

المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء
والهبوط المزدوج كدالة لوضع بعض التمرينات النوعية للاعبين الجمباز

*أ.د/ محمد فؤاد محمود حبيب

**أ.د/ أحمد صلاح الدين قراعة

***أ.د/ طارق فاروق عبدالصمد

****م.م/ وليد صالح عبدالجواد

المقدمة ومشكلة البحث :

يشهد العالم في العصر الحاضر تطوراً كبيراً في مختلف مجالات الحياة، فكثير من الظواهر خضعت للبحث العلمي بإعتباره الطريق الأمثل لمعالجة الكثير من المشكلات، ومما لا شك فيه أن من أهم هذه المجالات التي تخضع للبحث العلمي هو المجال الرياضي، فقد انعكس هذا التطور عليه بوضوح مما أدى إلى زيادة التنافس بين الدول لتحقيق السبق في المجال الرياضي، حتى أصبحت بطولات العالم والدورات الأولمبية مسرحاً يستعرض فيه الأبطال والرياضيين براعتهم بإظهار ما توصلوا إليه من ابتكارات جديدة لفنون الأداء والإبداع الحركي.

* أستاذ الجمباز ورئيس قسم الرياضات الأساسية، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان.

** أستاذ التدريب الرياضي بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة، وعميد كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

*** أستاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

**** مدرس مساعد تدريب رياضي جمباز بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

ورياضة الجباز من الأنشطة التي تحتاج إلي جهد كبير في تعلمها وإتقانها، وذلك لتعدد مهاراتها وصعوباتها وإختلاف أجهزتها، بالإضافة إلي الخصائص المميزة التي يتطلبها الأداء مثل السيطرة على الجسم وأجزاءه المختلفة في الأوضاع غير المألوفة وكذلك أداء الحركات في الفراغ، وعلى ارتفاعات مختلفة وبسرعات متباينة، بجانب السيطرة اللحظية على الأداء الفني الذي يلعب الدور الرئيسي في التقييم (٣:٢).

وفي ضوء ذلك يرى "محمد شحاتة" (١٩٨١م) أن حركات الجباز تتطلب الملاحظة الدقيقة والدراسة المتعمقة حول الخواص التشريحية والوظيفية لجسم الإنسان وتفسير كيفية تواجد القوة العضلية من الناحية البيولوجية وتأثيرتها من الناحية الميكانيكية (١٠:٢٦٩).

وأشار "سيمونين" "simonian" (١٩٨١م) إلى أن التحليل الحركي البيوميكانيكي يعد من أهم طرق تقويم الأداء الحركي وخاصة في رياضة الجباز لما يتميز به من موضوعية حيث يعتمد على متغيرات كمية مثل الزمن والإزاحة والسرعة في دراسة الحركات وخاصة ما يتسم منها بسرعة الأداء، وهذا ما أكده "إيليو" "Ellio.B.H" (١٩٩٢م) أن دراسة المتغيرات البيوميكانيكية تتيح الفرصة للحكم الموضوعي على مستوى إتقان الأداء، كما تساهم في تحسين الأداء الرياضي عن طريق تصحيحه وتطويره وفقاً لنظريات التدريب (٣٢:٢١)(١٩:٢٣٢).

ويذكر "صريح عبد الكريم" (٢٠١٠م) أنه يمكن الإستفادة من البيوميكانيك عند تدريب وتطوير الأداء الحركي، وبالشكل الذي ينسجم مع الهدف من الأداء، ولهذا فإن البيوميكانيك هو العلم الذي يوفر الأساس الصحيح للمدرب عندما يكون الأمر متعلق بتعليم وتدريب المهارات الرياضية من خلال إيجاد حلول للأسئلة التي تدور حول الأداء والإنجاز الرياضي لمختلف الحركات الرياضية، وفهم البيوميكانيك سيؤدي حتماً إلى فهم

الأساسيات المتعلقة بالنواحي التشريحية والفسولوجية والميكانيكية لحركة الرياضي وهذا سيساعد بلا شك في تعلم وتعلم المهارات وتحسين الأداء الحركي الدقيق. (٥ : ١٨)

ويشير "وائل عبد القادر" (٢٠٠٢م) إلى أن التحليل البيوميكانيكي لنشاط معين يكشف عن المجموعات العضلية الأكثر تأثيراً في الأداء وإختيار التمرينات التي تعمل على تقوية أو إطالة تلك المجموعات العضلية بشكل مماثل للأداء. (١٧ : ٢)

ويعد الأداء المطابق لحركات المهارة بإستخدام العضلات العاملة حيث الانقباض المشابهة للأداء (الأيروكينتك) أكثر أنواع تمرينات القوة تأثيراً على إكتساب القوة المرتبطة بالأداء الحركي المطلوب وله الأثر الفعال في تطوير وتحسين الصفات البدنية الخاصة وبالتالي فعالية الأداء الحركي. (٢٠ : ١٦٦)، (١ : ١٢٢).

ويذكر كلاً من "على البيك، عماد الدين عباس" (٢٠٠٣م) في المستويات العالية تكون التمرينات النوعية تهدف إلى إتقان المهارات الحركية تحت ظروف مختلفة ومميزة للنشاط وفي مواقف مشابهة لمواقف اللعب. (٩ : ٢١٦)

وتعتبر مجموعة حركات الشقلبات من أهم المجموعات الأساسية المركبة في الحركات الأرضية، فتتميز بأنها حركات دروائية مرتبطة بحركة إنتقالية، ويكون مقدار التغير الزاوي للجسم فيها ٣٦٠ ويتم الدوران في هذه الحركات على جزئين، يتمثل الجزء الأول في مرحلة الإستناد ويكون فيها اللاعب مستنداً على الأرض بيديه أو قدميه، ويكون الدوران في هذه الحالة حول محور ثابت مؤقت، والثاني يحدث في الهواء ويتم حول محور وهمي، وتتضمن مجموعة الشقلبات مهارات هامة، كما أنها مدخلاً هاماً لإتقان مجموعة أخرى من المهارات الأكثر حداثة وصعوبة. (٦ : ٣)

ومن خلال عمل الباحثون في تدريب الجمباز فقد لاحظوا أن مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج تم إدراجها في إجباريات الإتحاد المصري للجمباز، وقد أصبحت ضمن متطلبات جهاز الحركات الأرضية لبعض المراحل السنوية (بنين - بنات)، حيث تؤدي كمهارة بعدية للشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء الفردي وكمهارة قبلية للدورات الهوائية الأمامية، فمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج من المهارات الأساسية والضرورية للناشئين في رياضة الجمباز، بإعتبارها خطوة لتعليم الشقلبة الأمامية على اليدين على طاولة القفز وأيضاً مهارة الدورة الهوائية الأمامية المستقيمة على جهاز الحركات الأرضية، كما أن ربطها بمهارات أخرى يعتبر تمهيداً لتعلم مهارات أخرى أكثر صعوبة في المراحل السنوية التالية.

كما لاحظ الباحثون خلال بطولات المناطق المفتوحة أن أغلب اللاعبين تعرضوا لخصومات في الضلع الذي يشمل المهارة قيد البحث، كما أن بعض اللاعبين لم يؤديوا المهارة، ومنهم من أداها منفردة أو بدون ربطها بالدورة الهوائية الأمامية، مما يدل على مدى صعوبة المهارة بالنسبة للناشئين فهي تستغرق وقت ليس بالقصير حتى يتقنها اللاعب (بمقارنتها بالشقلبات الأخرى).

الأمر الذي دفع الباحثين لمحاولة البحث وراء أسباب القصور للأداء الفني لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج طبقاً للقواعد والقوانين الموضوعية من قبل الإتحاد الدولي للجمباز حيث يجب أن يكون الأداء من الناحية الشكلية والفنية مطابقاً للموصفات الفنية للحركة (٨: ١٠)، (٢: ٦٦-٦٩)، وذلك من خلال تحليل المهارة تحليلاً بيوميكانيكياً دقيقاً يعتمد على الأسلوب العلمي والتقنيات الحديثة بهدف وضع مجموعة من التدريبات النوعية في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية لتنمية وتطوير مستوى أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج.

ومن خلال اطلاع الباحثون على بعض الدراسات العلمية السابقة (٣) (٤) (٧) (١١) (١٢) (١٣) (١٤) (١٥) (١٦) (١٨) (١٩) وجد أن المعالجة في ضوء التحليل البيوميكانيكي قد تعطي تفاصيل كمية لعمل أجزاء الجسم المختلفة المشاركة في الأداء، ومن خلال توصيف النواحي الفنية توصيفاً دقيقاً لإتجاه العمل العضلي خلال مراحل الأداء المختلفة يعطينا تفاصيل أدق في تطوير الأداء المهاري، حيث أن التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية يعتبر مؤشراً لمعرفة نقاط القوة والضعف وبذلك يتم معالجة نقاط الضعف من خلال مجموعة التمرينات النوعية.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى إجراء دراسة تحليلية بيوميكانيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج كدالة لوضع بعض التمرينات النوعية، من خلال:

- ١- التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج للاعبين الجمباز.
- ٢- تصميم تمرينات نوعية في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج للاعبين الجمباز.

تساؤلات البحث:

- ١- ما المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج للاعبين الجمباز.
- ٢- ما التمرينات النوعية في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج.

إجراءات البحث :

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج الوصفي (دراسة الحالة) بإستخدام التحليل الحركي باستخدام برنامج التحليل الحركي (Simi motion) وذلك لمناسبته لطبيعة وهدف البحث.

مجتمع البحث :

يمثل مجتمع البحث لاعبي الجمناز الفني رجال بجمهورية مصر العربية تحت (٢١) سنة، خلال العام ٢٠١٦م.
عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتمثلت في اللاعب النموذج من لاعبي المنتخب المصري تحت (٢١) سنة، وحاصل على بطولة الجمهورية ومتميز في أداء المهارة.

جدول (١) توصيف عينة البحث النموذج

م	اسم اللاعب	الطول بالسنتيمتر	الوزن بالكيلو جرام	الوزن بالنيوتن	العمر الزمني شهر/سنة	العمر التدريبي شهر/سنة
١	عبدالرحمن محمد	١٧٢	٦٩	٦٧٦٨٩	٢٠	١٥

يتضح من جدول (١) البيانات الأساسية (الطول- الوزن- كجم- الوزن/ نيوتن- السن- العمر التدريبي) باللاعب النموذج الذي قام بأداء المهارة قيد البحث.

والجدول (٢) يوضح توصيف المتغيرات الأنثروبومترية (الأطوال- المحيطات)، للاعب النموذج.

جدول (٢) توصيف المتغيرات الأنثروبومترية لواصلات اللاعب النموذج

أجزاء الجسم										المتغيرات
الطول (سم)	طول الساق (سم)	طول الفخذ (سم)	الذراع (سم)	طول الكتف (سم)	طول الساعد (سم)	العقد (سم)	الذراع (سم)	الذراع (سم)	الطول (سم)	الاطوال
172	46	70	32	25	14	84	46	39	21	١
محيطة الصدر (سم)	محيطة الفخذ (سم)	محيطة ساعدها	محيطة ثديا الجند	محيطة الصدر (سم)	محيطة الفخذ (سم)	محيطة ثديا الجند	محيطة الصدر (سم)	محيطة ثديا الجند	محيطة الصدر (سم)	المحيطات
٩٠.٥	٤٩	٣١.٥	٨٠.٩	١٥.٩٥	٩٠.٩	١١.١٥	٩٠.٩	١٥.٩٥	٨٠.٩	٢

يتضح من جدول (٢) توصيفاً للمتغيرات الأنثروبومترية، الأطوال والتي تراوحت ما بين ١٧٢ سم للطول الكلى و ٢١ سم لطول القدم والمحيطات التي تراوحت ما بين ٩٠,٥ لمحيط الصدر و ٢١,٥ سم محيط سمانة الساق، كما تراوحت سمك ثنايا الجلد ما بين ١٥,٩٥ مم على منطقة العضد و ٨,٩ مم على منطقة الصدر، كما جاءت كمية الدهون المطلقة ب ١١,١٥ كجم، للاعب النموذج.

أدوات جمع البيانات:

استعان الباحثون في جمع البيانات بما يلي:

- ١- كاميرا تصوير، نظام التصوير بالفيديو ثنائي الأبعاد وذلك لمناسبته لأداء المهارة.
- ٢- التحليل الحركي باستخدام وحدة التحليل الحركي (Simi Motion Analysis) بمشتمالاتها (فيديو - حاسب آلي). مرفق (٢).
- ٣- تحليل المراجع والأبحاث العلمية والدراسات السابقة:
- ٤- الملاحظة العلمية:

الخطوات الإجرائية لتصوير الأداء المهاري للمهارة قيد البحث:

- تم إجراء عملية التصوير بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الاسكندرية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٦/٩/٨ م.
- قام الباحثين بإجراء القياسات الخاصة باللاعب من وزن وطول وكذلك القياسات الأنثروبومترية (الأطوال- المحيطات- سمك ثنايا الجلد).
- تم تجهيز المكان ووضع مقياس الرسم (نظام المعايرة) المستخدم في التحليل، ثم وضع علامات إرشادية لتحديد المجال الذى تودى فيه الحركة منذ بدايتها وحتى آخر لحظة من لحظات الأداء الخاصة بمهارة الشقلبة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج.

- تم وضع عدد (٢) كامير تصوير (كاميرا التسجيل المرئي) عمودية على المستوى الفراغى الذى يتم فيه أداء المهارة قيد البحث وعلى ارتفاع ١١٠ سم وهو إرتفاع مركز ثقل جسم اللاعب في وضع الوقوف على القدمين.
 - تم التأكد من إرتداء اللاعب الملابس المناسبة للتصوير، إجراء الإحماء المناسب لأداء المهارة المطلوب تنفيذها وذلك لتجنب حدوث أي إصابات.
 - تم التأكد من أن المراتب الإسفنجية موضوعة بالطريقة الصحيحة التى لا تسبب أى إعاقة أو إصابة للاعب المؤدى، وكذلك تحديد المدى الكلى للحركة بوضع علامات لاصقة على هذه المراتب.
 - تم تصوير عدد من المحاولات للمهارة قيد البحث في معمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، ثم إجراء التحليل الحركي للمتغيرات البيوميكانيكية للمهارة.
- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:
- عرض ومناقشة عناصر التركيب الزمنى للشقبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج:

جدول (٣)
التركيب الزمنى للمهارة قيد الدراسة

النسبة المئوية %	الزمن ث	الكادرات		المرحلة	الجزء	المهارة
		من	إلى			
61,40 %	١,٦٧	١٦٧	١	الإرتقاء	التهيدي	الشقبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج
7,72 %	٠,٢١	١٩٢	١٦٨	الطيران الأول	الرئيسى	
8,09 %	٠,٢٢	٢١٤	١٩٤	الارتكاز والدفع		
6,62 %	٠,١٨	٢٣٣	٢١٥	الطيران الثانى	الختامى	
16,18 %	٠,٤٤	٢٧٨	٢٣٤	الهبوط "الترجل"		
١٠٠ %	٢,٧٢	٢٧٨	١	الزمن الكلى للشقبة الأمامية بالإرتقاء والهبوط المزدوج		

باستعراض عناصر التركيب الزمنى للمهارة قيد البحث جدول (٣)

يتضح أن:

- زمن مرحلة الإرتقاء للشقبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج كان (١,٦٧ ثانية)، في حين أن زمن المرحلة الرئيسية للشقبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج بمقدار (٦١ ثانية)، وبنسبة مئوية بلغت (٢٢,٤٣%) من الزمن الإجمالي للمهارة.
- زمن مرحلة الطيران الاول والارتكاز والدفع والطيران الثاني كان (٠,٢١ ث)، (٠,٢٢ ث)، (٠,١٨ ث) على الترتيب، وبنسبة مئوية بلغت (٧,٧٢%)، (٨,٠٩%)، (٦,٦٢%) على الترتيب من الزمن الإجمالي للمهارة.
- زمن مرحلة الترجل (٠,٤٤) ثانية وبنسبة مئوية بلغت (١٦,١٨%) من الزمن الإجمالي للمهارة.
- باستعراض أزمنة مراحل المهارة المتتالية يتبين أن مرحلة الإرتقاء كانت الأطول مقارنة بمرحلتى الطيران في الشقبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج: الأول بعد الإرتقاء والثاني بعد الإرتكاز والدفع، ويرجع ذلك إلى أن الإرتقاء يساعد على إنجاز أفضل لنفس البارامترات (الزمن) مقارنة بباقي المراحل كما تؤدي كإعداد لمراحل تالية.
- كما يتضح أن مرحلة الارتكاز والدفع باليدين استغرقت (٠,٢٢ ث) وهي القسم الثاني من الجزء الرئيسي للمهارة قيد البحث والذي ينجز فيه الواجب الحركي، كذلك تؤدي باليدين ولهما إمكانيات بدنية تقل عن القدمين (كجزء من الرجلين) اللتين يؤدي بهما الإرتقاء.

جدول (٤)

المتغيرات الخطية الكينماتيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء
والهبوط المزدوج (المرحلة التمهيديّة)

العجلة			السرعة			الإزاحة			الزمن	المتغير أجزاء الجسم
ABS	Y	X	ABS	Y	X	ABS	Y	X		
² m/S	² m/S	² m/S	m/S	m/S	m/S	M	M	M		
١٤٣,٢١٨-	٧٦,١٦٥-	١٨٤,٦١	٠,٢٥٨	٠,٠٨٧	٠,٢٤٣	٠	١,٥٤٦	٠,٨٢٧	زمن أداء وضع الاستعداد (٠.٠٠ ثانية)	الرأس
١,٥٠٣-	٠,١٣٢	١,٥٢-	٠,١٤١	٠,٠٣٧-	٠,١٣٦	٠	١,٣٧٥	٠,٧٩٢		الكتف
٣٤,٠٩٣-	١٦,٤١٩-	٣٢,٤٩٢-	٠,٧٨٣	٠,٤٤٦	٠,٦٤٣	٠	١,٠٦٥	٠,٧٦٠		الايمن
١٤,٣٠١	٢٣,٩٢١	٢٩,٧٣٨	٠,٣٦٩	٠,٣٨٤-	٠,١٢٣	٠	٠,٨٦٦	٠,٩٠٨		المرفق
٤٨,١٨-	٥٠,٩٨-	٥,١٣٩	٠,٠٧٧	٠,٠٧٧	٠,٠٠٢	٠	٠,٩٥٤	٠,٧٦٨		الايمن
١٠,٤١٤	١٩,٩٢٤-	١٠,٨٧٤	٠,١٧٨	٠,١٤	٠,١١	٠	٠,٥١٥	٠,٦٥٢		الرسغ
٣٥,٥٧٣-	٢٦,٦٠٧-	٢٥,٠٠٦	٠,٧٥٢	٠,٦٠٣	٠,٤٤٩-	٠	٠,١٥٨	٠,٦٣٥		الايمن
١٤,١٥٧-	٥,٥١٣	٢٦,٤٥٣	٠,٣٦	٠,٠٩١-	٠,٣٤٨-	٠	٠,١١٢	٠,٨١٧		الايمن
٢٠,٩٨٧-	٢٨,٠٥٦-	٧,٠٢٧-	٣,٢٠٨	١,٩٤	٢,٥٥٥	٤,٣١٤	١,٤٥٩	١,٨٧٦		زمن أداء الإرتقاء (١.١٣ ثانية)
١٧,١٤-	٢٢,٦٥٩-	٥,١٧-	٢,٦٣١	١,٤٧٣	٢,١٨	١,٤٥	١,٣٥٩	١,٧٨٥	الكتف	
٣٦,٩٥٣-	٣٨,٤٣٥-	٥,٢٥٩-	٣,٤١٣	٣,١٣٥	١,٣٤٨	٢,٦٧٨	١,٥٥٩	٢,٠٢	الايمن	
٤٩,٦٧٨-	٤٩,٦٢٩-	٢,٠٢٣	٣,٦٣	٣,٦٠٨	٠,٤٠١-	٤,٠٧٩	١,٧٧٧	٢,١٥٣	المرفق	
٣٧,١١٧-	١٤,٠٣٣-	٣٤,٤٠١	٤,٩١٦	١,٥٣٧	٤,٦٧	١,٦٦٧	٠,٩٤٣	١,٥٠٣	الايمن	
٢٩,٩٥٨	٧,٢١٧-	٤٩,١١٨	٣,٢٤٤	٢,٥٦٦	١,٩٨٥	١,٧٠١	٠,٥٥١	١,١١٤	الرسغ	
٢٠,١١٦	٣٠,٨٥٧	١,٧٤١	٣,١١٧	١,٩٦	٢,٤٢٣	٠,٧٢٦	٠,٢٧٥	٠,٨٠٩	الايمن	
٢٠,٧٥٢	٢٣,٣١٦	٧,٥٤٦	١,١٢	٠,٩٧٢	٠,٧٩١	٠,١٨٧	٠,١١٦	٠,٨١٥	الايمن	
									القدم	
									اليمنى	

يتضح من الجدول (٤) أن قيم الإزاحة في بداية المرحلة التمهيديّة (وضع الاستعداد) لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج تفاوتت فيما بينها حيث كانت أكبرها على المحور الأفقى للإزاحة هو الرسغ وأقلها هي الكاحل وعلى المحور الرأسي كانت أكبرها هي الرأس وأقلها هي القدم، وتفاوتت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين فخلال بداية المرحلة التمهيديّة كانت أكبر محصلة للسرعة المرفق وتبلغ محصلة السرعة له ٠,٧٨٣ م/ث تليها محصلة سرعة الكاحل وأخيراً الفخذ، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي الرأس ويليهما الفخذ وأخيراً الكتف.

بينما تفاوتت قيم الإزاحة في نهاية المرحلة التمهيديّة (الإرتقاء) فيما بينها حيث كانت أكبرها هو الرأس وأقلها هي القدم، وتفاوتت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في أداء المهارة خلال نهاية المرحلة كانت أكبر محصلة للسرعة الفخذ وتبلغ محصلة السرعة له ٤,٩١٦ م/ث تليها محصلة سرعة الرسغ وأخيراً القدم، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي الرسغ ويليهما الفخذ وأخيراً الكتف.

جدول (٥)

المتغيرات الخطية الكينماتيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج (المرحلة الرئيسيّة)

العجلة			السرعة			الإزاحة			الزمن	المتغير أجزاء الجسم
ABS	Y	X	ABS	Y	X	ABS	Y	X		
² m/S	² m/S	² m/S	m/S	m/S	m/S	M	M	M		
١٦,٨٦٧-	٦,٧٣٥-	-	٣,٩٤٩	١,٦٢٦-	٣,٥٩٩	٦,٦٥٨	١,٠٦٩	٣,٨٨٣	زمن أداء بداية الطيران (١,٧٧ ثانية)	الرأس
٦٧,١٥٣-	٥٢,٢١٢-	-	٤,٣٧٩	٢,٦٧١-	٣,٤٧	٤,٥٥٩	١,٠٦٣	٣,٨٠٨		الكتف
٢٨,٣٠٧-	١٥,١٩٨	-	٤,٤	٤,٣٦-	٠,٥٨٩	٥,٠٩٨	٠,٨٧٨	٤,٠٢٦		الأيمن
٤٠,٥٠٥-	٤٥,٨٥٩	-	٧,١١٢	٧,٠٥٥-	٠,٨٩٧	٦,٩٥	٠,٧٨٨	٤,٣١٥		المرفق
٧,١٨٦	١١,٨٩٧-	-	٣,٨٦٣	٢,٢٣٨	٣,١٤٨	٣,٦٤١	٠,٩٩٧	٣,١٥٥		الأيمن
		٢١,٢٧٦								الأيمن
		٩٢,٣١٩								الأيمن
		٦٩,٤٢٥								الأيمن
		١٠٣,٩١٢-								الأيمن
		١٥,٤٩٩								الأيمن

تابع جدول (٥)
المتغيرات الخطية الكينماتيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء
والهبوط المزدوج (المرحلة الرئيسية)

العجلة			السرعة			الإزاحة			الزمن	المتغير أجزاء الجسم
ABS	Y	X	ABS	Y	X	ABS	Y	X		
² m/S	² m/S	² m/S	m/S	m/S	m/S	M	M	M		
٢٢,٧٨٦-	٨,٥٢٥-	١٠,٥٤٥٧	٣,٥٤٧	٣,٣٣٣	١,٢١٢	٤,١١	٠,٦٣٤	٢,٨٦٥	الركبة اليمنى الكاحل الايمن القدم اليمنى	
٤٤,٢٣٣	٣٨,٠٩٦	٤٥,٤١-	٣,١٩٥	٣,١٩٥	٠,٠٣٩	٣,١٠٣	٠,٢٨٣	٢,٧٨١		
٧١,٩٩	٦١,٣٧١	٤٠,٩٣٥-	٢,٧٧٩	٢,٧٤٦	٠,٤٢٩	٥,٨٥٥	٠,١٤٩	٢,٨٨٨		
٤,٤٤٩-	١٥,١٠٥	٢٣,٦١١-	٣,٢٧١	٢,٤٦٧-	٢,١٤٨	٦,٩٠٤	٠,٩٤٦	٤,٠٥٦	زمن أداء أعلى نقطة في الطيران الأول (١.٧٨ ثانية)	
١٠,٤٣٣-	٣,٢٨٨	١٦,٦٩٦-	٣,١٩٣	٢,٩٥٥-	١,٢١	٤,٧٨٣	٠,٨٩٣	٣,٩٤		
١٩,٧٧٣-	٢٣,٩٢٦	٥,٧٠٩-	٣,٣٣٨	٢,٩٨١-	١,٥٠٣	٥,٣٣٢	٠,٦٥٥	٣,٩٧٢		
٣٠,٧٨٤-	٤١,٨٦٨	٢,٨١٩-	٥,٠٦٧	٣,٨١٤-	٣,٣٣٦	٧,٣١٦	٠,٤٦٨	٤,١٤٦		
١,٤١٣-	٢٨,٥٤٦	٤,٥١٣	٣,٨٧٣	٠,٩٧	٣,٧٥	٣,٩٠٧	١,٠٩٧	٣,٣٨٧		
٥,٢٣٨-	١١,٧٦٣	٢٨,٧٧٤-	٣,٠٩٩	٢,٦١٦	١,٦٦٢	٤,٣٢٢	٠,٧٩٨	٢,٩٨٩		
١٦,٧٨	٢٢,٥٦	١٣,٩٥٦	٤,٩٠٩	٤,٥١١	١,٩٣٧	٣,٤	٠,٥١٧	٢,٦٧٥		
١٧,٢٠٦	١٨,٩٨	٢,٨٥١-	٥,٢٨٥	٤,١٢٨	٣,٣-	٦,١٥	٠,٣٨٩	٢,٧٤٨		
٢٧,٢٨٥-	٢٧,٥٤٥	٥,٦٧-	٢,١٨٨	٢,١٨٣-	٠,١٣٩	٧,٣٦١	٠,٥٤٨	٤,٢٠١	زمن أداء زاوية الدوران في الارتكاز والدفع (١.٩٣ ثانية)	
٢٦,٠٤٤-	٥٦,٩٩١	٢٥,١٧-	١,٥	١,٤٩١-	٠,١٥٧	٥,١٥٩	٠,٥٦	٤,٠٧		
١٩,٠٣٩-	٢٠,٦٧٧	٥,٩١٦-	١,٠٩٤	٠,٩٨١-	٠,٤٨٤	٥,٦٤٦	٠,٣٦٥	٣,٨٨٢		
٢٢,٤٣٤-	٢١,٩٢٦	٥,٢٩٨	٠,٧٤٣	٠,٦٥٧-	٠,٣٤٦	٧,٧٢٨	٠,١٦	٣,٨٩		
٢٥,٥٩٨-	١٣,٥٦٢	٢٣,٠٤١-	٢,١	١,٦٣٨-	١,٣١٣	٤,٣٩٤	٠,٩٥٧	٣,٨٢٤		
٣٠,٩٨٩	٩,٩٢٤-	٣٩,٠٢٤	٥,٠٩٤	١,٩١٩	٤,٧١٩	٤,٩٦١	١,٢٣٢	٣,٣٥٥		
٤٩,٠٠١	٤٠,٧٧١-	٩٠,٣٠١	١٠,٣٤٨	٦,١٩٤	٨,٢٩	٤,٤٧٦	١,٤٤٣	٢,٩٥١		
٦٢,٠٤٨	٤٠,١٩٣-	١٣٢,٦٥٤	١٠,٧٧١	٧,٦٩٦	٧,٥٣٦	٧,٢٥	١,٣٩	٢,٧٤٤		

تابع جدول (٥)
المتغيرات الخطية الكينماتيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء
والهبوط المزدوج (المرحلة الرئيسية)

العجلة			السرعة			الإزاحة			الزمن	المختبر أجزاء الجسم
ABS	Y	X	ABS	Y	X	ABS	Y	X		
² m/S	² m/S	² m/S	m/S	m/S	m/S	M	M	M		
٨,١٣١	٢٤,٠٨٨	٠,٤١٥-	٠,١٣٥	٠,١١٧	٠,٠٦٨-	٧,٤٩٢	٠,٤٦٦	٤,١٩٣	زمن أداء الإرتقاء والقفز (٢٠٠٢ ثانية)	الرأس
٣٣,٥٢٥-	٣٣,٧٥٧-	٤,٦٣٣	٠	٠	٠	٥,٣٢٢	٠,٦١٢	٤,٠٤٥		الكتف
٠,٢٤٥-	١٤,٩٠١	٣,٥٤٧-	٠,٠٧٢	٠,٠٢٥	٠,٠٦٨-	٥,٦٩٧	٠,٣٢٤	٣,٨٧١		الايمن
١,٠٢٢	٤,٢٨١	٠,٥٠٧-	٠,٠٣١	٠,٠٣١	٠,٠٠٣	٧,٧٤٥	٠,١٤٦	٣,٨٨٦		المرفق
١٠,٩٤٤	٣١,٨٥٥	١٩,٨٨٦	٠,٧١٩	٠,٥٦٦	٠,٤٤٣	٤,٥٢	٠,٩٠٥	٣,٨٩		الايمن
١,٥٤٦	٣٤,٥٢٨-	٥,٤١	٧,١٨٤	٠,٧٩٩	٧,١٣٩	٥,٥٤٦	١,٣٩٧	٣,٩٠٩		الايمن
٩,١٨١	٨٥,٨٧٥-	٩,٠٢٩	١٢,٠٨٥	٠,٠١٧-	١٢,٠٨٥	٥,٥٤١	١,٧٥٤	٣,٩٥٢		الايمن
٣٣,٧١٥	٩٦,٠٨٧-	٤٢,٨٢٧	١٤,٣١٨	١,٥٧	١٤,٢٣١	٨,٤١٥	١,٨٣١	٣,٨٠٤		الايمن
٢,٢٦٥-	٤,٠٧٧	٨,٠٩	٢,٣٠٨	١,٢١٧	١,٩٦١-	٧,٧٦	٠,٦٣٦	٤,٠٧٩	زمن أداء ازواجة الاطلاق (٢٠١٥ ثانية)	الرأس
٨,٨٠٦-	١٦,٢٨٤	٢٥,١	١,٦١٤	١,٠٤٢	١,٢٣٣-	٥,٤٦١	٠,٦٤٧	٣,٩٤٧		الكتف
١٨,١٥٤	٢٠,١٢٨	٧,٢٧٣-	٢,٠٨٧	٢,٠٣	٠,٤٨٧	٥,٨٢٤	٠,٤٤١	٣,٩١١		الايمن
١٩,٠٤٨	٢٢,٨٦٧	١١,٨٦٥	٢,٠١٩	١,٨٥٦	٠,٧٩٤	٧,٨٣٥	٠,٢٢٣	٣,٩٢٩		المرفق
١٤,٧٦٧	٢٤,٢٥٦-	٢٩,٩٢٣	٣,٧٦٢	١,٨٧٨	٣,٢٦	٤,٨٨٩	١,١٥١	٤,٠٥٧		الايمن
٤,٨٧٦-	٣٣,٣٧٥-	٢٦,٥٠١	٥,٢٢١	٢,٦٢٢-	٤,٥١٤	٦,٣٧٣	١,٢٥٧	٤,٦٩٣		الايمن
٤١,٤٧٩-	١١,٩٧٥	٨٨,٨٩٨	٧,٦٦١	٧,١٧٣-	٢,٦٩١	٦,٩٥٨	١,١٢٨	٥,١١٤		الايمن
٥٢,٦٢١-	٢,٤١٩-	١٢٦,٩٦١-	٨,٩٥٣	٨,٠١٣-	٣,٩٩٣	١٠,١٢٧	١,٢١١	٥,٢٩٦		الايمن
١٨,١٥٨	٣٦,٨٣٢	٢٤,٦٦٢	٢,٩٠٦	٢,٣٢	١,٧٥-	٧,٩٨٦	٠,٧٨٢	٣,٩٣١	زمن أداء الطيران الثاني (٢٠٢٥ ثانية)	الرأس
٢٨,٤٨٧-	٤٢,٩٨٦-	١٧,٦٢٣	٣,٨٢٨	٣,٣٥٦	١,٨٤٢	٥,٨٣٨	٠,٩٢	٣,٩٤٧		الكتف
١٦,١٩٦	١٧,٥٩٦	١٤,٣٠٧	٣,٢٩٤	٣,٢٥٣	٠,٥١٧-	٦,٠٩٥	٠,٧٠٨	٣,٨٨٩		الايمن
٤٦,٢٥٤	٥١,٥٥٤	٤,٤٨-	٥,٠٩٥	٤,٠٥٣	٣,٠٨٨-	٨,١٥	٠,٤٩	٣,٨١٣		الايمن

تابع جدول (٥)
المتغيرات الخطية الكينماتيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء
والهبوط المزدوج (المرحلة الرئيسية)

العجلة			السرعة			الإزاحة			الزمن	المتغير أجزاء الجسم
ABS	Y	X	ABS	Y	X	ABS	Y	X		
² m/S	² m/S	² m/S	m/S	m/S	m/S	M	M	M		
٠,١٧٢	-	٩,٧٧٤-	٤,٩٠١	١,٢٨٤-	٤,٧٢٩	٥,٣٣٣	١,١٩٢	٤,٤٧٨	الفخذ الأيمن	
٢٢,٢٦٤-	٢٣,٥٣٦	١,٧٨٨	٤,٩٩	٤,٣٧-	٢,٤١-	٧,٥٩٤	٠,٥٣٧	٥,٠٢٧	الركبة اليمنى	
٢٢,٢٦٤-	٢٣,٥٣٦	١,٧٨٨	٤,٩٩	٤,٣٧-	٢,٤١-	٧,٥٩٤	٠,٥٣٧	٥,٠٢٧	الكاحل الايمن	
١٣,٢٢٣-	٢٣,٦٧٢	١٨,٢٢٩-	٦,٩٠٤	٦,٠١٧-	٣,٣٨٥	١٠,٨٧٩	٠,٤٩١	٥,٢٢٥	القدم اليمنى	
٤٥٠,٤٤٥	٢٨,٧٤٢	٥٧٥,٣٧١-	٤,٦٨١	٣,٧٩	٢,٧٤٦	٨,٣٠٢	١,٠٦٩	٣,٩٢٤	الرأس	
٢٧,٦٨٥-	١,٧٤٥-	٢٩,٩٤٣-	٣,٤٢٢	٠,٨٣٩	٣,٣١٨	٦,١٤٢	١,٠٣٧	٤,١٨	الكتف الايمن	
١٤,٠٨٧	٦,١٧١-	٤٠,١٣٧	٤,٨٣	٤,١٨١	٢,٤١٨	٦,٤٢٣	١,٠٢٤	٣,٩٤٥	المرفق الأيمن	
٥٢,٧٠١	٦١,٣٠٩-	١٨٧,٠٢٧	٧,٨٣	٦,٩٩	١,١٤٥	٨,٦٧٩	٠,٩٨٤	٣,٦٨٧	الرسغ الايمن	
٤٠,٣٦٩-	١٤,٩٨٢	٤٥,٠٧٥-	٣,٨٦٤	٣,٠٠٣-	٢,٤٣١	٥,٧٠٣	٠,٩٩٩	٤,٧٨٣	الفخذ الأيمن	
٣٩,٧٨٤-	٥٩,٩٩٩	٣٨,٨٣٢	٣,٥٦٦	٣,٥٤٨-	٠,٣٦١	٧,٢٢٢	٠,٥٤٣	٥,٠٠٣	الركبة اليمنى	
٦٩,٥٢٩-	٦٩,٦٦٢	٢٠,٨٦٤	٣,٤٨٦	٢,٥٠٦-	٢,٤٢٣	٧,٩٥٣	٠,٢١٥	٤,٨٧٧	الكاحل الايمن	
٨١,٨٨٩-	٦٩,٨٨	٤٣,٥٤٤	١,٩	١,١٢٢-	١,٥٣٤	١١,٣٠٧	٠,١٤٥	٤,٩٩٢	القدم اليمنى	

زمن أداء نهائية الطيران الثاني (٣.٣٣ ثانية)

يتضح من الجدول رقم (٥) أن قيم الإزاحة في بداية المرحلة الرئيسية (بداية الطيران الأول) لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج تفاوتت فيما بينها حيث كانت أكبرها هي الرأس وأقلها هي الكاحل، وتفاوتت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين فخلال بداية المرحلة كانت أكبر محصلة للسرعة للرسغ وتبلغ محصلة السرعة له ٧,١١٢ م/ث تليها محصلة سرعة المرفق وأخيراً القدم، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي القدم ويليها الكتف وأخيراً الفخذ.

كما يتضح أن قيم الإزاحة لأعلى نقطة في الطيران الاول لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج تفاوتت فيما بينها حيث كانت أكبرها هي الرسغ وأقلها هي الكاحل، وتتفاوت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين في خلال المرحلة كانت اكبر محصلة للسرعة القدم وتبلغ محصلة السرعة له ٥,٢٨٥ م/ث تليها محصلة سرعة الرسغ وأخيراً الركبه، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي الرسغ ويليها المرفق وأخيراً الفخذ.

بينما تفاوتت قيم الإزاحة لحظة الدخول في الارتكاز والدفع حيث كانت أكبرها الرسغ وأقلها هي الفخذ، وتتفاوت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في الأداء حيث كانت اكبر محصلة للسرعة هي القدم وتبلغ محصلة السرعة لها ١٠,٧٧١ م/ث تليها محصلة سرعة الكاحل وأخيراً المرفق، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي القدم ويليها الكاحل وأخيراً المرفق.

وبلغت قيم الإزاحة في مرحلة الارتكاز والدفع حيث كانت أكبرها هي القدم وأقلها هي الكتف، وتتفاوت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في الأداء حيث كانت اكبر محصلة للسرعة هي القدم وتبلغ محصلة السرعة لها ٤,٣١٨ م/ث تليها محصلة سرعة الكاحل وأخيراً الكتف، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي القدم ويليها الكتف وأخيراً الرسغ.

وتفاوتت قيم الإزاحة في بداية الطيران الثاني فيما بينها حيث كانت أكبرها هي القدم وأقلها هي الفخذ، وتتفاوت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في الأداء خلال المرحلة حيث كانت اكبر محصلة للسرعة هي القدم وتبلغ محصلة السرعة لها ٨,٩٥٣ م/ث تليها محصلة سرعة الكاحل وأخيراً الكتف، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي القدم ويليها الكاحل وأخيراً الرأس.

وتفاوتت قيم الإزاحة في مرحلة الطيران الثاني فيما بينها حيث كانت أكبرها هي القدم وأقلها هي الفخذ، وتتفاوت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في الأداء حيث كانت اكبر محصلة للسرعة هي القدم وتبلغ محصلة السرعة له

٦,٩٠٤ م/ث تليها محصلة سرعة الرسغ وأخيراً الرأس، وكانت أكثر الأجزاء تعجباً هي الرسغ ويليها الكتف وأخيراً الفخذ. كما يتضح أن قيم الإزاحة في نهاية الطيران الثاني كانت أكبرها هي الركبة وأقلها هي الرسغ، وتتفاوت سرعة أجزاء الجسم المشتركة في الأداء حيث كانت أكبر محصلة للسرعة هي الرسغ وتبلغ محصلة السرعة له ٧,٨٣٠ م/ث تليها محصلة سرعة المرفق وأخيراً الكتف، وكانت أكثر الأجزاء تعجباً هي الرأس ويليها القدم وأخيراً المرفق.

جدول (٦)

المتغيرات الخطية الكينماتيكية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج (المرحلة النهائية)

المتغير أجزاء الجسم	الزمن	الإزاحة			السرعة			العجلة				
		ABS	Y	X	ABS	Y	X	ABS	Y	X		
		M	M	M	m/S	m/S	m/S	² m/S	² m/S	² m/S		
الرأس	زمن أداء الهبوط "الترجل" (٢.٧٨ ثاينية)	١٤,٤٢	١,٦٢٧	٥,١٢٦	٠,٦٧٢	٢,٣٧٩	٢,٤٧٢	-	١,٩٠١	٩,٩٨٤-	٤,٩٣٢	
الكتف		٧,٤٧٩	١,٥٠٩	٥,١١٧	٠,٤٦٧	١,٧٤٦	١,٨٠٨	-	٤,١١٩-	١٤,٠٢٦	٠,٧١٤	
الايمن		٨,٠٥٤	١,٧٠٦	٥,٢٩٤	٠,٨٩٨	٣,٤٧٩	٣,٥٩٣	-	١١,٦٧	٨,٠٧٧-	١٠,٨٩	
المرفق		١١,٢٠٧	١,٩٣٥	٥,٢٥٤	١,٣٤٢	٣,٩٠٦	٤,١٣	-	٦,١٥٨-	١٩,٥٤٣	٠,٥٩٧	
الايمن		٦,٥٨٤	١,٠٥٨	٥,٢٦٢	٠,٩٩٥	٠,٩٥٧	١,٣٨	-	٩,٢٣٨	٤,٣١٥-	٩,٥٦٨	
الفخذ		٧,٩٨٥	٠,٦٢٥	٥,٢٠١	٠,٤٧٧	٠,٩٠٥	١,٠٢٣	-	١,٢١٥	١٢,٨١٧	٨,٧٥٦	
الايمن		٨,٧٧٥	٠,٢٨٦	٥,٠٨٣	٠,٧٦٩	٠,٣٢٥	٠,٨٥٣	-	٦,٧٦٩	١٥,٦٥٧	١٧,٤٣	
الايمن		١١,٩٢٣	٠,١٨٧	٥,٢٢٣	٠,٧٢-	١,٠٤	١,٢٦٥	-	١٠,٧٥٤	٦,٠٧٦	١١,٤١٥	
القدم												
اليمنى												

يتضح من الجدول رقم (٦) أن قيم الإزاحة في المرحلة النهائية (الهبوط أو الترجل) لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج تفاوتت فيما بينها حيث كانت أكبرها هي الرسغ وأقلها هي لكاحل، وتتفاوت

سرعة أجزاء الجسم المشتركة في أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين خلال المرحلة حيث كانت أكبر محصلة للسرعة هي الرسغ وتبلغ محصلة السرعة له ١٣٠،٤م/ث تليها محصلة سرعة المرفق وأخيراً الكاحل، وكانت أكثر الأجزاء تعجلاً هي الكاحل يليها القدم وأخيراً الكتف.

يتضح من الجداول (٤) (٥) (٦) أن المهارة قيد الدراسة يغلب عليها الطابع الأفقي في اتجاه الأداء مقارنة بالحركة الرأسية في ذات المرحلتين، كما أن السرعة في مجملها تزيد في مرحلة الإرتقاء بالقدمين عن مرحلة الإستناد والدفع باليدين بشكل يسهل ملاحظته، مما يعنى أن جسم اللاعب يفقد جزء من سرعته في مرحلة الطيران الأولى التي تتوسط مرحلتى الإرتقاء والأرتكاز والدفع.

ومما سبق امكن التعرف بدقة الى المتغيرات البيوميكانيكية لأداء مهارة الشقلبة الامامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج.

جدول (٧)

التغير الزاوى المفصلى للمراحل الفنية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج

أجزاء الجسم					المتغيرات		
الكاحل الايمن	الركبة اليمنى	الفخذ الأيمن	المرفق الأيمن	الكتف الايمن			
١٠٢.٣١٣	١٧٧.٨٩٦	١٦٨.٤٢١	١٣٨.٣٩٨	٣.٣٤٧	∅	الزاوية	وضع الاستعداد على اليدين بالإرتقاء والهبوط
٩٥.٣٥١-	١٣٦.٨٩٨	٦٩.٧٤٠	٢٨٧.٧١٣-	٧١.٠٥١	S∅/	السرعة الزاوية	
٦,٩٧٧.٩٦١	٢,٥٦٦.٧٢٩-	١,٦٥٣.٠٧٧-	٢٢,٠١٦.٨٦٣	١٥٠.١١٧	²²² ∅	العجلة الزاوية	
١٣٠.٢٠٧	١٦٧.٢٩٠	١٦٩.٣٧٢	١٦٢.٢٦٨	١٦٤.٤٥٢	∅	الزاوية	
٧٨٢.٧٩٣-	٣٩٤.٤٥٥-	٥٣٠.٤٨٧-	٧٨.٨٨٨	١١٣.٦٥٨	S∅/	السرعة الزاوية	الإرتقاء
١٥,٨٠٣.٣٧٩	١٥,٩٩٠.٢٦٧	١١,٣١٢.٧٢٩	٩٦٢.٤٠٦-	٢,٧٢٢.٤٤٤	²²² ∅	العجلة الزاوية	
١٤٩.٩٢٧	١٧٤.٧٨٦	١٣٤,٣٥٠	١٥٨.٧٥٢	١٣٤.١٠٥	∅	الزاوية	بداية الطيران الأول
٤١٣.٢٧١-	٧٢٣.١٣١-	٨٩.٠٠٣-	٧٣.٨٧٧	٢١٢.٨٠٩-	S∅/	السرعة الزاوية	
٣٠,٢٠٨.٩١٨	٣٤,٥٩٧.٥٥٠	١٢,٤٨٠.٤٤٢	١,٧٤٢.٣٨٧-	٥,٣٠٠.١٩٣	²²² ∅	العجلة الزاوية	

تابع جدول (٧)
التغير الزاوي المفصلي للمراحل الفنية لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين
بالإرتقاء والهبوط المزدوج

أجزاء الجسم					المتغيرات	
الكامل الايمن	الركبة اليمنى	الفخذ الأيمن	المرفق الأيمن	الكتف الايمن		
١٤٢.٠٩٨	١٧٥.١٦٩	١٢٢.٧٦٣	١٧٦.٩٦٤	١٤٨.١٥٣	∅	الزاوية
٢١.٨٢٣	٢٨٣.٤٥٨	١٦٧.٤٢٧	٢٠٢.٣٤٦	١٨٤.٨٧٦-	S∅/	السرعة الزاوية
-	-	٦,٣٠٥.٧٠٠	١,٢٢٩.١٠٧-	١٢,٢٤٩.٤١٨	²²² ∅	العجلة
١١,٧٦٩.٤٨٠	١١,٢٥١.٨٥٦	١٥٢,٠٣٨	١٧٨.٣٦٣	١٥٤.٢٨٥	S ² /	الزاوية
١٤٩.٨٩٤	١٧٧.١٩٠	٤٣٧.١١٣-	٢٢٦.٦٤٣	٧٢.١٢١-	∅	الزاوية
١٧٧.٣٩١	١٣٢.٢٦٨	-	٤,٥٤٣.٠٩٧-	٥,١٦٢.٤٦١	S∅/	السرعة الزاوية
٩,٠٣٨.٢٨٧	٢١٣.٦٥٥	٥,٧٨٠.٧٢٧	١٧٩.٩٠٨	١٧٩.٨٢٤	²²² ∅	العجلة
١١١.٧٣٦	١٧٦.٦٦٥	١٤٩.٨٠١	٣٤.٣٧٠	٩٦.٢٢٩	S ² /	الزاوية
٢٢.٢٢٠-	١٤.٧٣٤	٦٨١.٧٢٩-	٧,٦٢٤.٩١٦	٥,٦٦٤.١٢٣-	∅	السرعة الزاوية
-	٣٨.٥١٤	٧.١٧٦-	١٨٢.٤٤٤	١٨٢.٤٤٤	²²² ∅	العجلة
٧,٢٩٥.٣٠٣	١٦٦.٤٤٦	٢٢٨,٢٠٩	١٧٩.٨٢٠	١٨٢.٤٤٤	S ² /	الزاوية
١٢٩.٢٥٣	٢٤٧.١٦٦	٧٢.٤٦٦	٢٨٣.٥٧١-	٨٣٧.٢٠٩	∅	الزاوية
١٤٧.٠٢٩	٥٤٨.٧٣٢-	٤٤٠.٥٥٧-	٢,٧٦٧.٧٦٣	٥,٢٢١.١٣٤-	S∅/	السرعة الزاوية
٥,٥٣٦.٠١٠	١٦٠.٥٢١	٢٣٩.١٨٧	١٧٧.٩٤٠	٢٢٧.٥٩٦	²²² ∅	العجلة
١٢٢.٩٥٨	١٤٢.٦٩٣	٨٣.٥١٢	٩٦.٥٢٣	٢٤٢.٤٤٨-	S ² /	الزاوية
٨.٥٧٥-	-	-	١,١٥٤.٣٨٢-	٨,٦٦٨.٨١٠-	∅	السرعة الزاوية
٨,٣٧٨.٥٠٤	٥,٦٥٣.٥٥٧-	٣,٢٩٦.٨٨٧	١٧٥.٣٧٩	١٨٦.٩٥٦	S∅/	العجلة
١٠٩.٧٢٣	١٦٤.٧٧٩	٢٤١.٣٦٣	١٧٥.٣٧٩	١٨٦.٩٥٦	S ² /	الزاوية
١,٠٢٢.٦٩٥	٢٣٤.٣٣٤	١١٧.٤٠٧	٣٢٤.٢٢١	٦١٠.٢٢٠-	∅	السرعة الزاوية
٦,٢٩٨.١٥٥	١٣,٠١٣.٥٥١	٩,٩٧١.٠٥٦	٥٤,٨٢٨.٤٨٨	٦,٢٤٨.٩٤٧	S∅/	السرعة الزاوية
١٠٦.٩٩٩	١٦٧.٤٧٥	١٥٥.١٨٨	١٥٩.٩٧٠	١٢٠.٠٨٤	²²² ∅	العجلة
٢٩٩.٤٤٧	٦٠.٠٣٦	٩٦.٦٧٩	٨٦١.٣٤٨	١,٢٢٨.٦٨٤-	S ² /	الزاوية
١,٣٤١.٩٤٧	٢,٠٢٠.٥٦٨-	-	٤٩٨.٥٨٨	١,٤٢١.٥٩٩	∅	السرعة الزاوية
	٢,٤٠٨.٢٩٠	٢,٤٠٨.٢٩٠			S ² /	العجلة

يتبين من الجدول (٧) والخاص بالزوايا والسرعات والعجلات الزاوية لكل من مفصل (الكتف- المرفق- الفخذ- الركبة- الكاحل) في المراحل المختلفة للمهارة قيد البحث:

ويتبين السرعات الزاوية لمفصلي الكتفين في المراحل المختلفة للمهارة وصول السرعة الزاوية لأعلى مقدار في مرحلة الهبوط (-٦٨٤,٦٨٤٨/ث) وانخفاض هذه السرعة إلى حدها الأدنى في وضع الاستعداد بمقدار (٧١,٠٥١/ث) ويمكن تفسير وصول السرعة بقيمتها القصوى والدنيا في نهاية الطيران الثانى وبداية الهبوط بحاجة اللاعب للقبض الكبير في زمن صغير نسبياً للمفصل لإستكمال الجزء الأخير للمهارة بالأداء الفنى المطلوب.

وباستعراض السرعات الزاوية لمفصلي المرفقين في المراحل المختلفة للمهارة قيد البحث يتبين تناقص السرعة إلى حدها الأدنى في مرحلة الارتكاز والدفع (٣٤,٣٧)، وهى إشار إلى ثبات المرفقين في هذه المرحلة لإنجاز دوران الجسم حول المحور العرضى للمنكبين قبل وبعد الارتكاز والدفع بالذراعين من المنكبين والرسغين.

وباستعراض السرعات الزاوية لمفصلي الفخذين في المراحل المختلفة للمهارة يتبين زيادة السرعة إلى حدها الأقصى في مرحلة الارتكاز والدفع (-٦٨١,٧٢٩)، وهى إشارة إلى زيادة عمل الفخذ في هذه المرحلة لإنجاز دوران الجسم حول المحور العرضى له قبل وبعد الارتكاز والدفع بالذراعين، ويمكن إستنتاج ما يلى مع الوضع في الاعتبار تقارب مقادير الفترات الزمنية لأجزاء المرحلة الرئيسية، والخاصة لبذل مزيد من القوة بالجسم من خلال مفصلي الفخذين في مرحلتين على وجه الخصوص هما مرحلة الطيران الأول والطيران الثانى اعتماداً على ما قد تم إنجازه مسبقاً وإكتسابه من خلال الاتصال بالأرض في مرحلتي الإرتقاء والارتكاز والدفع.

وباستعراض السرعات الزاوية لمفصل الركبة في المراحل المختلفة للمهارة قيد البحث يتبين أن معدلات السرعة لا يوجد فيها فوارق كبيرة، وهي إشار إلى ثبات الركبتين في هذه المهارة لإنجاز دوران الجسم حول المحور العرضى قبل وبعد الارتكاز والدفع بالذراعين.

وباستعراض السرعات الزاوية لمفصل الكاحل يتبين أن معدلات السرعة بلغت أقصاها في مرحلة الإرتقاء، وهي إشارة إلى كمية السرعة المكتسبة من دفع القوة خلال هذه المرحلة لإنجاز دوران الجسم حول المحور العرضى قبل وبعد الارتكاز والدفع بالذراعين.

وبالنظر إلى معدلات التعجيل الزاوى خلال الأداء الحركي نجد أن معدلات التعجل كان لها الأثر الواضح في كل من مفصل (الكتف- الفخذ- الكاحل) في الأداء، حيث أن مفصل الكتف بلغت أعلى قيمة لها في مرحلتى الطيران الاول والثانى على التوالى وذلك لزيادة السرعة المكتسبة خلال الأداء، أما في مفصل الفخذ فقد كانت أعلى قيمة لها خلال الأداء (١٢٤٨٠,٤٤٢) في بداية الطيران الأول ويعزى ذلك الى المحافظة على كمية السرعة المكتسبة خلال الأداء، بينما بلغت العجلة الزاوية قمتها لمفصل الكاحل (٣٠٢٠٨,٩١٨) في بداية الطيران الأول، ويعزى ذلك إلى أن معدلات التعجيل خلال الأداء تكون في قمتها حيث دفع القوة تصل الى قمتها بنهاية تلامس القدمين مع الارض في هذه المرحلة ليستمر الجسم خلال الأداء بالكامل من السرعة المكتسبة من هذه المرحلة.

إن المتغيرات البيوميكانيكية تعطينا مؤشرا على طبيعة الاداء وحدوده، فانه يمكن ذلك من خلال المتغيرات البيوميكانيكية لمحصلة المسار لنقاط الجسم حيث انها تمثل السلسلة الكينماتيكية وهي خاصية اساسية رئيسية تمثل حصيلة الأداء والتفاعلات لنقاط الجسم.

فالإداء الدقيق في مجمل أداء المهارة بناء على ما تم عرضه من جدول (٤) (٥) (٦) له بالغ التأثير من الأداء الكبير بل ان بعض الأخطاء الدقيقة ما هي الا نتاج خلل في الأداء الدقيق.

الإستفادة من نتائج التحليل في وضع التمرينات النوعية:

بعد عرض نتائج دراسة مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج وتناولها تفصليا بالتحليل والمناقشة فقد تعرف الباحثون على نقاط بعينها يمكن الإستفادة منها عند وضع التمرينات النوعية المقترحة على النحو التالي:-

- ١- مبدأ القصور Inertia الإعتداد في المرحلة التمهيدية لزيادة سرعة الانطلاق.
- ٢- مبدأ الدوران وتوقيت القوة والمدى الحركي خلال مراحل الأداء.
- ٣- متغيرات محصلة الدفع وبقاء كمية الحركة لسرعة انجاز الهدف.
- ٤- التشابه من حيث البناء الحركي والتمرين المقترح بالنسبة للجسم ككل أو أحد أجزاءه.

وقد أتقنت جميع التمرينات النوعية المقترحة مع المهارة في المسار الحركي من حيث النواحي الفنية لحظة إرتقاء اللاعب مما يؤدي إلى زيادة تدريجية في الدفع في المرحلة التمهيدية تمهيدا للقيام بمتطلبات الجزء الرئيسي ثم تلى ذلك زيادة تدريجية في الإتجاه العكسي وفي اتجاه عمل الجاذبية الأرضية وصولا إلى مرحلة الهبوط وملامسة قدم اللاعب لسطح المرتبة أو الارض.

وفي ضوء المبادئ الميكانيكية الأساسية التي تحكم الأداء الحركي "الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج" توصل الباحثون إلى متطلبات الأداء الحركي والذي يتم من خلاله بناء التمرينات النوعية للمهارة قيد البحث وجدول (٨) يوضح ذلك:

جدول (٨)
التسلسل الحركي خلال مراحل أداء مهارة (الشقلبة الأمامية على اليدين
بالإرتقاء والهبوط المزدوج) والتمرينات المقترحة في ضوء بعض المتغيرات
الميكانيكية

يتضح من جدول (٨) خصائص ومتطلبات التمرينات النوعية المقترحة في المرحلة التمهيديّة والمرحلة الرئيسيّة والنهائيّة لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء المزدوج.

الاستنتاجات:

في ضوء التحليل البيوميكانيكي لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج كمؤشر لتصميم تمرينات نوعية استنتج الباحث ما يلي:

١- أن الزمن الكلي لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج بلغ (٢,٧٢) ثانية تفاوتت خلالها الفترات الزمنية لمراحل الأداء وذلك وفقا لطبيعة كل مرحلة، حيث زمن المرحلة التمهيديّة هو الأطول خلال مراحل الاداء وبنسبة (٦١,٤٠ %).

٢- زمن مرحلتي الطيران الأول والطيران الثاني للمهارة قيد البحث (الشقلبة الأمامية على اليدين بالإرتقاء والهبوط المزدوج)، يقل زمن كل منهما عن زمن باقى أجزاء المهارة.

٣- المهارة قيد البحث يغلب عليها الطابع الأفقى في اتجاه الأداء مقارنة بالحركة الرأسية في مرحلتى الإرتقاء والارتكاز والدفع، كما أن السرعة في مجملها تزيد في مرحلة الإرتقاء بالقدمين عن مرحلة الارتكاز والدفع باليدين بشكل يسهل ملاحظته، مما يعنى أن جسم اللاعب يفقد جزء من سرعته في مرحلة الطيران الأول التى تتوسط مرحلتى الإرتقاء والارتكاز والدفع.

٤- ان المتغيرات الخاصة بالمحصلة للسرعة والقوة والدفع تتفق احيانا وتختلف احيانا اخرى.

٥- الذراعين والجذع والفخذين والساقين تعمل بشكل متماثل ومتزامن.

التوصيات:

- في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي، يوصى الباحث بما يلي:
- ١- اعتماد الجانب التشريحي خلال التحليل لمعرفة أفضل العضلات العاملة والقدرة في تحديد التدريب الصحيح.
 - ٢- الاهتمام بالتمرينات الخاصة بالمجموعات العضلية العاملة والتي من شأنها أن تساعد على تحسين الأداء المهارى.
 - ٣- الاهتمام بتمرينات المدي الحركي لمفصل الكتفين والخذين.
 - ٤- الاهتمام بلحظات التحول بين مراحل الأداء والتدريب على كيفية تحديدها.
 - ٥- الاهتمام بالتمرينات والحركات المعتمدة على تماثل عمل الإطراف (كالوثب بالقدمين - الدفع بالذراعين).
 - ٦- استخدام التحليل الحركي الدوري لمتابعة التطور الحاصل في المتغيرات البيوميكانيكية للعمل على تعزيز الصحيح منها، وتعديل الخلل الحاصل على بعضها من خلال تطوير النواحي الفنية المسئولة عن ذلك أو التي تؤدي - حتماً- إلى تطوير هذه المتغيرات البيوميكانيكية وتكاملها.

((المراجع))

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- ١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: "التدريب الرياضي المعاصر (الأسس الفسيولوجية- الخطط التدريبية- تدريب الناشئين- التدريب طويل المدى- أخطاء حمل التدريب"، دار الفكر العربي للنشر، القاهرة، ١٩٩٧م.
- ٢- أديل سعد شنودة، وسامية فرغلي منصور: "الجمباز الفنى مفاهيم وتطبيقات"، ملتي الفكر، الإسكندرية، ١٩٩٩م.
- ٣- أيثار صبحي شامة: "دراسة المؤشرات التمييزية للفاعلة المقارنة لبيوميكانيكية تحسن أداء الشقلبة الخلفية البطيئة على

- عارضة التوازن خلال التعلم الحركي" رسالة ماجستير،
جامعة طنطا، ٢٠٠٩م.
- ٤- **سامي صبري إبراهيم:** "التغيرات الكينماتيكية خلال تعلم مهارة الدورة الهوائية الأمامية المكورة في الجمباز" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين بالهرم، القاهرة، ٢٠٠٤م.
- ٥- **صريح عبد الكريم الفضلي:** "تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي"، دار جلة للنشر والتوزيع، المملكة العربية الأردنية الهاشمية، ٢٠١٠م.
- ٦- **صفاء محسن محمد الشريف:** "تأثير أسلوب الدوائر التدريبية المصغرة بدلالة المؤشرات الكينماتيكية على تحسين أداء مهارات مجموعة الشقلبات لناشئات الجمباز"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية بنين جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٧م.
- ٧- **عبد العزيز سيد خالد:** زاوية الصعود وعلاقتها بالأداء لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين على جهاز حضان القفز، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان، ١٩٧٨م.
- ٨- **عزت محمود الكاشف:** الإنتقاء في رياضة الجمباز، مكتبة النهضة المصرية، ط١، ١٩٨٧م.
- ٩- **على فهمي البيك، وعماد الدين عباس:** "المدرّب الرياضي في الألعاب الجماعية- تخطيط وتصميم البرامج والاحمال التدريبية- نظريات- تطبيقات"، دار المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٣م.
- ١٠- **محمد إبراهيم شحاتة:** دليل الجمباز الحديث، دار المعارف، ١٩٩٢م.

- ١١- **مهـاب عبد الرزاق احمـد:** "تأثير التـدريبات النوعية للـادراك " الحس حركى " لتحسين الأداء الفنى للـدورة الأمامية المتكورة على عارضة التوازن " ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٢م.
- ١٢- **ميرفت أحمد كمال:** "تأثير تنمية بعض الإدراك الحسى- حركية فى بعض المتغيرات الكينماتيكية ومستوى الأداء للشقـلبة الخلفية على اليدين لجهاز الحركات الأرضية"، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة الإسكندرية، العدد ٢٤، ٢٠٠٣م.
- ١٣- **ناهد محمد عبد اللطيف:** "المحدد الميكانيكى للشقـلبة الجانبية على اليدين متبوعة بقفزة مفرودة على عارضة التوازن كدالة لوضع تـمريـنات نوعية لناشئات الجمباز"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، ٢٠١٤م.
- ١٤- **هشام صبحى حسن، مرفت أحمد كمال:** "تأثير التدريب البليومتري فى تحسين مستوى أداء الدورة الهوائية الأمامية المكورة للناشئات على جهاز الحركات الأرضية"، مجلة نظريات و تطبيقات، العدد الواحد و الأربعون، ٢٠٠١م.
- ١٥- **هيثم عبد الرزاق أحمد:** "دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية للمرجحة الدائرية فتحاً (شتالدر)"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، ١٩٩٩م.
- ١٦- **وائل كامل محمد:** "تأثير برنامج تدريبي باستخدام الترامبولين على بعض المتغيرات الكينماتيكية لتحسين الأداء الفنى للـدورة الهوائية الخلفية المكورة المسبوقة بشقـلبة جانبية مع ربع لفة على

جهاز الحركات الأرضية" رسالة ماجستير، جامعة الاسكندرية، ٢٠٠٩م.

١٧- وائل محمد عبد القادر: "التحليل العضلي-الحركي لبعض عضلات الجسم الأساسية المساهمة في أداء اللعب الفردي للاعبي كرة السرعة"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا، ٢٠٠٢م.

١٨- ياسر السيد عاشور محمد: تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية القدرة العضلية للذراعين على مستوى أداء مهارة الشقلبات الأممية على جهاز الحركات الأرضية في الجمباز، رسالة ماجستير، غيرمنشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان، ١٩٩٩ م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- 19- **Ellot B.H** : "measurements concepts in human kinetics chaming " California، 1992
- 20- **Roy .J،L** :The Volue of gymnastic condition Exercises to spees of learning selects gymnastic skills ،in Aanper completes Research Quartery ،no،1،march،1994.
- 21- **Simonian ،C**:"fundamental of sport biomechanics ،prentice، hall co، new jersey ،1981