دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التحليل الكينماتيكى لمهارة جهاز طاولة القفز لحساب أفضل زاوية للارتقاء
المصدر:	مجلة التربية
المؤلف الرئيسي:	الطراونة، مقداد أحمد
مؤلفين آخرين:	الضمور، بلال عوض خلف، ربابعة، جمال علي سعيد، النوايسة، عبدالحافظ تيسير(م. مشارك)
المجلد/العدد:	ع173, ج1
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2017
الناشر:	جامعة الأزهر - كلية التربية
الشهر:	أبريل
الصفحات:	750 - 779
رقم MD:	865484
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	التحليل الكينماتيكى، لعبة الجمباز، المهارات الرياضية، اللياقة البدنية، الأردن
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/865484

© 2018 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

التحليل الكينماتيكي لمهارة جهاز طاولة القفز لحساب أفضل زاوية للارتقاء

إعداد

د/ مقداد أحمد الطراونة

جامعة مؤتة - كلية علوم الرياضة - الأردن

د/ عبد الحافظ تيسير النوايسة

جامعة مؤتة - كلية علوم الرياضة - الأردن

د/ بلال عوض الضمور

جامعة مؤتة - كلية علوم الرياضة - الأردن

د/ جمال علي سعيد ربابعه

جامعة مؤتة - كلية علوم الرياضة - الأردن

التحليل الكينماتيكي لمهارة جهاز طاولة القفز لحساب أفضل زاوية للارتقاء

ملخص:

سعت هذه الدراسة التعرف إلى أفضل زاوية للارتقاء لأداء مهارات القفز على جهاز طاولة القفز "حصان القفز". والتعرف إلى التغير الحاصل في موقع مركز ثقل الجسم أثناء أداء مهارة القفز على طاولة القفز "حصان القفز ". وكذلك التعرف إلى زمن التلامس خلال أداء المهارة من لحظة التلامس الأول إلى لحظة التلامس الأخير. واستخدم الباحث المنهج الوصفي إجراء هذه الدراسة، حيث تكونت عينة الدراسة من لاعب واحد من لاعبي المنتخب الوطني الأردني للجمباز.

وخلال استعراض النتائج وبعد قياس زاوية الارتقاء لمفصل الكاحل فقد كانت زاوية مفصل الكاحل لحظة الترك للقفاز (٨٠ درجة)، في حين كانت زاوية الميل للأداء المهارة والمحسوبة من الخط لمركز ثقل الجسم لحظة أول ملامسة مع الخط ألعامودي أمام الجسم حيث كانت (٣٠) درجة، وتبين أن مركز ثقل الجسم أثناء أول ملامسة هو (١١)، وتبين أن مركز ثقل الجسم أثناء لحظة لترك للقفاز هي (١٢)، وفي حين استخراج مركز ثقل الجسم لحظة قبل الملامسة للقفاز (٩). وفي حين وجد أن زاوية الانطلاق من مركز ثقل الجسم والمحسوبة على قاعدة متوازي الأضلاع كانت ٣٠ درجة.

تم حساب زمن التلامس لأداء المهارة كاملة حيث تم حساب زمن الاتصال الفعلي للأداء عن طريق تقطيع مقاطع الفلم عن طريق برنامج (photo shop) حيث أن قدرة الكاميرا التصويرية كانت ٢٥ صورة في الثانية حيث تم تقسيم عدد الصور الملتقطة من الكاميرا على عدد الصور الملتقطة لزمن الأداء على القفاز وهي ٤ صور = ٦,٢٥ جزء من الثانية. وفي ضوء عرض النتائج ومناقشتها يوصي الباحث بما يلي: التدريب المستمر لتعليم اللاعبين التكنيك الصحيح للأداء لهذه المهارة. والاهتمام بنتائج الأبحاث العلمية المتعلقة في التحليل الحركي لمهارات الجمباز المختلفة وتطبيق فحواها. وإجراء دراسات مشابهة على لاعبي المنتخب الوطني للجمباز للمراحل العمرية المختلفة.

المقدمة:

إن كلمة بيوميكانيك باختصار هي العلم الذي يبحث في تأثير القوى الداخلية والخارجية على الأجسام الحية، ويعني بالقوة الداخلية الأعصاب والعضلات، أما القوى الخارجية كالجاذبية الأرضية وغيرها من القوى الطبيعية التي تؤثر على الكائنات الحية من حيث الحركة، كما وان كلمة بايوميكانيك تتكون من قسمين هما بيو وتمثل علم الحياة (Biology) وعلم الميكانيكا (Mechanics).

ويبحث موضوع البيولوجيا في حركة الكائنات الحية بدءا من الخلية والحركات الصغيرة فيها وانتهاء بحركة الأجزاء الظاهرة الكبيرة المتكونة من عدد كبير من الخلايا والاجهزة المختلفة كالجهاز العضلي العصبي على سبيل المثال. .. ويعود استخدام كلمة بيولوجيا في هذا المجال إلى ١٨٠١ للعالم Lambert.

أما عن مدى علاقة البيولوجيا في البيوميكانيك، فهي إن نظريات البيولوجيا وتطورها واندماجها مع قوانين الفيزياء والرياضيات في وضع مناهجها حتم على الإنسان فهم الحركات على مستوى الخلية العضلية الصغيرة وعلى مستوى الأجهزة الوظيفية والشكل الظاهري للحركات. وهذا احد الجوانب التي يعتمد عليها البيوميكانيك، أما الجانب الآخر، فهو أن نظريات الميكانيكا المعتمدة على دراسة الظواهر الطبيعية وتأثير القوى الداخلية والخارجية على الأجسام يشكل أحد الأسس الهامة في تقييم الأداء الحركي.

لذا فالبيوميكانيك، يعني تفاعل القوى الميكانيكية الأساسية في حركة الإنسان البشري خلال تطبيق المبادئ البيولوجية. فمن واجبات هذا العلم:

- التعرف على الأسس الميكانيكية للنشاط العضلي البيولوجي.
- تطبيق القوانين الميكانيكية على الجهاز الحركي للإنسان.
- دراسة العلاقة المتبادلة بين القوى الداخلية والخارجية المؤثرة على جسم الإنسان وتوافق تأثيرها وعملها أثناء الأداء.

ومن الممكن الاستفادة من المبادئ في البيوميكانيك في جميع الألعاب الرياضية عند تدريب وتطوير الأداء بالشكل الذي ينسجم مع الهدف من هذا الأداء، ولهذا فان البيوميكانيك هو العلم الذي يوفر الأساس الصحيح للمدرب والمدرس عندما يكون الأمر متعلق بتعليم المهارات الرياضية وذلك من خلال إيجاد الحلول حول الأسئلة التي تدور حول الانجاز الرياضي ولمختلف الحركات الرياضية التي تشمل الدفع والرمي والسحب والحمل والوثب الركض.

وفهم البيوميكانيك سيؤدي حتما إلى فهم الأساسيات المتعلقة بالنواحي التشريحية والفسيولوجية والميكانيكية لحركة الرياضي وهذا سيساعد بلا شك في تعلم وتعليم المهارات وتحسين الأداء الحركي الدقيق بالإضافة إلى أن فهم المبادئ البيوميكانيكية تساعد اللاعب في قدرته على إدراك الخطأ عند التقليد العشوائي لأسلوب خاص بلاعب معين خصوصا إن الميزات البدنية متماثلة بينهم (كالقوة والسرعة والمطاولة والتوافق والقدرة والمرونة والميزات الجسمانية) بالإضافة إلى عدم تماثل الخواص النفسية مما قد يؤدي إلى نتائج عكسية.

البيوميكانيك الرياضي:

بدأت الدراسات الجادة في موضوع تحليل حركات المشي والركض بعد الحرب العالمية الأولى وكذلك بعض أنواع الحركات الرياضية المختلفة، وازدادت الحركة العلمية المتعلقة بالبايوميكانيك الرياضي وبالذات بعد الحرب العالمية الثانية وخصوصا بعد ما أصبحت الحاجة ملحة لها حيث اهتم الدارسون بتطوير الأجهزة الرياضية لكي يستطيع اللاعبون إعطاء الأفضل دائما تحت عوامل الأمن والسلامة من خلال تعاملهم مع الأجهزة الرضية في الجمناستك وغيرها من الفعاليات الرياضية. ....

فالبيوميكانيك الرياضي يعتبر حجر الأساس لتقدم اللاعبين في أدائهم الحركي الفني، حيث أنة العلم الذي يهتم بتحليل حركات الإنسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتيك) بالإضافة إلى التعرف على مسببات الحركة (الكينتيك) الرياضية، بما يكفل اقتصادا وفعالية في الجهد.

وفي السنوات الأخيرة أصبحت الحاجة إلى البيوميكانيك ماسة كونه يمثل احد علوم الرياضة التي تعتمد عليها الألعاب بدرجة كبيرة من الأهمية، وقد يرجع ذك إلى سببين هم:

- أصبحت الفروق الفنية (التكنيك) بين الأبطال العالميين والمستويات الرياضية محدودة يصعب ملاحظتها بالعين المجردة.
- عادة ما يكون متطلبات العمل أو الأداء على أجهزة وأدوات التدريب والمنافسات كبيرة بالدرجة التي يصعب معها أن ينهي عددا من الرياضيين حياتهم الرياضية دون التعرض للإصابة.

ويعتب ميدان الجمباز من ضمن الميادين الرياضية التي تأثرت ايجابياً وبشكل كبير من خلال تطور علم التدريب الرياضي، وتحديث طرق وأساليب التدريب وإعداد اللاعبين ونتيجة لهذا التطور فقد تسابقت كثير من الدول مثل الاتحاد السوفيتي واليابان

والصين، وأمريكا وغيرها على الحصول على المراكز الأولى وجمع اكبر عدد من الميداليات لرفع أعلام بلدانهم عالياً (البنا، ١٩٨٦).

لذا تطلب من المدرب أن يكون متخصصا في البيوميكانيك ليتمكن أن يرتقي إلى مستوى أعلى من المستوى التطبيقي الأساسي المطلوب منة، يكون بإمكانه إجراء بحوث ولى نطاق واسع في المجالات البيولوجية والميكانيكية للحركات الرياضية، فمثلا دراسة أساليب وأشكال الأداء ومراحله للإبطال العالميين في مختلف الألعاب الرياضية يتمكن من خلاله تحديد الخواص والمميزات التي قادت هؤلاء الأبطال إلى تحقيق النجاح.

ولغرض تسهيل دراسة حركة الإنسان فقد حاول العديد من لعلماء تقسيم الحركات من وجهة نظر مختلفة ووضع النماذج النظرية والتي يمكن تطبيقها ميدانيا حيث تم تقسيم هذه الحركات إلى:

- حركات واجبها الارتكاز.
- حركات واجبها التعلق.
- حركات تتضمن حركة الجسم أو الأداة.
- حركات واجبها القوة.

مشكلة الدراسة وأهميتها:

أصبح تطور الأرقام والنتائج الرياضية على المستويين العالمي والاولمبي الطابع المميز للعصر الحالي، وهذا التطور الشامل والسريع يرجع إلى استخدام النتائج العلمية في مجالات التخطيط والإعداد الرياضي، على الرغم من تطور الأرقام العربية في رياضة الجمباز إلا أن المستوى هنا في الأردن ما زال بعيدا عن الطموح، ولا شك أن هذه الفجوة لها أسباب عديدة ولعل من بين أهم هذه الأسباب عدم الاعتماد على الأساليب العلمية في كل ما تتبعه من خطوات وإجراءات رياضة الجمباز كأحد هذه المظاهر الرياضية لا يشذ عن القاعدة، مما تطلب الأمر التصدي العلمي للمساهمة في حل المشكلات التي تقف حجر عثرة في طريق تقدم رياضة الجمباز.

ومن خلال اطلاع الباحث على مجموعة من الدراسات المتعلقة في رياضة الجمباز فقد لاحظ الباحث ندرة الأبحاث الخاصة بالتحليل الحركي، والتي لها دور كبير في تطوير الأداء الرياضي، وذلك بتصحيح الأداء والوقوف على الأخطاء التي من شأنها الحلول دون الوصول إلى النتائج المتقدمة.

فقد لاحظ الباحث من خلال اطلاعه أيضا على نتائج المنتخب الأردني للجمباز، وجد الباحث أن هناك ضعف واضح في جهاز منصة القفز (حصان القفز) بالمقارنة مع

باقي الأجهزة الأخرى في جمباز الرجال، وقد يرجع هذا الخلل إلى عدة أسباب قد يكون منها زوايا الارتقاء والنهوض على هذا الجهاز.

وهذا ما حدا بالباحث للبحث في الأسباب التي قد تمثل الخلل في الأداء الحركي لهذه المهارة من خلال التحليل الحركي لهذه المهارة بهدف:

١- التحليل بغرض التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة أو الحركة.

٢- التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء.

٣- التحليل بغرض الدراسة النظرية للنماذج الحركية.

في العديد من الدراسات والبحوث يتناول الباحثون دراسة الزوايا الحاصلة في مفاصل الجسم المتعددة أثناء الأداء، ومن المعروف أن أداء الحركات والمهارات الرياضية يتعلق بمبدأ الزوايا المتحققة في مفاصل الجسم المختلفة أثناء الأداء (كمفصل الركبة والورك ولذراعين ومفصل الكاحل) أو الزوايا التي يحققها الجسم في لحظة من لحظات الأداء (كزاوية النهوض وزاوية الطيران وزاوية الاقتراب وزاوية ميل الجذع).

وهذه الجوانب لها علاقة بالجوانب التعليمية والتدريبية من جهة، وبالعزم المتحقق في الجسم وزخم الجسم ودفع القوة. (Iaaf، ١٩٩٧) IAAF: Biomechanical research project Athens stade Louis Monaco 1997

عند أداء حركات النهوض (والتي تتكون من مرحلة ملامسة الجهاز أو الأرض إلى مرحلة ترك الجهاز أو الأرض)، فأن لزوايا الاقتراب والدفع أهمية في الحكم على صحة الأداء أو خطؤه، فإذا ذادت زاوية الاقتراب (وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز الثقل للجسم والقدم لحظة ملامسة الأرض أو الجهاز "الرفاس " مع الخط الأفقي المار من القدم) فأن ذلك يعني أن المسافة بين مركز ثقل الجسم وخط الجاذبية سيقل وبالتالي فأن عزم الوزن (كقوة معيقة) يكون قليل ويؤدي ذلك إلى الإقلال من العبء الملقى على عاتق العضلات العاملة، وهذا يعني أن زخم الجسم سيكون بأفضل قيمة له. (الفضلي، ٢٠٠٥)

وتكمن أهمية البحث في تحديد أفضل زاوية للارتقاء على الرفاس لجهاز طاولة القفز " حصان القفز " ومقارنتها مع أفضل زاوية للارتقاء للأداء على هذا الجهاز من أجهزة الجمباز الفني للرجال وذلك للوصول بلاعبينا إلى المستوى المرموق من الأداء الفني العالي لأداء هذه المهارة والتغلب على نقاط الضعف واستغلال التحسين في الأداء المهاري لمهارات جهاز طاولة القفز "حصان القفز" بالتحسن في النتائج العربية والأولمبية والعالمية والوصول إلى حصد الميداليات والانجاز.

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة التعرف إلى:

١- أفضل زاوية للارتقاء لأداء مهارات القفز على جهاز طاولة القفز "حصان القفز".

٢- التغير الحاصل في موقع مركز ثقل الجسم أثناء أداء مهارة القفز على طاولة القفز "حصان القفز".

٣- زمن التلامس خلال أداء المهارة من لحظة التلامس الأول إلى لحظة التلامس الأخير.

تساؤلات الدراسة:

١- ما أفضل زاوية للارتقاء على "الرفاس" في جهاز حصان القفز في الجمباز الفني للرجال؟

٢- هل هناك تغير في موضع مركز ثقل الجسم أثناء أداء مهارة القفز على طاولة القفز خلال مراحل أداء المهارة؟

٣- ما مقدار زمن الاتصال الكلي على القفاز من لحظة أول تلامس إلى آخر لحظة تلامس أثناء أداء المهارة؟

مصطلحات الدراسة:

- الجمباز الفني للرجال: (Artistic Gymnastics):

هو أحد فروع الجمباز الذي يشرف علية الاتحاد الدولي، حيث يقسم الجمباز إلى ستة أنواع هي (الجمباز الإيقاعي، جمباز الإيروبيك، الجمباز العام، جمباز الترامبولين، جمباز الاكروباتيك، الجمباز الفني ويمارس هذا النوع من قبل الجنسين بستة أجهزة للرجال وأربعة أجهزة للإناث.

- منصة القفز: (Vault Table):

جهاز من الأجهزة الأساسية في رياضة الجمباز لكلا من الذكور والإناث، ويطلق عليه أيضا اسم "حصان القفز" لشبه جسم المنصة وحجمها بهيئة الحصان.

- الأداء الفني: (Technical Performance):

وهي نوع وطريقة تنفيذ الحركة وكذلك طريقة سيرها مع مراعاة مطابقتها لقانون اللعبة وتتمثل بسيطرة الجسم على الحركة دون وجود أخطاء تنفيذية في الأداء.

الدراسات السابقة:

بعد مراجعة الدراسات السابقة في المجال الرياضي عموما والدراسات السابقة برياضة الجمباز خصوصاً، وبحدود علم الباحثين فلم توجد أي دراسات تناولت موضوع التحليل الحركي لمهارة حصان القفز وأفضل زاوية للارتقاء خلال الأداء لهذه المهارة. وبالرغم من ذلك هناك بعض الدراسات المرتبطة بموضوع الدراسة، ومن أهمها ما يلي:

- أجرى عبد الوهاب البياتي ومروان البياتي (٢٠٠٩)، دراسة هدفت إلى التعرف على أهم المتغيرات البايوكينماتيكية المؤثرة في أداء مهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة من الارتكاز إلى الارتكاز على جهاز المتوازي للرجال.استخدم الباحثان المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (٤) لاعبين، وتم استخدام جهاز الحاسوب لتحليل الأفلام الخاصة بالمهارات موضوع الدراسة، وقد توصل الباحثان إلى أهمية الأداء السريع وبزمن قليل نسبياً، والى أن هناك ترابط بين ارتفاع نقطة الورك لحظة الترك وزاوية الترك. وقد أوصى الباحثان على الأداء الفني السريع لهذه المهارة وتدريب اللاعبين على تحقيق ارتفاع عالي من أجل إتمام متطلبات الدوران.

- أجرى عبد الجبار (٢٠٠٢)، دراسة هدفت إلى التعرف على أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في أداء حركات الارتكاز الفردي والزوجي على جهاز حصان المقابض للرجال.استخدم الباحث المنهج المسحي. اشتملت عينة الدراسة على (٣) من لاعبي المنتخب الوطني العراقي بالجمناستك، وتم استخدام كاميراتي فيديو، وجهاز الحاسوب لتحليل الأفلام الخاصة بالمهارات موضوع الدراسة.وقد توصل الباحث إلى أن الزمن الكلي للارتكاز الزوجي كان أقل من زمن الارتكاز الفردي مع ظهور تشتت في قيم السرعة الزاوية بسبب الفروق في شكل الأداء بين أفراد عينة البحث،وقد أوصى الباحث بضرورة الاهتمام بتدريب الارتكاز الفردي وإجراء دراسات مشابهة على مهارات وأجهزة أخرى.

- قام العبيدي (٢٠٠١)، بدراسة هدفت إلى التعرف على أهم المتغيرات الكينماتيكية الأساسية المؤثرة في أداء حركات الدوران والانتقال على جهاز حصان المقابض، وقد تضمنت الدراسة بيان أهمية التحليل الحركي لحركات الدوران والانتقال على

جهاز حصان المقابض، وقد تركزت مشكلة البحث في ضعف مستوى الأداء لدى اللاعبين على هذا الجهاز.

وقد تميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة؛ فهذه الدراسة – وبحدود علم الباحثين – هي الوحيدة التي تناولت موضوع التحليل الحركي لمهارة القفز على طاولة القفز "حصان القفز". وحددت مركز ثقل الجسم أثناء الأداء. وهذه الدراسة الوحيدة التي تناولت التحليل الحركي لمهارات حصان القفز من حيث الزاوية المثلى للنهوض من على الرفاس "القفاز". حيث تم حسابها من خلال زاويتين: زاوية مفصل الكاحل، وزاوية الانطلاق من مركز ثقل الجسم لحظة ترك الرفاس.

إجراءات الدراسة:

- **منهج الدراسة:**

استخدم الباحث المنهج الوصفي نظراً لملاءمتة لطبيعة هذه الدراسة ومشكلتها.

- **عينة الدراسة:**

تكونت العينة من لاعب واحد من لاعبي المنتخب الوطني الأردني للجمباز المسجل في قوائم الاتحاد الأردني للجمباز، حيث تم اختيار العينة بالطريقة العمدية.

- **المجال المكاني:**

مركز الأميرة رحمة للجمباز (الاتحاد الأردني للجمباز) المدينة الرياضية.

- **المجال الزماني:**

تم إجراء الدراسة في الفترة الواقعة من ٨/٨/ ٢٠١٦ – ٢٢/١١/ ٢٠١٦.

أدوات الدراسة:

١- كاميرا تصوير نوع (سوني).

٢- مكعب مقاس ١×١ لتحديد المرجعية عند التحليل الحركي للمهارة، حيث وجد أن مقياس الرسم بعد التحليل على البرنامج (Photo Shop) هو ٤ سم.

٣- استمارة لتسجيل أفضل محاولة لأداء المهارة المنفذة على جهاز طاولة لقفز "حصان القفز".

٤- كمبيوتر نوع (TOSHIBA) مجهز ببرنامج (Photo Shop) يسمح بتقطيع الفيلم إلى عدة مقاطع بغرض الوقوف على كل صورة لتحليلها واخذ الزوايا الحركية لإيجاد أفضل زاوية للارتقاء.

٥- استخدام برنامج الرسام.

٦- ورق السلايد الشفاف لرسم صور أداء اللاعب أثناء الأداء.

٧- منقلة لإيجاد زوايا الأداء الحركي لأداء المهارة.

إجراءات الدراسة:

١- تم اخذ موافقة الاتحاد الأردني للجمباز بتصوير اللاعب (محمد) أثناء أدائه للتدريبات في مقر الاتحاد الأردني للجمباز.

٢- تم تثبيت كاميرا التصوير في المكان المناسب والذي صور فيه المرجعية مسبقاً.

٣- تم تحويل شريط الفيديو نوع (Digital) إلى القرص المدمج.

٤- تم استخدام جهاز الكمبيوتر والمجهز ببرنامج خاص (Photo Shop)، حيث يسمح هذا البرنامج بتقطيع الفلم إلى عدة صور لاحتساب الزوايا فيكل صورة لإيجاد الزاوية المثلى للارتقاء.

٥- تم حساب مركز ثقل الجسم بالنسبة للاعب أثناء الأداء من خلال مقطعين: الأول: لحظة ملامسة اللاعب لمنصة القفز. الثاني: لحظة ترك اللاعب لمنصة القفز. حيث تم حساب مركز ثقل الجسم من خلال الطريقة الأكثر استخدام في المجال الرياضي وهي طريقة التقطيع: وتعتمد طريقة التجزئة على تحديد نقاط مفاصل الجسم، ثم تحديد مراكز ثقل كل جزء من أجزاء الجسم، ثم حساب البعد الأفقي والعمودي لكل مركز ثقل للأجزاء، ثم ضرب كل من البعد الأفقي والعمودي في نسبة الجزء من كتلة الجسم، ثم جمع القيم الأفقية والقيم العمودية وقسمة كل منها على كتلة الجسم،ثم تحديد البعدين الأفقي والعمودي، ويمثل تقاطعهما مركز ثقل كتلة الجسم.

٦- تم حساب الزاوية للانطلاق من على القفاز من نقطتين: الأولى: زاوية الانطلاق من مفصل الكاحل، والثانية: زاوية الانطلاق من مركز ثقل الجسم لحظة ترك الرفاس.

٧- حساب زاوية مفصل الكاحل حيث تم حساب زاوية الانطلاق من مفصل الكاحل من خلال توصيل نقاط مفاصل الجسم ببعضها البعض بخطوط مستقيمة حيث تم قياس

زاوية مفصل الكاحل من خلال الخط الذي يمثل الساق والخط الآخر الذي يمثل القدم حيث تم قياس الزاوية من التقاء هذين الخطين.

٨- حساب زاوية الانطلاق من مركز ثقل الجسم لحظة ترك الرفاس حيث تم الاستدلال على هذه الطريقة خلال قاعدة فيزيائية أساسية وهي القوى ككميات متجهة يمكن أن تجمع مع بعضها للحصول على قوة المحصلة. وفي نفس الوقت يمكن شطرها إلى مركباتها العمودية والأفقية فإذا ما وجهت قوتين على نقطة ما وكانت بينهما زاوية فإننا نحصل على قيمة المحصلة أو المركبة العمودية والأفقية من خلال تطبيق قاعدة متوازي أضلاع القوى وقوة المحصلة يمكن أن تمثل بقطر متوازي الأضلاع الذي يبدأ من نقطة تأثير القوتين وبحيث تمثل هاتين القوتين ضلعين متجاورين من متوازي الأضلاع خريبط وآخرون (٢٠٠٢).

عرض ومناقشة النتائج:

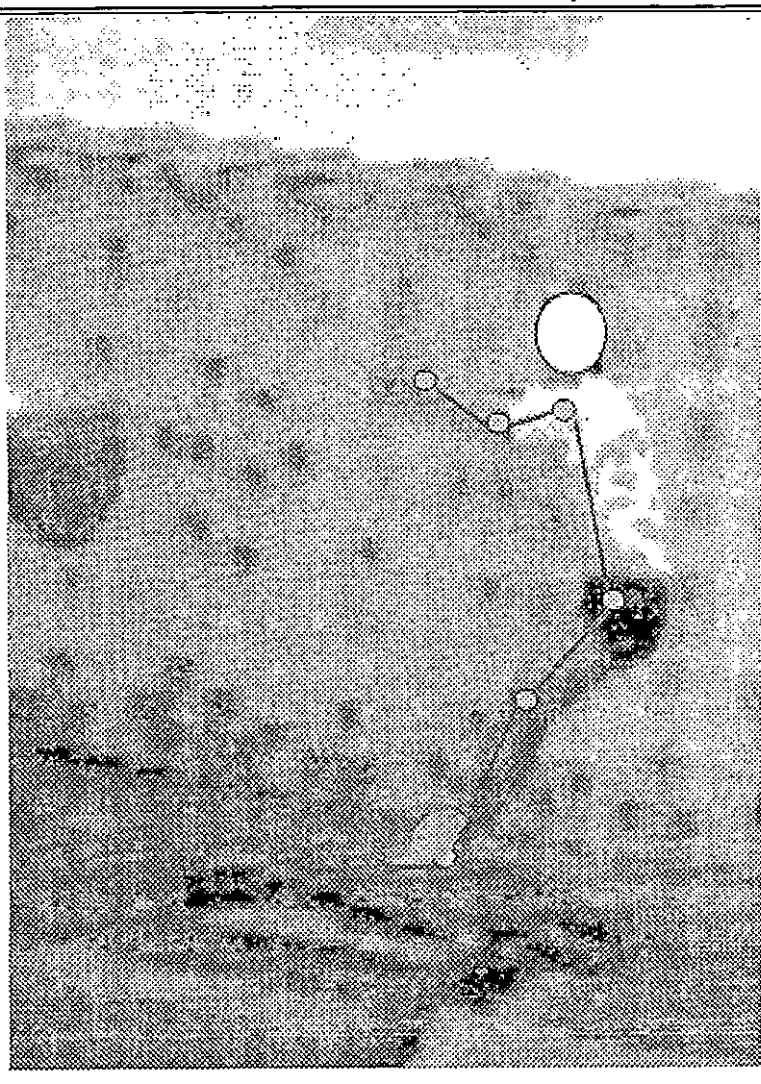
- عرض النتائج:

بعد جمع البيانات وتحليلها تمكن الباحث من تحقيق أهداف الدراسة، وسوف يتم عرض النتائج على النحو التالي:

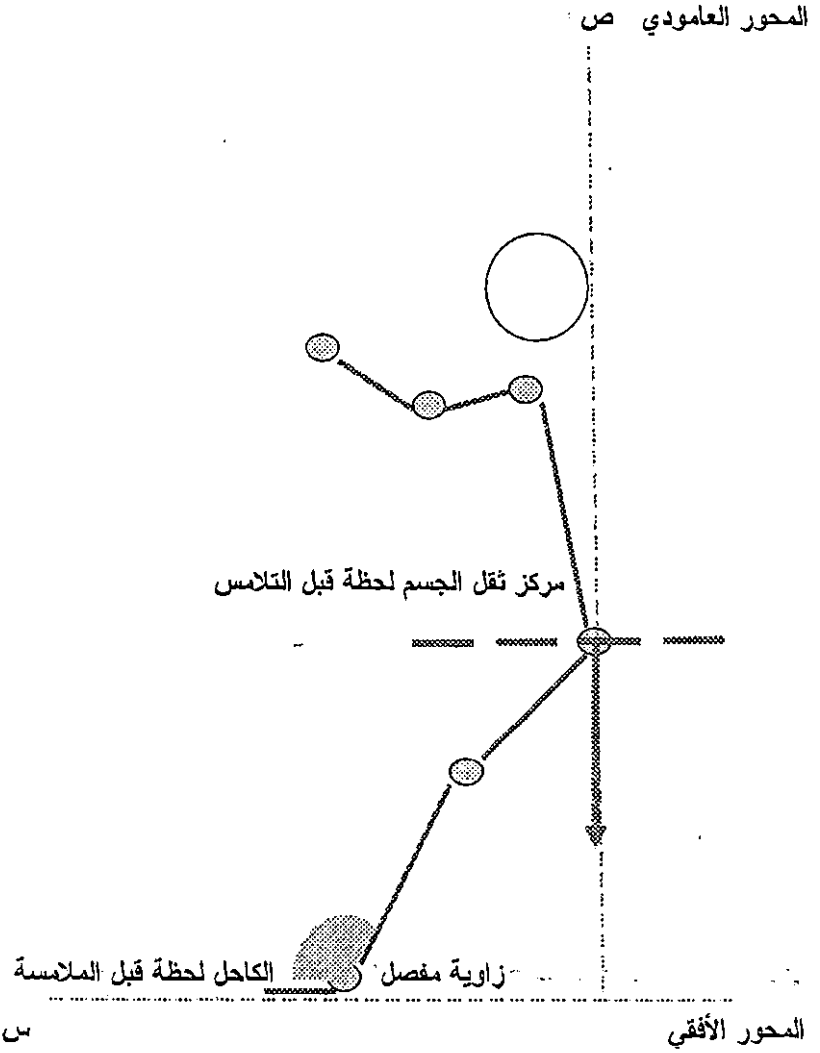
١- أفضل زاوية للارتقاء من على القفاز في جهاز طاولة القفز "حصان القفز"والمقاسة من نقطتين: من مفصل الكاحل، من مركز ثقل الجسم

٢- استخراج مركز ثقل الجسم لأداء اللاعب في المصورتين (أثناء أول ملامسة، أخر ملامسة للقفاز).

٣- معرفة زمن الاتصال الفعلي للاعب أثناء أداء المهارة من لحظة أول تلامس إلى لحظة الترك للقفاز. أولاً: إيجاد زاوية الارتقاء من على القفاز عند أداء المهارة على جهاز طاولة القفز "حصان القفز " لمفصل الكاحل. ثانيا: استخراج مركز ثقل اللاعب أثناء الأداء للمهارة من لحظة الملامسة الأولى إلى لحظة ترك القفاز.



الشكل (١) يوضح اللحظة الأولى لملامسة القفاز



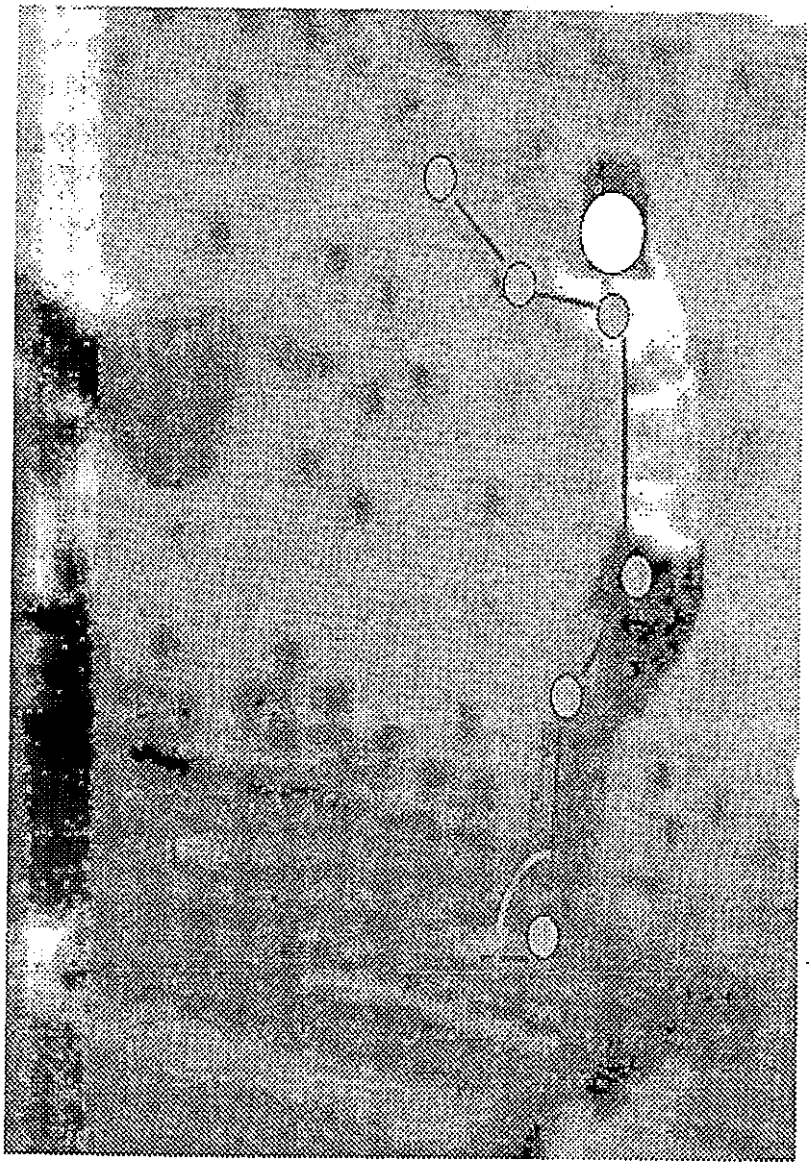
- مركز ثقل الجسم لحظة قبل الملامسة للقفاز = ٩
- زاوية مفصل الكاحل لحظة قبل الملامسة = ١١٢°

الشكل (٢) يبين الرسم البياني لحظة ملامسة القفاز ويبين مركز الثقل للاعب أثناء ملامسة القفاز

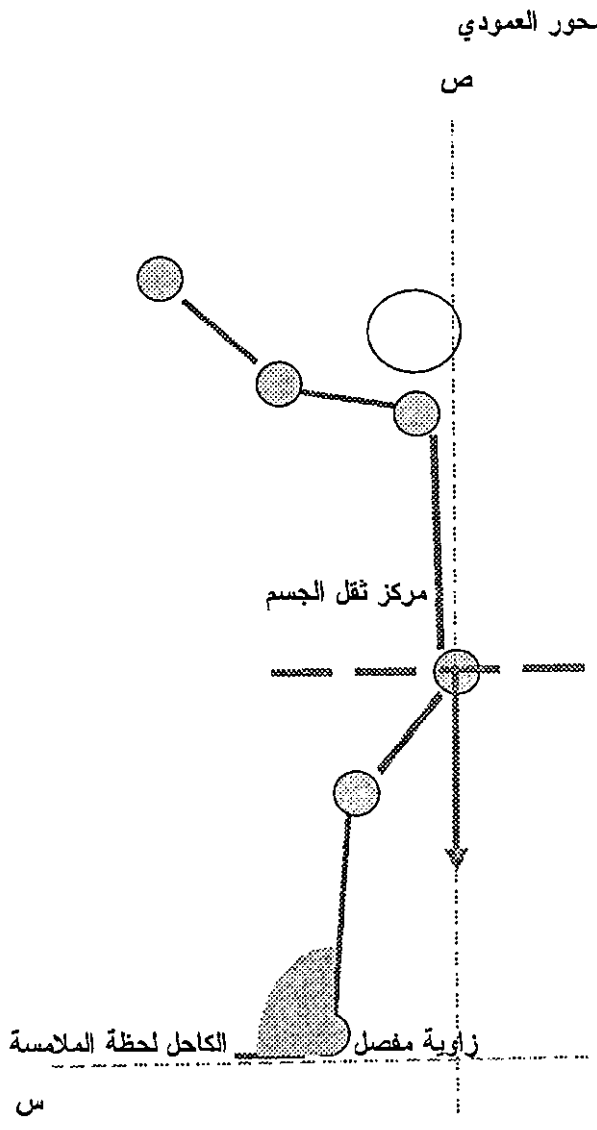
جدول (١) يبين كيفية استخراج مركز الثقل لحظة ملامسة القفاز

الأطراف	س	ص
الرأس	٣،٥ x ٧ = ٢٤،٥	١٦x ٧ = ١١٢
الأكتاف	٥،٥ x ٤٣ = ٢٣٦،٥	١٣،٨ x٤٣ = ٥٩٣،٤
الورك	٦،٦ x٢٤ = ١٥٨،٤	٩،٥ x٢٤ = ٢٢٨
المرفق الأيمن	٦،٦ x٣ = ١٤،١	١٠،٨ x٣ = ٣٢،٤
المرفق الأيسر	٤،٧ x٣ = ١٤،١	١٠،٨ x٣ = ٣٢،٤
وسط اليد اليمنى	٢،٢ x٢ = ٤،٤	٨،٤ x٢= ١٦،٨
وسط اليد اليسرى	٢،٢ x٢ = ٤،٤	٨،٤ x٢= ١٦،٨
الركبة ليمنى	٣،٨x ٥ = ١٩	٥،٢x ٥ = ٢٦
الركبة اليسرى	٣،٨x ٥ = ١٩	٥،٢x ٥ = ٢٦
مفصل القدم الأيمن	٥،٢ x٢ = ١٠،٤	١،٢ x٢ = ٢،٤
مفصل القدم الأيسر	٥،٢ x٢ = ١٠،٤	١،٢ x٢ = ٢،٤
وسط القدم الأيمن	٤،٦ x١ = ٤،٦	٠،٩ x١ = ٠،٩
وسط القدم الأيسر	٤،٦ x١ = ٤،٦	٠،٩ x١ = ٠،٩
المجموع الكلي	٥٢٤،٤	١٠٩٠،٤
القسمة على ١٠٠	٥،٢٤٤	١٠،٩٠٤
التقريب	٥	١١

يبين الجدول رقم (١) نتائج استخراج مركز ثقل الجسم أثناء ملامسة القفاز حيث تم حساب نقاط مفاصل الجسم وضربها في النسب المئوية الثابتة حيث تبين أن مركز ثقل الجسم أثناء أول ملامسة هو (١١).

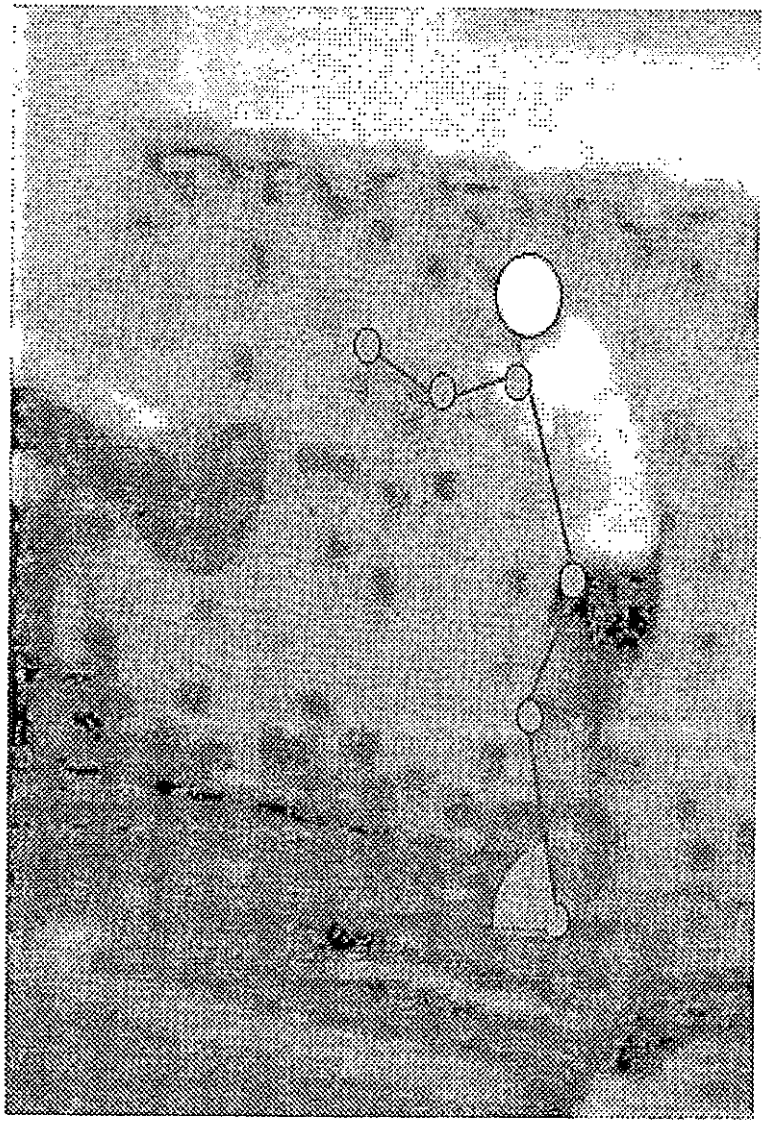


الشكل (٢) يوضح هذا الشكل الزاوية لحظة ملامسة القفاز

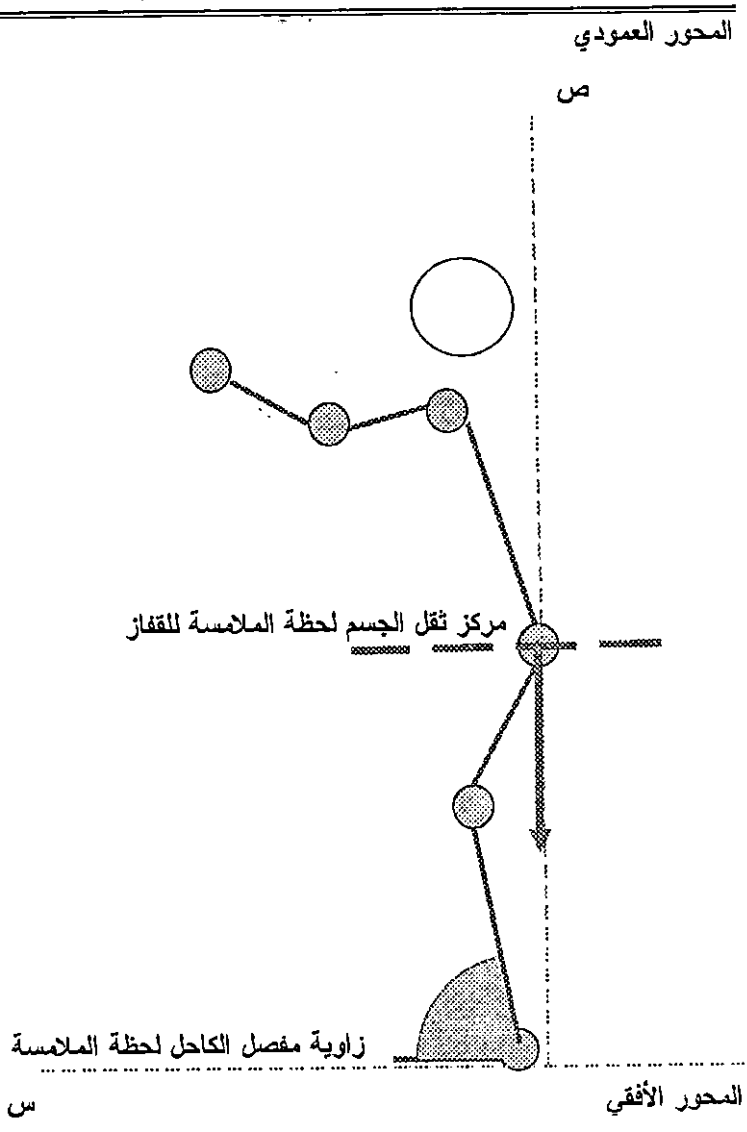


ملاحظة: مربع طول مسافات القفاز (الرفاس) = ٤ سم

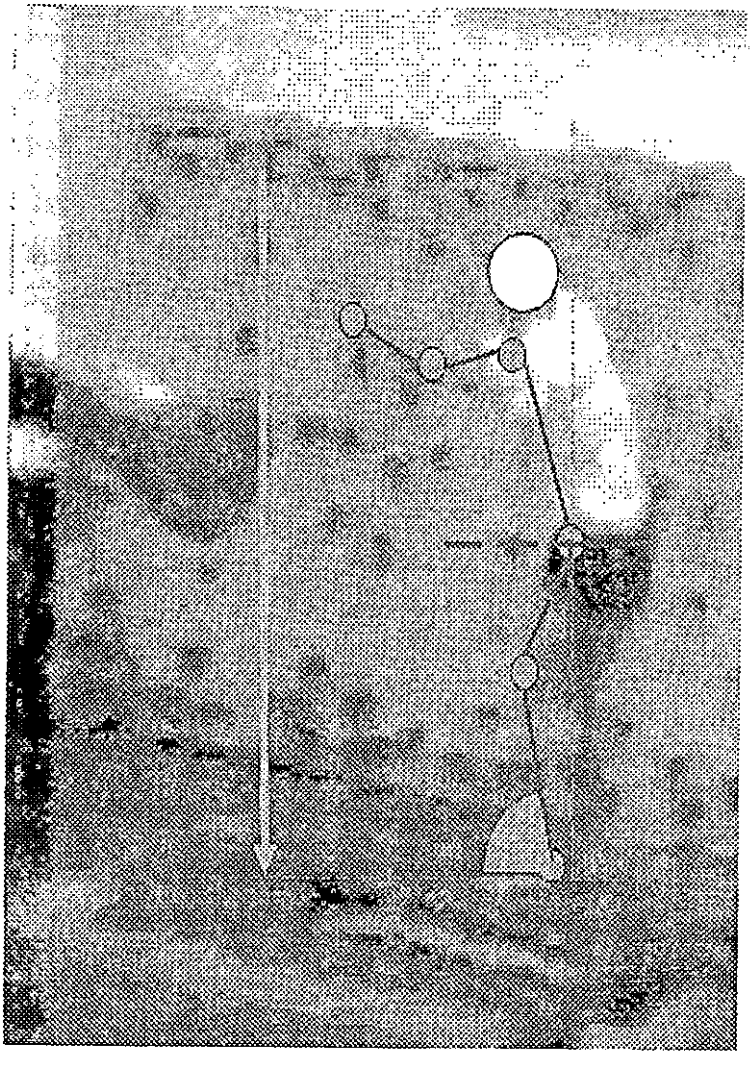
- مركز الثقل للجسم لحظة الملامسة: ١٠
- زاوية مفصل الكاحل لحظة الملامسة: ٩٢ درجة



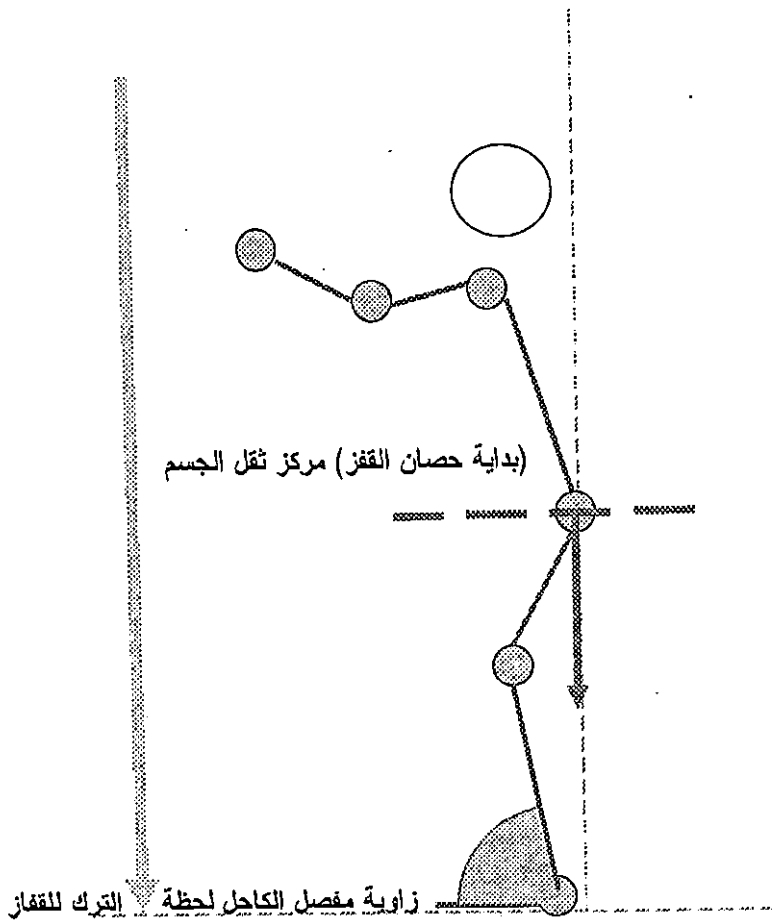
الشكل (٣) زاوية مفصل الكاحل لحظة الملامسة للقفاز.



- مركز ثقل الجسم أثناء لحظة الملامسة = ١١
- زاوية مفصل الكاحل لحظة الملامسة = ٧٥ درجة



الشكل (٤) يوضح الشكل مركز ثقل الجسم لحظة ترك القفاز وزاوية مفصل الكاحل والمسافة بين اللاعب وبين طاولة القفز "حصان القفز"

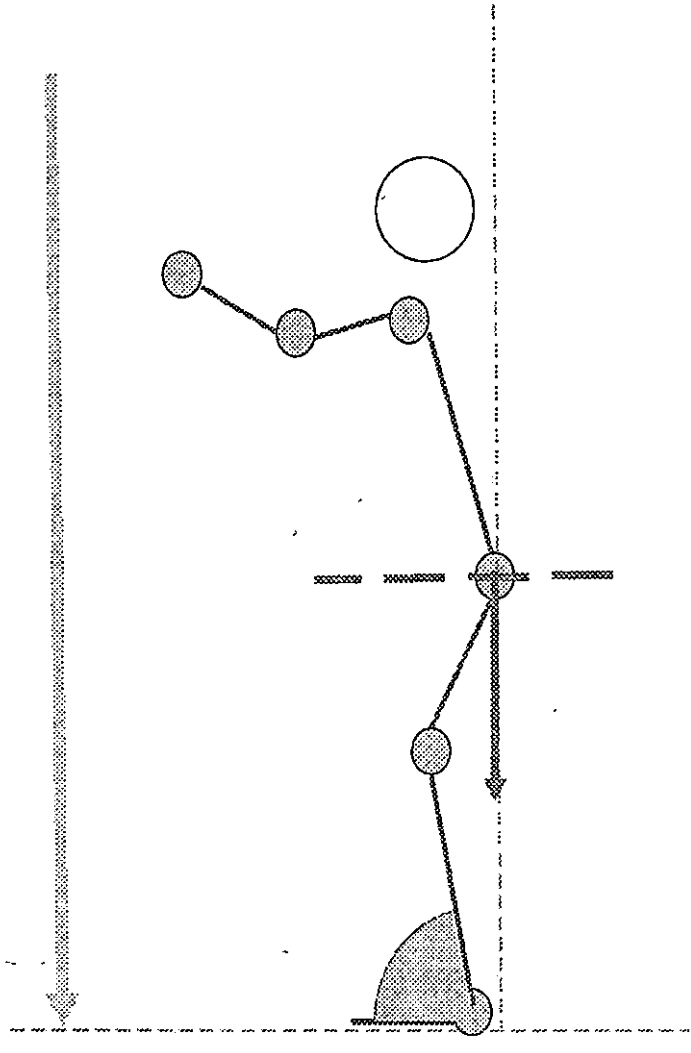


- مركز ثقل الجسم لحظة ترك القفاز = ١٢
- زاوية مفصل الكاحل لحظة ترك القفاز = ٨٠ درجة
- المسافة من مكان التلامس الأخير إلى بداية حصان القفز = ٤ سم وتساوي في المرجعية للصورة ١ م

جدول (٢) يبين كيفية استخراج مركز الثقل لحظة ترك القفاز

الأطراف	س	ص
الرأس	٣٢،٩ = ٤،٧ x ٧	١١١،٣ = ١٥،٩x ٧
الأكتاف	٢٨٨،١ = ٦،٧ x ٤٣	٦٤٠،٧ = ١٤،٩ x٤٣
الورك	٢٣٧،٦ =٩،٩ x٢٤	٢٥٢ =١٠،٥ x٢٤
المرفق الأيمن	١٣،٢ = ٤،٤ x٣	٤١،١ = ١٣،٧ x٣
المرفق الأيسر	١٣،٢ = ٤،٤ x٣	٤١،١ = ١٣،٧ x٣
وسط اليد اليمنى	١،٤ = ٠،٧ x٢	٢٥،٦ =١٢،٨ x٢
وسط اليد اليسرى	١،٤ = ٠،٧ x٢	٢٥،٦ =١٢،٨ x٢
الركبة ليمنى	٥٧،٥ =١١،٥x ٥	٢٨ =٥،٦x ٥
الركبة اليسرى	٥٧،٥ =١١،٥x ٥	٢٨ =٥،٦x ٥
مفصل القدم الأيمن	٢٥،٦ = ١٢،٨ x٢	٣،٦ =١،٨ x٢
مفصل القدم الأيسر	٢٥،٦ = ١٢،٨ x٢	٣،٦ =١،٨ x٢
وسط القدم الأيمن	١٢،٦ = ١٢،٦ x١	١،٣ = ١،٣ x١
وسط القدم الأيسر	١٢،٦ = ١٢،٦ x١	١،٣ = ١،٣ x١
المجموع الكلي	٧٧٩،٢	١٢٠٣،٢
القسمة على ١٠٠	٧،٧٩٢	١٢،٠٣٢
التقريب	٨	١٢

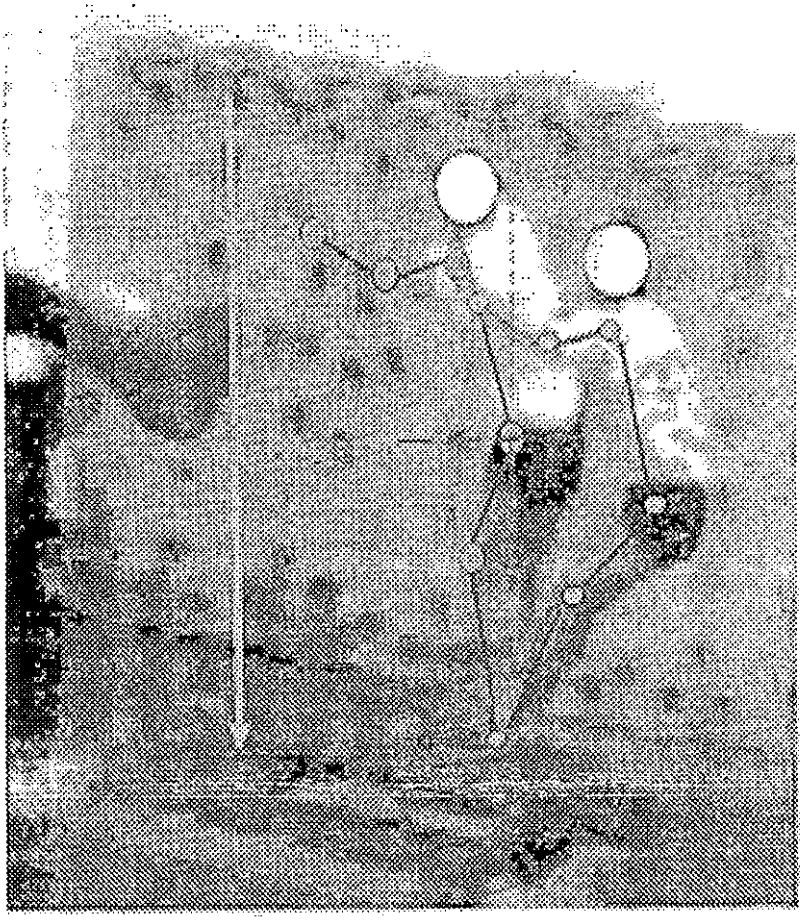
يبين الجدول رقم (٢) نتائج استخراج مركز ثقل الجسم أثناء ترك القفاز حيث تم حساب نقاط مفاصل الجسم وضربها في النسب المئوية الثابتة حيث تبين أن مركز ثقل الجسم أثناء لحظة لترك للقفاز هي (١٢).



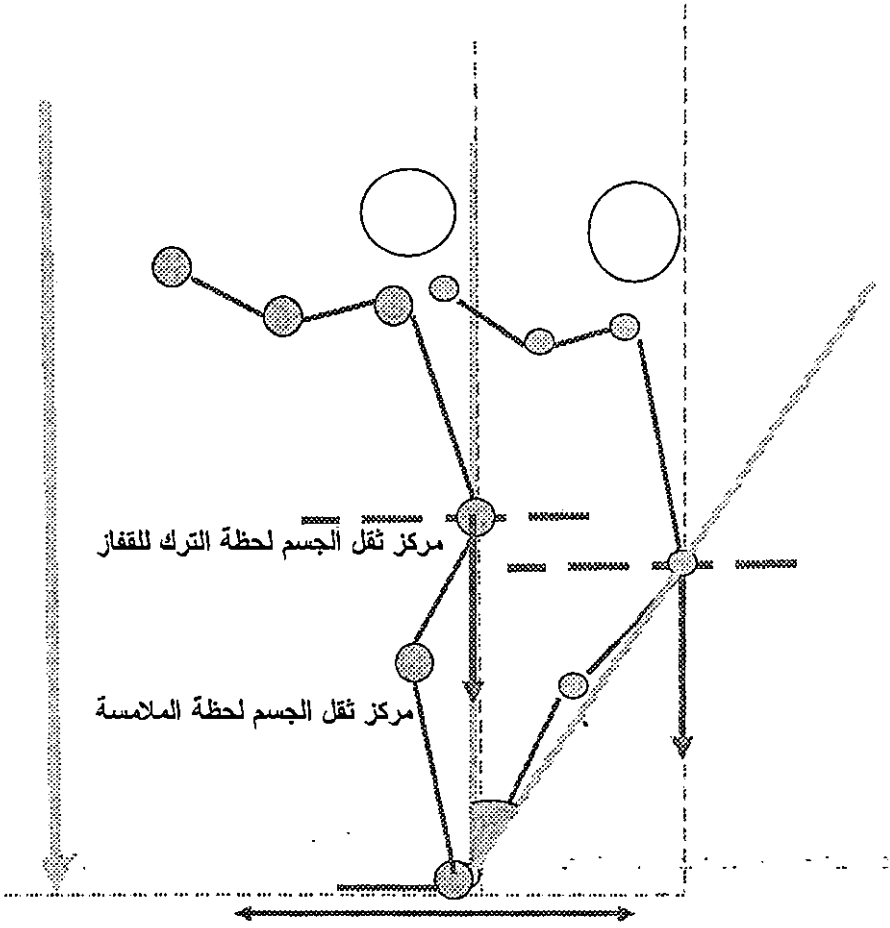
الشكل (٥) يوضح هذا الشكل زمن اتصال اللاعب على القفاز من لحظة الملامسة إلى لحظة الترك للقفاز

تم حساب زمن التلامس لأداء المهارة كاملة حيث تم حساب زمن الاتصال الفعلي للأداء عن طريق تقطيع مقاطع الفلم عن طريق برنامج (photo shop) حيث أن قدرة الكاميرا التصويرية كانت ٢٥ صورة في الثانية حيث تم تقسيم عدد الصور

الملتقطة من الكاميرا على عدد الصور الملتقطة لزمن الأداء على القفاز وهي ٤ صور = ٦,٢٥ جزء من الثانية.



الشكل (٦) يوضح الشكل لحظة أول تلامس للقفاز ولحظة الترك للقفاز



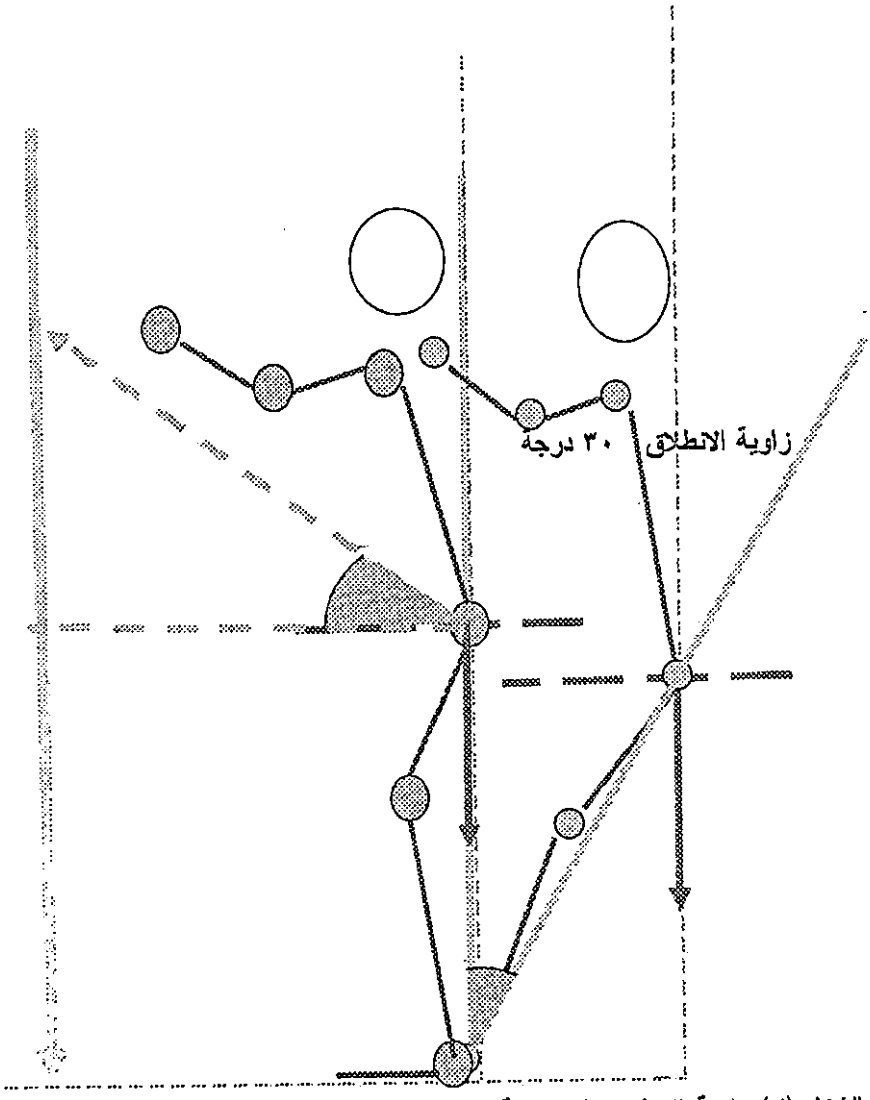
زاوية الميل مسافة أخر تلامس مع القفاز وبين الحصان = ٤ سم

وبالمرجعية = ١م

١- زاوية الميل لحظة الملامسة للقفاز = ٣٠ درجة

٢- مركز ثقل الجسم لحظة الملامس = ٩

٣- مركز ثقل الجسم لحظة الترك = ١٢.



الشكل (٧) زاوية الانطلاق المحسوبة من مركز ثقل الجسم = ٣٠ درجة من خلال تطبيق قاعدة متوازي الأضلاع

مناقشة النتائج:

في ضوء أهداف البحث وفى حدود الإمكانات والأدوات المتاحة لجمع البيانات أمكن صياغة نتائج البحث على النحو التالي:

فقد قام الباحثون بدراسة العديد من المتغيرات التي ترتبط بالارتقاء من سلم القفز لأداء القفزات على طاولة القفز بشكل عام، حيث أن مرحلة الارتقاء مرحلة حاسمة لنجاح القفزات. ونظراً لأن مرحلة الارتقاء ترتبط بما قبلها وما بعدها من مراحل وتتأثر وتؤثر فيها فكان من الضروري دراسة الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء (مرحلة الهبوط على السلم) كترجمة حقيقية لنواتج الاقتراب وكذلك دراسة مرحلة الطيران الأول لأنها تتأثر بشكل مباشر بنواتج عمليتي الاقتراب والارتقاء.

وقد تمثلت أهم المتغيرات التي قام الباحثون بدراستها واستخراج نتائجها لمراحل الأداء المهارية قيد الدراسة:

١- أفضل زاوية للارتقاء من على القفاز في جهاز طاولة القفز "حصان القفز". والمقاسة من نقطتين: من مفصل الكاحل، ومن مركز ثقل الجسم.

٢- استخراج مركز ثقل الجسم لأداء اللاعب في المصورتين (أثناء أول ملامسة، أخر ملامسة للقفاز).

٣- معرفة زمن الاتصال الفعلي للاعب أثناء أداء المهارة من لحظة أول تلامس إلى لحظة الترك للقفاز.

أولاً: أفضل زاوية للارتقاء على "القفاز" في جهاز حصان القفز في الجمباز الفني للرجال والمحسوبة من نقطتين (مفصل الكاحل، مركز ثقل الجسم لحظة الترك).

من خلال إستعراض النتائج وبعد قياس زاوية الارتقاء لمفصل الكاحل فقد كانت زاوية مفصل الكاحل لحظة الترك للقفاز(٨٠ درجة)، حيث اتفقت هذه النتيجة من اوفوتومسكى **Ovutumcki** (١٩٧٥) بان أفضل زاوية للطيران والدفع بالقدمين عند أفضل لاعبي الجمباز (المستويات العليا)تنحصر ما بين (٧٥-٨٣) درجة. مع تغير في مركز ثقل الجسم نسبيا . ويعزي الباحثون هذه النتيجة وظهور تغلب المركبة العامودية على المركبة الأفقية وذلك لطبيعة أداء المهارة على طاولة القفز ويتفق الباحثون مع نتيجة البياتي (٢٠٠٩) في هذه النتيجة إلى أن اللاعب كانت المتجهة العمودية متغلبة على المتجهة الأفقية وذلك لضرورة أداء المهارة على جهاز طاولة القفز. ويعزي الباحثون الاختلاف في زوايا مفصل الكاحل لجميع مراحل الأداء من لحظة الملامسة إلى لحظة الترك للاختلاف في مركز ثقل الجسم للأداء.

بينما يشير الاختلاف في الزاوية الثانية لحظة ترك القفاز إلى التجهيز لمرحلة القفز لأداء المرحلة الثانية وهي الطيران لملامسة الحصان. في حين كانت زاوية الميل للأداء المهارة والمحسوبة من الخط لمركز ثقل الجسم لحظة أول ملامسة مع الخط ألعامودي أمام الجسم حيث كانت (٣٠) درجة، حيث اتفقت هذه النتيجة مع ما أشار إلية كولوتوف Kolotove (١٩٧٥) إلى أن زاوية الميل للجسم أثناء أول ملامسة إلى (٢٥-٣٥) درجة. نقلا عن عبد البصير (١٩٩٨). ويعزي الباحثون هذا الاختلاف في الزاوية إلى ضعف في ضبط مراحل أداء المهارة من لحظة الركضة التقريبية إلى لحظة ملامسة القفاز، والى عدم دقة اخذ الخطوة الأخيرة وهي خطوة القفاز قبل ملامسة القفاز.

ثانياُ: استخراج مركز ثقل الجسم لأداء اللاعب في المصورتين (أثناء أول ملامسة، آخر ملامسة للقفاز).

ومن خلال استعراض الجدول رقم (١) والجدول رقم (٢) اللذين يشيران إلى كيفية حساب مركز الثقل، حيث أشار الجدول رقم (١) إلى مركز ثقل الجسم حيث تبين أن مركز ثقل الجسم أثناء أول ملامسة هو (١١)، ويشير الجدول رقم (٢) حيث تبين أن مركز ثقل الجسم أثناء لحظة لترك للقفاز هي (١٢)، وفي حين استخراج مركز ثقل الجسم لحظة قبل الملامسة للقفاز (٩). في حين وجد أن زاوية الانطلاق من مركز ثقل الجسم والمحسوبة على قاعدة متوازي الأضلاع كانت ٣٠ درجة، في حين أن الزاوية المثالية للانطلاق من على القفاز كانت كما أشار إليها خريبط وآخرون (٢٠٠٢) إلى أنها ٢٠ درجة. ويعزي الباحثون هذه النتيجة إلى أن اللاعب خلال مرحلة الأداء لم يضبط الخطوة الأخيرة وهي خطوة القفاز لذلك ظهر الاختلاف في زاوية الانطلاق من مركز ثقل الجسم.

ثالثاُ: معرفة زمن الاتصال الفعلي للاعب أثناء أداء المهارة من لحظة أول تلامس إلى لحظة الترك للقفاز.

تم حساب زمن التلامس لأداء المهارة كاملة حيث تم حساب زمن الاتصال الفعلي للأداء عن طريق تقطيع مقاطع الفلم عن طريق برنامج (photo shop) حيث إن قدرة الكاميرا التصويرية كانت ٢٥ صورة في الثانية حيث تم تقسيم عدد الصور الملتقطة من الكاميرا على عدد الصور الملتقطة لزمن الأداء على القفاز وهي ٤ صور = ٦,٢٥ جزء من الثانية. ويرى الباحثون أن اختلاف أزمنة الارتقاء بين المجموعات المهارية التي تؤدى على جهاز حصان القفز راجع إلى اختلاف شكل مرحلة الطيران الأول لكل مجموعة والذي ينتج عنه اختلاف في مقادير التغير الزاوي لأجزاء الجسم،

ولعل ما يؤكد ذلك ارتفاع مركز ثقل الجسم أثناء الارتقاء وكذلك المحصلة لمركز ثقل الجسم. كما يرى الباحثون أن قلة زمن الارتكاز على القفاز يتفق وطبيعة الأداء المهاري لهذه المجموعة حيث أن الهدف دراسة دوران الجسم في نفس الاتجاه، كما يرى الباحث أن ارتفاع مركز ثقل الجسم يوفر قوس طيران مرتفع يتيح للاعب فرص إنجاز واجبات مهارية بشكل أفضل مما يسمح بإمكانية التصعيب المهارى. وهذا ما تؤكده قيم المحصلة لمركز ثقل الجسم. حيث اتفقت هذه النتيجة مع دراسة (الشامي، ٢٠٠٥).

الاستنتاجات:

في ضوء أهداف وتساؤلات الدراسة ومن خلال مناقشة نتائجها يستنتج الباحث ما يلي:

١- أن هناك اختلافا في مركز الثقل خلال الأداء للاعب أثناء الملامسة للقفاز وأثناء ترك القفاز.

٢- أن هناك اختلافا في زاوية الهبوط على القفاز وزاوية الانطلاق (ترك القفاز). حيث كانت زاوية مفصل الكاحل ٨٠ درجة، وكذلك زاوية الانطلاق المحسوبة من مركز الثقل للجسم كانت ٣٠ درجة.

٣- أن زمن الاتصال لأداء المهارة كمن لحظة الملامسة إلى لحظة الترك كانت ٦,٢٥ جزء من الثانية.

التوصيات:

في ضوء عرض النتائج ومناقشتها يوصي الباحثون بما يلي:

١- التدريب المستمر لتعليم اللاعبين التكنيك الصحيح للأداء لهذه المهارة.

٢- الاهتمام بنتائج الأبحاث العلمية المتعلقة في التحليل الحركي لمهارات الجمباز المختلفة وتطبيق فحواها.

٣- إجراء دراسات مشابهة على لاعبي المنتخب الوطني للجمباز للمراحل العمرية المختلفة

المراجع:

- البنا، علي (١٩٨٦)، "تطوير طبيعة أداء الجمباز لبعض اللاعبين".
- عبد الوهاب البياتي، بسمان ومروان عمر البياتي، حسين (٢٠٠٩)،التحليل الحركي لبعض مهارات المتطلبات الخاصة على جهاز المتوازي للرجال،مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد التاسع – العدد الثالث – جامعة بغداد.
- الأوائل في دورة لوس انجلوس الاولمبية، محاضرات المؤتمر الرياضي الأول، كلية التربية الرياضية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- عبد الجبار، بسمان عبد الوهاب (٢٠٠٢)، التحليل الكينماتيكي للارتكازين الفردي والزوجي على جهاز حصان المقابض للرجال، مجلة التربية الرياضية، المجلد الحادي عشر – العدد الأول – جامعة بغداد.
- العبيدي، ياسر نجاح (٢٠٠١)، التحليل الكينماتيكي لحركات الدوران والانتقال على حصان المقابض، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
- الفضلي، صريح (٢٠٠٥) استخدام بعض القوانين الميكانيكية في تصميم برامج التعلم الحركي. محاضرات.
- خريبط، وآخرون (٢٠٠٢) التحليل الحركي، الدار العلمية للنشر والتوزيع – عمان وسط البلد.
- عبد البصير، عادل (١٩٩٨) الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، مركز الكاتب للنشر والتوزيع، مصر.
- **www.hussein-mardan.com-**
- **IAAF: Biomechanical research project Athens stade Louis Monaco 1997.**

Abstract:

Kinetic analysis for the skill of jumping on the jumping table apparatus to calculate the best angle of jumping

This study aimed at identifying the best angle for jumping in order to perform the skills of jumping on the jumping table apparatus " jumping horse" as well as identifying the change occurring in the location of the body weight center during performing the skill on the jumping table apparatus, in addition to identifying the contact time during the performance of the skill from the first contact moment to the last contact moment. The researcher used the descriptive approach. The study sample consisted of one athlete from the Jordanian gymnastics team athletes.

While reviewing the results and after measuring the jumping angle for the ankle joint at the time of leaving the device, it was 80 degrees, while the slope angle for performing the skill calculated from the line of the body weight center at the first contact with the vertical line in front of the body was 30 degrees. The body weight center at the first contact was 11, and that the body weight center at the time of leaving the device was 12. When finding out the body weight center before touching the device it was 9, while the angle of starting from the body weight center calculated on the parallelogram base was 30 degrees.

The contact time for performing the whole skill was calculated, where the actual contact time for performance was calculated by dividing the film parts using photo shop software, where the filming capacity for the camera was 25 photos per second, in which the number of the photos taken by the camera was divided on the number of the photos taken for the time of performance on the device, by which 4 photos = 6.25 parts of the second. In the light of displaying the results and discussing them, the researcher recommends about: the continuous training in order to teach the players the right tactic for performing the skill, as well as paying attention for the results of the scientific researches relating to the kinetic analysis for the gymnastics skills and applying that, in addition to conducting similar studies on the Jordanian gymnastics team athletes from the different age stages.