، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، ١٩٩٧، ص ٣.

(٢) ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش. مصدر سبق ذكره، ص ٣٣-٣٤.

(٣) سمير مسلط الهاشمي. البايوميكانيك الرياضي، الموصل: دار الحكمة للطباعة والنشر، ١٩٩٩، ص ٤٣-٤٤.

أ- استخدام آلات التصوير (الكاميرات) عالية السرعة مع أجهزة الحاسوب الرقمية.

ب- استخدام منصات القوة مع أجهزة ألميني كمبيوتر المختبرية .

ج- أجهزة تصوير الفيديو العالية السرعة مع برمجة الصور على المايكرو كومبيوتر .

إن أحسن وسائل التحليل الحركي (الحصول على المعلومات ) هي التحليل باستخدام التصوير المركب التي يتم من خلالها دراسة الحركة ومساراتها والتغيرات البيوميكانيكية ومن ثم تطبيق العلوم الرياضية والفيزيائية لتزويدنا بالنتائج النهائية كما تمدنا بمنحنيات الخصائص المراد دراستها لمقارنتها مع المنحنيات المثالية لتلك الخصائص<sup>(٢)</sup> .

## ٢-١-٣ الخصائص البيوميكانيكية للأداء المهاري للاعبي الكرة الطائرة :

من الممكن أن نعدّ التكنيك الرياضي نظاماً حركياً متكوناً من تراكيب عديدة تعمل على تحقيق الأهداف المركبة. والتكنيك الجيد يمتاز بالتوافق الجيد مصحوباً بالانزان والثبات في أداء الحركات الرياضية مع الاقتصاد بالجهد. وأن تكنيك لاعبي الكرة الطائرة مهم جداً لدراسة التراكيب الحركية المختلفة المكونة لهذا النظام وصولاً إلى الثبات وعدم التغيير في الحركات وهذا يعني أن نتطرق إلى الكينماتيكا والكينتيكا<sup>(٣)</sup> كما يأتي:

### ١- التركيب الكينماتيكي للحركة:

ويمتاز بالخاصية المكانية والزمانية مثلاً في المسار الحركي لمركز كتلة الجسم العام وأجزائه وتعتمد على التحليل الكينماتيكي لمراحل الفعل الحركي فكل حركة يقوم بها اللاعب تتكون من السرعة -التعجيل- مركز كتلة الجسم العام أو أجزائه (الذراع- الرجلين) وكذلك طيران الكرة<sup>(١)</sup>.

### ٢- التركيب الكينتيكي للحركة:

وهذا يوضح العلاقة الفعلية بين أجزاء الجسم بعضها مع بعضها الآخر وعلاقتها مع القوة الخارجية (عمل القوى، الإيجابي والسلبي) الفعل المتبادل بين الجسم والارتكاز مع الكرة.

<sup>(١)</sup> miller ,d. l ; **computer in biomechanics research** : U.S.A ,human kinetics publisher ,1986 .p.63-65 .

<sup>(٢)</sup> قاسم حسن حسين وأيمان شاكر . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص ٢٥٦

<sup>(٣)</sup> يعرب عبد الباقي الغيث: دراسة تحليلية مقارنة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية بين استقبال الارسال و الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة، اطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص ٢٩.

<sup>(١)</sup> ( سعد محمد قطب ولؤي غانم الصميدعي: الكرة الطائرة بين النظرية والتطبيق، موصل: مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٥، ص ١٤٧-١٤٨.

وإن الثبات في تنفيذ التكنيك الرياضي يعد شرطاً مهماً أثناء اللعب للوصول إلى التفوق وتخطي العوائق والصعوبات أثناء أداء العمل الحركي ولاسيما في المرحلة الأساسية في تكنيك الكرة الطائرة<sup>(٢)</sup>.

إن معرفة تلك القيم المحددة للأداء والتي يجب أن تكون واسعة الانتشار وعلى قدر كبير من الإدراك لمدى أهميتها من لدن المدربين واللاعبين حتى لو لم تتوفر على مستوى عالٍ ولكن لا بد أن تتوفر على المستوى المحلي على الأقل لكي يتسنى لنا التدريب للمراحل الأساسية ووفقاً لتلك القيم وصولاً إلى أفضل أداء.

أن المميزات البيوميكانيكية التي تتميز بأداء اللاعب عند تحقيقه الهدف الميكانيكي الأساسي وهو وصول اللاعب إلى درجة عالية من معرفة المتغيرات البيوميكانيكية التي تؤثر بالحركة من حيث مسافة الاقتراب والتعجيل وزمن النهوض وارتفاع مركز ثقل الجسم والسرعة الزاوية للذراع الضاربة والجذع وبعد مفصل المرفق عن محور الدوران والشغل والقدرة والقوة ... وغيرها تؤدي إلى رفع المستوى المهاري للاعب من حيث التكنيك وأداء هذه المهارة بشكل ألي وسريع والتي تتطور لدى اللاعب من خلال التدريب المكثف والمتواصل.

فمثلاً لو أخذنا مهارة الضرب الساحق المواجه لوجدنا أداء هذه المهارة تتم والجسم في أعلى نقطة طيران ولزيادة قوة الضربة يلجأ اللاعب إلى تدوير الجذع وبالتالي زيادة سرعته ويلجأ اللاعب إلى وضع الرجلين بحيث يكونان على مسافة متساوية لغرض زيادة نصف قطر القصور الذاتي لأجزائها حول هذا المحور "إذ يتم دوران الرجلين بسرعة أقل من السرعة التي يدور بها الجذع فيحقق الهدف من الضرب إذ يتمكن اللاعب من الهبوط بسلامة وأمان وهو مواجه الشبكة مرة أخرى"<sup>(١)</sup>.

وفي مرحلة الضرب يحدث تصادم بين كف اللاعب والكرة بعد إن تسبقه سرعة كبيرة للذراع الضاربة في مفصل الكتف، ومفصل المرفق، ومفصل الرسغ وبعد هذا التصادم تنتقل الكرة إلى داخل ملعب الفريق المنافس بسرعة معينة وبمسافة حسب القوة المبذولة في أثناء التصادم وتتم هذه العملية بشكل مرن ومتوافق من حيث زوايا الذراع الضاربة لحظة الضرب إذ ترجع قوة الضرب الساحق إلى ما تتميز به الذراع الضاربة من قوة عضلية وسرعة حركية عالية وإما المسار الذي تتميز الكرة به وشكل الضربة وقوتها فأمّا إن يكون مسار الكرة مستقيماً وهذا يحدث عندما يتم ضرب الكرة في مركزها وأما إن يكون دائرياً وهذا يحدث عند ضرب الكرة أعلى أو أسفل المركز وتأخذ الكرة بعد عملية الضرب شكلها النهائي ومكانها في ملعب المنافس ويعتمد شكل الكرة على قوة الضربة فكلما كانت القوة كبيرة كلما أزداد تغير حجم الكرة وشكلها<sup>(٢)</sup>.

(٢) سعد محمد قطب ولؤي غانم الصميدعي: مصدر سبق ذكره، ١٩٨٥ ان ص ١٤٨-١٥٠.

(١) طلحة حسام الدين. مصدر سبق ذكره، ص ٣٥٨.

(٢) سعد محمد قطب ولؤي غانم سعيد. مصدر سبق ذكره. ١٩٨٥. ١٤٢.

إذ إن القوة المؤثرة على الكرة تتعلق بشكل رئيس بنتيجة العوامل الآتية<sup>(١)</sup>:

- أ. مرجحة الذراع الضارب.  
 ب. وزن الكرة  
 ج. الزخم الكلي للجسم  
 د. زاوية الطيران  
 هـ. زاوية النهوض  
 و. الجاذبية الأرضية .... وغيرها.

والتي تؤثر وبشكل فعلي على مسار الطيران للكرة وعلى أداء اللعبة، وأن التحليل الحركي هو احد العلوم التي تساهم وبشكل دقيق لمعرفة تفاصيل الجسم وحركاته وتطورها وبحاجة أيضا إلى إيجاد الدراسات البيوميكانيكية للحركات الرياضية المختلفة.

وان الدراسات العلمية لها تأثير فعال في الأداء الحركي من خلال تحليل الظواهر المؤثرة في الحركة ودراساتها..

#### ٢-١-٤ الضرب الساحق في لعبة الكرة الطائرة:

يُعد الضرب الساحق من الضربات ذات الطابع الهجومي المباشر التي لها تأثير كبير في لعبة الكرة الطائرة ، ويرجع ظهوره إلى عام ١٩٥٥ في بولندا<sup>(١)</sup> .

وتعد مهارة الضرب الساحق (من أهم طرق الهجوم وأقواها التي يستعملها الفريق خلال اللعب ، وهي من حيث الفاعلية تعد الأولى في ترتيب المهارات من حيث تأثيرها على سير المباراة)<sup>(٢)</sup> هو عبارة عن ضرب الكرة بإحدى اليدين بقوة لتعديتها بالكامل فوق الشبكة وتوجيهها إلى ملعب الفريق المنافس بطريقة قانونية، والهدف من الضرب الساحق في لعبة الكرة الطائرة هو الحصول على النقطة والإرسال، فلو ظلت لعبة الكرة الطائرة تلعب بدون الضربات الساحقة إلى أيامنا هذه واقتصرت على مجرد إمرار الكرة ما بين اللاعبين ووضعها في المكان الخالي من ارض ملعب الفريق الآخر لاستمرت مباراة الكرة الطائرة يوما كاملا بسبب ارتفاع مستوى الفرق الرياضية في تكنيكات الدفاع الحديثة، واتخاذ المواقع المناسبة والسليمة يحول دون إيجاد ثغرات تتيح الحصول على نقاط بطريقة سهلة، لهذا ظهرت مهارة الضرب الساحق في الكرة الطائرة والتي تعتبر المهارة الهجومية الأساسية التي تعمل على تفوق الفريق المنافس<sup>(٣)</sup>.

(١) سعد محمد قطب ولؤي غانم سعيد ، مصدر سبق ذكره، ١٩٨٥ ص ١٤٤ .

(٢) Aries slinger. **Power Volleyball**. The Serve, P. 31.

(٣) مروان عبد المجيد : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠١ ، ص ٨٠ .

(٣) علي حسنين حسب الله ( وآخرون ) : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠ ، ص ٥٢ .

وهي مهارة يصعب إتقانها ويرى ( ساندروفي Sandorafi ) إنها مهارة تتطلب مركب من التوقيت والتوازن والقوة العضلية وسرعة الحركة وبدون الميكانيكيات الصحيحة فأن كل هذا يعد جهداً ضائعاً<sup>(٤)</sup> .

وتعد مهارة الضرب الساحق ذات أهمية كبرى في نجاح الفريق واستمتاع الجمهور إذ ان الضربة الساحقة لها الأثر في إثارة حماس المشاهدين لأنها مليئة بالإثارة وحاسمة في اكتساب نقاط مضمونة إذا كان أدائها صحيحاً ولكن في الوقت نفسه لها خطورتها إذا لم يستطع اللاعب إتقانها إذ تكون نتائجها عكسية في مثل هذه الحالة<sup>(٥)</sup> .

## ٢-١-٥ أنواع الضرب الساحق بالكرة الطائرة :

هناك ستة أنواع من الضرب الساحق المستخدمة في لعبة الكرة الطائرة الحديثة جمعها الباحث من خلال ما تطرق إليه كل من (سعد محمد قطب) و(علي حسنين حسب الله ) و(علي مصطفى طه) و(أكرم زكي خطابية) و(سعد حماد الجميلي) و(عقيل عبد الله الكاتب) و(محمود خير الحوراني) وهي<sup>(١)(٢)</sup>:

- ١- الضربة الساحقة المواجهة.
- ٢- الضربة الساحقة المواجهة بالدوران.
- ٣- الضربة الساحقة الجانبية ( الخطافية) .
- ٤- الضربة الساحقة السريعة (الخطف) .
- ٥- الضربة الساحقة الساقطة بالرسم.
- ٦- الضربة الساحقة بالخداع .

## ٢-١-٦ الضربة الساحقة المواجهة<sup>(١)</sup>

يؤدي اللاعب هذا النوع من الضرب الساحق في السطح العلوي بحيث تغطي اليد الكرة لتكون في حركة دورانية ويعد هذا النوع من الضرب الساحق من أكثر الأنواع تكراراً في الملعب ، وفي أغلب الأحيان يؤدي هذا النوع من الضرب الساحق من مركزي ( ٤ و ٢ )

<sup>(٤)</sup>Sondora Fi . **Hitting Volley ball , Voulrme , no mbenb cloredo** , (2) a cam publishing juntun , 1996 .p 88

<sup>(٥)</sup> مختار سالم : أصول الكرة الطائرة ، بيروت ، مدرسة دار المعارف ، ١٩٨٩ ، ص١٣٥ .

<sup>(١)</sup> عقيل عبد الله الكاتب : الكرة الطائرة التكتيك والتكتيك الفردي ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، ١٩٨٧ ، ص٦٣ .

<sup>(٢)</sup> محمود خير الحوراني: الحديث في الكرة الطائرة تاريخ ، مهارات ، تدريب، اريد، دار الامل للنشر ، ١٩٩٦، ص٨٧-٩٠ .

<sup>(١)</sup> مروان عبد المجيد : الموسوعة العلمية لكرة الطائرة ، عمان ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، ٢٠٠١ ، ص٨٣ .

وبأتجاه الخطوط الجانبية لملاعب الفريق المنافس . يمر اللاعب الضارب لهذا النوع من الضرب الساحق بثلاث مراحل . ففي المرحلة الأولى وهي المرحلة التمهيديّة لا بد من أجادّة طريقة الأداء جيّداً حيث يجب أن تكون القدمان باتساع الحوض وتكونان متوازيتين مع مرجحة الذراعين من الأسفل للخلف ولأعلى استعداداً لعملية الارتقاء ، أما في المرحلة الرئيسيّة فيجب إن تكون الذراع الضاربة خلف الرأس وهنا لا بد من تنفيذ الضربة الساحقة بتغطية اليد للكرة من أجل إكسابها حركة دورانية وتضرب بشدّة ، وفي المرحلة النهائيّة أي بعد انتهاء الضربة الساحقة فإن اليد تسحب مباشرة للأسفل ويهبط اللاعب على القدمين بخفة بمواجهة الشبكة مع ثني قليل للركبتين لامتناسص شدّة الهبوط مع ملاحظة النظر للأعلى لاستقبال الكرات المرتدة من حائط الصّد . وتتم هذه الضربة بانقباض العضلة المستقيمة البطنية وكذلك العضلات العاملة لتحريك الكتف والذراع، وعملية ضرب الكرة من السطح العلوي أو السفلي لها بحيث تغطي اليد الكرة لإكسابها حركة ودوران<sup>(١)</sup>.

لقد تطوّر تنفيذ الضربة الساحقة من خلال الأداء الذي يتوافر فيه عنصرا السرعة والقوة وقد وصلت سرعة الكرة في أولمبيات أثينا في الضرب الساحق إلى ١٧٠ كم في الساعة فضلاً عن عنصر الدقة ، والضربة الساحقة هي الوسيلة التي تحتل المرتبة الأولى في إحراز النقاط والاستحواذ على الإرسال مقارنة بالمهارات الأخرى إذ يتميز الفريق الذي يضم لاعبين ضاربين من الطراز الجيد ويتحدد في ضوء ذلك مستوى الفريق .

أن مهارة الضرب الساحق تضع الفريق في وضع نفسي جيد وتتطلب نوعية معينة من اللاعبين يتميزون بسرعة البديهة وحسن التصرف والثقة بالنفس إضافة إلى اعتمادها على مواصفات جسمية كارتفاع القامة وقوة عضلات الرجلين والسرعة والرشاقة والتوافق الحركي العصبي والقوة الانفجارية العالية في الوثب والضرب والدقة في الأداء الحركي<sup>(٢)</sup>، إن هذه المهارة تسهم في كسب النقاط للفرق سواء كانت بصورة مباشرة أم غير مباشرة ، وتشير الدراسات إلى نجاح الضرب الساحق بشكل مباشر يشكل ٥٠% عند الرجال و ٤٠% عند النساء<sup>(٣)</sup>.

ويمكننا تقسيم طريقة أداء الضربة الساحقة المواجه إلى أربع مراحل متتالية وهي<sup>(٤)</sup>:

أولاً : مرحلة الاقتراب .

ثانياً : مرحلة الارتقاء (النهوض) .

ثالثاً : مرحلة الضرب .

رابعاً : مرحلة الهبوط .

وتتشابه طريقة أداء الأنواع المختلفة للضربات الهجومية في المراحل جميعها عدا مرحلة الضرب .

## الباب الثالث

٣- منهج البحث وإجراءاته الميدانية.

٣-١ منهج البحث.

(١) سعد محمد قطب ولؤي غانم سعيد ، مصدر سبق ذكره ، ١٩٨٥ ، ص ٥٤ .

(٢) مروان عبد المجيد : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠١ ، ص ٨٠ .

(٣) عقيل عبد الله الكاتب مصدر سبق ذكره ، ١٩٨٧ ، ص ٧٥ .

(٤) سيلفا سهاك كاركين كوليان: تأثير استخدام تمارين البلايومتركس في تطوير مهارة الضرب الساحق عند لاعبي الكرة الطائرة

،رسالة ماجستير ،غير منشورة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٠،ص١١.

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب المسحي وهذا الأسلوب لا يسعى فقط إلى جمع المعلومات في الوضع الراهن والحصول على أوصاف دقيقة للظواهر السطحية فحسب بل إلى تعقب النتائج بين الحقائق التي يحصل عليها الباحث بغية الحصول على بُعد أعمق للظواهر".

### ٢-٣ عينة البحث.

اختيرت عينة البحث بصورة عمدية من لاعبي المنتخب الوطني العراقي للضرب الساحق لعام ٢٠١٦ وقد بلغ عددهم اربعة لاعبين أعطيت لهم عدة محاولات\* وتم تحليل ثلاث محاولات ناجحة خضعت جميعها للتحليل بحيث اصبح عدد الحالات (١٢) .  
ومن أجل تجنب المؤثرات التي قد تؤثر في نتائج البحث للفروق الفردية الموجودة لدى اللاعبين والتوصل إلى مستوى متقارب للعينة ، فقد تم تحديد بعض المتغيرات التي تمثل مواصفات العينة لغرض التأكد من تجانسها كما في الجدول التالي .  
**(١-٣) يبين مواصفات العينة**

| ت | القياسات والاختبارات | وحدة القياس | الوسط الحسابي | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|----------------------|-------------|---------------|--------|-------------------|----------------|
| ١ | العمر الزمني         | سنة         | ٢٩.٧          | ٢٩     | ٢.٥٦              | ٠.٣            |
| ٢ | العمر التدريبي       | سنة         | ١٧            | ١٥     | ٠.٧٥٥             | ٠.٠            |
| ٣ | الكتلة               | كغم         | ٨٥            | ٨٣     | ١.٦               | ٠.٠            |
| ٤ | الطول الكلي          | سم          | ١٨٩.٤         | ١٨٩    | ٢.٠٥              | ٠.٧٤           |
| ٥ | الطول مع مد الذراعين | سم          | ٢٤٧.٥         | ٢٤٦    | ٢.٨٢٨             | ٠.٦٣١          |

### ٣-٣ وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستخدمة.

لقد استعانت الباحثة بعدة وسائل لجمع المعلومات هي:

- المصادر والمراجع العربية والأجنبية.
- المقابلات الشخصية.
- الملاحظة والتجريب.
- الاختبارات والقياسات.
- البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر.
- شبكة الانترنت.

أما الأجهزة والأدوات المستخدمة فهي:

<sup>١</sup> ديوبولد ب فان دالين(ترجمة)محمد نبيل نوفل(وآخرون).مناهج البحث في التربية وعلم النفس.القااهرة:دار  
تكنوبرنت للطباعة ١٩٨٤، ص٣٣٥.  
\* تراوح عدد المحاولات بحدود ٤-٦ محاولة لكل لاعب.

- آلة تصوير فيديو من نوع (CASIO) نوع (Exilim) يابانية الصنع ذات سرعة تردد ٣٠٠ صورة /ثانية عدد (٢)
- حاسبة يدوية من نوع (CASIO) يابانية الصنع .
- جهاز حاسوب لاب توب (Inspiron. 1520) من نوع (DELL) ارلندي الصنع.
- شريط قياس معدني .
- وأدوات مكتبية.
- ملعب الكرة الطائرة قانوني .
- لوحة ترقيم لغرض توضيح رقم اللاعب وتسلسل المحاولة.
- شريط قياس Tape Measure
- ميزان طبي إيطالي الصنع Person-Peas .
- ساعات إيقاف إلكترونية ١/١٠٠ من الثانية ألمانية الصنع عدد (١).

### ٣-٤ القياسات والاختبارات المهارية المستخدمة في البحث.

من اجل التعرف على مكونات المؤشرات المعنية بهذه الدراسة فقد قامت الباحثة بمجموعة من القياسات والاختبارات وفيما يلي شرح للقياسات والاختبارات المهارية المستخدمة في البحث .

### ٣-٤-١ الاداء الفني (التكنيك) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة.

يتمثل اختبار الأداء الفني لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة بأداء المهارة، وحسب الشروط القانونية للعبة، ويقوم أفراد العينة بأداء المهارة بثلاث محاولات على وفق البناء الظاهري للمهارة بأقسامها الخمسة (وضع البداية، التحضير، الرئيسي، المتابعة، استعادة الوضع).

- **الهدف من الاختبار:** استخراج المتغيرات البيوميكانيكية من خلال تصوير ثلاث محاولات أداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لكل لاعب وتحليلها حركيا .

- **الأدوات المستخدمة:** ملعب قانوني للكرة الطائرة، كرات طائرة قانونية، كاميرات تصوير فيديو نوع CASIO يابانية الصنع ذات سرعة ٣٠٠ صورة /ثانية، صافرة.

- **وصف الأداء:** يقوم اللاعب المختبر بأداء مهارة الضرب الساحق ومن منطقة الملعب الأمامية من خلال اداء ثلاث محاولات ناجحة.

- **طريقة التسجيل :** من خلال التحليل للتصوير يتم استخراج المتغيرات البيوميكانيكية.

### ٣-٥ التجربة البحث الاستطلاعية .

حرصاً من الباحث بتوفير ظروف مشابهة لحالات اللعب في مباريات الكرة الطائرة قام الباحث بهذه التجربة لغرض التعرف على متغيرات مراحل الاداء للضرب الساحق المدروسة .

حيث تم اختيار قاعة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة القادسية وتم تحديد المسافات والارتفاعات الخاصة للكاميرا والاختبار.

تم وضع آلة تصوير على بعد ٤م من مجال ضرب الكرة وبزاوية عمودية على النقطة التي تضرب فيها الكرة وعلى الجانب الذراع الضاربة للاعب ، وبارتفاع ١.٥٠م عن الأرض .  
٣-٦ التصوير بالفيديو.

استخدم الباحث في تجربته الاستطلاعية والرئيسية آلة تصوير فيديو مع حامل ثلاثي Tripod وتم وضع آلي التصوير على بعد ٤ م من مجال ضرب الكرة بحيث يكون الخط الوهمي الصادر من بؤرتها عموديا على اللاعب، وبارتفاع ١.٥٠ م ، وتم استخدام برنامج (kinovea .0.8.24)، للتحليل الحركي واستخراج المتغيرات قيد الدراسة للاستفادة من نتائجها في معرفة تطور مراحل المهارة قيد الدراسة بالنسبة للعينة.



### ٣-٧ التجربة الرئيسية.

قام الباحث بأجراء تجربته الرئيسية وعلى قاعة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة القادسية بنفس إجراءات التجربة الاستطلاعية من خلال تهيئة مكان العمل بشكل جيد مع ملاحظة ترتيب مواقع الأجهزة والأدوات المستخدمة تسلسلاً مع مجريات العمل المطلوب.  
قام الباحث بشرح طريقة إجراء الاختبار مع بيان أهميته والذي يتضمن مراحل الاداء بحيث يتم توقيت حركة اللاعب مع الخطوات بمجملها التي تمثل اختباراً واحداً لكل لاعب .

### ٣ - ٨ المتغيرات البيوميكانيكية المقاسة :

اعتمدت الباحثة على أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في أداء الضرب الساحق بالكرة الطائرة حيث أن المتغيرات البيوميكانيكية تسعى للوصول للأداء الحركي المطلوب إذ تم تحديد هذه المتغيرات من خلال الاستعانة بالأدبيات السابقة.

حيث قسم مهارة الضرب الساحق بالشكل الآتي:

المرحلة الأولى : وضع البداية

المرحلة الثانية : القسم التحضيري

المرحلة الثالثة : القسم الرئيسي

المرحلة الرابعة : المتابعة

المرحلة الخامسة : استعادة الوضع

٣-٩ الوسائل الإحصائية .

تم معالجة البيانات إحصائياً من خلال برنامج المجموعة الإحصائية للعلوم الاجتماعية  
"1". Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

## الباب الرابع

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها .

---

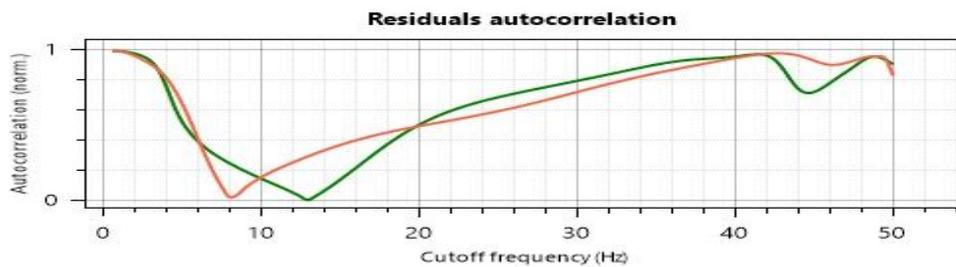
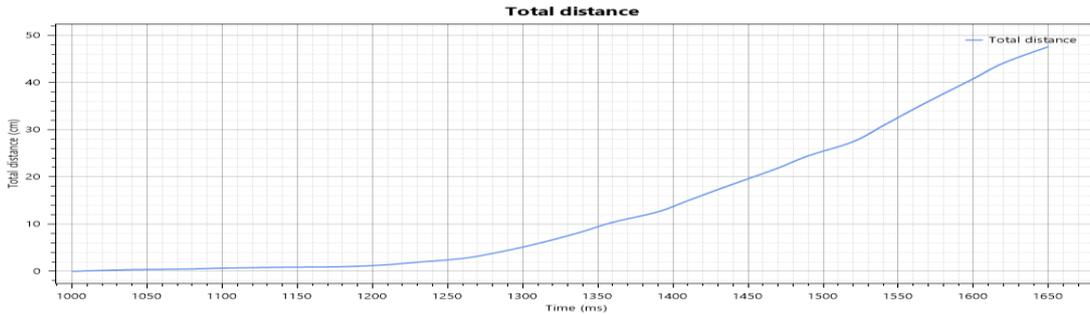
<sup>١</sup> محمد بلال الزعبي وعباس الطلافحة. النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية. عمان: دار وائل للنشر، ط. ٢٠٠٠، ١.

#### ٤-١ تحليل طبيعة أشكال منحنيات السرعة\_الزمن في مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لعينة البحث.

من خلال البرنامج المعد بواسطة الحاسوب الآلي (Kinovea.0.8.24) ومن خلال النتائج\* التي حصلت عليها الباحثة من الأشكال البيانية لمنحنيات (السرعة\_الزمن) لأفراد عينة البحث في مراحل المهارة عند أداء مهارة الضرب الساحق ، ونتيجة لحدثة المنحنيات المستخرجة في مجال الكرة الطائرة توجب توضيح طبيعة مكوناتها وخصائصها، حيث يتم تصدير مئات النتائج الى برنامج Microsoft Excel ويتم التعامل معها بشكل مباشر على وفق خصائص منحنيات وكما موضح بالاشكال التالية.

#### ٤-١-١ تحليل طبيعة أشكال منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الاولى (وقفة الاستعداد) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لعينة البحث.

وقفة الاستعداد تعد بداية الحركة وترتبط بالجزء التحضيرى لمرحلة الاقتراب لها ، وهي الاقل مساحة في المنحنى والتي تبدأ من لحظة البدء بتحديد الكرة في الضرب الساحق وتتم بوقت واحد وميكانيكية متناسقة حيث تثبت القدمين على الأرض بعد الارتكاز الجيد للانتقال الى مرحلة التالية نتيجة لطول مسافة بين القدمين على مدى لحظة الارتكاز الكلية .



شكل رقم (١)

منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الاولى (وقفة الاستعداد) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

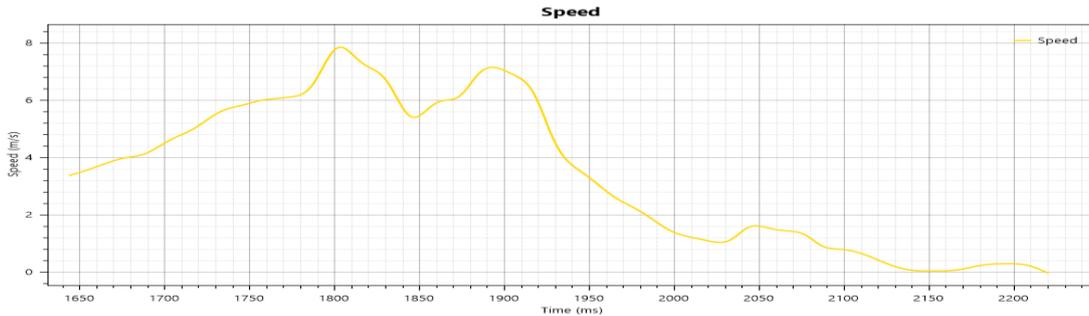
\* جميع نتائج قيم المتغيرات البيوميكانيكية المتسخرصة في الدراسة الحالية تقع ضمن حدود إمكانية عينة البحث وضمن إجراءات اختبار الضرب الساحق المستخدم في البحث.

تبيين من طبيعة خصائص المنحنى أن مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة تكون بداية على العموم من الصفر بوصفه مؤشر للقوة ، وأظهرت خصائص المنحنى اختلافا فيما بينها من ناحية توزيع المسافة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها على طول مراحل الاولى لأداء المهارة وهذا ما يشير إلى الثبات في الأداء الفني لكل لاعب لهذه المرحلة.

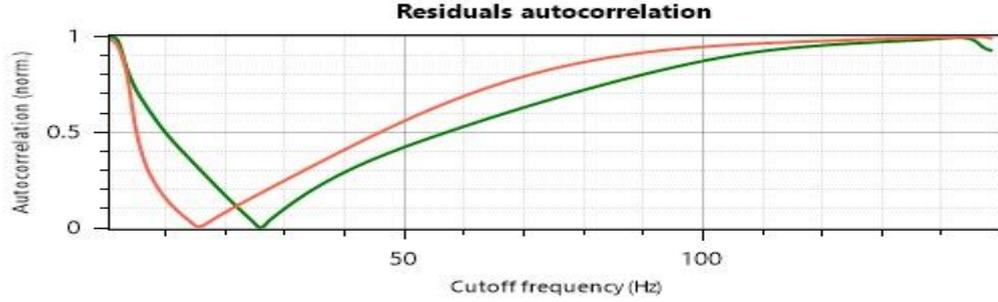
يمكن القول ان ميلان اللاعب الى الامام او الجانب دون الحركة في القدمين تكون مؤثر سالب بين المسافة والزمن حيث يبتعد شكل الارتباط التلقائي بين المتغيرين المدروسين، وسبب اعطاء الزمن بالميلي ثانية هو استخدام الكاميرا ذات التردد السريع ٣٠٠ صورة بالثانية، كما اتضح أن هناك تباين في مقدار (المسافة - زمن) بين اللاعبين وهو واضح في منحنيات السرعة إذ يتمثل المنحنى مبتدأ بقمة بتناقص للسرعة نسبيا كمؤشر باتجاه التوازن والثبات في هذه المرحلة تعبيراً عن هدف هذه المرحلة في حين تكون القوة مقترية للصفر<sup>1</sup> تعبيراً عن المؤشر كبير نسبياً للثبات والتوازن وهذا يعني أن الحركة حققت هدفها الميكانيكي .

#### ٤-١-٢ تحليل طبيعة أشكال منحنيات السرعة\_ الزمن في المرحلة الثانية (الاقتراب) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لعينة البحث.

تم استخراج المتغيرات البيوكينماتيكية من مكونات منحنى السرعة\_ الزمن للمرحلة الثانية لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة ويرى الباحث أن هذه الدالة في الاقتراب الأول والتي يحصل عليها اللاعب لحظة البدء بالخطوات هي ضرورية لتحقيق السرعة النهائية اللازمة في تغير الطيران لمركز ثقل الجسم من المستوى الافقي الى المستوى شبه العمودي.



<sup>1</sup>Ariel Dynamics. [How to create a force plate file](http://www.arielnet.com). Form Internet of the Web Sit



شكل رقم (٢)

منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الثانية (الاقتراب) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة حيث تعد أقصى سرعة مقيدة هي محصلة المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب الى لحظة الدفع لذا فهي المتغير الحيوي الأهم على مستوى الأداء بسبب تلازمها مع شرطين الاول ان يتم تغير اتجاه وشكل السرعة من المستوى الاقفي الى المستوى شبه العمودي والثاني قانوني بعدم تجاوز قانون المهارة التي تكون محكومة بشبكة وخط هجوم يجب على اللاعب عدم مسهما وترى الباحثة أن التباين الحاصل في مساحة ما تحت المنحنى يرجع الى تأثير القوة الزمنية ، هذا المتغير الذي يتمثل فيها السرعة بمحتويات المسافة بين نقطتين زمنييتين تحت علاقة السرعة مع الزمن ، أي أن قيم السرعة المسجلة على المنحنى تتغير باستمرار الحركة وبفترات زمنية متقاربة جدا ولحظية"<sup>١</sup>.

وترى الباحثة أن زمن الاقتراب الكلي يعبر عن مستوى الأداء الفني الذي يجب أداء جميع متطلباته بقوة وسرعة عاليتين وخلال فترة زمنية قصيرة جداً لتأثيره في مستوى الأداء ، وان طول الزمن المستغرق يدل على أن هناك متغيرات بيوميكانيكية خلال مراحل المهارة تظهر بالمستوى المطلوب والتي أثرت سلبياً على زمن المنحنى الكلي وهنا يجب الإشارة الى ان زيادة الزمن يكون بشكل ايجابي وفق شروط المرحلة الثانية من الاداء حتى يمكن الاستفادة من تحويل السرعة المكتسبة في المرحلة التالية للأداء بما يخدم الحصول على اعلى ارتفاع لضرب الكرة .

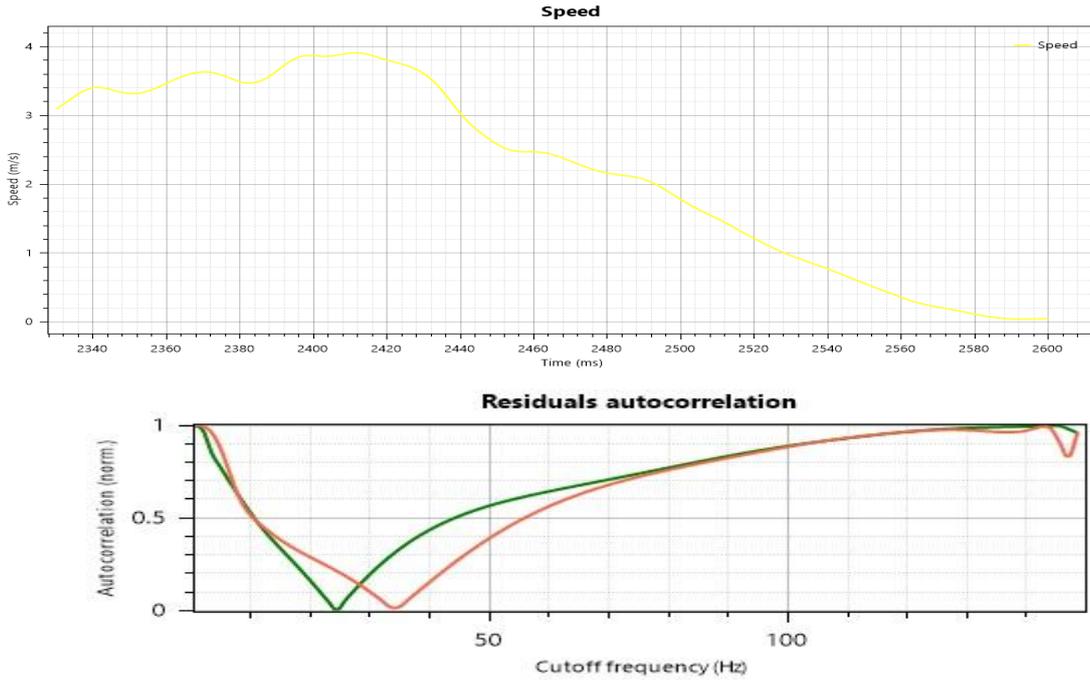
إذ أن ازدياد قيم منحنى (السرعة - زمن) ومساحة ما تحت المنحنى لهو دليل على

المستوى الجيد لاداء مهارة الضرب الساحق في المرحلة الثانية.

٤-١-٣ تحليل طبيعة أشكال منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الثالثة (ضرب الكرة)

لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لعينة البحث.

<sup>١</sup> قاسم حسن حسين وأيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية في الحركات الرياضية. الأردن: دار الفكر العربي للطباعة والنشر

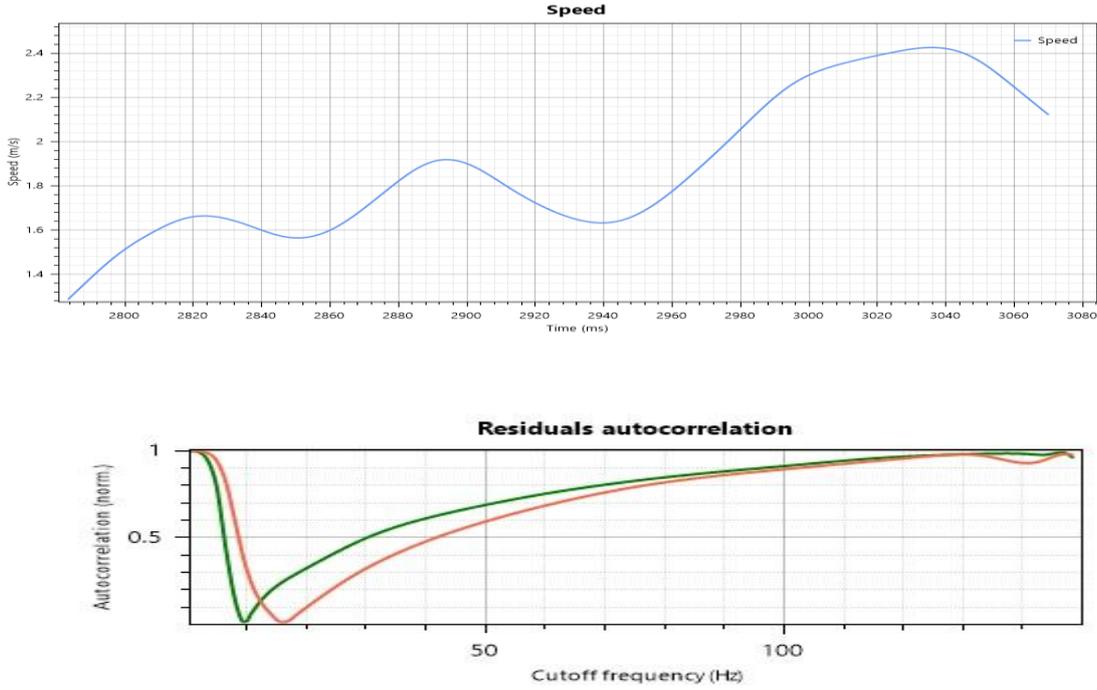


شكل رقم (٣)

منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الثالثة (ضرب الكرة) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة تتطلب من اللاعب عند ضرب الكرة من فوق سطحها العلوي تكنيك مناسب وتناسق كبير جدا بين اجزاء الجسم وهذا ما تم في المرحلة الثالثة وهي المرحلة الرئيسية مما يجعل الكرة تنجح نحو الأسفل (الأرض) وهذا ما يؤدي إلى أن تكون منحنيات السرعة - زمن تتأثر حيث كانت قيم المنحنى وكما مبين بالأعلى تتناقص تدريجي بفعل الجذب الارضي وتناسق الاجزاء بسبب عدم حرية الحركة وانتقال السرعة من جزء الى اخر ونلاحظ أيضا أن السرعة تناقصت عما كانت عليه وهذا يدل على أن كمية حركة للاعب اقل من كميتها الحركية بعد الضرب ، لذا فان ما فقده الذراع من كمية حركة اكتسبته الكرة<sup>1</sup> "وهذا ما يدعى بقانون (حفظ الزخم) .

#### ٤-١-٤ تحليل طبيعة أشكال منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الرابعة (المتابعة) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لعينة البحث.

<sup>1</sup> جيرد هوموث. الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية. ترجمة كمال عبد الحميد وسليمان علي حسن. مصر:



شكل رقم (٤)

منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الرابعة (المتابعة) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

أن أقصى سرعة في المرحلة الرابعة المتابعة تتأثر بقيمة الجذب الارضي وقانون السقوط الحر لان قسم المتابعة يحتفظ في البداية بقيمة السرعة من خلال ما تم نقله للذراع الضاربة ومن ثم يبدء اللاعب بالسقوط متأثر بقيمة الجاذبية الارضية<sup>1</sup> وهنا يتم تزايد السرعة حتى تبلغ اقصاها لحظة ملامسة الارض ثم الثبات على الوضع للتمكن من عدم ارتكاب الخطاء القانوني من خلال ما يخدم القسم الرئيسي وهو يعمل على تهيئة السرعة اللازمة للأداء الحركي وتعتمد على متطلباتها فهو يؤدي بغرض توفير أقصى استفادة ممكنة من القسم الرئيسي .

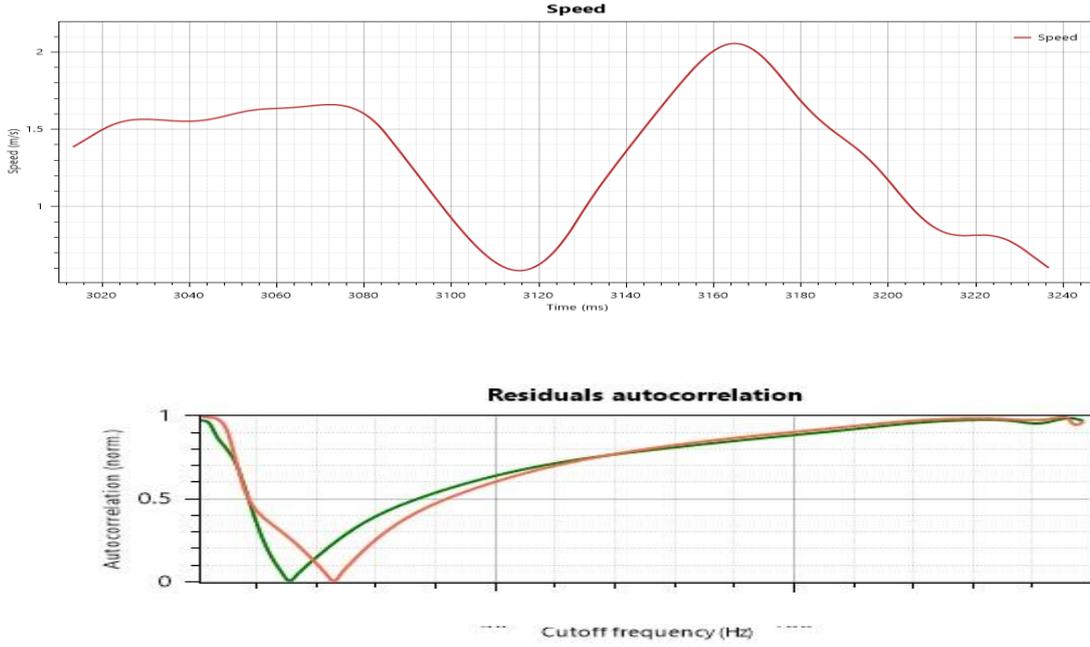
وتعزو الباحثة سبب ذلك للتغيير المفاجئ لحالة الجسم تحت تأثير الجاذبية الارضية

يرتبط ارتباط مباشر بعنصر الزمن، لذلك فان زمن مرحلة الامتصاص سيوازي الزمن النهائي والذي يؤثر بالتالي على منحنى السرعة - زمن الكلي لذلك يجب أن يحرص اللاعب على تزامن استخدام السرعة وتسخيرها من خلال الثني والمد المناسب ونقلها عبر مفاصل الجسم ضمن انسيابية الحركة زمانياً ومكانياً وان أي عدم توافق في ذلك مثل الثني المبكر أو المتأخر يعني ضياع قيم خصائص منحنى (السرعة - زمن) .

٤-١-٥ تحليل طبيعة أشكال منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الخامسة (استعادة

الوضع) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة لعينة البحث.

<sup>1</sup> Lees, A. Abiomechanical Assessment of Individual Sport for Improved Performance. *In Sports Medicine*. Nov: 28(5), 1999, p: 299.



شكل رقم (٥)

منحنيات السرعة\_الزمن في المرحلة الخامسة (استعادة الوضع) لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة أن تطوير السرعة المبدولة خلال الحركة وبأسلوب علمي صحيح يعد القاعدة الأساسية للحصول على مستوى أداء افضل " ، لذلك فكلما زاد مقدار تناسب منحنيات السرعة - زمن كلما زاد معدل تناسق الحركة <sup>١</sup> والذي يؤثر بالنتيجة على مساحة ما تحت المنحنى لأن معادلة مساحة ما تحت المنحنى تتناسب طردياً مع معدل السرعة بثبوت الزمن أي أن ازدياد تناسب منحنيات السرعة للمراحل الخمس يزيد من مساحة ما تحت المنحنى بشكل كبير وأن زمن الوصول للتأثير عند المرحلة النهائية يشمل زمناً كبيراً قياساً بالمراحل الاخرى من الاداء والسبب هو زيادة زمن الامتصاص الواجب توفره ، وعند ملاحظتنا للأشكال البيانية سنجد أن هذا الزمن كان اكبر من نصف المنحنى للسرعة النهائية واكبر من كل المنحنيات في السرعة الاخرى ، من ذلك نستطيع القول أن الزمن النهائي يلعب دوراً مهماً في تحديد مساحة ما تحت المنحنى وذلك لأن معادلة المساحة تتناسب طردياً مع زمن إنتاج السرعة ، لذلك فان زمن النهائي يعد أحد خصائص المنحنى المؤثرة في مستوى الأداء ومعياراً له .

<sup>١</sup> Moor, N. How to Research. London: The library Association, 1979, p: 155.

## الباب الخامس

### ٥- الاستنتاجات والتوصيات .

#### ١-٥ الاستنتاجات.

١. هناك تشابه بطبيعة شكل المنحنى في مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وللراحل الخمسة لاحتوائها على قمة واحدة تمثلت بأوطأ نقطة من مسار المنحنى حتى اعلى نقطة بتمثيل منحنى السرعة - زمن .
٢. هناك اختلاف في مقدار منحنى السرعة للمراحل الخمس ويتضح من خلال بداية مؤشر السرعة المبتدئة بقمة صغيرة تعبيراً عن مؤشر كبير نسبياً للزمن عندما يكون انتاج تناقصي للسرعة .
٣. في بعض مراحل أداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة تكون قيم مرحلة المنحنى باتجاه موجبة وهذا دليل على أن مرحلة الطيران للاعب قصيرة جداً ، بينما كانت للمحاولات الأخرى باتجاه سالب لزيادة مرحلة الامتصاص وتأثرها بالجاذبية الارضية .
٤. هناك اختلاف في توزيع السرعة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها على طول مراحل الأداء لمهارة الضرب الساحق يرتبط بهدف ميكانيكي للمرحلة وليس الاداء .
٥. سجلت عينة البحث افضل منحنى سرعة - زمن في المرحلة الرابعة كمحصلة نهائية لبقية المراحل الاخرى السابقة وجاءت بما يخدم هدف مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة .
٦. عند الاستخدام الأمثل للذرع في الحركة فإن هذه الحركة تضيف زمن اضافي يحسب بشكل ايجابي للمنحنى من خلال تقليل قيم السرعة إلى بقية اجزاء الجسم كمبدأ للنقل الحركي وبالتالي تحقيق السرعة المحصلة المطلوبة بما ينسجم والواجب الحركي .

#### ٢-٥ التوصيات.

- ١- ضرورة اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية في التدريب للمهارة حسب المراحل وليس الاداء الكلي حيث يجب التركيز على زيادة قيم مساحة منحنى السرعة اعتماداً في بعض المراحل على مبدأ زيادة السرعة كمبدأ ميكانيكي يمكن تطبيقه من خلال التتابع الميكانيكي لمعادلة وخصائص منحنى السرعة - زمن .
- ٢- ضرورة الاهتمام بمتطلبات أداء مهارة الضرب الساحق اعتماداً على التحليل البيوميكانيكي لمراحل أدائها والتي قام الباحث بتقسيمها إلى مراحلها الخمس.

- ٣- التأكيد على التركيب الديناميكي للمنحنى بين اجزاء الجسم والكرة فكلما كانت قيمة المنحنى باتجاه التناقص يشير الى زيادة قيم الزمن لتحقيق تغير الاتجاه للسرعة من المستوى الافقي الى المستوى شبه العمودي وفق واجب مراحل المهارة .
- ٤- تقسيم منحنى السرعة \_الزمن إلى مراحل يعطي فهماً أوضح لخصائص ومتطلبات بداية المرحلة من نهايتها وعلاقة كل منها بالأخرى في مستوى الأداء الفني .
- ٥- أن دراسة قيم السرعة المسجلة وزمن تأثيرها في خصائص المنحنى دون البحث بالمتغيرات البيوميكانيكية المرافقة لها يوصلنا إلى تقويم غير موضوعي لمستوى الأداء ومكامن أخطائه.
- ٦- ضرورة اعتماد الأسس والعوامل الميكانيكية المهمة للأجسام المقذوفة والتي تمثلت في متغيرات سرعة وزمن الانطلاق لتحقيق مسار طيران مثالي يتناسب مع متطلبات الأداء الفني بما ينسجم والواجب الحركي المطلوب.
- ٧- ضرورة وضع مناهج تدريبية متخصصة ومستتدة على التحليل البيوميكانيكي للوصول إلى الأداء الأمثل من حيث تحسين زمن الأداء وسرعة الطيران أثناء مراحل الأداء .

## المصادر والمراجع

- ١- القران الكريم
- ٢- جيرد هوخموث. الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية. ترجمة كمال عبد الحميد وسليمان علي حسن. مصر: دار المعارف، ط١٩٩٩، ٢.
- ٣- ديوبولد ب فان دالين(ترجمة)محمد نبيل نوفل(آخرون). مناهج البحث في التربية وعلم النفس. القاهرة: دار تكتوبرنت للطباعة ١٩٨٤، ص٣٣٥.
- ٤- قاسم حسن حسين وأيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية في الحركات الرياضية. الأردن: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٩٨، ص١٨.
- ٥- محمد بلال الزعبي وعباس الطلافحة. النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية. عمان: دار وائل للنشر، ط٢٠٠٠، ١.
- ٦- (١) صريح عبد الكريم الفضلي . تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، بغداد، مطبعة عدي العكيلي، ٢٠٠٧، ص١٦-١٧.
- ٧- \* تراوح عدد المحاولات بحدود ٤-٦ محاولة لكل لاعب.
- ٨- \* جميع نتائج قيم المتغيرات ألبيوميكانيكية المتسلخة في الدراسة الحالية تقع ضمن حدود إمكانية عينة البحث وضمن إجراءات اختبار الضرب الساحق المستخدم في البحث.
- ٩- (١) علي سلوم جواد . التحليل الميكانيكي لبعض المتغيرات في مهارة الإرسال بنوعية المستقيم والقوس الواطي، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة البصرة : كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٧ ، ص٦.
- ١٠- (١) فؤاد توفيق السامرائي . البايوميكانيك ، (الموصل دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨ ) ص١٣ .
- ١١- (١) سعد محمد قطب ولؤي غانم الصميدعي: الكرة الطائرة بين النظرية والتطبيق، موصل: مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٥، ص١٤٧-١٤٨.
- ١٢- (١) جيرد هوخموث . الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية : (ترجمة ) كمال عبد الحميد ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٩ ، ص٢٣-٢٤ .
- ١٣- (١) ريسان خربيط ونجاح مهدي شلش . التحليل الحركي. البصرة: دار الحكمة، ١٩٩٢، ص٢٨.

- ١٤- (١) سيلفا سهاك كاركين كوليان: تأثير استخدام تمرينات البلايومتركس في تطوير مهارة الضرب الساحق عند لاعبي الكرة الطائرة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة بغداد، ٢٠٠٠، ص ١١.
- ١٥- (١) عقيل عبد الله الكاتب: الكرة الطائرة التكتيك والتكتيك الفردي، مطبعة التعليم العالي، بغداد، ١٩٨٧، ص ٦٣.
- ١٦- (١) مروان عبد المجيد: الموسوعة العلمية لكرة الطائرة، عمان، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ٢٠٠١، ص ٨٣.
- ١٧- (١) هه فال خورشيد الزهراوي؛ تحليل وتقويم أداء لاعبي التنس المتقدمين من خلال استخدام نظام ملاحظة مقترح، رسالة
- ١٨- (٢) خالد نجم عبد الله: العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية والتصويب المحتسب بثلاث نقاط من القفز في كرة السلة. أطروحة دكتوراه غير منشورة - جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية، ١٩٩٧. ص ٢
- ١٩- (٢) سعد محمد قطب ولؤي غانم الصميدعي: مصدر سبق ذكره، ١٩٨٥ ان ص ١٤٨-١٥٠.
- ٢٠- (٢) محمود خير الحوراني: الحديث في الكرة الطائرة تاريخ، مهارات، تدريب، اريد، دار الامل للنشر، ١٩٩٦، ص ٨٧-٩٠.
- ٢١- (٣) وجيه محجوب ونزار الطالب، التحليل الحركي، بغداد: مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢، ص ١٠.
- ٢٢- (٣) يعرب عبد الباقي الغيث: دراسة تحليلية مقارنة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية بين استقبال الارسال و الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص ٢٩.
- ٢٣- (٣) سمير مسلط الهاشمي. البايوميكانيك الرياضي، الموصل: دار الحكمة للطباعة والنشر، ١٩٩٩، ص ٤٣-٤٤.
- ٢٤- (٣) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، عمان: دارا الفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٩، ص ٢٥-٢٦.
- ٢٥- (٥) طلحة حسام الدين. الميكانيكا الحيوية، القاهرة: دار الفكر للطباعة، ١٩٩٣، ص ٩.
- ٢٦- (٥) مختار سالم: أصول الكرة الطائرة، بيروت، مدرسة دار المعارف، ١٩٨٩، ص ١٣٥.
- ٢٧- جيرد هوخموث. الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية. ترجمة كمال عبد الحميد وسليمان علي حسن. مصر: دار المعارف، ١٩٩٩، ص ٢، ٢٣١.
- ٢٨- ديوبولد ب فان دالين (ترجمة) محمد نبيل نوفل (وآخرون). مناهج البحث في التربية وعلم النفس. القاهرة: دار تكنولوجيا للطباعة، ١٩٨٤، ص ٣٣٥.
- ٢٩- قاسم حسن حسين وإيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية في الحركات الرياضية. الأردن: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٩٨، ص ١٨.
- ٣٠- ماجستير، غير منشورة، بغداد، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، ١٩٩٧، ص ٣.
- ٣١- محمد بلال الزعبي وعباس الطلافحة. النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية عمان: دار وائل للنشر، ط ٢٠٠٠، ١.
- 32- <sup>1</sup> Lees, A. Abiomechanical Assessment of Individual Sport for Improved Performance. In Sports Medicine. Nov: 28(5), 1999, p: 299.
- 33- <sup>1</sup> Ariel Dynamics. How to create a force plate file. Form Internet of the Web Sit
- 34- <sup>(٤)</sup> Sondora Fi . Hitting Volley ball , Voulrme , no mbenb cloredo , (2) a cam publishing juntun , 1996 .p 88
- 35- Ariel Dynamics. How to create a force plate file. Form Internet of the Web Sit
- 36- Lees, A. Abiomechanical Assessment of Individual Sport for Improved Performance. In Sports Medicine. Nov: 28(5), 1999, p: 299.
- 37- Moor, N. How to Research. London: The library Association,
- 38- Moor, N. How to Research. London: The library Association, 1979, p: 155. <sup>1</sup>
- 39- (4) Susan. Hall; Biomechanics ,2ed : New York , Mc –Grow hill ,1995 ,p 2
- 40- (1) Doris. Miller and Richard C . Nelson; Biomechanics of sport ( Philadelphia, lea and febigfr,1973)p.18
- 41- (3) Susani. Hall ; Basic biomechanics, Second edition (u.s.a) new York : (2) mc Grow hill , 1995 ,p13).
- 42- miller ,d. 1 ; computer in biomechanics research : U.S.A ,human kinetics pubisher ,1986 ,p .63-65 .