مستخلص البحث باللغة العربية

التحليل البيوميكانيكي لأداء مهارة " باسكت للوقوف على اليدين " على جهاز المتوازي للجمباز الفنى رجال

أ.د/ محمد أحمد الشامى
أ.م.د/ أسامة عز الرجال
م.د/ محمد عبد الحميد

يهدف البحث إلى الوصول لأهم المتغيرات التي تحكم أداء مهارة باسكت للوقوف على اليدين من خلال التحليل الكينماتيكى لأحدى مهارات المجموعة الرابعة " باسكت للوقوف على اليدين" وهي مهارة من الصعوبة D من مهارات جهاز المتوازيين في الجمباز الفني للرجل.

حيث استخدم الباحثين المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث عن طريق التصوير الفديوى والتحليل الحركي باستخدام برنامج (Motion Track) وتم تصوير أحد لاعبي المنتخب المصري للجمباز ممن يتميزون بالمستوى العالي على جهاز المتوازيين وذلك وفقاً لنتائجهم وأداء التدريبات النوعية.

وقد أشارت النتائج التعرف على أهم الخصائص البيوميكانيكية التي تحكم الأداء الفني للمهارة

Abstract

iomechanical analysis of the performance of the " basket to handstand" skill on the parallel bar on men artistic gymnastics

Mohamed Ahmed Eshami

Osama Ezz Elregal

Mohamed Abd Elhamid

The research aims to reach the most important variables that govern the performance of the handstand basket skill through kinematic analysis of one of the skills of the fourth group, "basket to handstand", which is a skill of difficulty D of the parallel bar skills in artistic gymnastics for men.

Where the researcher used the descriptive approach to suit the nature of the research through video photography and kinematic analysis using the (Motion Track) program. One of the Egyptian gymnastics team players who are distinguished by the high level was photographed on the parallel apparatus according to their results and the performance of specific exercises.

The results indicated the identification of the most important biomechanical properties that govern the technical performance of the skill

التحليل البيوميكانيكي لأداء مهارة " باسكت للوقوف على اليدين " على جهاز المتوازي للجمباز الفنى رجال

أ.د/ محمد أحمد الشامى
أ.م.د/ أسامة عز الرجال
م.د/ محمد عبد الحميد

- **المقدمة وأهمية البحث:**

رياضة الجمباز"**gymnastic**"هي أداء التمارين بصورة ممنهجة على مجموعة من الأجهزة أما كرياضة تنافسية أو لتحسين بعض الصفات البدنية كالقوة والرشاقة والمرونة حيث أستمد مصطلح " **gymnastics** " من الكلمة اليونانية " **gymno**"والتي تعنى " عار" أي ممارسة التمارين بدون ملابس وكانت تمارس في الصالات وقد تضمنت هذه التمارين عديد من الألعاب الأوليمبية حينها ثم تم فصلها بالتدريج حتى أصبحت رياضة منفصلة. (١٠ : ٢٤)

الميكانيكا الحيوية "**Biomechanics**" هي فيزياء الحركة البشرية. فهي فرع من العلوم التي تهتم بفهم العلاقة بين هياكل ووظائف الكائنات الحية، فيما يتعلق بوصف الحركة والقوى المؤثرة عليها **فالكيناماتك** " **kinematics** " **يهتم** بوصف الحركة بما في ذلك نمط وسرعة وتسلسل الحركة حسب أوضاع الجسم المختلفة، والذي يترجم غالبًا إلى درجة التناسق لدى الفرد، بينما يدرس **الكيناتيك** " **kinetics** "تأثير القوى على تلك الحركات.

(٨)(٩)(١١)(١٢)

- **مشكلة البحث:**

من خلال متابعة الباحث لبطولات الجمباز الفني للرجال لمرحلة تحت ١٥ سنة خلال الموسم ٢٠١٧-٢٠١٨ ومشاركة أراء الخبراء والمحكمين لاحظ الباحث انخفاض مستوى اللاعبين خلال أداء بعض الإجباريات على جهاز المتوازيين مما أدى لوجود خصومات كبيرة في درجاتهم وبالبحث عن الدراسات السابقة وجد الباحث ندرة في الأبحاث التي تخدم التحليل البيوميكانيكى في رياضة الجمبازعامة وجهاز المتوازي خاصة.

- **أهداف البحث:**

يهدف البحث من خلال بعض الخصائص البيوميكانيكة لمهارة " **باسكت للوقوف على اليدين " على جهاز المتوازيين لمرحلة تحت ١٥ سنة** إلى :

- ❖ التعرف على مراحل الأداء.
- ❖ التعرف على مراحل الجسم خلال مراحل أداء المهارة .
- ❖ التعرف على المتغيرات الكينماتيكية لأوضاع الجسم خلال مراحل أداء المهارة.

- **مجالات البحث:**

١. المجال البشرى: لاعب منتخب مصر فى الجمباز الفنى رجال.
٢. المجال الزمانى: ٢٠٢٠/٨/٢٩.
٣. المجال المكانى: نادى الصيد الرياضى.

- **تعريفات البحث:**

البيوميكانيك

- هي العلم الذي يدرس القوى الداخلية والخارجية المؤثرة على جسم الإنسان والآثار الناتجة عن هذه القوى.
- علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية معينة.

- **الدراسات السابقة:**
- **الدراسات العربية:**

دراسة **محمود سيد محمد سرور** ماجستير٢٠١٣م بعنوان "**الخصائص البيوميكانيكية كمؤشر لوضع التمرينات النوعية لمهارة الكوفتش المكورة على جهاز العقلة**" حيث استخدم المنهج الوصفى، وهدفت الدراسة إلى يهدف البحث للوصول الى وضع بعض التمرينات النوعية لمهارة الكوفتش المكورة على جهاز العقلة في ضوء الخصائص البيوميكانيكية للمهارة. وكانت أهم النتائج تمكن الباحث من التوصل إلى المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بمهارة الكوفتش المكورة على جهاز العقلة وأستخلاص بعض التمرينات النوعية (البدنية والمهارية) التي تخدم المهارة.(٦)

- **الدراسات الاجنبية:**

دراسة **Sarah Maria Boldrini**، إنتاج علمى ٢٠١٦م بعنوان "**المحددات البيوميكانيكة على بعض مهارات طاولة القفز بالجمباز الفني للرجال**" وهدفت الدراسة إلى إستخراج المحددات البيوميكانيكة لبعض مهارات المجموعة ٧ لطاولة القفز حيث إستخدمت المنهج الوصفى وكانت أهم النتائج وضع نمازج حركية لبعض مهارات المجموعة ٧ لطاولة القفز بناء على المتغيرات البيوميكانيكة. (١٥)

- **إجراءات البحث:**
- **منهج البحث:**

قام الباحث باستخدام المنهج "الوصفي" معتمداً على التحليل البيوميكانيكى باستخدام التصوير الفديوى والتحليل الحركي بواسطة برنامج " **Motion Track**" وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة.

- **عينة البحث:**

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي منتخب مصر للجمباز الفني رجال والمسجل بنادي " الصيد" عدد لاعب واحد فقط وهو أحد لا عبى المنتخب المتميزين في رياضة الجمباز الفني للرجال بوجه عام وبمهارة " باكست للوقوف على اليدين على جهاز المتوازي" بوجه خاص حيث قام اللاعب بأداء سبع محاولات تم اختيار أفضلها وفقاً لقرار المحكمين بخلوها من الأخطاء الفنية.

- **وسائل جمع البيانات:**
  - برنامج "Motion Track"
  - ٣كاميرا تصوير Canon EOS 4000D DSLR Body Black EF-S 18-55mm III Lens Kit 60fc.
  - حامل لتثبيت الكاميرا Bosch BT 150Bulding Tripod.
  - كارت ذاكرة مساحة ٤giga.
  - وحدة كمبيوتر.
  - وصلات HDMI TO LIGHTING-HDMI TO HDMI-AVG TO HDMI.
  - جهاز عرض.
- **إجراءات التطبيق:**
- **الدراسة الأساسية"التصوير الفديوى":**

قام الباحث بأجراء التجربة الأساسية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٠/٨/٢٩ بنادي الصيد الرياضي في تمام الساعة التاسعة، حيث قام اللاعب بأداء ٧ محاولات تم اختيار منها محاولة واحدة بناءً على قرار السادة الحكام بخلوها من الأخطاء الفنية **وقد قام الباحث بالإجراءات التالية بالنسبة لعملية التجهيز وتصوير المهارة:**

- تعريف اللاعب بالبحث والأهمية العلمية.
- إحاطة اللاعب بما سيتم أداؤه والخطوات التي سوف يمر بها حتى نهاية التصوير.
- التأكد من مكان التصوير ودرجة الإضاءة.
- تصوير وحدة المعايرة داخل الكادر لمدة قبل البدء لخمس ثواني.
- تم معايرة وضبط آلات التصوير التلفزيوني بحيث تبدأ في نفس اللحظة لكي تعمل في تزامن واحد.
- التأكد من ضبط الكاميرات على سرعة واحدة.
- التأكد من ثبات الكاميرا على الحامل.
- التأكد من بعد الكاميرا وعدسة التصوير وارتفاع الحامل.

- اعطاء اللاعب المدة الكافية لتجهيز جهاز المتوازي بالارتفاع والعرض المناسب له ووضع المانيزيا على الجهاز بما يناسب اللاعب.
- اعطاء اللاعب مدة كافية للأحماء على الجهاز.
- توجيه اللاعب بأداء المهارة بأفضل شكل كما يؤديها في المباريات.
- الاتفاق مع اللاعب على أشاره صوتية لبدء التصوير مع بداية الأداء.
- اعطاء اللاعب فترة راحة كافية بين كل محاولة.

- **اقسام المهارة:**

ومن أجل السيطرة على المتغيرات الخاصة بالحركات المختارة تم تقسيم الحركة الى ٢٩ كادر موزعة على خمس مراحل أساسية الأمر الذي سهل عمل الباحث في تحليل مراحل الحركة وكانت المراحل كالتالى:

- مرحلة الوقوف على الذراعين: الكادر ١
- مرحلة المرجحة: الكادر ٢:١٥
- مرحلة التعلق زاوية والمرجحة : الكادر ١٦:٢١
- مرحلة الكب للإرتكاز: الكادر ٢٢:٢٥
- مرحلة الوقوف على الذراعين: الكادر ٢٦:٢٩

- **متغيرات البحث:**

المتغيرات التى تم إستخدامها لعملية التحليل:

١. التحليل الزمنى للمهارة
٢. المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (لمركز ثقل الجسم)
٣. المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (للكف الأيسر)
٤. مستخلص المسافة(الأفقية – الرأسية – المحصلة) لقبضة اليد اليسرى خلال مراحل الحركة
٥. المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة(الفخذ الأيسر)
٦. مستخلص المسافة (الأفقية – الرأسية – المحصلة) للفخذ الأيسر خلال مراحل الحركة
٧. المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (لمشط القدم اليسرى) لمهارة (باسكت للوقوف على اليدين)على المتوازى رجال
٨. الموقع الإحداثى (لمركز ثقل الجسم – الكف – الفخذ – مشط القدم)
٩. السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم)
١٠. مستخلص السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) فى اللحظات المختلفة للمهارة
١١. التغير الزاوى (للكتف – الفخذ – الركبة)

١٢. مستخلص التغير الزاوى (للكتف–الفخذ–الركبة)

١٣. التغير الزاوى (لمركز ثقل الجسم) للمهارة

لتسلسى الحركى للمهارة: -

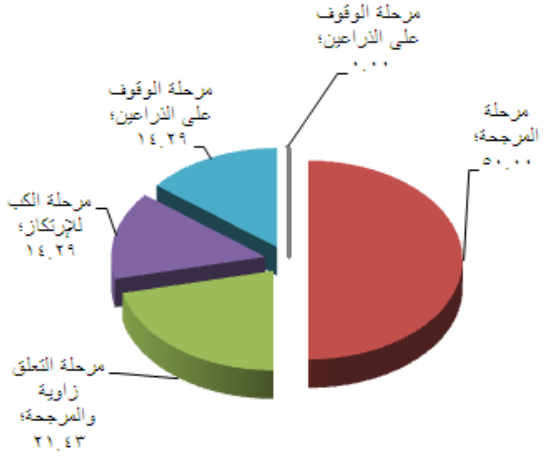
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
٢٩

عرض ومناقشة النتائج:

- **عرض ومناقشة المتغير الأول التحليل الزمنى للمهارة:**

جدول (١) التحليل الزمنى للمهارة

م	المرحلة	الصور	زمن المرحلة(ث)	نسبة مساهمةالمرحلة (%)
١	مرحلة الوقوف على الذراعين	١	٠,٠٠	٠,٠٠
٢	مرحلة المرجحة	(٢- ١٥)	٠,٩٢	٥٠,٠٠
٣	مرحلة التعلق زاوية والمرجحة	(١٦- ٢١)	٠,٤٠	٢١,٤٣
٤	مرحلة الكب للإرتكاز	(٢٢- ٢٥)	٠,٢٦	١٤,٢٩
٥	مرحلة الوقوف على الذراعين	(٢٦- ٢٩)	٠,٢٦	١٤,٢٩
	إجمالى	٢٩	١,٨٥	١٠٠



شكل (١) نسب مساهمة المراحل الفنية لمهارة (باسكت للوقوف على اليدين)على المتوازى رجال

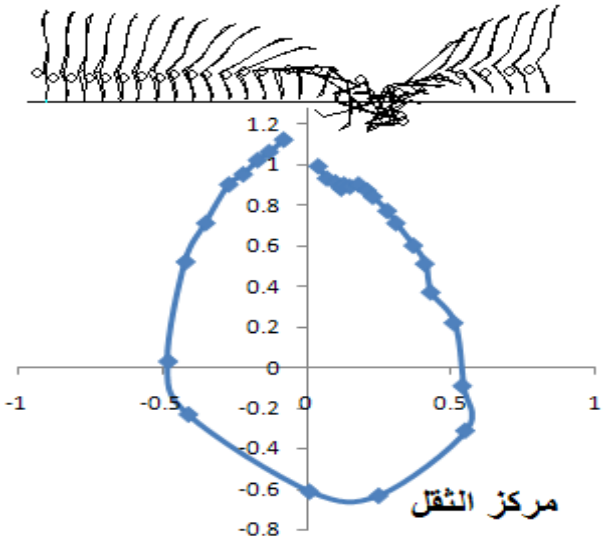
يتضح من الجدول (١) أن الزمن المستغرق فى كل مرحلة من مراحل الحركة (**الوقوف على الذراعين**)،(**المرجحة**)،(**التعلق زاوية والمرجحة**)،(**الكب للإرتكاز**)،(**الوقوف على الذراعين**) فقد بلغت (٠,٠٠)،(٠,٩٢)،(٠,٤٠)،(٠,٢٦)،(٠,٢٦) ثانية على الترتيب ، حيث كان إجمالى زمن الأداء (١,٨٥)ث. وأن نسب مساهمة كل منهم (٠,٠٠)،(٥٠,٠٠)،(٢١,٤٣)،(١٤,٢٩)،(١٤,٢٩) % على الترتيب.

عرض ومناقشة المتغير الثانى المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (لمركز ثقل الجسم)

جدول (٢)

المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة(لمركز ثقل الجسم) للمهارة

الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة	الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة
١	٠,٠٠٠	٠,٠٤	٠,٩٩	٠,٩٩	١٦	٠,٩٩٠	٠,٥١	٠,٢٢	٠,٥٥
٢	٠,٠٦٦	٠,٠٧	٠,٩٣	٠,٩٣	١٧	١,٠٥٦	٠,٥٤	-٠,٠٩	٠,٥٥
٣	٠,١٣٢	٠,١٢	٠,٨٨	٠,٨٩	١٨	١,١٢٢	٠,٥٥	-٠,٣١	٠,٦٣
٤	٠,١٩٨	٠,١٠	٠,٩١	٠,٩٢	١٩	١,١٨٨	٠,٢٥	-٠,٦٣	٠,٦٨
٥	٠,٢٦٤	٠,١٢	٠,٨٩	٠,٨٩	٢٠	١,٢٥٤	٠,٠١	-٠,٦١	٠,٦١
٦	٠,٣٣٠	٠,١٣	٠,٩٠	٠,٩١	٢١	١,٣٢٠	-٠,٤١	-٠,٢٣	٠,٤٧
٧	٠,٣٩٦	٠,١٥	٠,٨٩	٠,٩٠	٢٢	١,٣٨٦	-٠,٤٨	٠,٠٣	٠,٤٨
٨	٠,٤٦٢	٠,١٨	٠,٩٠	٠,٩١	٢٣	١,٤٥٢	-٠,٤٢	٠,٥٢	٠,٦٧
٩	٠,٥٢٨	٠,٢١	٠,٨٧	٠,٩٠	٢٤	١,٥١٨	-٠,٣٥	٠,٧١	٠,٨٠
١٠	٠,٥٩٤	٠,٢٣	٠,٨٤	٠,٨٧	٢٥	١,٥٨٤	-٠,٢٧	٠,٩٠	٠,٩٤
١١	٠,٦٦٠	٠,٢٨	٠,٧٧	٠,٨٢	٢٦	١,٦٥٠	-٠,٢٢	٠,٩٥	٠,٩٧
١٢	٠,٧٢٦	٠,٣١	٠,٧١	٠,٧٧	٢٧	١,٧١٦	-٠,١٧	١,٠٢	١,٠٤
١٣	٠,٧٩٢	٠,٣٧	٠,٦٠	٠,٧١	٢٨	١,٧٨٢	-٠,١٣	١,٠٦	١,٠٧
١٤	٠,٨٥٨	٠,٤١	٠,٥١	٠,٦٥	٢٩	١,٨٤٨	-٠,٠٨	١,١٢	١,١٢
١٥	٠,٩٢٤	٠,٤٣	٠,٣٧	٠,٥٧					



شكل (٢) المسار الحركى (لمركز ثقل الجسم) لمهارة باسكت

يتضح من الجدول (٢) أن موقع **(مركز ثقل الجسم)** من قبضة اليد التى تمثل قاعدة الإرتكاز على المتوازى ، فكانت المسافة الأفقية والرأسية لحظة الوقوف على الذراعين (٠,٠٤)،(٠,٩٩)، (٠,٩٩)متراً على الترتيب ، و فى نهاية مرحلة المرجحة (٠,٤٣)،(٠,٣٧)،(٠,٥٧) متراً ، أما أبعد نقطة للجذع أسفل البار (٠,٠١)،(-٠,٦١)،(٠,٦١) متراً ، و فى لحظة الترك (-٠,٣٥)،(٠,٧١)،(٠,٧٩) متراً ، و فى إعادة القبض (-٠,٢٧)،(٠,٩٠)،(٠,٩٤) متراً ، و فى نهاية الوقوف على الذراعين (-٠,٢٧)،(٠,٩٠)،(١,١٢) متراً .

تقارب إرتفاع مركز ثقل الجسم عن البار لحظة (إعادة القبض) من الوضع الإبتدائى للوقوف على الذراعين.

حيث كان أقل قيمة لمركز الثقل فى الإتجاه الأفقى والرأسى والمحصل قد بلغت (٠,٠١)،(٠,٣٧)، (٠,٠١) متراً ، وكانت أكبر قيمة فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (٠,٤٣)،(١,١٢)،(٠,٣)متراً ، بينما كان المدى فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت(٠,٧٨)،(١,٧٣)،(٠,٢٩) متراً .

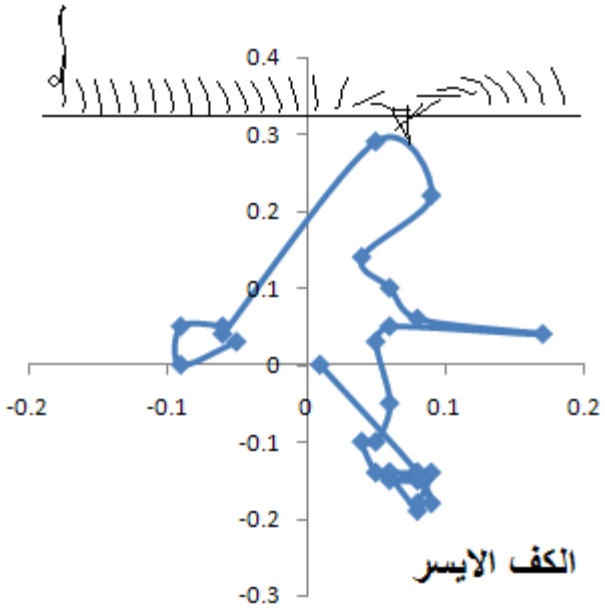
نلاحظ أن أبعد مسافة لمركز الثقل قد بلغت (١,١٢)متراً فى الإتجاه الرأسى أعلى البار خلال مراحل الحركة وكانت لحظة الترك ، وأن أقل مسافة لمركز الثقل قد بلغت (-٠,٣٥)متراً فى الإتجاه الرأسى أعلى البار خلال مراحل الحركة وكانت لحظة الترك .

- **عرض ومناقشة المتغير الثالث المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (للكف الأيسر)**

جدول (٣)

المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة(للكف الأيسر)

الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة	الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة
١	٠,٠٠٠	٠,٠١	٠,٠٠	٠,٠١	١٦	٠,٩٩٠	٠,٠٦	-٠,٠٥	٠,٠٨
٢	٠,٠٦٦	٠,٠٨	-٠,١٤	٠,١٦	١٧	١,٠٥٦	٠,٠٥	٠,٠٣	٠,٠٦
٣	٠,١٣٢	٠,٠٩	-٠,١٨	٠,٢٠	١٨	١,١٢٢	٠,٠٦	٠,٠٥	٠,٠٨
٤	٠,١٩٨	٠,٠٨	-٠,١٥	٠,١٧	١٩	١,١٨٨	٠,١٧	٠,٠٤	٠,١٧
٥	٠,٢٦٤	٠,٠٦	-٠,١٥	٠,١٧	٢٠	١,٢٥٤	٠,٠٨	٠,٠٦	٠,١٠
٦	٠,٣٣٠	٠,٠٨	-٠,١٥	٠,١٧	٢١	١,٣٢٠	٠,٠٦	٠,١٠	٠,١٢
٧	٠,٣٩٦	٠,٠٦	-٠,١٤	٠,١٥	٢٢	١,٣٨٦	٠,٠٤	٠,١٤	٠,١٥
٨	٠,٤٦٢	٠,٠٨	-٠,١٩	٠,٢١	٢٣	١,٤٥٢	٠,٠٩	٠,٢٢	٠,٢٤
٩	٠,٥٢٨	٠,٠٨	-٠,١٨	٠,١٩	٢٤	١,٥١٨	٠,٠٥	٠,٢٩	٠,٣٠
١٠	٠,٥٩٤	٠,٠٩	-٠,١٤	٠,١٧	٢٥	١,٥٨٤	-٠,٠٦	٠,٠٤	٠,٠٧
١١	٠,٦٦٠	٠,٠٨	-٠,١٤	٠,١٦	٢٦	١,٦٥٠	-٠,٠٦	٠,٠٥	٠,٠٨
١٢	٠,٧٢٦	٠,٠٦	-٠,١٤	٠,١٥	٢٧	١,٧١٦	-٠,٠٩	٠,٠٥	٠,١٠
١٣	٠,٧٩٢	٠,٠٥	-٠,١٤	٠,١٥	٢٨	١,٧٨٢	-٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٩
١٤	٠,٨٥٨	٠,٠٤	-٠,١٠	٠,١١	٢٩	١,٨٤٨	-٠,٠٥	٠,٠٣	٠,٠٦
١٥	٠,٩٢٤	٠,٠٥	-٠,١٠	٠,١١					



شكل (٣) المسار الحركى (للكف الأيسر) لمهارة باسكت

- **عرض ومناقشة المتغير الرابع مستخلص المسافة(الأفقية – الرأسية – المحصلة) لقبضة اليد اليسرى خلال مراحل الحركة**

جدول (٤)

مستخلص المسافة (الأفقية – الرأسية – المحصلة) لقبضة اليد اليسرى خلال مراحل الحركة

للكف الأيسر	الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة	الشكل
الوقوف	١	٠	٠,٠١	٠	٠,٠١	
نهاية المرجحة	١٥	٠,٩٢٤	٠,٠٥	٠,١-	٠,١١	
أسفل البار	٢٠	١,٢٥٤	٠,٠٨	٠,٠٦	٠,١	
الترك	٢٤	١,٥١٨	٠,٠٥	٠,٢٩	٠,٣	
القبض	٢٥	١,٥٨٤	٠,٠٦-	٠,٠٤	٠,٠٧	
الوقوف	٢٩	١,٨٤٨	٠,٠٥-	٠,٠٣	٠,٠٦	
أقل قيمة			**٠,٠١**	**٠,٠٠**	**٠,٠١**	**موقع اليد من الإرتكاز فى اللحظات المختلفة للمهارة**
أكبر قيمة			**٠,٠٨**	**٠,٢٩**	**٠,٣**	
المدى الحركى			**٠,١٤**	**٠,٢٩**	**٠,٢٩**	

يتضح من الجدول (٤) أن موقع **قبضة اليد** التى تمثل قاعدة الإرتكاز على المتوازى ، فكانت المسافة الأفقية والرأسية لحظة الوقوف على الذراعين (٠,٠١)،(٠,٠٠)،(٠,٠١)متراً على الترتيب ، و فى نهاية مرحلة المرجحة (٠,٠٥)،(-٠,١٠)،(٠,١١) متراً ، أما أبعد نقطة للجذع أسفل البار (٠,٠٨)،(٠,٠٦)،(٠,١) متراً ، و فى لحظة الترك (٠,٠٥)،(٠,٢٩)،(٠,٣) متراً ،

و فى إعادة القبض (-٠,٠٦)،(٠,٠٤)،(٠,٠٧) متراً ، و فى نهاية الوقوف على الذراعين (-٠,٠٥)، (٠,٠٣)،(٠,٠٦) متراً .

حيث كان أقل قيمة للكف فى الإتجاه الأفقى والرأسى والمحصل قد بلغت (٠,٠١)،(٠,٠٠)، (٠,٠١) متراً ، وكانت أكبر قيمة فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (٠,٠٨)،(٠,٢٩)،(٠,٣)متراً ، بينما كان المدى فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (٠,١٤)،(٠,٣٩)،(٠,٢٩)متراً .

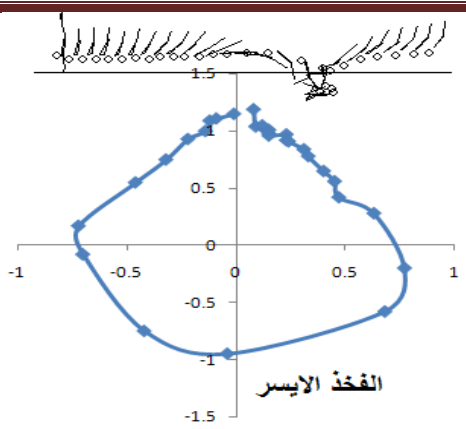
نلاحظ أن أبعد مسافة للكف قد بلغت (٠,٢٩)متراً فى الإتجاه الرأسى أعلى البار خلال مراحل الحركة وكانت لحظة الترك.

- **عرض ومناقشة المتغير الخامس المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة(الفخذ الأيسر)**

جدول (٥)

المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة(الفخذ الأيسر)

الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة	الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة
١	٠,٠٠٠	٠,٠٨	١,١٩	١,١٩	١٦	٠,٩٩٠	٠,٦٣	٠,٢٨	٠,٦٩
٢	٠,٠٦٦	٠,٠٩	١,٠٤	١,٠٤	١٧	١,٠٥٦	٠,٧٧	-٠,٢٠	٠,٧٩
٣	٠,١٣٢	٠,١٣	١,٠٢	١,٠٣	١٨	١,١٢٢	٠,٦٨	-٠,٥٨	٠,٨٩
٤	٠,١٩٨	٠,١٢	١,٠٥	١,٠٥	١٩	١,١٨٨	-٠,٠٤	-٠,٩٥	٠,٩٥
٥	٠,٢٦٤	٠,١٥	١,٠١	١,٠٢	٢٠	١,٢٥٤	-٠,٤٢	-٠,٧٥	٠,٨٦
٦	٠,٣٣٠	٠,١٥	٠,٩٨	١,٠٠	٢١	١,٣٢٠	-٠,٧٠	-٠,٠٨	٠,٧١
٧	٠,٣٩٦	٠,١٥	٠,٩٦	٠,٩٧	٢٢	١,٣٨٦	-٠,٧٢	٠,١٧	٠,٧٣
٨	٠,٤٦٢	٠,٢٣	٠,٩٧	١,٠٠	٢٣	١,٤٥٢	-٠,٤٦	٠,٥٥	٠,٧٢
٩	٠,٥٢٨	٠,٢٣	٠,٩٢	٠,٩٥	٢٤	١,٥١٨	-٠,٣٢	٠,٧٥	٠,٨٢
١٠	٠,٥٩٤	٠,٢٤	٠,٩١	٠,٩٤	٢٥	١,٥٨٤	-٠,٢٢	٠,٩٣	٠,٩٦
١١	٠,٦٦٠	٠,٣١	٠,٨٤	٠,٩٠	٢٦	١,٦٥٠	-٠,١٤	١,٠٠	١,٠١
١٢	٠,٧٢٦	٠,٣٣	٠,٧٨	٠,٨٥	٢٧	١,٧١٦	-٠,١٢	١,٠٩	١,٠٩
١٣	٠,٧٩٢	٠,٤٠	٠,٦٥	٠,٧٦	٢٨	١,٧٨٢	-٠,٠٩	١,١١	١,١٢
١٤	٠,٨٥٨	٠,٤٥	٠,٥٦	٠,٧٢	٢٩	١,٨٤٨	-٠,٠١	١,١٥	١,١٥
١٥	٠,٩٢٤	٠,٤٧	٠,٤٢	٠,٦٣					



شكل (٥) المسار الحركى (للفخذ الأيسر) لمهارة باسكت

- **عرض ومناقشة نتائج المتغير الخامس) مستخلص المسافة (الأفقية – الرأسية – المحصلة) للفخذ الأيسر خلال مراحل الحركة**

جدول (٦)

مستخلص المسافة (الأفقية – الرأسية – المحصلة) للفخذ الأيسر خلال مراحل الحركة

المراحل	الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة	الشكل
الوقوف	١	٠	٠,٠٨	١,١٩	١,١٩	
نهاية المرجحة	١٥	٠,٩٢٤	٠,٤٧	٠,٤٢	٠,٦٣	
أسفل البار	٢٠	١,٢٥٤	-٠,٤٢	-٠,٧٥	٠,٨٦	
الترك	٢٤	١,٥١٨	-٠,٣٢	٠,٧٥	٠,٨٢	
القبض	٢٥	١,٥٨٤	-٠,٢٢	٠,٩٣	٠,٩٦	
الوقوف	٢٩	١,٨٤٨	-٠,٠١	١,١٥	١,١٥	
أقل قيمة			-٠,٠١	٠,٤٢	٠,٦٣	موقع الفخذ الأيسر
أكبر قيمة			٠,٤٧	١,١٩	١,١٩	من قبضة اليد فى
المدى			٠,٨٩	١,٩٤	٠,٥٦	اللحظات المختلفة

يتضح من الجدول (٦) أن موقع **(الفخذ الأيسر)** من قبضة اليد التى تمثل قاعدة الإرتكاز على المتوازى ، فكانت المسافة (الأفقية – الرأسية – المحصلة) لحظة الوقوف على الذراعين (٠,٠٨)،(١,١٩)،(١,١٩)مترا على الترتيب ، و فى نهاية مرحلة المرجحة (٠,٤٧)،(٠,٤٢)،(٠,٦٣) متراً ، أما أبعد نقطة للجذع أسفل البار (-٠,٤٢)،(-٠,٧٥)،(٠,٨٦) متراً ، و فى لحظة الترك (-٠,٣٢)،(٠,٧٥)،(٠,٨٢) متراً ، و فى إعادة القبض (-٠,٢٢)،(٠,٩٣)،(٠,٩٦) متراً ، و فى نهاية الوقوف على الذراعين (-٠,٠١)،(١,١٥)،(١,١٥) متراً .

حيث كان أقل قيمة **الفخذ الأيسر** فى الإتجاه الأفقى والرأسى والمحصل قد بلغت (-٠,٠١)،(٠,٤٢)،(٠,٦٣)متراً ، وكانت أكبر قيمة فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (٠,٤٧)،(١,١٩)،(١,١٩)متراً ، بينما كان المدى فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (٠,٨٩)،(١,٩٤)، (٠,٥٦)متراً .

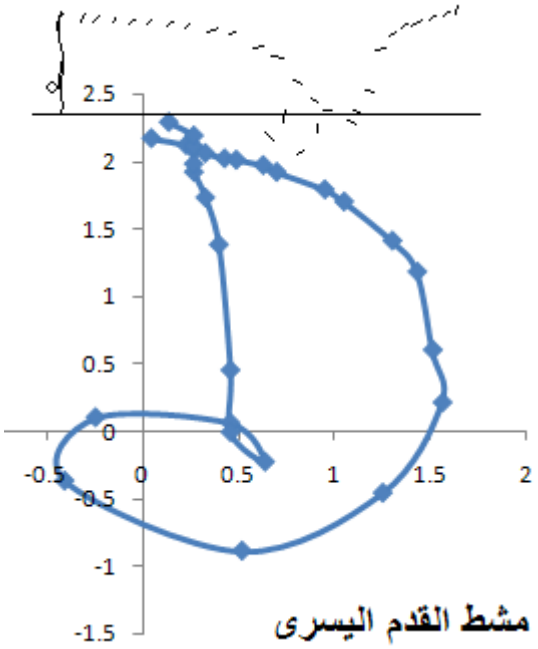
نلاحظ أن أبعد مسافة **للفخذ الأيسر** عن القبضة قد بلغت (١,١٩)متراً فى الإتجاه الرأسى أعلى البار خلال مراحل الحركة وكانت لحظة الوقوف بينما أقل مسافة للفخذ قد بلغت (٠,٥٦) متراً وموقعها الربع الأول.

- **عرض ومناقشة نتائج المتغير السابع المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (لمشط القدم اليسرى) لمهارة (باسكت للوقوف على اليدين)على المتوازى رجال**

جدول (٧)

المسافة الأفقية والرأسية والمحصلة (لمشط القدم اليسرى) لمهارة باسكت

الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة	الصور	الزمن	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة المحصلة
١	٠,٠٠٠	٠,٠٥	٢,١٧	٢,١٧	١٦	٠,٩٩٠	٠,٥٢	-٠,٨٩	١,٠٤
٢	٠,٠٦٦	٠,٢٣	٢,١٢	٢,١٣	١٧	١,٠٥٦	-٠,٤٠	-٠,٣٧	٠,٥٤
٣	٠,١٣٢	٠,٢٧	٢,٠٨	٢,١٠	١٨	١,١٢٢	-٠,٢٤	٠,١٠	٠,٢٦
٤	٠,١٩٨	٠,٣٣	٢,٠٦	٢,٠٨	١٩	١,١٨٨	٠,٤٦	٠,٠٦	٠,٤٦
٥	٠,٢٦٤	٠,٤٣	٢,٠٢	٢,٠٧	٢٠	١,٢٥٤	٠,٦٤	-٠,٢٣	٠,٦٨
٦	٠,٣٣٠	٠,٤٩	٢,٠١	٢,٠٧	٢١	١,٣٢٠	٠,٤٦	-٠,٠١	٠,٤٦
٧	٠,٣٩٦	٠,٦٣	١,٩٧	٢,٠٧	٢٢	١,٣٨٦	٠,٤٦	٠,٤٥	٠,٦٤
٨	٠,٤٦٢	٠,٧٠	١,٩٢	٢,٠٤	٢٣	١,٤٥٢	٠,٤٠	١,٣٨	١,٤٤
٩	٠,٥٢٨	٠,٩٥	١,٧٩	٢,٠٢	٢٤	١,٥١٨	٠,٣٣	١,٧٣	١,٧٦
١٠	٠,٥٩٤	١,٠٥	١,٧٠	٢,٠٠	٢٥	١,٥٨٤	٠,٢٧	١,٩٢	١,٩٤
١١	٠,٦٦٠	١,٣٠	١,٤١	١,٩٢	٢٦	١,٦٥٠	٠,٢٧	١,٩٨	٢,٠٠
١٢	٠,٧٢٦	١,٤٣	١,١٨	١,٨٥	٢٧	١,٧١٦	٠,٢٧	٢,١١	٢,١٣
١٣	٠,٧٩٢	١,٥١	٠,٦٠	١,٦٢	٢٨	١,٧٨٢	٠,٢٧	٢,١١	٢,٢٠
١٤	٠,٨٥٨	١,٥٦	٠,٢١	١,٥٧	٢٩	١,٨٤٨	٠,١٤	٢,١١	٢,٢٩
١٥	٠,٩٢٤	١,٢٥	-٠,٤٦	١,٣٣					



شكل (٧) المسار الحركى (لمشط القدم اليسرى) لمهارة باسكت

يتضح من الجدول (٧) أن موقع **لمشط القدم اليسرى** من قبضة اليد التى تمثل قاعدة الإرتكاز على المتوازى ، فكانت المسافة (الأفقية – الرأسية – المحصلة) لحظة الوقوف على الذراعين (٠,٠٥)،(٢,١٧)،(٢,١٧)متراً على الترتيب ، و فى نهاية مرحلة المرجحة (١,٢٥)، (-٠,٤٦)،(١,٣٣) متراً ، أما أبعد نقطة للجذع أسفل البار (٠,٦٤)،(-٠,٢٣)،(٠,٦٨) متراً ، و فى لحظة الترك (٠,٣٣)،(١,٧٣)،(١,٧٦) متراً ، و فى إعادة القبض (٠,٢٧)،(١,٩٢)،(١,٩٤) متراً ، و فى نهاية الوقوف على الذراعين (٠,١٤)،(٢,٢٩)،(٢,٢٩) متراً .

حيث كان أقل قيمة **لمشط القدم اليسرى** فى الإتجاه الأفقى والرأسى والمحصل قد بلغتر(٠,٠٥)، (-٠,٢٣)،(٠,٦٨) متراً ، وكانت أكبر قيمة فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (١,٢٥)،(٢,٢٩)، (٢,٢٩)متراً ، بينما كان المدى فى الإتجاهات الثلاثة قد بلغت (١,٢)،(٢,٧٥)،(١,٦١)متراً .

نلاحظ أن أبعد مسافة **لمشط القدم اليسرى** عن القبضة قد بلغت (2.29)متراً فى الإتجاه الرأسى أعلى البار خلال مراحل الحركة وكانت لحظة الوقوف بينما أقل مسافة للفخذ قد بلغت(٠,٦٨) متراً وموقعها الربع الثانى.

٨/٤ عرض ومناقشة نتائج المتغير الثامن الموقع الإحداثى (لمركز ثقل الجسم – الكف – الفخذ – مشط القدم)

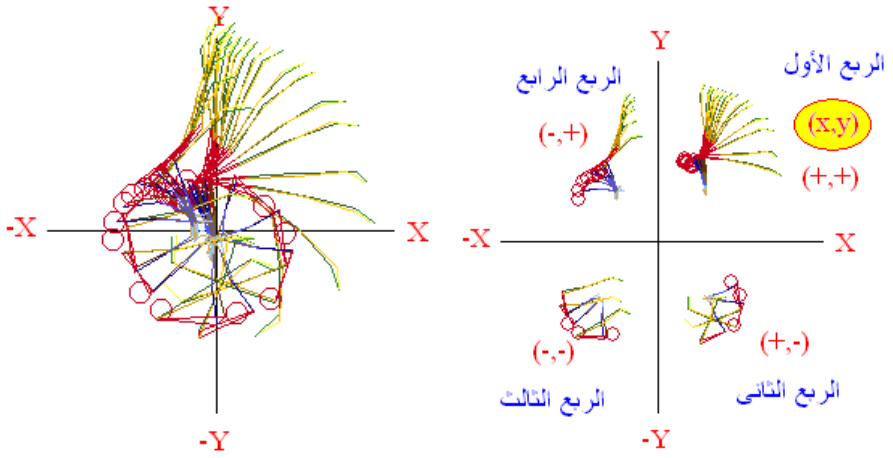
جدول (٨) الموقع الإحداثى

(لمركز ثقل الجسم – الكف – الفخذ – مشط القدم)

من موضع الإرتكاز لمهارة (باسكت للوقوف على اليدين) – على المتوازى رجال

المراحل	لمركز ثقل الجسم		للكف الأيسر		الفخذ الأيسر		لمشط القدم اليسرى	
	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى	الرأسى	الأفقى	الرأسى	الأفقى	الرأسى
الوقوف	+	+	+	+	+	+	+	+
نهاية المرجحة	+	+	+	−	+	+	+	−
أسفل البار	+	−	+	+	−	−	+	−
الترك	−	+	+	+	−	+	+	+
القبض	−	+	−	+	−	+	+	+
الوقوف	−	+	−	+	−	+	+	+

نلاحظ أن المرحلة ذات الأهمية فى المهارة تتمثل فى الترك وإعادة القبض حيث كان موقع **مركز ثقل الجسم** يوجد فى الربع الرابع (+,−) بينما كان **الكف** فى لحظة الترك فى الربع الأول (+،+) ولحظة القبض فى الربع الرابع (+,−) ، أما **الفخذ الأيسر فقد كان لحظة الترك وإعادة القبض كلاهما كانا فى الربع الرابع** (+,−) ، أما مشط القدم الأيسر **فقد كان لحظة الترك وإعادة القبض كلاهما كانا فى الربع الأول** (+،+) ، والشكل (٨) التالى يوضح ذلك.



شكل (٨) توزيع أجزاء الجسم على الإحداثيات الكارتيزية لمراحل الحركة

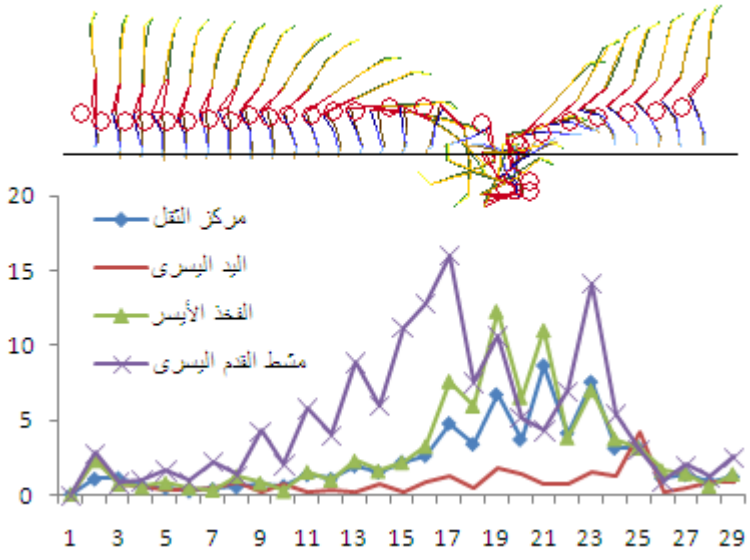
يوضح الجدول (٨) الموقع الإحداثى (لمركز ثقل الجسم – الكف – الفخذ – مشط القدم) من موضع الإرتكاز على البار أثناء أداء مراحل مهارة باسكت للوقوف على اليدين وهى (الوقوف)،(نهاية المرجحة)،(أسفل البار)،(الترك)،(القبض) (الوقوف).

ونلاحظ من الجدول أن هناك بعض الأجزاء فى ربع والآخر فى ربع آخر من الإحداثيات الكاتيزية حتى يتم النقل الحركى بين الأجزاء لأداء المهارة.

- **عرض ومناقشة نتائج المتغير التاسع السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم)**

جدول (٩) السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) فى مهارة باسكت

الصور	الزمن	مركز الثقل	اليد اليسرى	الفخذ الأيسر	مشط القدم اليسرى	الصور	الزمن	مركز الثقل	اليد اليسرى	الفخذ الأيسر
1 -> 2	٠,٠٦٦	١,٠٢	٢,٣٧	٢,٢٨	٢,٨٣	15 -> 16	٠,٩٩٠	٢,٥٨	٠,٧٧	٣,٢٢
2 -> 3	٠,١٣٢	١,٠٧	٠,٦٢	٠,٦٨	٠,٨٦	16 -> 17	١,٠٥٦	٤,٧٢	١,٢٢	٧,٥٨
3 -> 4	٠,١٩٨	٠,٥٥	٠,٤٨	٠,٤٨	٠,٩٦	17 -> 18	١,١٢٢	٣,٣٤	٠,٣٤	٥,٩٢
4 -> 5	٠,٢٦٤	٠,٤٣	٠,٣٠	٠,٧٦	١,٦٣	18 -> 19	١,١٨٨	٦,٦٥	١,٦٧	١٢,٢٧
5 -> 6	٠,٣٣٠	٠,٢١	٠,٣٠	٠,٤٥	٠,٩٢	19 -> 20	١,٢٥٤	٣,٦٥	١,٤٠	٦,٥١
6 -> 7	٠,٣٩٦	٠,٣٤	٠,٣٤	٠,٣٠	٢,٢١	20 -> 21	١,٣٢٠	٨,٥٨	٠,٦٨	١١,٠٠
7 -> 8	٠,٤٦٢	٠,٤٨	٠,٨٢	١,٢٢	١,٣٠	21 -> 22	١,٣٨٦	٤,٠٨	٠,٦٨	٣,٨٠
8 -> 9	٠,٥٢٨	٠,٦٤	٠,١٥	٠,٧٦	٤,٢٧	22 -> 23	١,٤٥٢	٧,٤٨	١,٤٣	٦,٩٨
9 -> 10	٠,٥٩٤	٠,٥٥	٠,٦٢	٠,٢١	٢,٠٤	23 -> 24	١,٥١٨	٣,٠٧	١,٢٢	٣,٧٠
10 -> 11	٠,٦٦٠	١,٣٠	٠,١٥	١,٥٠	٥,٨٠	24 -> 25	١,٥٨٤	٣,١٢	٤,١٤	٣,١٢
11 -> 12	٠,٧٢٦	١,٠٢	٠,٣٠	٠,٩٦	٤,٠٠	25 -> 26	١,٦٥٠	١,٠٧	٠,١٥	١,٦١
12 -> 13	٠,٧٩٢	١,٩٠	٠,١٥	٢,٢٤	٨,٨٧	26 -> 27	١,٧١٦	١,٣٠	٠,٤٥	١,٤٠
13 -> 14	٠,٨٥٨	١,٤٩	٠,٦٢	١,٥٦	٥,٩٦	27 -> 28	١,٧٨٢	٠,٨٦	٠,٧٦	٠,٥٥
14 -> 15	٠,٩٢٤	٢,١٤	٠,١٥	٢,١٤	١١,١٩	28 -> 29	١,٨٤٨	١,١٨	٠,٧٦	١,٣٦



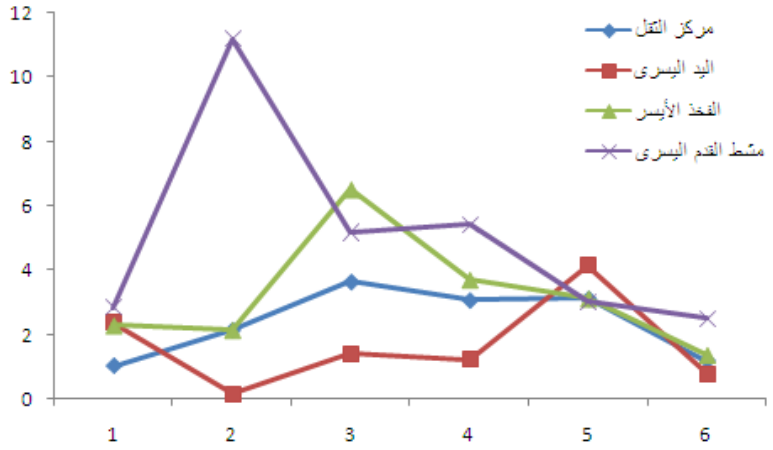
شكل (٩) منحنيات السرعة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم)

- **عرض ومناقشة نتائج مستخلص السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) فى اللحظات المختلفة للمهارة**

جدول (١٠) مستخلص السرعة المحصلة

(لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) فى اللحظات المختلفة للمهارة

المراحل	الصور	الزمن	مركز الثقل	اليد اليسرى	الفخذ الأيسر	مشط القدم اليسرى
الوقوف	1 -> 2	٠,٠٦٦	١,٠٢	٢,٣٧	٢,٢٨	٢,٨٣
نهاية المرجحة	14 -> 15	٠,٩٢٤	٢,١٤	٠,١٥	٢,١٤	١١,١٩
أسفل البار	19 -> 20	١,٢٥٤	٣,٦٥	١,٤٠	٦,٥١	٥,١٧
الترك	23 -> 24	١,٥١٨	٣,٠٧	١,٢٢	٣,٧٠	٥,٤١
القبض	24 -> 25	١,٥٨٤	٣,١٢	٤,١٤	٣,١٢	٣,٠٢
الوقوف	28 -> 29	١,٨٤٨	١,١٨	٠,٧٦	١,٣٦	٢,٤٩
أقل قيمة			١,١٨	٠,١٥	١,٣٦	٢,٤٩
أكبر قيمة			٣,٦٥	٤,١٤	٦,٥١	١١,١٩
المدى			٢,٤٧	٣,٩٩	٥,١٥	٨,٧



شكل (١٠) السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) فى اللحظات المختلفة للمهارة

يتضح من الجدول (١٠) أن السرعة المحصلة لكل من (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) فى لحظة الإنتقال من الوقوف الى الحركة حيث قد بلغت (١,٠٢)، (٢,٣٧)،(٢,٢٨)،(٢,٨٣) م/ث على الترتيب ، بينما نهاية المرجحة قد بلغت (٢,١٤)، (٠,١٥)،(٢,١٤)،(١١,١٩) م/ث على الترتيب ، وفى وضع الجسم أسفل البار (٣,٦٥)، (١,٤٠)،(٦,٥١)،(٥,١٧) م/ث على الترتيب ، أما فى لحظة الترك قد بلغت (٣,٠٧)، (١,٢٢)،(٣,٧٠)،(٥,٤١) م/ث على الترتيب ، وفى وضع الجسم لحظة القبض (٣,١٢)، (٤,١٤)،(٣,١٢)،(٣,٠٢) م/ث على الترتيب ، وفى نهاية الوقوف (١,١٨)،(٠,٧٦)، (١,٣٦)،(٢,٤٩) م/ث على الترتيب

حيث كانت أقل قيمة فى السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) خلال مراحل الحركة قد بلغت (١,١٨)،(٠,١٥)،(١,٣٦)،(٢,٤٩) م/ث على الترتيب ، كانت أعلى قيمة فى السرعة المحصلة لنفس الأجزاء خلال مراحل الحركة قد بلغت (٣,٦٥)،(٤,١٤)،(٦,٥١)،(١١,١٩) م/ث على الترتيب ، وأن مدى السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – اليد – الفخذ – مشط القدم) خلال مراحل الحركة قد بلغت (٢,٤٧)،(٣,٩٩)،(٥,١٥)،(٨,٧) م/ث على الترتيب.

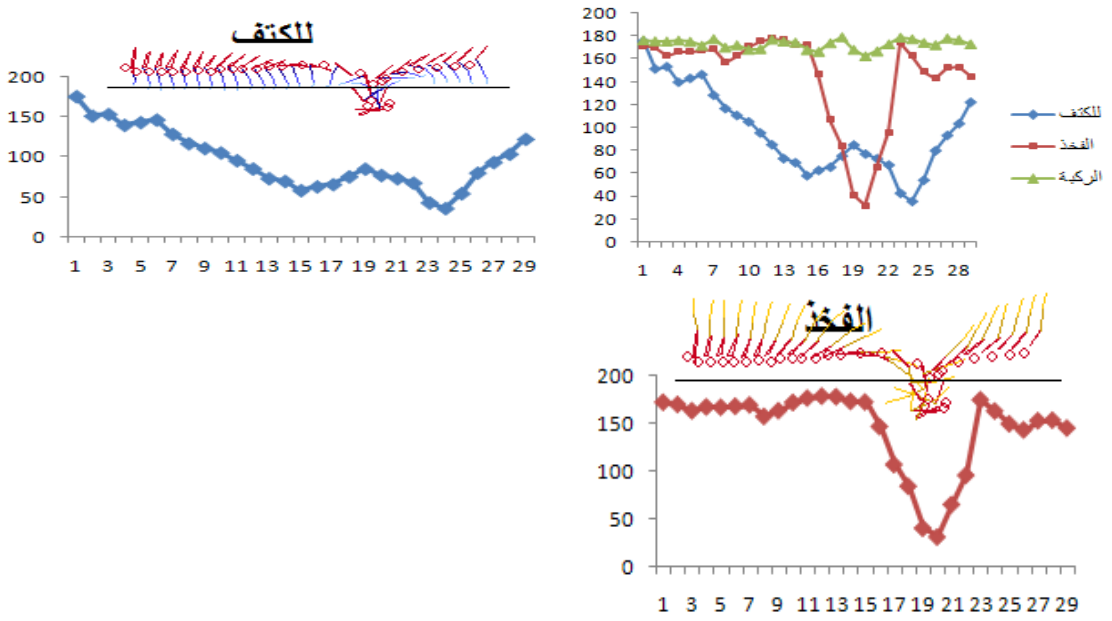
نلاحظ أن أعلى سرع كانت لمشط القدم لحظة نهاية المرجحة.

- **عرض ومناقشة نتائج المتغير الحادى عشر التغير الزاوى (للكتف – الفخذ – الركبة)**

جدول (١١) التغير الزاوى

(للكتف – الفخذ – الركبة) اليسرى لمهارة (باسكت للوقوف على اليدين)على المتوازى رجال

الصور	الزمن	للكتف	الفخذ	الركبة	الصور	الزمن	للكتف	الفخذ	الركبة
١	٠,٠٠٠	١٧٥,٦٧	١٧١,٦٨	١٧٦,٥٢	١٦	٠,٩٩٠	٦٣,٠٣	١٤٦,٦٠	١٦٦,٥٣
٢	٠,٠٦٦	١٥١,٤٨	١٦٩,٤٧	١٧٥,٦٦	١٧	١,٠٥٦	٦٥,٨٠	١٠٧,١٣	١٧٣,٩٧
٣	٠,١٣٢	١٥٣,٤٩	١٦٢,٩٤	١٧٥,٥٥	١٨	١,١٢٢	٧٥,٥٦	٨٤,٦٠	١٧٩,١١
٤	٠,١٩٨	١٣٩,٨٧	١٦٦,٩٠	١٧٦,٣٣	١٩	١,١٨٨	٨٥,١٦	٤١,١٣	١٦٨,٣٥
٥	٠,٢٦٤	١٤٣,٢٧	١٦٦,٥٣	١٧٥,٢٣	٢٠	١,٢٥٤	٧٧,٣٠	٣١,٨٧	١٦٢,٦٢
٦	٠,٣٣٠	١٤٦,٥٥	١٦٧,٦٤	١٧١,٧٩	٢١	١,٣٢٠	٧٣,٢٢	٦٥,٧٠	١٦٦,٨٥
٧	٠,٣٩٦	١٢٨,٥٣	١٦٨,٩٩	١٧٧,٥٧	٢٢	١,٣٨٦	٦٧,٧٠	٩٥,٩٩	١٧٣,٠٦
٨	٠,٤٦٢	١١٦,٩٥	١٥٦,٩٩	١٧٠,٢٣	٢٣	١,٤٥٢	٤٣,٠١	١٧٤,٢٢	١٧٨,٨٠
٩	٠,٥٢٨	١١٠,٩٠	١٦٣,٠١	١٧٢,٢٦	٢٤	١,٥١٨	٣٥,٩٢	١٦٢,٦٧	١٧٧,٣٦
١٠	٠,٥٩٤	١٠٥,٣٨	١٧١,٤٧	١٦٨,١٨	٢٥	١,٥٨٤	٥٤,٥٠	١٤٩,٢٩	١٧٤,٢٧
١١	٠,٦٦٠	٩٥,٧٠	١٧٦,٠٥	١٦٨,٩١	٢٦	١,٦٥٠	٨٠,٢٣	١٤٣,٠٧	١٧٢,٢٩
١٢	٠,٧٢٦	٨٥,٣٦	١٧٨,٠٨	١٧٧,١٢	٢٧	١,٧١٦	٩٣,٤٨	١٥٢,٥٨	١٧٨,٠٣
١٣	٠,٧٩٢	٧٣,٢٨	١٧٧,٤٣	١٧٥,٣٥	٢٨	١,٧٨٢	١٠٣,٧٥	١٥٣,٠٩	١٧٦,٨٢
١٤	٠,٨٥٨	٦٩,٧٢	١٧٢,٦١	١٧٤,٥٤	٢٩	١,٨٤٨	١٢٢,٤٠	١٤٤,٩٢	١٧٣,٠١
١٥	٠,٩٢٤	٥٨,٣٦	١٧١,٩٣	١٦٨,٠٣					



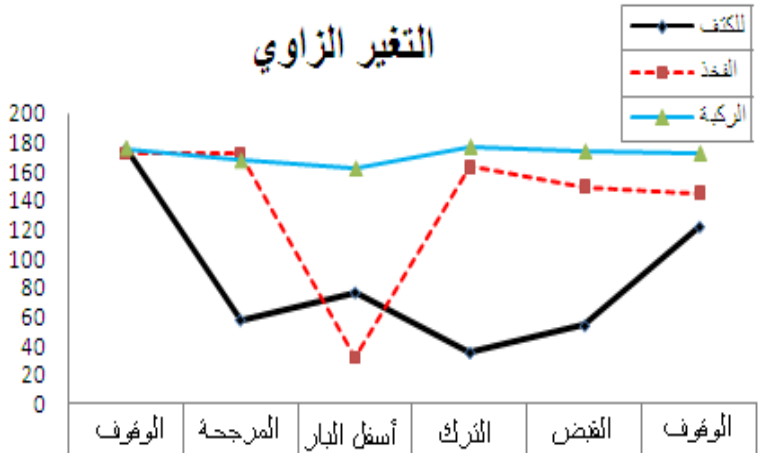
شكل (١١) المنحنى الزاوى (للكتف – الفخذ – الركبة) اليسرى

- **عرض ومناقشة نتائج المتغير الحادى عشر مستخلص التغير الزاوى (للكتف–الفخذ–الركبة)**

جدول (١٢)

مستخلص التغير الزاوى (للكتف – الفخذ – الركبة) اليسرى فى اللحظات المختلفة للمهارة

المراحل	الصور	الزمن	للكتف	الفخذ	الركبة
الوقوف	١	٠	١٧٥,٦٧	١٧١,٦٨	١٧٦,٥٢
نهاية المرجحة	١٥	٠,٩٢٤	٥٨,٣٦	١٧١,٩٣	١٦٨,٠٣
أسفل البار	٢٠	١,٢٥٤	٧٧,٣	٣١,٨٧	١٦٢,٦٢
الترك	٢٤	١,٥١٨	٣٥,٩٢	١٦٢,٦٧	١٧٧,٣٦
القبض	٢٥	١,٥٨٤	٥٤,٥	١٤٩,٢٩	١٧٤,٢٧
الوقوف	٢٩	١,٨٤٨	١٢٢,٤	١٤٤,٩٢	١٧٣,٠١
أقل قيمة			٣٥,٩٢	٣١,٨٧	١٦٢,٦٢
أكبر قيمة			١٢٢,٤	١٧١,٩٣	١٧٧,٣٦
المدى			٨٦,٤٨	١٤٠,٠٦	١٤,٧٤



شكل (١٢) التغير الزاوى للمفاصل فى اللحظات المختلفة للمهارة

يتضح من الجدول (١٢) أن التغير الزاوى لكل من (**الكتف – الفخذ – الركبة**) لحظة الوقوف على الذراعين (١٧٥,٦٧)،(١٧١,٦٨)،(١٧٦,٥٢)متراً على الترتيب ، و فى نهاية مرحلة المرجحة (٥٨,٣٦)،(١٧١,٩٣)،(١٦٨,٠٣) متراً ، أما أبعد نقطة للجذع أسفل البار (٧٧,٣٠)، (٣١,٨٧)،(١٦٢,٦٢) متراً ، و فى لحظة الترك (٣٥,٩٢)،(١٦٢,٦٧)،(١٧٧,٣٦) متراً ، و فى إعادة القبض (٥٤,٥٠)،(١٤٩,٢٩)،(١٧٤,٢٧) متراً ، و فى نهاية الوقوف على الذراعين (١٢٢,٤٠)، (١٤٤,٩٢)،(١٧٣,٠١) متراً.

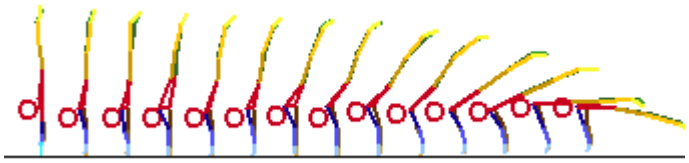
حيث كانت أقل قيمة فى التغير الزاوى لمفصل (الكتف – الفخذ – الركبة) خلال مراحل الحركة قد بلغت (٣٥,٩٢)،(٣١,٨٧)،(١٦٢,٦٢) متراً على الترتيب ، وكانت أكبر قيمة فى التغير الزاوى للمفاصل خلال مراحل الحركة قد بلغت (١٢٢,٤)،(١٧١,٩٣)،(١٧٧,٣٦) متراً على الترتيب ، ، بينما كان المدى الزاوى للمفاصل قد بلغت (٨٦,٤٨)،(١٤٠,٠٦)،(١٤,٧٤) متراً على الترتيب.

- عرض ومناقشة نتائج المتغير الثالث عشر التغير الزاوى (لمركز ثقل الجسم) لمهارة

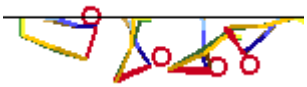
جدول (١٣) التغير الزاوى

(لمركز ثقل الجسم) لمهارة (باسكت للوقوف على اليدين)على المتوازى رجال

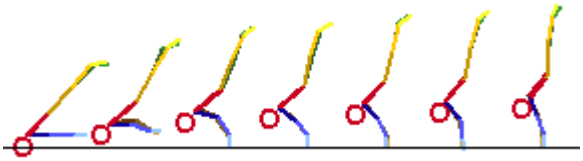
الصور	الزمن	مركز الثقل	الصور	الزمن	مركز الثقل	الصور	الزمن	مركز الثقل
١	٠,٠٠٠	٨٧,٨٠	١٠	٠,٥٩٤	٧٤,٨٦	٢٠	١,٢٥٤	٨٩,٥٣
٢	٠,٠٦٦	٨٥,٥١	١١	٠,٦٦٠	٦٩,٧٥	٢١	١,٣٢٠	٢٩,٧٩
٣	٠,١٣٢	٨٢,١٩	١٢	٠,٧٢٦	٦٦,٨١	٢٢	١,٣٨٦	٣,٩٧
٤	٠,١٩٨	٨٣,٧٦	١٣	٠,٧٩٢	٥٨,٧٤	٢٣	١,٤٥٢	٥١,٠٥
٥	٠,٢٦٤	٨٢,٢١	١٤	٠,٨٥٨	٥٠,٨٣	٢٤	١,٥١٨	٦٣,٨٩
٦	٠,٣٣٠	٨١,٥٦	١٥	٠,٩٢٤	٤٠,٨٤	٢٥	١,٥٨٤	٧٣,٣٤
٧	٠,٣٩٦	٨٠,٣٢	١٦	٠,٩٩٠	٢٣,٦٩	٢٦	١,٦٥٠	٧٧,٠٦
٨	٠,٤٦٢	٧٨,٧٠	١٧	١,٠٥٦	٩,٦٠	٢٧	١,٧١٦	٨٠,٤١
٩	٠,٥٢٨	٧٦,٥٨	١٨	١,١٢٢	٢٩,٦٠	٢٨	١,٧٨٢	٨٢,٧٨
١٠	٠,٥٩٤	٧٤,٨٦	١٩	١,١٨٨	٦٨,٦٨	٢٩	١,٨٤٨	٨٥,٧٥



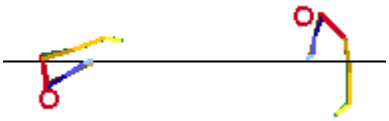
أعلى البار أثناء المرجحة لأسفل



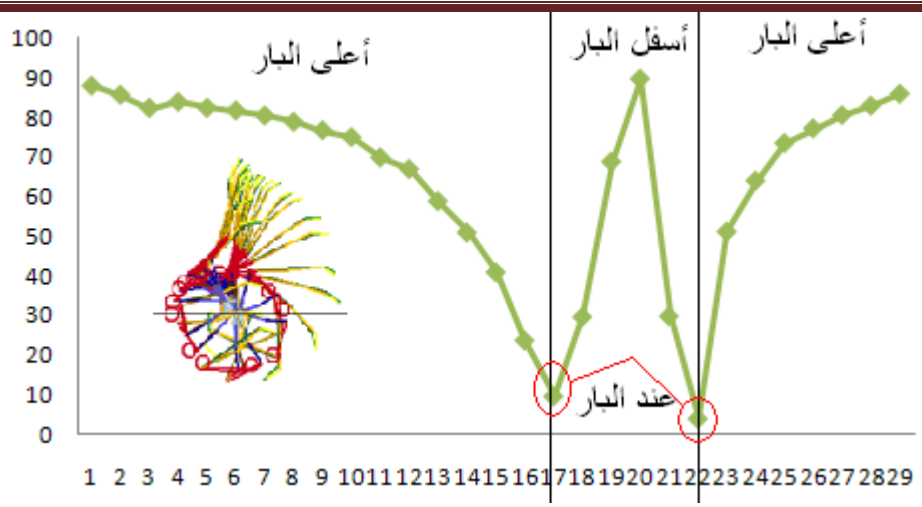
أسفل البار أثناء المرجحة زاوية



أعلى البار للوقوف على اليدين



عند البار (المرجحة لأسفل – الكب وإعادة القبض)



شكل (١٣) المنحنى الزاوى لميل (لمركز ثقل الجسم) أعلى وأسفل البار

١٤/٤ عرض ومناقشة نتائج المتغير الرابع عشر مستخلص التغير الزاوى (لمركز ثقل الجسم) حول نقطة الإرتكاز فى اللحظات المختلفة للمهارة

جدول (١٤)

مستخلص التغير الزاوى (لمركز ثقل الجسم) حول نقطة الإرتكاز فى اللحظات المختلفة للمهارة

المراحل	الصور	الزمن	مركز ثقل الجسم
الوقوف	١	٠	٨٧,٨
نهاية المرجحة	١٥	٠,٩٢٤	٤٠,٨٤
أسفل البار	٢٠	١,٢٥٤	٨٩,٥٣
الترك	٢٤	١,٥١٨	٦٣,٨٩
القبض	٢٥	١,٥٨٤	٧٣,٣٤
الوقوف	٢٩	١,٨٤٨	٨٥,٧٥
أقل قيمة			**٣٥,٩٢**
أكبر قيمة			**١٢٢,٤**
المدى			**٨٦,٤٨**

يتضح من الجدول (١٤) أن التغير الزاوى **لمركز ثقل الجسم** حول نقطة الإرتكاز فى المراحل (الوقوف)،(نهاية المرجحة)،(أسفل البار)،(الترك)،(القبض)،(الوقوف) قد بلغت (٨٧,٨)،(٤٠,٨٤)،(٨٩,٥٣)،(٦٣,٨٩)،(٧٣,٣٤)،(٨٥,٧٥) درجة على الترتيب.

حيث كانت التغير الزاوى **لمركز ثقل الجسم** حول نقطة الإرتكاز لحظة الترك وإعادة القبض (٦٣,٨٩)،(٧٣,٣٤) درجة على الترتيب.

- **الأستنتاجات والتوصيات:**
- **الأستنتاجات:**

١. تمثل مرحلة المرجحة من الوقوف على الذراعين النصيب الأكبر من المراحل الفنية للمهارة، حيث بلغت نسبة مساهمتها ٥٠% من إجمالي نسب المساهمة لمراحل مهارة باسكت للوقوف على الذراعين.

٢. تساوى مرحلة (**الكب للارتكاز**)، (**الوقوف على الذراعين**) حيث بلغ نصيب كل منهم ٠,٢٦ ث

٣. تقارب ارتفاع مركز ثقل الجسم عن البار لحظة (إعادة القبض) للوضع الابتدائي (الوقوف على الذراعين) يدل على أن إعادة القبض تتم من اندفاع الجسم من المرجحة أسفل البار الى أعلى البار وأنه يجب أن يكون اللاعب أعلى البار ممتد الذراعين للارتكاز.

٤. محافظة اللاعب على الاتصال بالبار حتى وصول كتلة الجسم الى الربع الرابع (-،-) حتى يتم الترك.

٥. يتحرك مفص الفخذ في اللحظات المختلفة على شكل بيضاوي مائل

٦. يتحرك مشط القدم الأيسر في اللحظات المختلفة على شكل (α) مائل.:

٧. الترتيب التنازلي لسرعة أجزاء الجسم أثناء أداء المهارة (مشط القدم – الفخذ – اليد – مركز الثقل).

٨. الأجزاء البعيدة عن البار أسرع في الحركة من الأجزاء القريبة.:

٩. احتفاظ اللاعب بامتداد الركبة خلال مراحل الحركة.

١٠. ترتيب حركة الكب لنقل الجسم من وضع التعلق أسفل البار الى وضع الارتكاز فوق البار تبدأ من الفخذ ثم الكتف أي من الرجلين الى الجذع.

١١. كلما ارتفع الجسم في الربع الرابع لحظة قبل الترك أدى ذلك الى امتداد الذراعين قبل إعادة القبض للوقوف على الذراعين.

- **التوصيات:**

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها يوصلى الباحث بما يأتي :

١- ضرورة الأخذ بقيم هذه المتغيرات الخاصة بحركة باسكت للوقوف على اليدين على جهاز المتوازي من قبل المدربين والاستفادة من الشرح والتفسيرات لجميع مراحل الحركة .

٢- تبني الاتحاد المصرى للجمباز لمثل هذه البحوث للاستفادة منها لاسيما المدربين .

٣- إجراء بحوث مستقبلية لتحليل المهارات الجديدة لغرض الاطلاع الكامل على ادق التفاصيل الفنية والميكانيكية لها من قبل المدربين واللاعبين.

- **المراجع:**
- **أولاً المراجع العربية:**

١. **امال جابر متولي:** مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار الوفاء للطباعة والنشر ط١، ٢٠٠٨م.

٢. **السيد عبد المقصود:** نظريات التدريب الرياضى، تدريب وفسيولوجيا القوه، مركز الكتاب للنشر الطبعة الأولى ١٩٩٧م.

٣. **طلحة حسام الدين:** مبادئ التشخيص العلمي للحركة، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٤م.

٤. **طلحة حسام الدين، محمد عبد الرحمن:** الدين كينسولوجيا الرياضة واسس التحليل الحركي، دار الفكر العربي القاهرة، ١٩٩٤م.

٥. **قاسم حسن، وايمان شاكر:** البايوميكانيك الرياضي عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ٢٠٠٦

٦. **محمود سيد محمد سرور:** الخصائص البيوميكانيكية كمؤشر لوضع التمرينات النوعية لمهارة الكوفتش المكورة على جهاز العقلة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات، ٢٠١٣م.

٧. **وجيه محجوب ونزار الطالب:** التحليل الحركي ط١، مطبعة جامة بغداد ١٩٩٠م.

ثانيا المراجع الاجنبية:

8. **Adegbesan. O.A and Ekpo GA:** The role of information technology in sports and physical education, Multi-Disciplinary Approach to Human Kinetics and Health Education, 2004

9. **Adrian, M.J. and Cooper, J.M:** Biomechanics of Sports, Missouri; McGraw-Hill,2nd 2005

10. **Bruce Frederick:** Gymnastic Britannica, Encylopaedia University 2019

11. **Hall, S.J:** Basic Biorrtechanics 3rd ed. Toronto McGraw. Hill, 2009.

12. **Hay, J.G:** The Biomechartics of Sport Techrdriues, 4th ed, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2003

13. **Susan J. Hall** : Biomechanics, Mosby, Co. 1995

14. **FIG:** Age Group Development and Competition Program 2005.

15. **Sarah Maria Boldrini** :Kinematic variables of table vault on artistic gymnastics, Rev Bras Educ Fís Esporte, (São Paulo) 2016