تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة تكاتشف مصحوبة بدورة امامية منحنية مفتوحه خلال مرحلة الطيران على جهاز العقلة لتوجيه عملية التدريب

م.د/ سامى صابر ابراهيم
قسم علوم الحركة، كلية التربية الرياضية للبنين،
جامعة حلوان، جمهورية مصر العربية

مقدمه:

تعتبر رياضة الجمباز اكثر وفرة فى المهارات عن الانشطة الرياضية الاخرى.إن مدربين الانشطة الرياضية المختلفة عليهم فهم حركات الجسم الاساسية و الاوضاع التشريحية لجسم الانسان حتى يفعل دور المدربين ، وكذلك فعلى عاتق مدرسى التربية الرياضية نفس العمليات للمساعدة بفاعلية لتطوير لاعبيهم فى جميع المستويات.

يجب على المدرب فهم تكنيك الاداء المهارى داخل الجملة الحركية.لاستمرار الحاجة الى متطلبات المخاطرة و الابداع والابتكار والتى نوه عنها الاتحاد الدولى للجمباز من اجل التنافس بشكل دائم مما دعا المدربين لاستخدام جميع مواردهم وقدراتهم لتطوير الاداء لمستوى عال جدا.غالبا ما يكون الفرق بين النجاح و الاخفاق لاى مستوى يعتمد على تعديل عناصر الاداء المهارى.

إن المدرب الذى يفهم العمليات الميكانيكية المتداخلة فى اداء مهارات الجمباز له ميزة جيدة ليعرف مايريد ان يفهمه لاعبه ،كما أن الخلفية العلمية تساعد المدرب لرؤية العلاقات المتداخلة فى ثنايا المهارات بحيث تسمح بالوصول الى وضع تمرينات متدرجة الصعوبة لتحاكى الشكل النهائى للمهارة.(١٧:٥)(٦)

الاحساس بالفراغ و الادراك البدنى: وعى اللاعب بموقع اجزاء جسمه و كذلك موقع الاجهزة المحيطة به جوهرى فى تنفيذ معظم المهارات و يجب العمل على تنمية هذه الصفة و التى تسمى الاحساس بالفراغ منذ بداية الممارسة حيث تحتاج تلك العملية الى وقت طويل لتنميتها فى حالى ضعف ذلك الجانب عند اللاعب و بشكل عام يعتبر المران على مهارات الجمباز بشكل دورى يساهم بشكل رئيسى على تطوير تلك الصفة.

كما ننوه باستخدام حفر الهبوط و الادوات المساعدة لاسهاماتها بشكل اساسى فى تقليل فترة تعلم مهارات مبتكرة ذات صعوبة فائقة،هذه الوسائل تسمح للاعب بان يقوم بمحاولات عديدة مع تزايد الامن والسلامه للمدرب واللاعب. ويتضمن مفهوم الاحساس بالفراغ و التحكم العصبى العضلى لتعديل أخطاء اوضاع الجسم(التغذية المرتدة).(٥ :١٧-٢٦)

يعتبر جهاز العقلة احد اجهزة الجمباز الفنى للرجال حيث تؤدى الجملة الحركية عليه بشكل ديناميكى متناسق ومستمر بين المرجحات و اللف و الطيران بالقرب او بعيدا عن العقلة (١١) (٧) (٣: ٣)

مهارات التحرر وإعادة القبضه:

هى تلك المهارات التى يقطع اللاعب اتصاله بعارضة العقلة لاداء مهارات خاصة قد تكون:

أ- بالمرجحة الامامية.

ب-بالمرجحة الخلفية.

ج- بمزيج من المرجحة الامامية و الخلفية معا.

قد يصاحب ذلك: طيران للأمام أوطيران للخلف (١: ٦٧-٦٩) (٢: ١٢٢-١٢٥)

جدول (١) المجموعات المهارية عدديا على جهاز العقلة و درجة صعوبة كل منها والنسبة المئوية لكل مجموعة بالنسبة لمهارات جهاز العقلة في القانون الدولي للجمباز (٢٠١٧) (٢)

الصعوبة / المجموعة المهارية	A	B	C	D	E	F	G	H	المجموع	النسبة المئوية
١- المرجحات الكبيرة من التعلق مع اللفات وبدون لفات	٨	١٢	٨	٤	-	-	-	-	٣٢	%٢١,٨
٢- حركات الطيران	-	٣	٧	١٠	٩	٦	٥	١	٤١	%٢٧,٩
٣- حركات قريبة من البار	٦	١٢	١٢	٩	٣	-	-	-	٤٢	%٢٨,٥
٤- النهايات	٣	٥	٨	٨	٣	٢	٣	-	٣٢	%٢١,٨
المجموع	١٧	٣٢	٣٥	٣١	١٥	٨	٨	١	١٤٧	%١٠٠

يوضح جدول(١) من خلال التحليل الافقى لمستويات صعوبة المهارات الحركية داخل مجموعات الجمبازالفنى للرجال الاربعه على جهاز العقلة

نلاحظ ان مستوى الصعوبة (H) يحوى مهارة هوائية واحدة و ذلك يشير على امكانية ظهور العديد من المهارات خلال ظهور التحديث القادم، كما تعتبر المهارات الهوائية على جهاز العقلة احد اهم ركائز زيادة الدرجة الكلية للجملة الحركية للاعب حيث يهتم المدربين بتعليم و تدريب تلك المهارات للاعبى المستويات العليا و الارتقاء بالاداء الفنى لها من خلال رفع مستوى اللياقة البدنية و اساليب التدريب المتعددة.

يعد التحليل البيوكينماتيكى واحد من اهم طرق كشف اسرار المهارات المركبة في رياضة الجمباز ،كما يساهم فى اثراء الرياضات المختلفة بأداءات جديدة اكثر تأثيرا لتحقيق ارقام اعلى فى نتائج السباق وبأقل جهدا للاعب فى الرياضات المختلفة .

لذلك تتسابق دول العالم لابتكار مهارات اكثر صعوبة على اجهزة الجمباز المختلفة وفق اسس علمية مقننه للاستفادة من العلوم المختلفة للارتقاء بالاداء المهارى لهذه الرياضة .

مشكلة البحث:

من خلال اطلاع على شبكة الانترنت وجد الباحث مهارة هوائية على جهاز العقلة غير مدرجة داخل القانون الدولى للجمباز ٢٠١٧ وهى لاحد لاعبى ابطال العالم. لذا فقد رأى الباحث تناول هذه المهارة بالتحليل البيوكينماتيكى وهى مهارة تكاتشف مصحوبة بدورة امامية منحنية مفتوحة خلال مرحلة الطيران على جهاز العقلة قبل ادراجها فى القانون الدولى٢٠٢١الجديد حتى يتمكن المدربين من تعليم لاعبى المنتخب الوطنى على تلك المهارة .(١٢)

أهداف البحث:

١- التعرف على أهم الخصائص البيوكينماتيكية للمهارة التمهيدية والمهارة الأساسية قيد الدراسة.

٢- توجيه عملية التدريب.

تساؤلات البحث:

١- ماهى المقاديرالبيوكينماتيكية للتوزيع الزمنى خلال مراحل اداء المهارة قيد الدراسة؟

٢- اما هى التغيرات الزاوية لكل من مفاصل (الفخذين - الكتفين)؟

٣- ماهى مقادير السرعة لكل من(القدمين و الجذع و الكتفين)؟

٤- ما هو مقترح توجيه عملية التدريب ؟

اجراءات البحث

منهج البحث:استخدم الباحث المنهج الوصفى للتحليل الحركى

عينة البحث:تم اختيار عينة عمدية للاعب دولى من الثمانية الاوائل على العالم لتصفيات عام ٢٠١٦ بلغ طوله ١٦٢ ووزنه ٦٣

الفكرة التى يرتكز عليها الباحث:

عدة عوامل تؤثر فى اداء تلك المهاراة (زاوية الانطلاق وزاوية اعادة القبض-اعلى ارتفاع لمركز ثقل جسم اللاعب-سرعة بعض اجزاء الجسم لنقل الحركة لاجزاء اخرى فاعلة للاداء).

حيث ان عملية الطيران فوق العقلة و انتقال الجسم اعلاها عكس مسار الدوران و دوران اللاعب فى الهواء ليتخذ الجسم بعد اللف افضل وضع لاعادة القبض على العقلة و كبح اجزاء من الجسم ليؤدى اللاعب الواجب الحركى المنوط به.

وسائل جمع البيانات:

تم اختيار الأدوات التي تتناسب مع طبيعة هذا البحث، وذلك من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة والدوريات العلمية، واستخدم الباحث الأدوات التالية:

جهاز حاسب آلي:

فيلم فيديو (تردده ٣٠ كادر في الثانية)

لأداء مهارة الدراسة لأحد اللاعبين الأوائل في بطولة فردى جهاز العقلة

برنامج التحليل الحركي (**Win Analyze**)

ثنائي الابعاد D2 بالمختبر العلمي لكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم.

كانت المعادلات المستخدمه من قبل برنامج التحليل كما يلى

استخدم الباحث فى حساب السرعة الافقية و السرعة الرأسية من خلال المعادلة التالية:

$$V_x = \text{tim}_{t\to 0} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1} = \frac{DX}{Dt}$$

$$Vy = \text{tim } t \to 0 = \frac{Y_2 - Y_1}{t_2 - t_1} = \frac{DY}{Dt}$$

$$Vx = \sqrt{V^x 2 + V^y 2}$$

حيث أن:

(v) هى سرعة الجسم ووحدة القياس . سنتيمتر/ثانية (cm/s)

وتم حساب زاوية انطلاق مركز ثقل كتلة الجسم لحظة ترك اليدين عارضة العقلة باستخدام المعادلة التالية

$$\theta = \text{arc tan } \frac{V_y}{V_x}$$

حيث أن:

(θ) هى زاوية انطلاق مركز ثقل الجسم لحظة ترك اليدين عارضة العقل

(V_y) هى السرعة الرأسية لحظة الانطلاق.

(V_x) هى السرعة الأفقية لحظة الانطلاق.

(arc tan) هى مقلوب ظل الزاوية.

كما تم حساب ما يلى:

زمن الوضع = ١ ÷ سرعة الكاميرا.

زمن أداء المهارة = (عدد الأوضاع – ١) × زمن الوضع.

زمن مرحلة الاتصال= عدد أوضاع مرحلة الاتصال × زمن الوضع.

زمن الطيران باستخدام المعادلة التالية:

$$T = \frac{2V_y}{g}$$

حيث أن:

(T) هى زمن الطيران.

(V_y) هى السرعة المؤثرة على مركز ثقل كتلة الجسم فى اتجاه المركبة الرأسية لحظة الانطلاق.(٤)(٩)(١٠)

الدراسة الاستطلاعية:

تم عمل الدراسة بواسطة برنامج (Kinovea) وتم عمل توزيع زمنى للمهارة بواسطة البرنامج ضبط وتجهيز الفيلم بواسطة برامج تعديل الامتداد لتتناسب بصيغة يستوعبها برنامج التحليل التأكد من صلاحية عمل برنامج التحليل الحركي(Win Analyze)

الابحاث المشابهة

اجر دومنيك فيزينزا و آخرون(٢٠١٨م) دراسة بعنوان"**الخصائص الديناميكية للدورة الهوائية الكبرى فى الجمباز**" و تهدف الدراسة الى دراسة ديناميكية متعمقة لمركز ثقل الجسم العام و قد تم اختيار العينة العمدية من خمس لاعبين يؤدوا المهارة بشكل بدائى و الخمسة الآخرون يؤدوا بشكل احترافى و استخدم الباحثان المنهج الاستكشافى و كانت اهم النتائج وجود فروق دلالة إحصائية بين المجموعتين لسرعة مركز ثقل الجسم العام للمجموعة الثانية الاحترافية . (٨)

اجرى سامى صابر ابراهيم(٢٠١٥ م) دراسة بعنوان "**التحليل البيوميكانيكى لمهارة تكاتشف المستقيمة و مهاراتها التمهيدية كمؤشر للتدريب الموجه على العقلة فى جمباز الرجال**"وتهدف الدراسة الى التعرف على اهم الخصائص البيوميكانيكية للمهارة التمهيدية و المهارة الاساسية(تكاتشف المستقيمة)و قد تم اختيار العينة بالطريقة العمدية للاعب من الثمانى الاوائل على العالم لعام(٢٠١٢م) باستخدام المنهج الوصفى و كانت اهم النتائج اختلاف التوزيع الزمنى من ربع الى اخر وفقا لطبيعة اداء كل ربع و ارتباط سرعة القدمين بشكل اساسى بمقادير التغير الزاوى لمفصلى الفخذين و الكتفين حيث يظهر ارتباط عكسى بزيادة مقدار التغير الزاوى تقل السرعة عند الاقتراب من محور الدوران.(٣)

اجرى محمد ابراهيم شحاته،هشام صبحى حسن(٢٠١٤م) دراسة بعنوان "**اساسيات الابداع فى رياضة الجمباز**" وتهدف الدراسة للتعرف على اهم اسس الابداع فى الجمباز بحصر شامل لمهارات الجمباز بواسطة القانون الدولى للجمباز ٢٠١٢م لحصر المهارات الصعبة و نظم تقييمها و استخدم الباحثان المنهج الوصفى لتحليل مهارات لاعبى الجمباز الدوليين و كانت اهم النتائج وجد ان دوران اللاعبين دورتين خلفيتين مكورتين انه لا مركزى فهو منتشر على مدار اغلب مسار المنحنى للطيران على الرغم من تكور الجسم لضمان دوران الجسم بسرعة زاوية اعلى لاتمام الدورة. (٦)

التعليق على الابحاث المشابهة:

تعمقت الابحاث فى ثنايا المهارات التى ظهرت حديثا فى القانون الدولى للجمباز للعام ٢٠١٢ فى معظم الدراسات السابقة و قد اهتمت بتحليل الدائرة الهوائية الكبرى و المهارة الهوائية التى تليها من خلال اجزاء الجسم و مركز ثقل الجسم العام و قد ركز الباحثين على متغير السرعة للقدمين بشكل اساسى فى توجيه الجسم من خلال تغير نصف قطر الدوران للرجلين و إرتباط الابداع بالمهارات فائقة الصعوبة فى القانون الدولى و أن دوران اللاعبين خلال التكور لا مركزى على مدار اغلب مسار منحنى الطيران.

عرض ومناقشة النتائج:

جدول(٢) يوضح التركيب الزمنى للمهارة

مراحل الأداء الفنى للمهارة	رقم القطاع	زمن الفعلى لكل ربع	النسبة المئوية لكل ربع	الجاذبية
المرحلة التمهيدية الثانوية	القطاع الاول	٠,٧٧	% ١٣	مع الجاذبية
	القطاع الثانى	٠,٤٠١	% ٧	مع الجاذبية
	القطاع الثالث	٠,٣٣٥	%٦	ضدالجاذبية
	القطاع الرابع	٠,٦٠٢	%١٠	ضدالجاذبية
المرحلة التمهيدية	القطاع الخامس	٠,٧٣٦	%١٣	مع الجاذبية
	القطاع السادس	٠,٣٠١	%٥	مع الجاذبية
	القطاع السابع	٠,٤٠٢	% ٧	ضدالجاذبية
	القطاع الثامن	٠,٢٣٤	% ٤	ضدالجاذبية
المرحلة الاساسية	القطاع التاسع	٠,٤٦٩	% ٨	مع الجاذبية
	القطاع العاشر	٠,٢٦٧	%٤	مع الجاذبية
	القطاع الحادى عشر	٠,٢٦٨	%٥	ضد الجاذبية
مرحلة الطيران	القطاع الثانى عشر	٠,٤٣٥	%٧	ضد الجاذبية
	القطاع الثالث عشر	٠,٦٣٦	%١١	مع الجاذبية
	المجموع	٥,٥٨٦	% ١٠٠	
زمن الطيران الكلى	القطاع الثانى عشر و الثالث عشر	٠,٨٧	%١٨	ضد و مع الجاذبية

يوضح جدول (٢) نتائج التركيب الزمنى من خلال التقسيمات اجزاء المهارة قيد البحث

شكل (١) يوضح التوزيع الزمنى للمهارة لكل ربع والنسب المئوية والأشكال العصوية لمهارة تكاتشف دوران

جدول (٣)

نتائج الحد الادنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمقادير الزوايا لكل من مفصلى الفخذين والكتفين خلال المربعات الثلاثة عشر

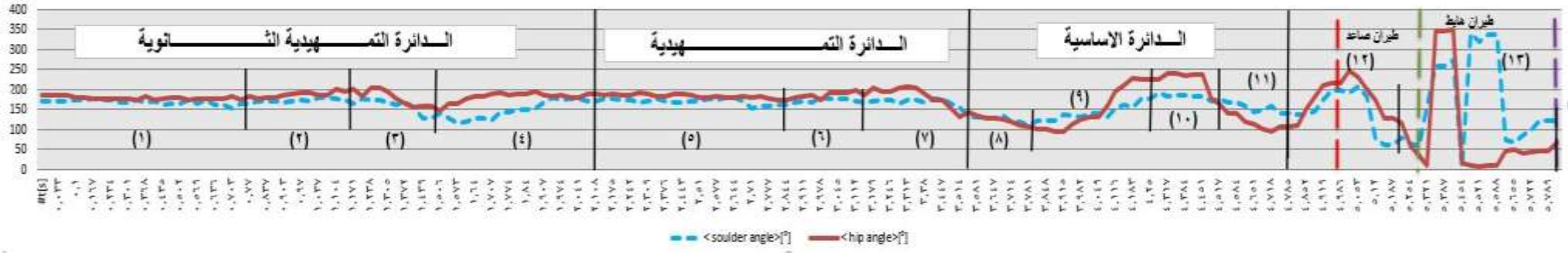
المربع	الكادرات	مفصلى الفخذين				مفصلى الكتفين			
		أقصى زاوية	أدنى زاوية	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	أقصى زاوية	أدنى زاوية	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
الأول	١-٢٤	١٨٥	١٧٣	١٧٩	٣	١٧٦	١٥٣	١٦٩	٥
الثانى	٢٥-٣٦	٢٠٠	١٧٨	١٨٧	٦	١٨١	١٦٣	١٧٢	٥
الثالث	٣٧-٤٦	٢٠٤	١٥٤	١٨٠	٢٠	١٧٥	١٢٩	١٦٠	١٧
الرابع	٤٧-٦٤	١٩٣	١٦٤	١٨١	١١	١٧٨	١١٧	١٤٨	٢١
الخامس	٦٥-٨٦	١٩٢	١٧٣	١٨٤	٤	١٧٩	١٥١	١٧٠	٧
السادس	٨٧-٩٥	١٩٨	١٧٣	١٨٥	٨	١٧٨	١٦٣	١٧٢	٥
السابع	٩٦-١٠٧	٢٠٨	١٣١	١٨٥	٢٣	١٧٧	١٥٤	١٧٠	٦
الثامن	١٠٨-١١٤	١٤٢	١١٠	١٢٧	١٠	١٣٣	١١٩	١٢٧	٥
التاسع	١١٥-١٢٨	٢٢٧	٩٤	١٤٤	٥٠	١٧٨	١١٠	١٣٨	١٨
العاشر	١٢٩-١٣٦	٢٤٠	١٧٧	٢٢٧	٢٠	١٩٣	١٧٠	١٨٢	٦
الحادى عشر	١٣٧-١٤٤	١٦٤	٩٦	١٢٢	٢٣	١٧٧	١٤٠	١٥١	١٢
الثانى عشر	١٤٥-١٥٧	٢٤٥	١٠٧	١٧٧	٤٧	٢٠٦	٦٢	١٤٧	٥٢
الثالث عشر	١٥٨-١٧٦	٣٤٨	٧	٨٧	١١٨	٣٤٠	٥	١٦٧	١١٣
الطيران	١٥٠-١٧٦	١٦٩	١٠٨	١٤٤	٢٢	١٧٦	١٥٠	١٦٣	٧

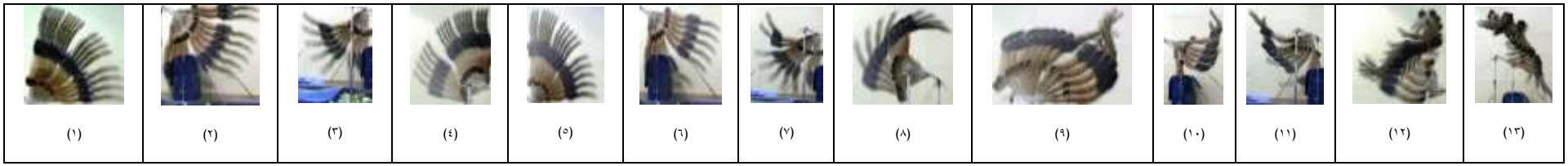
جدول(٣) يوضح نتائج الحد الادنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمقادير الزوايا لكل من مفصلى الفخذين والكتفين خلال المربعات الثلاثة عشر.

جدول(٤) نتائج التغير الزاوى للفخذين لمرحلة التحررو الدوران ثم إعادة القبض(درجه ستينية)

رقم الكادر	زمن الكادر	زمن الطيران	التغير الزاوى الابتدائى	التغير الزاوى النهائي	متوسط التغير الزاوى	الانحراف المعيارى	أقصى تغير زاوى	كادر زمنه	اتجاه الجاذبية
١٥٩/١٥٠	٥،٢٨٧/٤،٩٨٦	٠،٣٠١	٢١٧،٤	٥٧،٥	١٩٣،١٨	٦١،٣	٢٤٥،٤	١٥٢ / ٥،٠٥٣	ضد الجاذبية
١٧٦/١٦٠	٥،٨٥٦/٥،٣٢١	٠،٥٣٥	٣٤،٨٧٣	٦٨	٨٧،٢	١٢٥,٦	٣٤٨،٧	١٦٤ / ٥،٤٥٤	مع الجاذبية

يوضح جدول(٤) نتائج التغير الزاوى للفخذين لمرحلة التحررو الدوران ثم إعادة القبض(درجه ستينية)

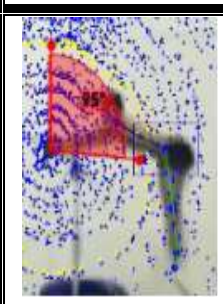
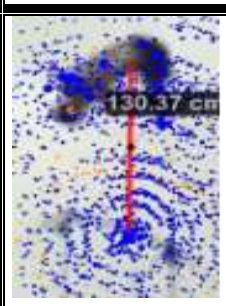
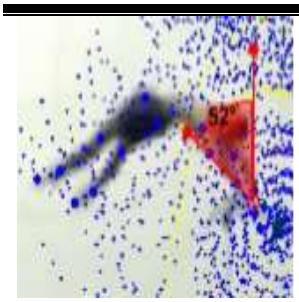




يوضح منحنيا التغيرات الزاوية للكتفين بالازرق المتقطع و الفخذين باللون الأحمر المتصل فى تقسيمات المهارة المصورة

شكل(٢)

جدول(٥) نتائج زاوية الإنطلاق و أعلى نقطة لمركز ثقل الجسم العام و زاوية إعادة القبض

مقارنة	تكاتشف دوران		
مقدار الزاوية	زاوية الانطلاق كادر رقم(١٥٢)	اعلى ارتفاع لمركز ثقل الجسم كادر رقم (١٦٤)	زاوية إعادة القبض كادر رقم(١٧٧)
شكل اللاعب			
	95 °	130سم	52 °

يوضح جدول(٥) يوضح نتائج زاوية الإنطلاق و أعلى نقطة لمركز ثقل الجسم العام و زاوية إعادة القبض

جدول (٦) نتائج الحد الادنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى للسرعة الافقية لكل من القدمين والجذع والكتفين(سنتيمتر/ثانية) خلال المربعات الثلاثة عشر

رقم القطاع	السرعة الافقية القدمين				السرعة الافقية للجذع				السرعة الافقية للذراعين			
	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
الأول	٤٧,٧	٠	٢٠,٢	١٣,٢	١٩	٠	٧,٩	٥,٨	١٥,٢	٠	٥,٨	٤,٣
الثانى	٢٥,٩	-١٠٩,٦	-٢٧,٩	٤٠,٨	-٥٦,٧	١٥,٨	-١٢,٩	٢٢,٥	١٦,٤	٤٢,٢	-٧,٤	١٨,٢
الثالث	١,٢	-١٢٩,٧	-٧٥	٤٤,٨	-١٠,١	-٥٣,٧	-٢٧,٦	١٣	-٤,٨	-٤٢,٤	-٢٠	١١,٧
الرابع	٣٨,٧	١١,٦	٢٣,٣	٧,٥	١٩,٨	-٦,٢٥	٩,٧	٧,٩	١٨,٩	-٩,١	٦,٢	٨,٨
الخامس	٤٨	١٠,٨	٣١,٧	٩,٨	١٩,٦	٧,٤	١٢,٦	٣,٢	١٥,٢	٤,٤	٩,٥	٢,٩
السادس	٥,٨	-٩٥,٢	-٣٠,٩	٣٢,٥	٨	-٥٥,٥	-١٥,١	٢٢	١٠,٩	-٤٢,٦	-٩,٦	١٨,٤
السابع	٢٩,٩	-١٣٩,٥	-٦٥,٧	٥٣,٢	-٦,٦	-٥٦,٤	-٢٩	١٧,٥	-٦	-٤٤,٧	-٢٢,٩	١٣,٧
الثامن	٩٥,١	٥٣,١	٦٩,٩	١٦,٤	١٥,١	-١,١	٧,٨	٥,١	٢,٦	-٣,٤	٠,٢	٢,١
التاسع	٥٩,٩	-٢١,٢	٢٣	٢٧,٥	٥٢,٨	١٥,١	٣١,٧	١١,٩	٤٧,١	٦,٩	٢٦,٣	١١,٥

العاشر	١٣,٣	– ١٥٢,٥	٣٥,٥–	٦١,٤	١,٤–	٣٣–	٢٤,٣–	١٠,٩	٤,٦	٣٠,٦–	١٧,٥–	١١
الحادى عشر	٢,٨–	– ١٤٣,٧	٥٩,٤–	٤٦,٦	١١,٨–	٥٣–	٣٤,٥–	١٣,٨	٣,٦–	٤١–	٢٤,١–	١٣
الثانى عشر	٣٤,٢	٤٩–	٢,٦	٣٠,١	٢٥,٣	٢١,٣–	٨,٥	١٢,٧	١٨,٢	٢٠,٥–	٣,٤	١١,٢
الثالث عشر	٨٦,١	٤٤,٨–	٢٧,٢	٤١,٥	٢٥,٩	٦,١	١٦,٤	٥,٦	٥٥,٨	١٥,٢–	١٣,٩	١٩,٦
الطيران	٨٦,١	٤٤,٨–	٢٦,٢	٣٤,٨	٢٥,٩	٢١,٣–	١٦,٢	٦	٥٥,٨	١٥,٢–	١٢,٤	١٧,١

يوضح جدول(٦) يوضح نتائج الحد الأدنى والأقصى و المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للسرعة الافقية كل من القدمين والجذع والكتفين خلال المربعات الثلاثة عشر

جدول (٧)

رقم القطاع	السرعة الراسية للقدمين				السرعة الراسية للجذع				السرعة الراسية للكتفين			
	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
الأول	٠	٧٦,٣–	١٧,٧–	٢٠,٨	٠,٦	٢٧,٣–	٦,٨–	٧,٤	١,٣	١٩,٧–	٤,١–	٥,٦
الثانى	٤٢,١–	١٠٥,٤–	٦٦,٤–	٢١,٢	٢٣,١–	٥٢,٩–	٣٣,٤–	١٠,٤	١٦,١–	٤٠,٥–	٢٥,٢–	٨,٦
الثالث	١٣٦,٢	٥٠,١–	٤٨,٢	٦٨,٢	٣٣,٤	٨,٩–	١٣,٦	١٢,٢	١٩,٤	٩,٧–	٦,٤	٨,٣
الرابع	١١٥	٠,٤–	٤٠,٦	٣٤,٩	٥١,٤	٠,٨	٢٣,٧	١٧,١	٤١,٩	٠,٢	١٨,٩	١٣,١
الخامس	٣,٣	٧٣,٩–	٢٣,٢–	٢٤,٥	٠,٢	٢٢,٣–	٨,٥–	٦,٩	٢,٥	١٣,٨	٥,٥–	٤,٨
السادس	٥٣,٤–	١١٢,١–	٧٥,٧–	٢١,٨	٣٢,٥–	٥٤,١–	٤٠–	٨,٣	٢٥–	٤٣,٣–	٣١,٣–	٧,١
السابع	١٥٨,٢	٣١,٢–	٥٢,٤	٧١,٢	٤١,٨	٢١,١–	١٥,٧	١٧,٢	٢٢,٢	١٥–	٩,٨	١٠,٣
الثامن	١٢٦	٢٣–	٣٦,٣	٥٠,٤	٤٢,٢	٢٧,٤	٣٥,١	٥	٣٠,٢	٢١,٦	٢٦,١	٣,٤
التاسع	٤١,٣	٢٩,٤–	٤,٥	٢٤,٥	٢٤,٧	٣٨–	٥–	٢٢,٥	٢٣,٨	٣٣,٦–	١,٨–	٢١,٣
العاشر	٥٤–	٢٢٩,٧–	١٢٤–	٦٣,٩	٣٧–	٥٩,١–	٤٦,٢–	٨	٢٥,٥–	٤٣,٦–	٣٣,٦–	٦
الحادى عشر	١٥٢,٧	٨٦,١–	٨٢,٥	٧٥,٤	٤٠	٢٦,٨	١٦,٧	٢٢,٥	٢٨	٢٠–	٨,٦	١٥,٥
الثانى عشر	٥٢,٣	٢٥,٦–	١٨	٢٥,٧	٤٥,٤	١٧,٧	٤٠,٩	١٦,٣	٧٠	١٥,٢	٤٣,٧	١٦,٦
الثالث عشر	٤٥,٣	١٢٣,٥–	١٩,٢.	٤٩,١	١٦,٥	٤٣,٤–	١٣,٧–	١٥,٨	٢٠,٥	٥٣,١–	١٤–	١٧,٨
الطيران	٤٥,٣	١٢٣,٥–	٥,٤	٠,٢	٤٥,٤	٤٣,٣–	٠,٢	٢٦,٣	٧٠	٥٣,١–	٢,١	١٦,٦

نتائج الحد الادنى والأقصى والمتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للسرعة الراسية لكل من القدمين والجذع والكتفين (سنتيمتر/ثانية) خلال المربعات الثلاثة عشر

يوضح جدول(٧) يوضح نتائج الحد الأدنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى للسركة الراسية كل من القدمين والجذع والكتفين خلال المربعات الثلاثة عشر

جدول (٨) نتائج ادنى وأقصى والمتوسط حسابى والانحراف المعيارى للسرعة المحصلة للقدمين و الجذع والكتفين (سنتيمتر/ثانية) في المربعات الثلاثة عشر

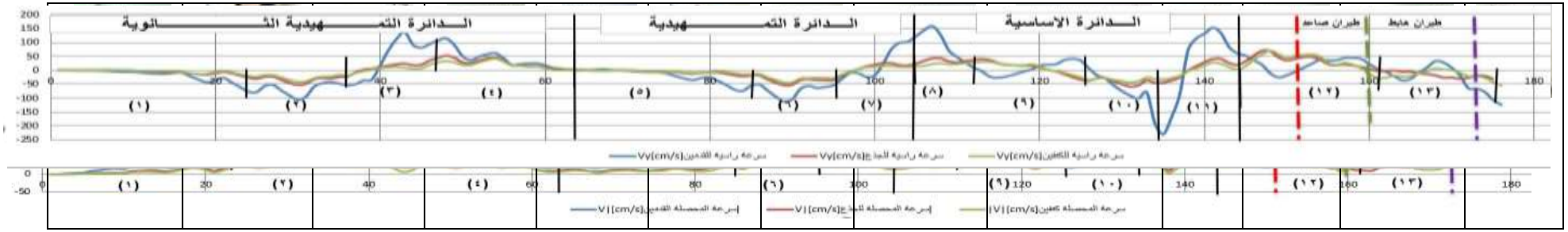
رقم القطاع	السرعة المحصلة القدمين				السرعة المحصلة لمركز للجذع				السرعة المحصلة للكتفين			
	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الأقصى	الأدنى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
الأول	٨٤,٢	٠	٢٨,٢	٢٣,٢	٣٣	٠	١٠,٧	٩	٢٤,٩	٠	٧,٥	٦,٦
الثانى	١٢١,٨	٥١,٩	٨١,٦	٢٢,٤	٦١,٢	٢٤	٤١,٤	١١,٩	١٢١,٨	١٩,٢	٨١,٦	٢٢,٤
الثالث	٤٣,٥	٧٦,٤	٢٣,١	١٠,٥	٥٤,٤	٢٢,٥	٣٤,١	٩,١	١٧١,٥	٧٦,٤	١١٣,٤	٣٤,٩
الرابع	١١٦,٣	١٨	٥٠,٧	٢٩,٦	٥١,٦	٩,٧	٢٨,٥	١٣,٩	٤٣,٦	٦,٩	٢٢,٩	١٠,٦
الخامس	٨٤,١	١٨,٢	٤٣,٥	١٨,٢	٢٨,٢	٧,٤	١٦,١	٥,٤	٢٠,٦	٤,٥	١١,٧	٣,٩
السادس	١١٢,٤	٦١,٥	٨٨	١٨,٥	٦٦,٤	٣٤,١	٤٧,١	١٠,٨	٥٠,٧	٢٧,٣	٣٦,٩	٨,١
السابع	١٦١	٦٧	١١٦,٥	٢٨,٤	٦٠,٢	١٩,٥	٣٨,٨	١٢,١	٤٧,١	١٤,٤	٢٨,١	١٠,٤
الثامن	١٣٨	٧١,٤	٩٠,٥	٢٢,٣	٤٢,٣	٢٨,٣	٣٦,٣	٥,٢	٣٠,٤	٢١,٦	٢٦,١	٣,٤
التاسع	٦٢,١	١٨,٨	٤١,٢	١١,٣	٦٢,٨	٢٢,٦	٣٨,٧	١٢,١	٥٤	١٧	٣٣,٥	١١,١
العاشر	٢٥١,٨	٥٥,٧	١٣٥,٢	٧٧,٣	٦٤,٥	٤٠,٣	٥٣,١	٨,٦	٤٩,١	٣١	٣٩,٣	٦,٢
الحادى عشر	١٦٧,٥	٦١,٢	١٢٦,٥	٣٧,٣	٦٦,٤	١٢,١	٤٢,٥	١٧,٩	٤٧,٥	٤,٥	٢٨,٩	١٤,٣
الثانى عشر	٥,٨	٢٠,٦	٤٠,٦	١٢,١	٦٨,٨	٢٣,٦	٤٤,١	١٤,٥	٧٠	٢١,٦	٤٥,٥	١٥,٣
الثالث عشر	١٤٩,٦	٣٢,٥	٦٤,٩	٢٩,٥	٤٤,٩	١١	٢٥,١	٩,٩	٥٧	٩,٢	٢٩	١٥,٣
الطيران	١٤٩,٦	٢٠,٦	٥,٤	٢٦.	٦٨,٨	١١	٢٨,٨	١١,٧	٧٠	٩,٢	٣٣,١	١٦,١

يوضح جدول(٨) يوضح نتائج ادنى وأقصى والمتوسط حسابى و الانحراف المعيارى للسرعة المحصلة للقدمين وللجذع والكتفين(سنتيمتر/ثانية) خلال المربعات الثلاثة

منحنيات السرعة الافقية للكتفين باللون الاخضروالجذع بالاحمر والقدمين بالازرق(سنتيمتر/ثانية) خلال تقسيمات المهارة

منحنيات السرعة الراسية للكتفين باللون الاخضر والجذع بالاحمر والقدمين بالازرق (سنتيمتر/ثانية) خلال تقسيمات المهارة

منحنيات السرعة المحصلة الكتفين باللون الاخضر و الجذع بالاحمر و القدمين بالازرق(سنتيمتر/ثانية) خلال تقسيمات المهارة



شكل(٣)

اولا جدول (٢): مناقشة نتائج التركيب الزمنى لاجزاء المهارة

- نلاحظ النسبة المئوية للزمن تتذبذب فى مربعات المهارة حيث نجد اكبر نسبة للزمن فى القطاع الاول (١٣%) ثم يقل الى (٧%) فى القطاع الثانى و ينخفض ل(٦%) فى القطاع الثالث ثم يزداد الزمن مسببا فى القطاع الرابع ليصل الى (١٠%) ثم يتزايد الى (١٣%) فى القطاع الخامس ثم يقل مرة اخرى فى القطاع السادس (٥%) ثم يزيد فى القطاع السابع(٧%) و ينخفض مرة اخرى فى القطاع العاشر ل(٤%) و هو يعتبر اقل زمن فى جميع اجزاء المهارة فى منتصف المرحلة الاساسية التى تسبق مرحلة الطيران ثم تتزايد نسبة الازمنه فى القطاع الحادى عشر(٥%) و الثانى عشر(٧%) و الثالث عشر(١١%). تتفق مع الدراسة المشابهة الثانية.
- نجد اعلى نسبة للزمن فى القطاع الاول و الخامس حيث تصل الى (١٣%) فى كلاهما و يعزى ذلك صعود الجسم ضد الجاذبية مع تباطؤ حركته ليتعامد جسم اللاعب على عارضة العقلة ليتخذ افضل وضع ليكتسب تزايد لسرعته فى المرحلة اللاحقة.
- يعتبر القطاع العاشر مؤشر لانجاح الواجب المهارى حيث تقل النسبة الزمنية عن باقى ارباع المهارة ليصل الى (٤%) كما تتفق مع الدراسة الاولى للابحاث المشابهة .

ثانيا فى الجدول (٣): مناقشة نتائج الحد الادنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمقادير الزوايا لكل من مفصلى الفخذين والكتفين خلال المربعات الثلاثة عشر

- نجد ادنى قيم للتغيرات الزاوية للفخذين فى القطاع التاسع حيث بلغت(٩٤ °) و للكتفين (١١٠ °).
- نجد اعلى قيم للتغيرات الزاوية انحصرت فى المربع العاشر حيث بلغت اقصى زاوية للفخذين(٢٤٠ °) و المتوسط الحسابى بلغ(٢٢٧ °) ±(٢٠)

و بلغت اعلى زاوية فى مفصلى الكتفين (١٩٣ °) و المتوسط الحسابى بلغ (١٨٢ °) ±(٦)و نلاحظ ان بزيادة زاوية الفخذين لاقصاها قل الزمن عن باقى المربعات كما ذكرت الدراسة المشابهة الثانية.

ثالثا فى الجدول (٤): نتائج التغير الزاوى للفخذين لمرحلة التحررو الدوران ثم إعادة القبض

- بلغ زمن الطيران الصاعد (٠,٣٠١ث) بتغير زاوى ابتدائى للفخذين عند كسر اتصال الكفين للعارضة (٢١٧,٤ °) و التغير الزاوى النهائى عند وضع الجسم فى الهواء اعلى

عارضة العقلة (٥٧,٥ °) بمتوسط حسابى للربع الثانى عشر(١٩٣,١٨ °) ± (٦١,٣ °) و بلغ اقصى تغير زاوى صاعد للفخذين (٢٤٥,٤ °) فى الكادر رقم (١٥٢).

- بلغ زمن الطيران الهابط (٠,٥٣٥ث) بتغير زاوى ابتدائى للفخذين عند كسر اتصال الكفين للعارضة (٣٤,٨٧٣ °) و التغير الزاوى النهائى عند وضع الجسم فى الهواء بمستوى عارضة العقلة (٦٨ °) بمتوسط حسابى للربع الثانى عشر(٨٧,٢ °) ± (١٢٥,٦ °) و بلغ اقصى تغير زاوى هابط للفخذين (٣٤٨,٧ °) فى الكادر رقم (١٦٤).

رابعا فى الجدول (٥): نتائج جدول لزاوية الإنطلاق و أعلى نقطة لمركز ثقل الجسم العام و زاوية إعادة القبض

- نجد زاوية كسر اتصال اللاعب بعارضة العقلة عن الراسى(٥٢ °) و بلغ اعلى ارتفاع لمركز ثقل الجسم العام عن مستوى بار العقلة(١٣٠,٣٧سم) كما بلغت زاوية اعادة القبض لبار العقلة مع الراسى(٩٥ °).

خامسا فى الجدول (٦): نتائج جدول الحد الادنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى للسرعة الافقية لكل من القدمين ومركز ثقل الجسم والكتفين

- بلغت اعلى قيم للسرعة الافقية للقدمين فى القطاع الاول (٤٧,٧سم/ث) و تزايد فى القطاع الخامس (٤٨سم/ث) ثم تزايدت السرعة لاقصى قيمة عن جميع مراحل المهارة فى القطاع الثامن فبلغ (٩٥,١سم/ث).
- كما بلغت اعلى قيم لسرعة للجذع الافقية فى القطاع الثانى (٥٦,٧-سم/ث) وفى القطاع التاسع ليصل (٥٢,٨سم/ث)
- بلغت اعلى قيم للسرعة الافقية للكتفين فى القطاع الرابع (١٨,٩سم/ث) و فى القطاع التاسع (٤٧,١سم/ث)
- بلغت ادنى قيم للسرعة الافقية للقدمين فى القطاع الثالث (١٢٩,٧- سم/ث) و تناقصت فى القطاع السابع (١٣٩,٥- سم/ث) ثم تناقصت السرعة لادنى قيمة عن جميع مراحل المهارة فى القطاع العاشر فبلغ (٩٥,١سم/ث).
- كما بلغت ادنى قيم لسرعة للجذع الافقية فى القطاع الثالث (٥٣,٧- سم/ث) ثم تناقصت القطاع السابع ليصل (٥٦,٤- سم/ث)
- بلغت ادنى قيم للسرعة الافقية للكتفين فى القطاع السابع(٤٤,٧- سم/ث) .

سادسا فى الجدول (٧): نتائج جدول الحد الادنى والأقصى و المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى للسرعة الراسية لكل من القدمين و الجذع والكتفين

- بلغت اعلى قيم للسرعة الراسية للقدمين فى القطاع الثالث (١٣٦,٢/ث) و تزايد فى القطاع السابع (١٥٨,٢سم/ث) .
- كما بلغت اعلى قيم لسرعة للجذع الراسية فى القطاع الرابع (٥١,٤-سم/ث) وفى القطاع الثانى عشرليصل (٤٥,٤سم/ث).
- بلغت اعلى قيم للسرعة الراسية للكتفين فى القطاع الرابع (٤١,٩سم/ث) و فى القطاع الثانى عشر (٧٠سم/ث)
- بلغت ادنى قيم للسرعة الافقية للقدمين فى القطاع الثانى (١٠٥,٤- سم/ث) و تناقصت فى القطاع السادس (١١٢,١- سم/ث) ثم تناقصت السرعة لادنى قيمة عن جميع مراحل المهارة فى القطاع العاشر فبلغ (٢٢٩,٧- سم/ث).
- كما بلغت ادنى قيم لسرعة للجذع الافقية فى القطاع الثانى (٥٢,٩- سم/ث) ثم تناقصت القطاع السادس ليصل (٥٤,١- سم/ث) و تناقصت لادنى درجة فى القطاع العاشر لتصل ل(٥٩,١- سم/ث)
- بلغت ادنى قيم للسرعة الافقية للكتفين فى القطاع الثانى(٤٠,٥- سم/ث) و تناقصت فى القطاع السادس (٤٣,٣- سم/ث) وفى القطاع العاشر (٤٣,٦- سم/ث)

سابعا فى جدول (٨):نتائج نتائج ادنى و أقصى والمتوسط حسابى و الانحراف المعيارى للسرعة المحصلة للقدمين و الجذع و الكتفين.

- بلغت اقصى سرعة محصلة للقدمين فى مواضع كثيرة ففى القطاع الثانى بلغت(١٢١,٨سم/ث) ثم تزايدت فى القطاع الرابع (١١٦,٣سم/ث) وتزايدت فى القطاع السابع (١٦١سم/ث) ثم تزايدت لاعلى قيمه للسرعة فى القطاع العاشر (٢٥١,٨سم/ث) فانخفضت قليلا فى القطاع العاشر قبل الطيران (١٦٧,٥سم/ث) .
- بلغت اقصى سرعة محصلة للجذع فى القطاع السادس (٦٦,٤سم/ث) وفى القطاع الثانى عشر (٦٨,٨سم/ث).
- بلغت اقصى قيم للسرعة المحصلة للكتفين فى القطاع الثانى(١٢١,٨سم/ث) و فى القطاع الثالث(١٧١,٥سم/ث) و فى القطاع الثانى عشر (٧٠سم/ث).

- بلغت اقل قيم للسرعة المحصلة للقدمين فى القطاع الرابع(١٨سم/ث) و القطاع السابع(٦٧سم/ث) و فى القطاع الثانى عشر (٢٠,٦سم/ث).
- بلغت اقل قيم للسرعة المحصلة للجذع فى القطاع الخامس(٧,٤سم/ث) و القطاع الحادى عشر(١٢,١سم/ث).
- بلغت اقل قيم للكتفين فى القطاع الخامس (٤,٥سم/ث).
- نلاحظ ان دوران الجسم خلال الطيران يتم لا مركزيا على مسار تحرك الجسم من اعلى العارضة حتى اعادة القبض كما اشارت الدراسة المشابهة الثالثة

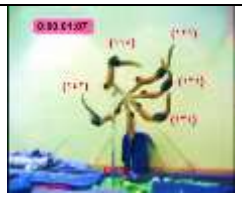
الاستنتاجات:

- يعزى الباحث التفاوت فى قيم للقدمين عن الجذع و الكتفين لزيادة المدى الحركى للقدمين بزيادة المسافة بينها وبين العقلة على عكس قصر مسافة الجذع و الكتفين مما كان للقدمين الدور الفاعل فى توجيه حركة اللاعب خلال الاداء المهارى .
- ظهور نقل حركى يبدا من القدمين فى الدائرة التمهيدية الثانوية فى القطاع الرابع (١١٦,٣سم/ث) ليظهراثره فى الجذع فى القطاع السادس(٦٦,٤سم/ث) ثم للكتفين فى القطاع الثالث(١٧١,٥سم/ث).
- تعاظم السرعة فى الدائرة التمهيدية لتبدا من القدمين فى القطاع السابع (١٦١سم/ث) و الاساسية فى القطاع العاشر(٢٥١,٨سم/ث) لينتقل للجذع فى بداية مرحلة الطيران فى القطاع الثانى عشر (٦٨,٨سم/ث) و الكتفين فى ذات المنطقة (٧٠سم/ث).تتفق مع الدارسة المشابهة الثانية
- يرى الباحث ان الدائرة التمهيدية الثانوية تعمل على زيادة سرعة اجزاء الجسم كمرحلة مكملة للدائرة التمهيدية و التى تتعاظم عندها سرعة اجزاء الجسم ليصبح مهيأ لتوجيه اجزاء الجسم فى المرحلة الاساسية بحيث تعمل القدمين لزيادة سرعة اجزاء الجسم و ايضا لاداء حركة تموجية للجسم قبل ترك بار عارضة العقلة حتى يرتفع الكتفين لاعلى مسافة اعلى العقلة لتتحرك اجزاء الجسم و تنجز الواجب المهارى قبل اضمحلال سرعة اجزاء الجسم ليستعيد اللاعب افضل وضع لجزاء الجسم قبل اعادة القبض للعقلة.
- هناك علاقة عكسية بين زيادة الزاوية و اضمحلال زمن الاداء
- يدور الجسم للامام خلال مرحلة الطيران بشكل لا مركزى لاسيما خلال مسار الاداء اعلى عارضة العقلة حتى اعادة القبض.

♦ **بعض التمرينات الغرضية لدعم العملية التدريبية:**

التمرين الاول	
	(انبطاح معكوس عميق)اهتزاز الجسم محاكيا جزء من المهارة.
التمرين الثانى	
	(جلوس طويل.ذراعان اماما) المرجحة للخلف وكوبرى
التمرين الثالث	
التمرين الرابع	(تعلق) المرجحة اماما وخلفا بالتبادل

التمرين الخامس	(تعلق) مرجحة امامية كبرى وترك العقلة فالهبوط
التمرين السادس	
	(تعلق. المرجحة الامامية الكبرى) مرجحة اساسية وترك العقلة فالسقوط خلفا بعد ارتطام الرجلين للعقلة
التمرين السابع	
	(تعلق.مرجحة امامية كبرى)مرجحة اساسية و فتح الرجلين قليلا فتصتدم الرجلين بالعقلة ثم السقوط داخل الحفرة
التمرين الثامن	
التمرين التاسع	(تعلق.مرجحة امامية كبرى) مرجحة اساسية و فتح الرجلين كاملا فلمس العقلة ثم السقوط داخل الحفرة

التمرين العاشر	(تعلق.مرجحة امامية كبرى) مرجحة اساسية و فتح الرجلين كاملا فمسك العقلة (حزام السند–لونجه)		
التمرين الحادى عشر	(تعلق.مرجحة امامية كبرى) مرجحة اساسية و فتح الرجلين كاملا فدوران اللاعب اماما ثم السقوط فى الحفرة (حزام السند–لونجه)		
التمرين الثانى عشر	(تعلق.مرجحة امامية كبرى) مرجحة اساسية و فتح الرجلين كاملا فدوران اللاعب اماما ثم لمس العقلة (حزام السند–لونجه)		
التمرين الثالث عشر	(١)	 (٢)	(٣)
	(تعلق.مرجحة امامية كبرى) مرجحة اساسية و فتح الرجلين كاملا فدوران اللاعب اماما ثم مسك العقلة (حزام السند– لونجه)		

التوصيات:

١- اهتمام المؤسسات الرياضية بدعم المدرب الاكاديمى لنتائج الابحاث العلمية فى الارتقاء بالعملية التدريبية للمنتخبات و الفرق التى تمثل الدولة.

٢- التاكيد على التغيرات الزاوية الفارقة فى مراحل المهارة فهى الاساس لانجاح الاداء المهارى.

٣- اضطلاع المدرب على المهارات الحديثة فى القانون الدولى و العمل على تجزئة المهارة لمهارات بسيطة بالوسائط الحديثة و الاشكال التوضيحية.

٤- الاهتمام بإجراء مزيد من الدراسات تعنى بتحليل المهارات ذات الصعوبة الفائقة فى القانون الجديد.

٥- العمل على تجميع الدراسات البيوميكانيكية فى رياضة الجمباز ووضع توصيفات رقمية لمراحل الاداء.

قائمة المراجع العربية:

١-	احمد خليل الجداوى،نجوى شكرى محمد مؤمن	**رياضة الجمباز**،عالم الكتب للطباعة و النشر.
٢-	الاتحاد الدولى للجمباز:	"**القانون الدولى للجمباز**" . (٢٠١٧-٢٠٢٠م)
٣-	سامى صابر ابراهيم	"**التحليل البيوميكانيكى لمهارة تكاتشف المستقيمة و مهاراتها التمهيدية لمؤشر للتدريب الموجه على العقلة فى جمباز الرجال**" رسالة دكتوراه منشورة بمكتبة كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ،جامعة حلوان، مصر (٢٠١٥م).

٤-	سوزان هيل ترجمة حسن هادى الزيادى و آخرون:	**اساسيات البايوميكانيك**، دار الكتب و الوثائق،بغداد،العراق(٢٠١٤م)
٥-	محمد ابراهيم شحاته:	**التحليل المهارى فى الجمباز**،دار المعارف،القاهرة(١٩٩٢)
٦-	محمد ابراهيم شحاته،هشام صبحى حسن	**اساسيات الابداع فى رياضة الجمباز**،السنه الثالثة العدد الاول،المجلة الاوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة من ص١٣٠-ص١٣٣(٢٠١٤م)
٧-	**محمد محمود عبد السلام**"	"العقلة" دار المعرفة،الاسكندرية،مصر

قائمة المراجع الاجنبية

8- Domenico V and others **Limit cycle dynamics of the gymnastics** longswingHuman Movement Science (2018)

9 Joseph hamill and others **Biomechanical basis of human movement**,fourth edition,wolters kluwer,printed in china(2015)

10 Peter.mc ginnis **Biomechanics of sport and exercise**,third edition,human kinetics,copy right(2013)

قائمة الشبكة العنكبوتية

11- www.ekb.eg

12- https://www.youtube.com/