MODERN SPORT JOURNAL | مجلة الرياضة المعاصرة
special issue of first international scientific conference | عدد خاص لوقائع المؤتمر العلمي الدولي الاول
Vol.18 Issue 3 Year /2019 | المجلد 18 العدد 3 للعام /2019
E-ISSN: 2708-3454
P-ISSN: 1992-0091

خصائص منحنى القوة-الزمن وعلاقته ببعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الأرضية

أ.م.د أنيس حسين علي أ.د علي عبد الحسن حسين أ.م.د نغم صالح نعمة
جامعة بابل/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملخص البحث

لعلم البايوميكانيك دورا" هاما" ومميزا" في تحسين مستوى الاداء الفني لكثير من الفعاليات والالعاب الرياضية ومنها لعبة الجمناستك والتي تمتاز بتعدد اجهزتها ومهاراتها . وان اهمية التحليل الميكانيكي للمهارات الحركية تكمن في تجزئة المهارة المراد تحليلها ودراستها من اجل التعرف على مسارها الحركي ومن ثم تشخيص نقاط القوة والضعف والاسباب التي تؤدي الى النجاح او الفشل في الاداء. وتكمن اهمية البحث في دراسة واحدة من المهارات المهمة على جهاز بساط الحركات الارضية والذي يعد الاساس لبقية الاجهزة الاخرى من خلال معرفة خصائص منحنى القوة–الزمن وايجاد علاقته ببعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية للوصول بها الى مستوى الاداء الفني المثالي. ولأهمية مهارة قفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية كونها تعد حركة ربط لحركات اخرى فضلا عن كون تعلمها واتقانها يعطي للاعب امكانية نقل اثر تعلمها لمهارات على اجهزة اخرى, لذا دعت الحاجة الى اجراء هذه الدراسة لمعرفة وتحليل بعض المتغيرات الميكانيكية وبعض المظاهر الحركية لهذه المهارة من اجل الارتقاء بمستوى الاداء الفني لها . وهدف البحث الى التعرف على العلاقة بين خصائص منحنى القوة-الزمن وبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية. تم تحديد مجتمع البحث بلاعبي منتخب جامعة بابل بالجمناستك الفني والبالغ عددهم (12) لاعب. واختار الباحث عينة البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددها (10), وتم التوصل لعدة استنتاجات اهمها. وجود علاقة ارتباط معنوية بين خصائص منحنى القوة- الزمن وبعض المظاهر الحركية (الوزن النسبي, الانسياب الحركي, المسار الحركي) لأداء قفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية .ان العلاقة المثلى بين الوزن الحركي النسبي (وفقا" لأقسام الحركة الثلاثة) والقوة للرجلين كان له التأثير الكبير في اداء الطيران للمهارة المدروسة

الكلمات المفتاحية: منحنى القوة-الزمن .. المظاهر الحركية ..الحركات الارضية

MODERN SPORT JOURNAL | مجلة الرياضة المعاصرة
special issue of first international scientific conference | عدد خاص لوقائع المؤتمر العلمي الدولي الاول
Vol.18 Issue 3 Year /2019 | المجلد 18 العدد 3 للعام /2019
E-ISSN: 2708-3454
P-ISSN: 1992-0091

THE CHARACTERISTICS OF THE POWER .TIME CURVE AND ITS RELATION TO SOME KINETIC FEATURES OF THE FRONT HAND SPRING ON GROUND MOVEMENT MAT

The importance of mechanical analysis of motor skills lies in the segmentation of the skill to be analyzed and studied in order to identify its motor path and then diagnose the points. Strength, weakness and reasons that lead to success or failure in performance The importance of research in the study of one of the important skills on the surface of the ground movement, which is the basis for the rest of the other devices through knowledge of the characteristics of the curve power - time and find its relationship with some The mobility of the front hands to achieve the level of technical performance ideal The importance of the skill of the jump of the hands on the front of the ground movements as it is a movement linking to other movements as well as the fact that learning and mastery gives the player the possibility to transfer the impact of learning skills to other devices, so need to do this The study aims to identify the relationship between the characteristics of the force-time curve and some of the kinetic aspects of the leap of the front hands on the floor of the movements of the ground. The research community was determined by the players of the team of the Babylon University in the Technical Council of (12) players. The researcher chose the research sample by the intentional method (10), and reached several conclusions, the most important. There was a significant correlation between the characteristics of the force-time curve and some kinetic manifestations (relative weight, motor flow, motor path) for the performance of the front-hand jump on the floor mat. The optimal relationship between the relative motor weight (according to the three movement sections) The great influence of the flight performance of the skill studied

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

لعلم البايوميكانيك دورا" هاما" ومميزا" في تحسين مستوى الاداء الفني لكثير من الفعاليات والالعاب الرياضية ومنها لعبة الجمناستك والتي تمتاز بتعدد اجهزتها ومهاراتها . وان اهمية التحليل الميكانيكي للمهارات الحركية تكمن في تجزئة المهارة المراد تحليلها ودراستها من اجل التعرف على مسارها الحركي ومن ثم تشخيص نقاط القوة والضعف والاسباب التي تؤدي الى النجاح او الفشل في الاداء. وبالرغم من تعدد الاجهزة والمهارات بالجمناستك الفني واختلاف ميكانيكية الاداء الفني فيها الا ان الهدف المشترك الذي يسعى اللاعبون الى تحقيقه هو تحديد مظاهر حركية بمستوى ودقة عاليين من خلال استثمار القيم المثالية للمتغيرات البايوميكانيكية.

ان لعبة الجمناستك احدى الالعاب الرياضية التي وصل فيها مستوى الاداء الى حد الابداع والابتكار وهذا ما نلاحظه في الدورات الاولمبية وبطولات العالم وما يظهر من تنافس وابداع كبيرين في اداء حركات ذات صعوبات عالية. وان مهارة قفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية من المهارات الصعبة لدى اللاعبين وصعوبتها تكمن في دوران الجسم حول محوره العرضي اي الاداء يبدا

MODERN SPORT JOURNAL | مجلة الرياضة المعاصرة
special issue of first international scientific conference | عدد خاص لوقائع المؤتمر العلمي الدولي الاول
Vol.18 Issue 3 Year /2019 | المجلد 18 العدد 3 للعام /2019
E-ISSN: 2708-3454
P-ISSN: 1992-0091

بالوقوف وينتهي بالوقوف فضلا على انها تحتاج الى قدرات بدنية وحركية جيدة للأداء .وتتميز بوجود مراحل في الداء ترتبط بالمظاهر الحركية (الوزن الحركي, الانسياب الحركي, المسار الحركي) وهذا ما يتطلبه التكامل في الاداء وان اتقانها ينعكس ايجابيا على الاداء النهائي للمهارة.
وتكمن اهمية البحث في دراسة واحدة من المهارات المهمة على جهاز بساط الحركات الارضية والذي يعد الاساس لبقية الاجهزة الاخرى من خلال معرفة خصائص منحنى القوة–الزمن وايجاد علاقته ببعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية للوصول بها الى مستوى الاداء الفني المثالي.

1-2 مشكلة البحث:

يعد الالمام الوافي بالمعلومات المرتبطة بالأداء الفني للاعب سواء من الناحية التشريحية او الميكانيكية من المقومات الاساسية في نجاح وتطوير الاداء المهاري وتشخيص اخطاء الاداء الفني ومعالجتها للوصول الى الاداء المثالي .
ولأهمية مهارة قفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية كونها تعد حركة ربط لحركات اخرى فضلا عن كون تعلمها واتقانها يعطي للاعب امكانية نقل اثر تعلمها لمهارات على جاز منصة القفز, كما ان للمظاهر الحركية الخاصة بها والتي تعد صفة للأجزاء الحركية وتركيبها وأشكالها وإتقانها يؤدي الى التكامل في الاداء, لذا دعت الحاجة الى اجراء هذه الدراسة لمعرفة وتحليل بعض المتغيرات الميكانيكية وبعض المظاهر الحركية لهذه المهارة من اجل الارتقاء بمستوى الاداء الفني لها . والاستفادة من البيانات المستحصلة والتي تساعد على رسم ميكانيكية هذه المهارة ومظاهرها الحركية والتي تساهم بشكل كبير في الوصول الى الاداء الفني المثالي.

1-3 اهداف البحث:

1- التعرف على قيم خصائص منحنى القوة–الزمن وبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية.
2- التعرف على العلاقة بين خصائص منحنى القوة-الزمن وبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية.

1-4 فرض البحث:

- وجود علاقة ارتباط بين خصائص منحنى القوة–الزمن وبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية.

1-5 مجالات البحث:

1- **المجال البشري:** لاعبو منتخب جامعة بابل بالجمناستك الفني للعام الدراسي 2017-2018
2- **المجال الزماني :** 2017/10/17 لغاية 2017/12/20
3- **المجال المكاني:** قاعة الجمناستك بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة بابل

2-منهجية البحث واجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصف بأسلوب العلاقات المتبادلة (الدراسات الارتباطية) لملاءمته طبيعة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته: تم تحديد مجتمع البحث بلاعبي منتخب جامعة بابل بالجمناستك الفني للعام الدراسي 2017- 2018 والبالغ عددهم (12) لاعب . واختار الباحث عينة البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددها (10) لاعبين بعد استبعاد لاعبين اثنين لعدم الالتزام بحضور التدريبات لتكون نسبة العينة (84%) من مجتمع البحث.(ملاحظة: ان اللاعبين بعمر واحد وفترة تدريب متساوية)

2-3 الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

- المصادر والمراجع العربية والاجنبية
- شبكة المعلومات الدولية

- الملاحظة والتحليل
- جهاز ماسح القدم الماني الصنع
- الة تصوير فيديوية بسرعة (300ص/ثا)
- جهاز حاسوب محمول (dell)
- بساط الحركات الارضية
- البرامج والتطبيقات المستخدمة في التحليل الحركي

4-2 تحديد المتغيرات البايوميكانيكية والمظاهر الحركية: تم تحديد المتغيرات الميكانيكية والمظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية من خلال الاطلاع على المصادر والدراسات السابقة وخبرة الباحثين.

- خصائص منحنى القوة–الزمن. تم قياسها بواسطة جهاز ماسح القدم الماني الصنع نوع (zebres) وكالتالي:

- القوة لرجل اليمين : هي اقصى قوة للرجل اليمين في القمتين التي يسجلها منحنى القوة-الزمن في جهاز ماسح القدم وتقاس بالنيوتن.
- القوة لرجل اليسار: هي اقصى قوة للرجل اليسار في القمتين التي يسجلها منحنى القوة- الزمن في جهاز ماسح القدم وتقاس بالنيوتن.

- المظاهر الحركية . تم قياسها من خلال برامج التحليل الحركي وكالتالي:

- الوزن الحركي النسبي: هو حركة الاجزاء المترابطة لحركة ما ويمكن استخراجه عن طريق الزمن بالنسبة المئوية في فرق الازمان لمراحل الاداء المهاري (التحضيري, الرئيسي, الختامي) وهو حاصل تقسيم زمن كل حركة على الزمن الكلي للمراحل.
- الانسياب الحركي: يكون قياسه من خلال مقاييس السرعة والتعجيل, اذ تم القياس عن طريق برنامج (Track path) بتعيين نقاط توضع على مفاصل اهم الاجزاء المشاركة (مفصل الجذع) من القسم التحضيري وحتى القسم الرئيسي ومتابعة هذه النقاط ورسمها واعتماد قيم تغيرها وفقا لعدد النقاط المحددة لسرعة الاداء.
- المسار الحركي : تم قياسه عن طريق برنامج (Track path) من بداية القسم التحضيري حتى نهاية القسم الرئيسي وهو ما يعبر عن مقدار تعجيل الاداء (معدل التغير في كمية الحركة بالنسبة للزمن).

5-2 اختبار الاداء الفني لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية: يتم اختبار الاداء الفني للمهارة حسب الشروط القانونية ووفقا للبناء الظاهري للمهارة بأقسامها الثلاثة (التحضيري-الرئيسي-الختامي)

- الهدف من الاختبار: استخراج قيم منحنى القوة–الزمن والمظاهر الحركية من خلال تصوير محاولتين للاعب واختيار الافضل وتحليلها بواسطة برامج التحليل الحركي
- الادوات المستخدمة: بساط الحركات الارضية. جهاز ماسح القدم.. الة تصوير فيديوية بسرعة (300ص/ثا)
- وصف الاداء: يقوم اللاعب بأداء مهارة قفزة اليدين الامامية مع مراعاة جميع الشروط الفنية والقانونية.
- طريقة التسجيل:

MODERN SPORT JOURNAL | مجلة الرياضة المعاصرة
special issue of first international scientific conference | عدد خاص لوقائع المؤتمر العلمي الدولي الاول
Vol.18 Issue 3 Year /2019 | المجلد 18 العدد 3 للعام /2019
E-ISSN: 2708-3454
P-ISSN: 1992-0091

-قياس خصائص منحنى القوة-الزمن بواسطة جهاز ماسح القدم والذي يتكون من منصة بأبعاد (40x 150سم) ويمتد منه سلكان احدهما لتوصيل الكهرباء واخر يرتبط بجهاز الحاسوب المحمول والمزود ببرنامج خاص لاستخراج البيانات .

-قياس المظاهر الحركية للأداء: تم الاعتماد في اختيارها وإمكانية قياسها الميكانيكي للمهارة المدروسة وفقا للمصادر وخبرة الباحثين وشملت المظاهر الحركية التالية:

1- الوزن الحركي النسبي
2- الانسياب الحركي
3- المسار الحركي

2-6 التجربة الاستطلاعية: اجرى الباحث تجربة استطلاعية بتاريخ 2017/10/27, الساعة العاشرة صباحا" في قاعة الجمناستك بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة–جامعة بابل وكان الغرض منها التعرف على صلاحية الاجهزة المستخدمة واختبارها ومعرفة السلبيات التي قد تواجه العمل فضلا عن التعرف على عمل جهاز ماسح القدم وضبط مكانه وربط هذا الجهاز مع جهاز الحاسوب, كذلك تطبيق الاختبارات لمعرفة الازمان ومكان اداء المهارة والتأكد من عمل الات التصوير وأبعادها المناسبة.

2-7 التصوير الفيديوي: تم تصوير عينة البحث اثناء الاداء الفني للمهارة المدروسة وذلك على جهاز ماسح القدم . حيث تم وضع الكاميرا على حامل ثلاثي بشكل عمودي على منطقة اداء المهارة وبارتفاع (135سم) وعلى بعد (7م) بحيث تم احتواء المهارة بأكملها من بدايتها حتى نهايتها. واستخدم الباحث برنامج التحليل الحركي (Track path) لغرض استخراج المظاهر الحركية وماسح القدم لاستخراج منحنى القوة–الزمن.

2-8 التجربة الرئيسة: اجرى الباحث تجربته الرئيسة بتاريخ 2017/11/8, الساعة العاشرة صباحا " في قاعة الجمناستك بالكلية اعلاه بعد ان تم تهيئة مكان الاداء بشكل جيد مع ملاحظة ترتيب مواقع الاجهزة والادوات المستخدمة بما ينسجم ومتطلبات الاداء الفني للمهارة.

قبل البدء بالتجربة اوضح الباحث لأفراد عينة البحث طريقة اجراء الاختبار ومواصفاته وخصائص الاداء الفني وفقا" للقانون الدولي (56:4), وانه سيتم اعطاء محاولتين لكل لاعب لأداء المهارة واختيار الافضل منها لتحليلها والتأكد من قياسها ميكانيكيا".

2-9 الوسائل الاحصائية:

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- معامل الاختلاف
- معامل الارتباط بيرسون
- النسبة المئوية

3-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1 وصف قيم المتغيرات الميكانيكية لمنحنى القوة–الزمن وبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية:

جدول (1)

يبين وصف لقيم المتغيرات الميكانيكية لمنحنى القوة–الزمن وبعض المظاهر الحركية للمهارة المدروسة

ت	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
1	القوة للرجل اليمين (نيوتن)	705,82	65,70	9,35
2	القوة للرجل اليسار(نيوتن)	682,22	72,03	14,6

3	الوزن الحركي النسبي (ثا) القسم التحضيري القسم الرئيسي القسم الختامي	0,741 0,253 0,56	0,093 0,072 0,051	5,04 15,81 10,88
4	الانسياب الحركي (م/ثا)	2,89	0,15	4,51
5	المسار الحركي(م/ثا2)	4,08	0,29	4,07

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث يبين الجدول (1) قيم المعالم الاحصائية للمتغيرات الميكانيكية لمنحنى القوة–الزمن لبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية من خلال الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف.

اذ ان معظم المنحنيات اظهرت تشابها" في شكلها من خلال احتوائها على قمتين حيث الاولى ظهرت بداية الخطوة عند لمس منصة القوة وفقا" للقياسات وقراءات ماسح القدم والتي تمثل مقدار القوة اللازمة لنقل الجسم من خلال الخطوة على المنصة والتي تمثل بداية الحركة وترتبط بالقسم التحضيري لأداء المهارة والتي تعد مهمة في تحديد كمية الزخم في القمة الثانية .

اما بخصوص معامل الاختلاف بين القيم المدروسة فقد سجل متغير القوة لرجل اليسار اعلى قيمة فيما كانت ادنى قيمة لمتغير المسار الحركي .

2-3 عرض نتائج الارتباطات البينية لقيم المتغيرات الميكانيكية لخصائص منحنى القوة-الزمن وقيم بعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية:

جدول (2)

يبين نتائج الارتباطات لقيم متغيرات منحنى القوة–الزمن وقيم بعض المظاهر الحركية للمهارة المدروسة

ت	المتغيرات	القوة للرجل اليسار	القوة للرجل اليمين
1	الوزن الحركي النسبي القسم (ثا) التحضيري القسم الرئيسي القسم الختامي	0,453 0,426 0,171	0,568 0,469 0,248
2	الانسياب الحركي (م/ثا)	0,588	0,732
3	المسار الحركي (م/ثا^2)	0,712	0,657

***القيمة الجدولية للارتباط (0.30) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (9)**

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث والتي يوضحها الجدول (2) وهي نتائج الارتباطات لقيم المتغيرات الميكانيكية لمنحنى القوة–الزمن وقيم بعض المظاهر الحركية عند اداء مهارة قفزة اليدين الامامية والتي تعد في غاية الاهمية في نجاح المهارة المدروسة وفقا لمبادئ ميكانيكية المظاهر الحركية للأداء بما ينسجم والمتغيرات الميكانيكية التي تحدد على ضوء الاستخدام الامثل للقوة والعلاقة الجيدة مع زمنها والمسافة التي تؤثر بها, كل ذلك يؤدي الى رسم ديناميكية المهارة بشكل عام والوقت المتاح للأداء فضلا" عن اهمية الارتباطات المستخرجة بهدف المساعدة في تحديد نقاط القوة والضعف وبالتالي تحسين الاداء. ان نوعية الحركة مهمة ومسارها في وضع استراتيجية ميكانيكية تخدم الواجب الحركي للمهارة خلال تصور الاداء (1: 122).

اما بالنسبة للارتباطات المتحققة فكان للقسم التحضيري للوزن الحركي النسبي ارتباط معنوي مع القوة للرجل اليسار والرجل اليمين, وهذا يشير الى اهمية ان تكون القوة المسلطة في القمة الاولى لمنحنى القوة – الزمن في القدمين كبيرة لتحقيق سرعة وقوة اكبر وبالتالي تحقيق ارتفاع مناسب لهذه المرحلة بالنسبة للزمن الكلي للأداء, فضلا" على ان يكون هناك مقادير مناسبة من القوة في القمة الثانية لتحقيق كسر اتصال مناسب خدمة للقسم الرئيسي.

كما وظهر الارتباط المعنوي بين القسم الرئيسي للوزن الحركي النسبي مع القوة للرجل اليسار والرجل اليمين وهو ما حققه القسم التحضيري ايضا" حيث كانت للعلاقة القوية للقسم التحضيري نتائج ايجابية مما حقق ارتفاع مناسب يؤهله لأداء الطيران بسهولة وهذا ما يؤكد اهمية التداخل للازمان بين مراحل الاداء لاستخراج الوزن الحركي النسبي للأداء (89:1) بأفضل ما يكون.

اما ما يخص الانسياب الحركي والذي يقاس من خلال تعيين نقاط توضع على مفاصل اهم الاجزاء المشاركة من القسم التحضيري وحتى الرئيسي ومتابعة هذه النقاط ورسمها واعتماد قيم تغيرها وفقا" لعدد النقاط المحددة لسرعة الاداء, كان له ارتباط معنوي مع القوة للرجل اليسار والرجل اليمين وهذا يفسر طبيعة وخصائص القوة المستخدمة وزمان ومكان تأثيرها ونرى اهمية القوة ومدى تأثيرها الذي يحدث الزيادة في السرعة للوصول الى الهدف من خلال تحقيق عملية الدفع (2: 84). وزيادة كمية الدفع في القسم التحضيري والتي تكون بمثابة تعزيز للقوة مما يوفر مقادير مناسبة لأداء القسم التحضيري وتحقيق ارتفاع مناسب لأداء القسم الرئيسي .

اما المسار الحركي وهو ما يعبر عن مقدار تعجيل الاداء (معدل التغير في كمية الحركة بالنسبة للزمن) من بداية القسم التحضيري حتى نهاية القسم الرئيسي فكانت هناك علاقة ارتباط معنوية مع متغير القوة للرجل اليسار والرجل اليمين . ان التعجيل وفقا" لقانون نيوتن الثاني (يتناسب طرديا" مع محصلة القوة المؤثرة وعكسيا" مع الكتلة ويكون باتجاه المحصلة) وعليه يكون مقدار القوة المؤثرة المبذولة من قبل الرجلين ومساحة التأثير مدعاة لزيادة التعجيل (3: 176), وان التغير في كمية الحركة يضاعف التعجيل في حالة زيادة مقدار القوة.

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- وجود علاقة ارتباط عالية بين خصائص منحنى القوة- الزمن وبعض المظاهر الحركية (الوزن النسبي, الانسياب الحركي, المسار الحركي) لأداء قفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية .
2- ان العلاقة المثلى بين الوزن الحركي النسبي (وفقا" لأقسام الحركة الثلاثة) والقوة للرجلين كان له التأثير الكبير في اداء الطيران للمهارة المدروسة.
3- ان اداء المهارة بتعجيل مناسب (معد التغير في كمية الحركة) يعطي افضلية للاعب بالوصول الى الارتفاع المناسب لأداء القسم الرئيسي من المهارة.

4-2 التوصيات:

1- ضرورة اهتمام المدربين بالقيم المستخرجة لمتغيرات القوة–الزمن وبعض المظاهر الحركية لقفزة اليدين الامامية على بساط الحركات الارضية.
2- ضرورة الاهتمام بمدى العلاقات بين المتغيرات الميكانيكية ببعضها البعض وعلاقتها بالمسار الحركي عند تدريب المهارة.
3- اجراء دراسات مشابهة لمهارات اخرى على بساط الحركات الارضية ومهارات اخرى على اجهزة الجمناستك الاخرى.

المصادر:

- احمد جاسم كاوش. خصائص منحنى القوة-الزمن وبعض المتغيرات الميكانيكية وعلاقتها ببعض المظاهر الحركية لمهارة الدفاع عن الملعب بالطيران في الكرة الطائرة, اطروحة دكتوراه غير منشورة, جامعة القادسية, كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة, 2016
- صريح عبد الكريم . التحليل التشريحي وتطبيقاته الحركية والميكانيكية, بغداد, مطبعة عدي العكيلي, 2007.
- نجاح مهدي شلش. بايوميكانيك الاداء الرياضي, بغداد, مطبعة, الاليك, 2014.
- صالح مجيد العزاوي, بسمان عبدالوهاب . الجمناستك الفني التطبيقي, النجف, مطبعة دار الضياء, 2013.