

التحليل البيوكينماتيكي لمهارة الترك والمسك (الكاجيف TKATCHEV) على جهاز العقلة

الاستاذ المساعد الدكتور اسماعيل ابراهيم محمد - جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية
المدرس الدكتور ياسر نجاح حسين - جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية

١ - التعريف بالبحث

١-١: المقدمة وأهمية البحث:

لقد خطت الرياضة خطوات واسعة، وان تحقيق المستويات العالية أصبح مهمة تشغل فكر العلماء والباحثين والمربين، حيث ان الوصول إلى مستوى الانجاز يتطلب معرفة جميع السبل التي تساهم في تحقيق هذا المستوى. والمتتبع لرياضة الجمناستك يجد انها قد وصلت إلى مراحل متطورة من الانجاز العالي وصل حد الاعجاز. ويُعد أسلوب التحليل للمهارات الرياضية افضل الأساليب التي اصبحت تنير الطريق للباحثين والمربين فضلا عن اللاعبين لاجل الوقوف على نقاط القوة والضعف في الأداء وبالتالي تعزيز الجوانب الإيجابية والحد من الجوانب التي تضعف الأداء.

يكتسب أسلوب التحليل الحركي للمهارات الرياضية أهمية كبيرة في الفعاليات الرياضية السريعة ولاسيما رياضة الجمناستك التي يلعب فيها التحليل دوراً هاماً في تحديد الأخطاء البيوميكانيكية التي ترافق الأداء ولاسيما الحركات التي تتميز بالسرعة والصعوبة وذلك لان كل نشاط رياضي له متطلبات بدنية خاصة مميزة تنعكس على الصفات الواجب توفرها لمن يمارس نشاط رياضي معين، ولاشك ان توافر هذه الصفات لدى الممارسين يعطي فرصة اكبر لاستيعاب مهارة اللعبة وفنونها^(١).

١-٢: مشكلة البحث:

من خلال العمل الميداني للباحثين في مجال التدريب ولسنوات طويلة فقد لاحظنا أن هناك مشكلة تواجه المدرب وهي انه لا يملك الأسس الفنية الصحيحة لاداء حركات الترك والمسك او ان المعلومات التي يمتلكها غير كاملة ومنها حركة الكاجيف وهي ذات صعوبة (D) لذلك يترك المدرب هذه المهارة اذا ما لم يستطيع تدريبها أو انه يتوقف لمرحلة معينة مع اللاعب عندما يفشل اللاعب في ادائها. لذى ارتى الباحثان الى تحليل مهارة الكاجيف وهي حسب ما تكتب في قانون الجمناستك (TKATCHEV) وهي احدى حركات الترك والمسك والتي تعتبر من متطلبات الاداء على جهاز العقلة والتي اذا ما لم يؤديها اللاعب سيتم الخضم من درجته النهائية وهذا ما لا يرغب به المدرب واللاعب.

١-٣: هدف البحث:

١. التعرف على مراحل وأقسام أداء المهارة قيد البحث.
٢. التعرف على اهم المتغيرات الكينماتيكية الموثرة في المهارة قيد البحث.
٣. وضع هذا البحث كدليل للمدرب واللاعب.

١-٤: مجالات البحث

- ١-٤-١ المجال البشري: احد لاعبي الجمناستك والمشاركين ضمن الدورة العربية العاشرة.
- ١-٤-٢ المجال المكاني: قاعة الاتحاد الجزائري للجمناستك.
- ١-٤-٣ المجال الزمني: ٢٩/١٩/٢٠٠٩.

(١) ابو العلا عبدالفتاح، احمد عمر سليمان، انتقاء الموهوبين في المجال الرياضي، القاهرة، مطابع العرب، ١٩٨٨، ص٤٣.

٢- الدراسات النظرية:

١-٢ التحليل البايوميكانيكي وأهميته في الجمناستيك:

التحليل بمفهومه العام هو المفتاح في تجزئة الحركة الكاملة إلى أجزاء ودراسة العلاقة بينها وصولاً للفهم الشامل لكل هذه الأجزاء ومعرفة القصور فيها مع زيادة المعرفة في دقائقها التفصيلية ورصد الخلل في أدائها، ولا سيما في رياضة معقدة كالجمناستيك لأن أغلب مهاراتها مركبة.

والتحليل الحركي هو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء، والذي من خلاله يمكننا مساعدة المدربين في معرفة مدى نجاح منهجهم التدريبي في تحقيق المستوى المطلوب، فضلاً عن تحديد مكامن الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها لرفع المستوى الفني للاعبين من أجل المشاركة في البطولات بمستوى فني جيد وبواقع عملي أفضل، ولهذا فإن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه^(٢).

وبرى كل من (قاسم حسن حسين وإيمان شاكر) أن التحليل أداة أساسية في جميع الفعاليات والأنشطة الرياضية، إذ يبحث في الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها سعياً وراء تكتيك أفضل، فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير^(٣).

وعليه يلجأ العاملون في المجال الرياضي إلى دراسة الحركة وتحليل مكوناتها سعياً وراء تحسين التكنيك، وإن تحليل الحركة أو المهارة ليس غاية في حد ذاتها بل هو وسيلة لمعرفة طرائق الأداء الصحيحة للفرد عند قيامه بالحركات المختلفة وتساعد على اكتشاف الخطأ في الأداء والعمل على إصلاحه.

ويؤكد (وجيه محجوب) أن التحليل الرياضي يستعمل في حل المشكلات المتعلقة بالتعلم والتدريب، إذ يقوم بتشخيص الحركات وموازنة أجزائها وأوقاتها وقوتها، والموازنة بين الحركة الجيدة والحركة الرديئة، ويساعد على تطور الحركة ومعرفة تكنيكها، وبذلك يقرب للمدرب صورة الحركة النموذجية ليتمكن من اختيار وسائل وطرائق التدريب الخاصة لإيصالها إلى المتعلم من أجل تجنب الأخطاء الحركية، اعتماداً على القياس الدقيق للجوانب المختلفة المتعلقة بالظاهرة، ولأجل تقويم الأداء الفني والوصول إلى نتائج تتعلق بالإنجازات الرياضية يتم بالاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل (البدنية أو الميكانيكية والتشريحية) التي تخص الأداء الحركي بشكل يضمن استعمالها في حل المشكلات التي تتعلق بالإبداء وتقويمه من خلال موازنة الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار التمرينات المناسبة لقيام رياضيتهم بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف^(٤).

٢-٢: توضيحات حول أداء المهارات على جهاز العقلة:

يجب أن يقدم التمرين المعاصر على العقلة بشكل حركي ويشمل على ارتباط متصل بين المرجحات واللفات وحركات الطيران بالتناوب بين الحركات التي تؤدي قريبة وبعيدة من العقلة في تنوع لقبضات اليدين لكي تظهر إمكانية الجهاز الكاملة، حيث يجب على اللاعب أن يؤدي الحركات التي يمكن أن يؤديها بأمان كامل وبدرجة عالية من الجودة الجمالية والفنية.

٢-٢-١-٢ المجاميع الحركية على جهاز العقلة^(٥):

صنفت المجاميع الحركية على جهاز العقلة على النحو الآتي:

١. مرجحات طويلة من التعلق مع وبدون اللفات.
٢. حركات طيران.
٣. حركات قريبة من العقلة (حركات على العقلة).
٤. حركات التعلق بالقبضة العكسية، والخلفية وحركات تؤدي بالاتجاه الخلفي للعقدة.
٥. النهايات.

٢-٢-٢ جهاز العقلة:

٢-٢-٢-١ خصائصه:

تتكون أجهزة الجمناستيك الفني للرجال من ستة أجهزة، ويعد جهاز العقلة قيد البحث هو سادس جهاز حسب تسلسل تقسيم اللجنة الفنية في الاتحاد الدولي للجمناستيك، إذ يتألف التمرين المعاصر على العقلة بشكل حركي ويشمل على ارتباط متصل بين المرجحات واللفات وحركات الطيران بالتناوب بين الحركات التي تؤدي قريبة وبعيدة من العقلة في تنوع لقبضات اليدين لكي تظهر إمكانية الجهاز الكاملة، حيث يجب على اللاعب أن يؤدي الحركات التي يمكن أن يؤديها بأمان كامل وبدرجة عالية من الجودة الجمالية والفنية.

(٢) ووجيه محجوب ونزار الطالب؛ التحليل الحركي؛ (بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢)، ص ١٠.

(٣) قاسم حسن وإيمان شاكر؛ البايو ميكانيك الرياضي؛ عمان دار الفكر للطباعة والنشر، ٢٠٠٠ ص ١٣.

(٤) ووجيه محجوب طرق البحث في التحليل الحركي. ٢: (بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٨٧)، ص ١٥-١٧.

(٥) القانون الدولي للجمناستيك ترجمة عبد الحميد المسعودي؛ (الاتحاد السعودي للجمناز ٢٠٠٨-٢٠١٢)

٢-٢-٢-٢ موصافاته:

العقلة (Bar Horizontal) يتكون الجهاز من عارضة مثبتة على عمودين من الأعلى بشكل أفقي محاطة بأسلاك مرتبطة بجهتي العارضة من الأعلى وفي الأرض بحيث تثبت بإحكام على الأرض وعلى الأعمدة ولا يوجد فيها أي ارتخاء يؤثر على أداء اللاعب، يتركب جهاز العقلة من بار حديد (ستلستيل) تستند بمسندان ثابتان في الأرض وتثبت بأسلاك اثنان على جانبي كل مسند.

٣ - منهج البحث وإجراءاته الميدانية:

٣ - ١ : منهج البحث:

تعددت البحوث العملية وتعددت معها المناهج وذلك لأن قيمة البحث ونتائجه ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمنهج الذي يتبعه الباحثان، وعليه كانت مشكلة البحث الحالية تتطلب تحليل مراحل أداء حركة موي على جهاز المتوازي للرجال. وكون مشكلة البحث ذات طبيعة وصفية إذن من البديهي أن يسير الباحثان مع المنهج الوصفي كونه من أكثر المناهج ملائمة لطبيعة المشكلة.

٣ - ٢ : عينة البحث:

إن اختيار عينة البحث من المشاكل التي تواجه الباحثين، ولاسيما لعبة الجمناستك التي تمتاز بالعمر التدريبي طويل الأمد وتعدد أجهزتها والمهارات المؤداة على هذه الأجهزة، مما يصعب على الباحثان اختيار العينة ما لم تكن هذه العينة تمثل المجتمع الأصلي الذي يقوم بدراسته تمثيلاً صادقاً. والعينة التي اختيرت اشتملت على لاعب واحد فقط من منتخب المغرب والفائز بالميدالية الفضية على جهاز العقلة ضمن بطولة فردي الاجهزة بالجمناستك للدورة العربية العاشرة والتي اقيمت في الجزائر وتم اختياره بالطريقة العمدية كونه افضل من ادى هذه الحركة.

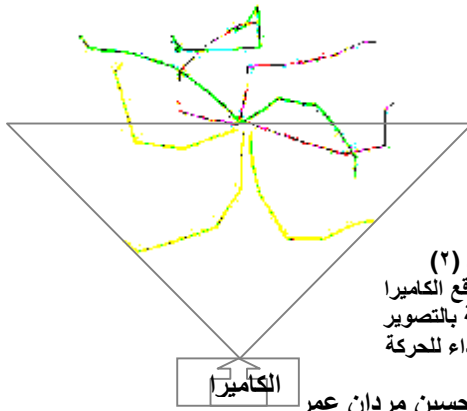
٣ - ٣ : وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستعملة:

- المصادر العربية والأجنبية. Ø
- الملاحظة والتجريب. Ø
- البرمجيات والتطبيقات المستعملة في الكمبيوتر. Ø
- كاميرا فيديو عدد (١) نوع Sony. Ø
- شريط فيديو عدد (١) نوع ٨ ملم. Ø
- جهاز حاسبة نوع (P4). Ø
- أقراص ليزرية (CD) عدد (١) نوع SKC. Ø
- جهاز العقلة القانوني. Ø

٣ - ٤ : إجراءات التجربة الميدانية:

٣ - ٤ - ١ : التصوير الفيديوي

تم تصوير التجربة الرئيسية لعينة البحث بتاريخ (2004/9/29) في القاعة المخصصة لاقامة منافسات الجمناستك للدورة الرياضية العربية العاشرة في الساعة السادسة مساءً حيث تم استخدام آلة تصوير فيديوية تم تثبيتها على أساس المحور العرضي، حيث كان البعد بين بؤرة عدسة الكاميرا ومنتصف جهاز العقلة 10 متر وارتفاع الكاميرا عن سطح الأرض كان 2.75 متر. كما في الشكل (2).



شكل (٢)

يوضح موقع الكاميرا
المستخدمة بالتصوير
وبداية الاداء للحركة

٣-٤-٢: الحركة المختارة وتحليل مراحلها:-

تسمى الحركة التي تم اختيارها للتحليل وضمن تسميتها في القانون الدولي للجمناستك بحركة **الكاجيف** وهي حركة ترك ومسك العقلة وتعتبر احدى مهارات المجموعة الثانية ويمكن ان تكون المتطلب الخاص بهذه المجموعة ، تم تقسيم مهارة **الكاجيف** الى اثني عشر مرحلة وقبل التعرف على هذه المراحل لابد من الاشارة الى ان جميع المهارات على جهاز العقلة تؤدي من الدوران الكبير (الامامي او الخلفي)، إذ يعتبر الدوران هو جزء تحضيرية، إذ يصل بها اللاعب الى (وضع بما يتناسب والمهارة المطلوب أدائها) وبذلك سوف يقسم الباحثان المهارة كما يلي :-

أولاً: الوضع (١-٩) الدوران :- ويقسم الى قسمين

أ. النزول باتجاه الجاذبية :

ب. الصعود عكس الجاذبية :

ثانياً: الوضع ١٠ وضع الجسم قبل لحظة الترك .

ثالثاً: الوضع ١١ وضع الجسم اثناء الطيران .

رابعاً: الوضع ٤ وضع الجسم اثناء المسك .

٣-٤-٣: متغيرات البحث وطريقة استخراجها:-

تم استخراج المتغيرات المذكورة ادناه لكل وضع من المهارة :

١- زاوية مفصل الكتف : وهي الزاوية المحصورة بين خط العضد (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل المرفق) وخط الجذع (من مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك).

٢- زاوية مفصل الورك : وهي الزاوية المحصورة بين خط الجذع وخط الفخذ (من نقطة مفصل الورك الى نقطة مفصل الركبة) .

٣- زاوية مفصل الركبة: وهي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ وخط الساق (من نقطة الركبة الى نقطة مفصل الكاحل).

٤- زاوية الترك: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة اتصال الكف للبار (العقلة) الى نقطة الورك، مع الخط الافقي المار بالعقلة. وتقاس باتجاه جسم اللاعب.

٥- زاوية الانطلاق: وهي الزاوية المحصورة بين خط مسار الورك بعد اول ترك للعقلة ولصورتين متتاليتين مع الخط الافقي المار بالعقلة.

٦- زاوية المسك: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة اتصال الكف للبار (العقلة) الى نقطة الورك، مع الخط الافقي المار بالعقلة. وتقاس باتجاه جسم اللاعب.

٧- أعلى ارتفاع فوق العقلة: وهي المسافة العمودية للجسم وتقاس على اساس نقطة الورك وبعده العمودي عن العقلة.

٨- سرعة الانطلاق للخطبة: وهي حاصل قسمة أقل مسافة للانطلاق على أقل زمن لها.

٩- السرعة الزاوية للورك: وهي مقدار الانتقال الزاوي لنقطة الورك حول بار العقلة مقسمة على زمن هذا الانتقال.

١٠- السرعة الزاوية للقدم: وهي مقدار الانتقال الزاوي لنقطة القدم حول بار العقلة مقسمة على زمن هذا الانتقال.

١١- السرعة الزاوية للتغير الزاوي للورك: وهي مقدار التغير الزاوي للورك مقسمة على زمن هذا التغير.

١٢- السرعة الزاوية للجذع: وهي مقدار الانتقال الزاوي للجذع حول نقطة الورك مقسمة على زمن الانتقال.

١٣- السرعة الزاوية للفخذين: وهي مقدار الانتقال الزاوي للفخذين معينة حول نقطة الورك مقسمة على زمن الانتقال.

٤ - عرض وتحليل النتائج ومناقشتها:

٤-١: عرض قيم المتغيرات الخاصة بالأوضاع وتحليلها:

الجدول (١) يوضح عرض لقيم متغيرات كل من زاوية الكتف والورك والركبة الخاصة بكل وضع من اوضاع الحركة حسب تقسيمها اضافة الى متغيرات الارتفاع وزوايا النرك والمسك والانطلاق للمرحلة الاخيرة وكما يأتي:

جدول رقم (١)

متغيرات اوضاع الجسم خلال مسار المهارة

المتغيرات	وضع ١	وضع ٢	وضع ٣	وضع ٤	وضع ٥	وضع ٦
زاوية الكتف	١٦٨.٥٣	١٨٠.٢٧	١٣٨.٠٦	١٠٢.٢٨	٩٦.٧٦	١٨٣.٠٧
زاوية الورك	١٧٨.٩٣	٢٢٠.٧٧	١٤١.٠١	١٣٦.٢٩	١٨٩.٩٣	٢٠٩.٣٣
زاوية الركبة	١٢٦.٠٤	١٤٦.١٠	١٧٨.١٠	١٨٠	١٦٨.٢٢	١٠٢.٦٤
المتغيرات	وضع ٧	وضع ٨	وضع ٩	وضع ١٠	وضع ١١	وضع ١٢
زاوية الكتف	١٩٨.٥٩	١٤٦.٦٤	١٤٨.٨٧	١٨٣.٢٨	٣٥.٩٩	١٣١.٩٥
زاوية الورك	٢٣٩.٣	١٤٠.٣٥	١١٣.٩٩	٢٣٣.٤٢	٩٠.٧٤	١٣٨.٨٧
زاوية الركبة	١٥٤.٥٥	١٨٠	١٨٠	١٦٥.٦٧	١٨٠	١٨٠
متغيرات مرحلة الطيران (الترك والمسك)	زاوية الترك		٣٨.٧٦ (درجة)			
	زاوية الانطلاق		٨٠.١٢ (درجة)			
	سرعة الانطلاق		٥.٢٠ (متر/ ثانية)			
	أعلى ارتفاع للجسم بعد الترك		٨٣.٠٧ (سنتيمتر)			
	زاوية المسك		١٠.١٧ (درجة)			

يتبين من خلال الجدول (١) نتائج التحليل الحركي للمتغيرات البايوكينماتيكية اثناء اداء اللاعب حيث بلغت زاوية الكتف في الوضع الاول (١٦٨,٥٣) في حين كانت زاوية الورك (١٧٨,٩٣) وكانت زاوية الركبة (١٢٦,٠٤) وهكذا نلاحظ قيم الزوايا بالنسبة لبقية الأوضاع من ٢ - ١٢.

٤-٢: عرض قيم المتغيرات الخاصة بالانتقال بين الأوضاع وتحليلها:

الجدول (٢) يوضح عرض لقيم متغيرات السرعة الزاوية للورك والقدم الخاصة بكل انتقال من اوضاع لآخر حسب تقسيمها اضافة الى متغيرات السرعة الزاوية للجذع والفخذين للمرحلتين الاخيرة وكما يأتي:

جدول رقم (٢)

متغيرات الانتقال بين اوضاع الجسم خلال مسار المهارة

المتغيرات	الانتقال ١	الانتقال ٢	الانتقال ٣	الانتقال ٤	الانتقال ٥	الانتقال ٦
السرعة الزاوية للورك	٣١٠.٥	١٦٤.٧١	٢٥١.٧١	٢٨٨.٣١	٢١١.٦٨	٣١٤.٠٦
السرعة الزاوية للقدم	٢١٩.٦٢	٣٧٣.٥٨	٣٧٨.٠٤	١٦٢.١٥	٧٣.٦٥	٢٨٣.٠٦
المتغيرات	الانتقال ٧	الانتقال ٨	الانتقال ٩	الانتقال ١٠	الانتقال ١١	الانتقال ١٢
السرعة الزاوية للورك	١٦٥.٠٩	٣٢١.٩	٢٥٧.٢			
السرعة الزاوية للقدم	٤٧١.٨٥	٣٦٥.٠٦	١٠.٥			
(س ز) للتغير الزاوي للورك				٢٩٦.٨٨	١٣٣.٦٩	
السرعة الزاوية للجذع				٣١٣.٧٥	٢١٢.٦٦	
السرعة الزاوية للفخذين				٦٥.٨٠	٣٤٦.٣٦	

من الجدول (٢) بلغت السرعة الزاوية للورك ٣١٠,٥ درجة/ثا وللقدم ٢١٩,٦٢ درجة /ثا في الانتقال الاول اما في الانتقال الثاني فقد بلغت للورك ١٦٤,٧١ درجة/ثا وللقدم ٣٧٣,٥٨ درجة /ثا وهكذا نلاحظ القيم لبقية الانتقالات.

٤-٣: مناقشة النتائج:

من خلال تتبعنا لقيم المتغيرات الخاصة لمراحل الانتقال نجد ان هناك تباين في قيم السرعة الزاوية للورك والقدم وهذا التباين جاء استنادا الى التغير الحاصل في قيم الزاوية للكتف والورك والركبة لاوضاع الجسم وهذا هو المطلوب عند اداء مثل هذه المهارات حيث انها تتميز بالسرعة العالية والتغير المفاجيء اثناء الانتقال من وضع الى اخر. وكانت اسباب هذه التغيرات كما يأتي:

١. ماحصل من متغيرات لقيم الزوايا والسرعة حدث في الجزء التحضيرى للمهارة وهي للاوضاع من ١-٩ ولانتقالات من ١-٨ وهي لغراض اكساب الجسم اكبر طاقة حركية قبل الترك من خلال استثمار الجاذبية الارضية اثناء النزول واستثمار عزم القصور الذاتي عند صعود الجسم عكس اتجاه الجاذبية.
٢. وفيما يخص الجزء الرئيسي من الحركة وهو الوضع ١٠ بداية هذا الجزء والمتمثل بلحظة قبل الترك وفيها يتمثل بعمل اكبر مد لزوايا الجسم وذلك لتحويل الطاقة الحركية المكتسبة الى طاقة كامنة تدفع بالجسم الى الاعلى مع اداء نقل حركة من القدم الى الذراع لنقل اتجاه الجسم من الخلف الى الامام اثناء الوضع ١١ وهو وضع لجسم اثناء الطيران.
٣. اما الجزء الختامي وهو وضع الجسم اثناء المسك (وضع ١٢) وفيها يتم مد زويا الجسم على ان يستلم البار في الربع الاول وليس بعده لان ذلك سيؤثر على استمرارية الدوران على العقلة

٥ - الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ : الاستنتاجات

١. ان للدوران الأخير دور كبير للوصول بالجسم إلى الوضع المناسب والسرعة العالية لحظة الترك وأهميته تكمن في كيفية الانتقال بالجسم من وضع لآخر والسيطرة على زوايا الجسم ضمن المسار الصحيح لها خدمتا للجزء الرئيسي من المهارة.
٢. تعد مرحلة الانتقال الرابع والخامس اهم جزء ضمن المرحلة التحضيرية لأنه يمثل مرحلة الخطف، والتي يجب ان تصل فيها القدم الى اعلى سرعة للاستفادة منها نقل الطاقة لاتمام الجزء الرئيسي من خلال ايقاف القدم.
٣. يعد الانتقال بالجسم من الوضع ٩ الى الوضع ١٠ هو الأهم في هذه المهارة عند لحظة الترك كونها ستحدد الزاوية والسرعة المطلوبتان كذلك ستعطي رد فعل قوي يعمل على سحب الورك من الامام الى الخلف وضمن الارتفاع المطلوب.
٤. المؤشر الصحيح لنجاح اداء هذه المهارة هي زاوية المسك كونها ستبين ما إذا كان اللاعب قد استثمر مراحل الحركة بالشكل الصحيح أم لا. وبالتالي إمكانية إتمام باقي السلسلة الحركية.

٥-٢ : التوصيات

- ١ - على المدربين الاخذ بقيم المتغيرات البايوميكانيكية التي تم التوصل اليها عند تدريب هذه المهارة على جهاز العقلة
- ٢ - اجراء دراسته مشابهة لمهارات اخرى ذات صعوبات عالية الصعوبة وخاصة السريعة الاداء منها على جهاز العقلة والاجهزة الاخرى من خلال تحليل حركات لاعبين ذوي مستويات عالية.

المصادر

١. ابو العلا عبدالفتاح، احمد عمر سليمان، انتقاء الموهوبين في المجال الرياضي، القاهرة، مطابع العرب، ١٩٨٨.
٢. القانون الدولي للجمناستك ترجمة عبد الحميد المسعود: (الاتحاد السعودي للجمباز ٢٠٠٨-٢٠١٢).
٣. قاسم حسن وايمان شاكر؛ البايو ميكانيك الرياضي: عمان دار الفكر للطباعة والنشر. ٢٠٠٠.
٤. وجيه محبوب ونزار الطالب؛ التحليل الحركي: (بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢).
٥. وجيه محبوب. طرق البحث في التحليل الحركي. ط٢: (بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٨٧).
٦. ياسر نجاح: بعض المتغيرات الميكانيكية لحركات الترك والمسك على جهاز العقلة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية، ١٩٩٤.