التحليل الكينماتيكى لأداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد فى رياضة الكاراتيه

* أ.م.د./ إبراهيم أحمد السعيد جزر

١/٠ المقدمة :

١/١ التقديم ومشكلة البحث :

تعتبر رياضة الكاراتيه إحدى رياضات الدفاع عن النفس والتى ارتبطت زيادة شعبيتها بالاهتمام بتنظيم المسابقات المختلفة سواء كانت الكاتا **Kata** (القتال الوهمى) أو الكوميتيه **Kumite** (القتال الفعلى).

ويرى كانازاوا **Kanazawa** (١٩٨١م) أن الكاتا تمثل الميراث الذى تركه لنا الخبراء الذين ابتكروها بما يتضمنه من فنيات قتال تخيلية من نتاج خبراتهم الذاتية فى القتال الفعلى، حيث تعد ممارسة الكاتا الطريقة الصحيحة للارتقاء المستوى المهارى. (٢١ : ١٠)

ويذكر هيكى **Hicky** (١٩٩٧م) أن الكاتا عبارة عن مجموعة من المهارات الحركية سابقة الإعداد مسلسلة فى شكل أنواع من المهارات الدفاعية والهجومية صممت بهدف تعليم لاعبى الكاراتيه المبادئ الأساسية للدفاع والهجوم وتحقيق فهم أفضل وأوسع لتطبيق المهارات فى رياضة الكاراتيه. (٢٠ : ١٥١)

ويشير ناكاياما **Nakayama** (١٩٨١م) إلى أن الكاتا امبى **Empi** كانت تعرف قديماً باسم وانشو **Wanshu** ثم تغير الاسم إلى امبى حيث تعنى الكلمة طائر السنونو وهذا نسبة للمستوى المترفع للقبضة وحركات الوثب والضرب بينما يتم مسك المنافس وجذبه للداخل فى الاتجاه المعاكس وهو ما يشبه الطيران المنخفض والمرتفع لطائر السنونو، وتعتبر هذه الكاتا من الكاتات القصيرة التى يمكن تعلمها بسرعة حيث تتكون من ٤٢ حركة ويستغرق أدائها حوالى دقيقة تقريباً. (٢٣ : ١٣٨)

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس.

وتعبر الكاتا- كإحدى مسابقات رياضة الكاراتيه- من الأنشطة التى تحتاج إلى أن يتميز الأداء فيها بالدقة مثلها فى ذلك مثل رياضات الجمباز والتعبير الحركى والغطس حيث يكون الأداء المهارى المحدد الأساس للحكم على مستوى أداء اللاعب.

ويوضح محمد صبحى حسانين (١٩٩٥م) أن العاملين فى المجال الرياضى يلجئون إلى تحليل الحركة بهدف تحسينها، ولكن يجب أن نعلم أن تحليل الحركة أو المهارة ليس غاية فى حد ذاته، بل هو وسيلة توصلنا إلى معرفة طرق الأداء الصحيحة للفرد عند قيامه بالحركات المختلفة، كما تساعد على اكتشاف الخطأ فى الأداء والعمل على اصلاحه. (١٦ : ١٣٥)

كما يشير عادل عبد البصير (١٩٩٨م) إلى أن الدراسة الموضوعية للمهارة الحركية تساهم فى إيجاد الأسس والقواعد والشروط المناسبة لأفضل وأنسب وأجمل أداء مهارى ممكن. (١٠ : ١٣)

وتعتبر الكاتا أمبى أحد أهم الكاتات الاختيارية خلال المراحل التنافسية المختلفة بمسابقة الكاتا بداية من مرحلة تحت ١٢ سنة وحتى مرحلة فوق ٢١ سنة (رجال) حيث أنها من أكثر الكاتات اختياراً من قبل اللاعبين للأداء خلال الأدوار النهائية للمسابقات.

وتتضح أهمية مهارة جوهو كايتن توبى شوتو أوكى من خلال كونها أحد أهم المهارات التى تتكون منها الكاتا امبى وأكثرها صعوبة فى الأداء، حيث تتطلب توافر قدرات بدنية خاصة لدى لاعب الكاتا للقدرة على الوثب والدوران فى الهواء وأداء المهارة بكفاءة عالية، لذا فإن إتقان اللاعب لهذه المهارة قد يكون له تأثيره فى درجة تقييم مستوى أداء اللاعب من خلال المحكمين الأمر الذى جعلها أهم مهارات الكاتا وأجدرها بالبحث والدراسة.

وتعد هذه المهارة من الحركات الانتقالية الدورانية التى يدور فيها جسم اللاعب 360° درجة حول محوره الطولى، والذى يحدث نتيجة لعزوم دفوع القوى الناتجة عن دفع القدمين خلال الارتقاء على الأرض، وتظهر صعوبة أداء هذه المهارة فى أنها تؤدى من الثبات مما يتطلب من اللاعب توافر مقدرة حركية عالية ومستوى عالى من الفهم لطبيعة المهارة إلى جانب توافر القدرات البدنية اللازمة التى تساعد اللاعب على أداء المهارة بفاعلية.

وباستعراض الدراسات المرتبطة التى أمكن للباحث التوصل إليها وجد أنها تناولت التحليل الميكانيكى للعديد من المهارات الحركية المختلفة فى رياضة الكاراتيه إلا أنه لم توجد دراسة واحدة- فى حدود علم الباحث- تناولت التحليل الكينماتيكى لأداء مهارة جوهو

كايتن توبى شوتو أوكى الأمر الذى دفع الباحث لإجراء هذا البحث للتعرف على الخصائص الكينماتيكية لمهارة جوهو كايتن توبى شوتو أوكى للحصول على التصور الصحيح من أجل تحسين الأداء، مما قد يدفع بالمدربين لتغيير وتطوير خطط وواجبات التدريب الرياضى للارتقاء بأداء المهارة وتحقيق أعلى المستويات.

١/٢ هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على الخصائص الكينماتيكية لأداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد من خلال التحليل الحركى لتلك المهارة فى رياضة الكاراتيه.

١/٣ تساؤل البحث :

ما هى الخصائص الكينماتيكية المميزة لأداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد؟

١/٤ المصطلحات المستخدمة بالبحث :

١/٤/١ الكاراتيه :

هو ضرب المنافس سواء كان فرداً أو أكثر باستخدام أطراف الجسم- الرجلين والذراعين- فى المناطق الضعيفة من جسم المنافس. (١ : ٢)

١/٤/٢ الشوتوكان :

هى المدرسة الأم التى تتميز طبيعة الأداء فيها بالقوة والسرعة وثبات الأداء وأوضاع القدمين العميقة. (٦ : ٩)

١/٤/٣ الكاتا :

هى مجموعة من مهارات الكاراتيه الدفاعية والهجومية وضعها الخبراء فى سلسلة متناسقة ليؤديها اللاعب فى اتجاهات مختلفة يمكن من خلالها الحكم على مستوى أداء اللاعب. (٦ : ٨)

٤/٤/١ جوهو كايتن توبى شوتو أوكى : **Joho Kaiten Tobi Shuto Uke**

هى مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد.

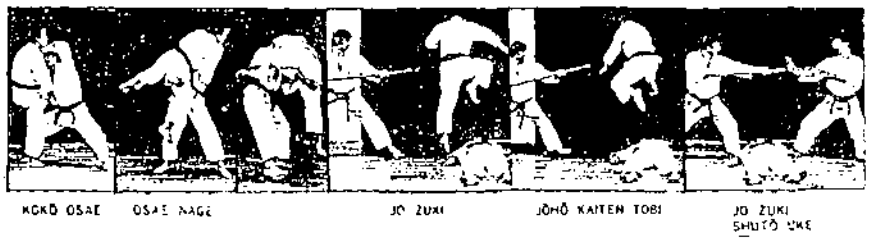
٢/٠ القراءات النظرية والدراسات المرتبطة :

٢/١الوصف الفنى لمهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد:

يقوم اللاعب من وضع الاتزان القدمين متباعدتين فى اتجاه قطرى **Fudo Dachi** بمسك المنافس من أسفل الفخذ باليد اليمنى ومن الكتف باليد اليسرى، بحيث يكاد يلمس المرفق الأيمن للاعب جانب الصدر، وجه الكف الأيمن لأعلى واليد اليسرى أمام مقدمة الرأس، يقوم اللاعب مستخدماً اليدين معاً بجذب المنافس ورفعه ثم رميه باستخدام دفع ودوران الكتفين ثم يقوم بالوثب والدوران فى الهواء للخلف من فوق المنافس المطروح أرضاً وذلك لتفادى هجوم بالعصا من منافس أخر والنزول لمواجهة العصا بالدفاع بسيف اليد **Shuto Uke** من وضع الاتزان الخلفى **Kokutsu Dachi**، كما هو موضح بشكل (١)، (٢). (٢٣ : ١٤١)

شكل (١)

المراحل الفنية لمهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد قيد التحليل



شكل (٢)

شرح مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد

٢/٢ طبيعة الحركة والقوى المؤثرة عليها :

من الضرورى التعرف على نوع الحركة المؤداة، وطبيعة القوى المسببة لها فى كل مرحلة من مراحل الأداء وذلك على النحو التالى :

١/٢/٢ المرحلة التمهيدية :

تلعب فى هذه المرحلة مرجحة الرجل الأمامية- للخلف وفى عكس اتجاه عقارب الساعة- دوراً رئيسياً فى نقل مركز ثقل الجسم والمرتكز فى منتصف المسافة بين القدمين خلال الوضع الابتدائى للحركة على الرجل الخلفية (اليسرى) والتى تقوم بعملية الارتقاء، حيث تهدف المرجحة إلى اكساب اللاعب سرعة كبيرة فى اتجاه الدوران للخلف ولأعلى.

لذا يلزم أن تصل سرعات أجزاء الجسم المشتركة فى أداء المرجحة إلى نهايتها القصوى وفى نفس اللحظة، كما يلزم أن توجه سرعات مراكز ثقل جميع الأجزاء المشتركة فى المرجحة بقدر الإمكان فى الاتجاه المنشود عند وصولها إلى السرعة القصوى لها، وذلك بما يتفق وأساساً التوافق الزمنى للدفوع الفردية. (٤: ٢٣٩)، (١٠ : ١٩٦)، (١٧: ٢٦٧)

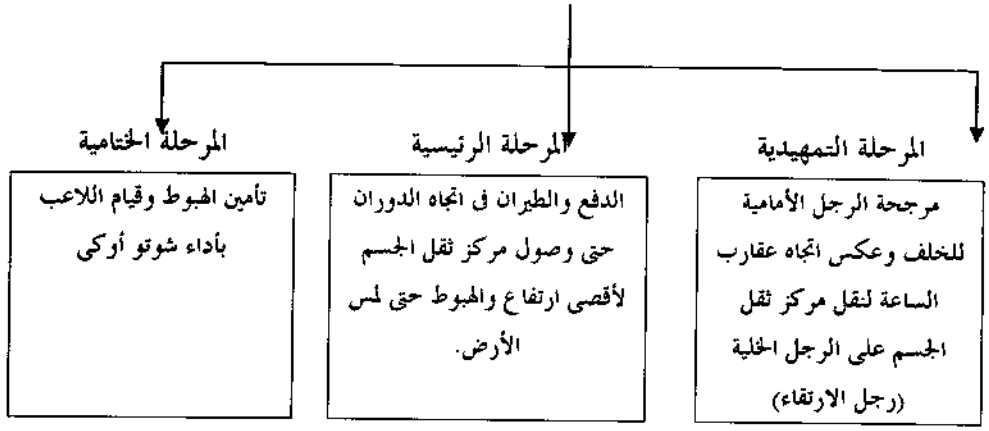
٢/٢/٢ المرحلة الرئيسية :

يتم خلال هذه المرحلة قيام اللاعب بعمليتى الدفع والطيران فى اتجاه الدوران حول محوره الطولى وللخلف للوثب من أعلى المنافس الملقى على الأرض وحتى وصول مركز ثقل جسمه إلى أعلى ارتفاع، حيث تعتمد سرعة انطلاق اللاعب على مقدار الدفع الناتج من الارتقاء (القوة× الزمن) والذى بدوره يعتمد على الدفوع الناتجة من عمل المفاصل المشاركة فى الارتقاء، هذه الدفوع هى نواتج عزوم العضلات العاملة على هذه المفاصل. (٨ : ٣٢)

٣/٢/٢ المرحلة الختامية :

خلال هذه المرحلة يحاول اللاعب تأمين هبوطه على الأرض، وذلك من خلال تقليل سرعته الدورانية عن طريق زيادة مقاومة أجزاء جسمه للحركة الدورانية من خلال زيادة نصف قطر القصور لكل من الذراعين والرجلين بما يتفق ومحددات الأداء الفنى للمهارة وذلك حتى يستطيع اللاعب الحصول على هبوط راسخ يتزامن فيه قيامه بأداء الدفاع بسيف اليد (شوتو أوكى) فى نفس لحظة هبوطه مما يكون له تأثيره على التقييم الفنى للمهارة- قيد البحث- كما هو موضح بشكل (٣).

مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد



شكل (٣)

مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد

٣/٢ الدراسات المرتبطة :

١/٣/٢ أجرى محمد بريقع وأحمد إبراهيم (١٩٩١م) (١٥) بحث يهدف للوقوف على أنواع الأساليب الهجومية المستخدمة لدى لاعبى الكاراتيه الدوليين فى البطولات الدولية وكذا الوقوف على إنتاجية الأساليب الهجومية الأكثر شيوعاً لدى لاعبى الكاراتيه الدوليين فى البطولات الفردية واستخدم الباحثان المنهج الوصفى واشتملت العينة على ١٠٨ لاعب يمثلون منتخبات الفرق المشاركة فى البطولة الدولية، وأسفرت أهم النتائج عن أن أهم الأساليب الهجومية لدى لاعبى الكاراتيه كانت اللكمة المستقيمة الأمامية المقابلة **Gyaku zuki** واللكمة الأمامية القصيرة **Kizammi zuki** والضربة الدائرية بظهر القبضة **Uraken uchi** والركلة الدائرة **Mawashi geri** كذلك أسفرت النتائج عن أن السرعة الزاوية المتوسطة لوصلة الساعد والعضد (٦,٤٤٢ زاوية نصف قطرية/ث) والعجلة الزاوية لوصلة الساعد والعضد (٢٤,٧٧٨ زاوية نصف قطرية/ث).

٢/٣/٢ كما أجرى محمد بريقع (١٩٩٣م) (١٤) بحث بهدف تحليل بعض الخصائص البيوميكانيكية للركلة الأمامية فى رياضة الكاراتيه واشتملت العينة على لاعب دولى واحد، واستخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير السينمائى، وكانت أهم

النتائج أن أداء الركلة استغرق زمن قدره (٠,٣٤٣ ث) وكان زمن المرحلة الأولى ٠,٢١٨ث بنسبة مئوية قدرها ٦٤% من زمن الأداء الكلى وزمن المرحلة الثانية ٠,١٢٥ث وبنسبة قدرها ٣٦% من زمن الأداء الكلى وأن وصول الركلة لهدفها يتطلب ضرورة تحقيق سرعة كبيرة لمركز ثقل الرجل الضاربة.

٣/٣/٢ وقد أجرى اندريز وآخرون **Andries et al.** (١٩٩٤م) (١٨) بحث بهدف تحديد الخصائص الكينماتيكية والديناميكية للركلة الدائرية فى رياضة الكاراتيه، واستخدم الباحثون المنهج الوصفى واشتملت العينة على لاعب دولى واحد، وأسفرت أهم النتائج عن اختلاف نسبة مساهمة الخصائص الكينماتيكية والديناميكية فى كل مرحلة من مراحل أداء المهارة.

٤/٣/٢ فى حين أجرى بايشيكى **Baishiki** (١٩٩٧م) (١٩) بحث بهدف تحديد تأثير كمية متنوعة من الارتكاز لقدم الدعم عند تنفيذ الركلة الدائرية، واستخدم الباحث المنهج الوصفى، واشتملت العينة على ١٠ لاعبين من أحد أندية الولايات المتحدة الأمريكية، وأسفرت أهم النتائج عن أن المتغيرات المقاسة والتى تتمثل فى السرعة الزاوية لركبة الركل والحوض والسرعة الأفقية لركبة الركل كانت أكبر ما يمكن فى الارتكاز فى مدى صفر -90°.

٥/٣/٢ وأجرى كولز وميجوفسيك **Kules & Mejovsek** (١٩٩٧م) (٢٢) بحث يهدف تحديد وتعريف معايير وقيم السرعة ورد الفعل وزوايا العلاقات المتداخلة بين أجزاء جسم اللاعب، واستخدم الباحثان المنهج الوصفى، واشتملت العينة على لاعب واحد بطل العالم فى الكاراتيه وزن ٧٠كجم، وأسفرت أهم النتائج عن أن القيم التى تم الحصول عليها بواسطة التحليل الكينماتيكى ساعدت على فهم وتفسير المهارة وتركيبها.

٦/٣/٢ كما أجرى رضا يوسف (٢٠٠١م) (٥) بحث بهدف التعرف على الفروق الحادثة فى المتغيرات الكينماتيكية الناتجة عن تطبيق برنامج التمرينات النوعية المقترحة لمهارة الوثب مع الدوران فى الهواء (سنبو توبى جيرى)، واستخدم الباحث المنهج التجريبى واشتملت العينة على ثلاثة لاعبين ضمن لاعبى المنتخب المصرى للكاراتيه، وأسفرت أهم النتائج عن أن التمرينات النوعية المقترحة والمستخدمة فى البرنامج ساهمت بدرجة

كبيرة فى حدوث تغيرات فى المقادير والأشكال البيانية الخاصة بالمتغيرات الحركية قيد البحث.

٧/٣/٢ وقد أجرى سفورزا وجرس Sforza & Grass (٢٠٠١م) (٢٤) بحث بهدف معرفة مدى إمكانية القدرة على تكرار أداء مهارة اللكمة المستقيمة واللكمة المستقيمة الطويلة Oi zuki للتعرف على أهم المتغيرات الحركية واستخدم الباحثان المنهج الوصفى باستخدام التحليل بالفيديو، واشتملت العينة على عدد ٧ لاعبين درجة أولى وكانت أهم النتائج أنه تم حساب متوسط زمن الأداء لكل نقطة من النقاط المرجعية وكان عددها ١٣ علامة مع الثلاثة محاور للجسم كذلك تم حساب المسار الحركى أثناء أداء مهارتى البحث.

٨/٣/٢ بينما أجرى محمد البشلاوى (٢٠٠١م) (١٢) بحث بهدف التعرف على مساهمة كل من المتغيرات الديناميكية والصفات البدنية الخاصة على مستوى أداء مهارة الركلة الدائرة فى رياضة الكاراتيه، واستخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير بالفيديو واشتملت العينة على ٩ لاعبين من لاعبى الدرجة الأولى تحت ٢٠ سنة، وأسفرت أهم النتائج عن التوصل إلى معادلة تنبؤية لانحدار مستوى الأداء المهارى للركلة بدلالة المرونة.

٩/٣/٢ وأجرى عمرو جاويش (٢٠٠٢م) (١١) بحث بهدف التعرف على الخصائص الكينماتيكية لمهارة اللكمة المستقيمة الطويلة والقصيرة والتعرف على تأثير برنامج مقترح فى مستوى أداء لاعبى الكاراتيه تحت ٢٠ سنة، واستخدم الباحث المنهج التجريبى واشتملت العينة على لاعب واحد، وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبى المهارى أدى إلى تحسين مستوى الأداء المهارى (إنتاجية المهارات الهجومية قيد البحث).

١٠/٣/٢ كما أجرى أشرف الشافعى (٢٠٠٣م) (٢) بحث بهدف التعرف على مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية والصفات البدنية الخاصة بمستوى أداء مهارة اللكمة المستقيمة العكسية فى رياضة الكاراتيه، واستخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير بالفيديو، واشتملت العينة على ١٠ لاعبين وأسفرت أهم النتائج عن التوصل إلى

معادلة تنبؤية يمكن من خلالها التنبؤ بمستوى أداء المهارة- قيد البحث- بدلالة المتغيرات الكينماتيكية والصفات البدنية الخاصة.

١١/٣/٢ وقد أجرى محمد البشلاوى (٢٠٠٥م) (١٣) بحث يهدف التعرف على تأثير تنمية القوة العضلية للرجلين على كمية الحركة الدورانية الخاصة بأجزاء الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة سنبو توبى جيرى فى رياضة الكاراتيه، واستخدم الباحث المنهج التجريبى واشتملت العينة على ٨ لاعبين من لاعبى الكاتا بالدرجة الأولى بمنطقة بورسعيد، وأسفرت أهم النتائج عن أن البرنامج المقترح لتنمية أشكال القوة الخاصة بلاعبى الكاراتيه أدى إلى تطوير وتحسين كمية الحركة الدورانية خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث.

٣/٠ إجراءات البحث :

١/٣ منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفى لمناسبته لطبيعة البحث باستخدام التصوير بالفيديو.

٢/٣ عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبى الكاراتيه بالمرحلة السنية فوق ٢١ سنة (رجال) بنادى الرباط بمحافظة بورسعيد واشتملت العينة على عدد (٣) لاعبين ضمن أعضاء المنتخب القومى المصرى للكاتا كما هو موضح بجدول (١).

جدول (١)

متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبى لأفراد عينة البحث

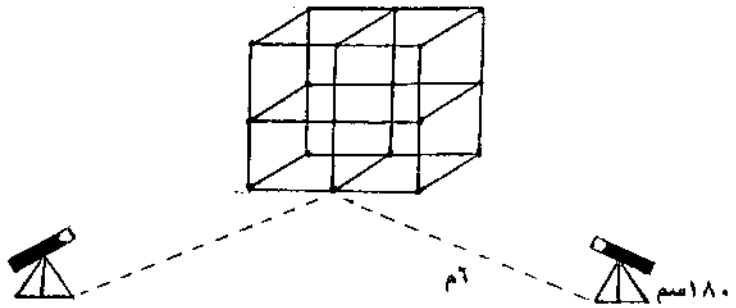
المتغيرات / أسماء اللاعبون	السن سنة	الطول سم	الوزن كجم	العمر التدريبى سنة	ملاحظات
١- سامح محمود الجمال	٢٣,٤٠	١٧٩	٧٣	١٢	منتخب قومى دولى
٢- فريد محمد الخياط	٢٢,٠٨	١٨٠	٨١	١٢	منتخب قومى دولى
٣- محمد إسماعيل حسين	٢١,٩	١٧٥	٧٤	١٢	منتخب قومى محلى

٣/٣ وسائل جمع البيانات :

استخدم الباحث الوسائل التالية لجمع البيانات :

١/٣/٣ التصوير بالفيديو :

استخدم الباحث عدد (٢) كاميرا فيديو ماركة **Panasonic** ذات تردد ٢٥ كادر/ث **25 Frame/sec**، حيث تم وضع الكاميرتان على بعد ٦م من منتصف المكان الذى يؤدى فيه اللاعبون المهارة، حيث تم ضبط الحوامل بحيث تكون متزنة عن طريق الميزان المائى الموجود بالحامل وكان ارتفاع الكاميرا عن الأرض ١٨٠سم حيث روعى تزامن الكاميرتان كما هو موضح بشكل (٤) وقد تم إجراء التصوير بصالة عبده الكستى بمحافظة بورسعيد.



شكل (٤)

وضع الكاميرتان أثناء التصوير

وقد حدد الباحث ١٧ نقطة تشريحية تم اختيارها وتحديدها من برنامج التحليل المستخدم (**APAS**) لتحديد مركز ثقل كتلة جسم اللاعب، كما هو موضح بشكل (٥).

شكل (٥)

نموذج بيرن شتاين لتحديد مركز ثقل كتلة الجسم ومراكز ثقل الأجزاء

٢/٣/٣ تم تحليل المهارة- قيد البحث- عن طريق أداء اللاعبين لها- بشكل تخيلى بدون وجود منافس وذلك وفقاً لطبيعة أداء الكاتا (القتال الوهمى) فى الفترة من ٢٠٠٥/١١/١٥م إلى ٢٠٠٥/١٢/١٢م

٣/٣/٣ تحليل الفيلم المصور باستخدام نظام (اريال) (APAS) :

قام الباحث بتحليل الفلمين باستخدام نظام التحليل APAS بجامعة Semmelweis للتربية الرياضية بالمجر حيث تم إتباع الخطوات التالية للحصول على البيانات المستخلصة.

١/٣/٣/٣ تم نقل الصورة Grap باستخدام الوسائط المتعددة Multimedia حيث حددت المهارة من بدايتها إلى نهايتها.

٢/٣/٣/٣ يتم من خلال البرنامج المستخدم فى التحليل مضاعفة عدد الكادرات إلى ٥٠ كادر/ث للمهارة قيد البحث.

٣/٣/٣/٣ تحديد النقاط التشريحية Digitis حيث حددت النقاط التشريحية بـ١٧ نقطة وفى تلك المرحلة يتم تسجيل طول ووزن اللاعب.

٤/٣/٣/٣ تزامن الحركة Transform، حيث يتم فى تلك المرحلة التعرف على تزامن نقل الصورة من المرحلة الأولى فى الفلمين حيث يمكن اكتشاف أى خطأ فى نقل الصورة من المرحلة الأولى حتى يمكن تصحيحه قبل الفترة التالية واستخراج النتائج.

٥/٣/٣/٣ تمهيد المنحنى Smoothing، ويتم فى هذه المرحلة تمهيد أو تهذيب جميع المنحنيات لمفاصل الجسم المحددة سلفاً بالإضافة لمركز ثقل الجسم ويتم ذلك أوتوماتيكياً أو عرضه جزء جزء لكى يتم عرضه الموديل Model من خلال الفيلمان المستخدمان.

٦/٣/٣/٣ استخلاص النتائج Data النتائج المطلوبة الحصول عليها وهى :

- الصور المتتابعة لمركز ثقل كتلة الجسم لأفراد عينة البحث.
- التحليل الزمنى لمهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد.
- القيم والمسار الهندسى لكل من الإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة الجسم لأفراد عينة البحث خلال أداء المهارة قيد البحث.

- القيم والمسار الهندسى لكل من السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة الجسم لأفراد عينة البحث خلال أداء المهارة قيد البحث.
- القيم والمسار الهندسى لكل من العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة الجسم لأفراد عينة البحث خلال أداء المهارة قيد البحث.
- قيم الإزاحات الزاوية لمفاصل (الكتف، المرفق، الفخذ، الركبة) لكل من الجانب الأيمن والأيسر خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث.

٤/٠ عرض النتائج ومناقشتها :

توضح الأشكال رقم (٦)، (٧)، (٨) الصور المتتابعة لمركز ثقل كتلة الجسم لأفراد عينة البحث الثلاثة خلال أداء الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد.

شكل (٦)

الصور المتتابعة لمسار ثقل كتلة جسم اللاعب الأول خلال أداء المهارة قيد البحث

شكل (٧)

الصور المتتابعة لمسار ثقل كتلة جسم اللاعب الثانى خلال أداء المهارة قيد البحث

شكل (٨)

الصور المتتابعة لمسار ثقل كتلة جسم اللاعب الثالث خلال أداء المهارة قيد البحث

١/٤ عرض ومناقشة نتائج التوزيع الزمنى والنسب المئوية لمراحل أداء المهارة قيد البحث لأفراد عينة البحث :

جدول (٢)

التوزيع الزمنى والنسب المئوية لمراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد لأفراد عينة البحث

ن = ٣

مراحل الأداء / اللاعب	المرحلة التمهيدية		المرحلة الرئيسية						المرحلة الختامية		الزمن الكلى للمهارة
	زمن لحظة ترك قدم الارتكاز الأرض من بداية المهارة		الزمن المستغرق للارتقاء من لحظة ترك قدم الارتكاز		الزمن المستغرق لإلغاء الدوران		زمن الوصول للأرض	إجمالى الزمن الكلى للمرحلة			
١-	٠,٧٤ث	٤٨٪	٠,١٨ث	٢٩٪*	٠,١٢ث	١٩٪*	٠,٣٢ث	٠,٦٢ث	٤٠٪	٠,١٨ث	١٢٪	١,٥٤ث
٢-	٠,٧٨ث	٤٧٪	٠,٣٠ث	٤٧٪*	٠,١٠٨ث	١٣٪*	٠,٢٦ث	٠,٦٤ث	٣٩٪	٠,٢٤ث	١٤٪	١,٦٦ث
٣-	٠,٧٦ث	٥٣٪	٠,٢٠ث	٣٤٪*	٠,١٢ث	٢١٪*	٠,٢٦ث	٠,٥٨ث	٤١٪	٠,٠٨ث	٦٪	١,٤٢ث
المتوسط	٠,٧٦ث	٤٩٪	٠,٢٣ث	٣٧٪*	٠,١١ث	١٨٪*	٠,٢٨ث	٠,٦٦ث	٤٠٪	٠,١٧ث	١١٪	١,٥٤ث

* النسب المئوية من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية

يبين جدول رقم (٢) التوزيع الزمنى والنسب المئوية لمراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد لمركز ثقل جسم أفراد عينة البحث حيث تبين ما يلى :

- متوسط الزمن الكلى لأداء المهارة بلغ ١,٥٤ث حيث كانت قيم أزمنة أداء المهارة لأفراد عينة البحث على التوالى ١,٥٤ث، ١,٦٦ث، ١,٤٢ث.

- بلغ متوسط زمن المرحلة التمهيدية ٠,٧٦ث وبنسبة مئوية قدرها ٤٩% من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة لأفراد عينة البحث حيث كانت قيم أزمنة أداء المرحلة التمهيدية لأفراد عينة البحث على التوالى ٠,٧٤ث بنسبة قدرها ٤٨% للاعب الأول و٠,٧٨ث وبنسبة قدرها ٤٧% للاعب الثانى و٠,٧٦ث وبنسبة قدرها ٥٣% تقريباً للاعب الثالث من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة.
- بلغ متوسط زمن المرحلة الرئيسية ٠,٦١ث بنسبة قدرها ٤٠% من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة لأفراد عينة البحث حيث استغرق زمن المرحلة الرئيسية لأفراد عينة البحث على التوالى ٠,٦٢ث بنسبة ٤٠%، و٠,٦٤ث بنسبة ٣٩%، و٠,٥٨ث بنسبة قدرها ٤١%.

كما يبين الجدول أن المرحلة الرئيسية اشتملت على ٣ مراحل وهى :

- المرحلة الأولى : من لحظة ترك قدم الارتكاز للأرض وحتى وصول اللاعب لأعلى نقطة لبدء الدوران فى الهواء حيث بلغ متوسط زمن أداء تلك المرحلة ٠,٢٣ث بنسبة قدرها ٣٧% من إجمالى زمن المرحلة الرئيسية، وكانت نتائج زمن هذه المرحلة لأفراد عينة البحث على التوالى ٠,١٨ث بنسبة قدرها ٢٩% من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية للاعب الأول، ٠,٣٠ث بنسبة قدرها ٤٧% من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية، أما بالنسبة للاعب الثالث فبلغ زمن أداء المرحلة الأولى ٠,٢٠ث وبنسبة قدرها ٣٤% من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية.
- المرحلة الثانية : وهى المرحلة التى تبدأ من وصول اللاعب لأعلى نقطة وانهائه الدوران فى الهواء حيث تبين أن متوسط زمن تلك المرحلة بلغ ٠,١١ث بنسبة قدرها ١٨% من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية، وكانت نتائج أفراد عينة البحث على التوالى هى ٠,١٢ث بنسبة مئوية قدرها ١٩% من إجمالى زمن المرحلة الرئيسية للاعب الأول و٠,٠٨ث بنسبة قدرها ١٣% من إجمالى زمن المرحلة الرئيسية للاعب الثانى وللاعب الثالث ٠,١٢ث وبنسبة مئوية ٢١% من إجمالى زمن المرحلة الرئيسية.
- المرحلة الثالثة : وهى المرحلة التى تبدأ من لحظة انهاء اللاعب للدوران فى الهواء وحتى لمسه الأرض حيث تبين أن متوسط زمن أداء تلك المرحلة ٠,٢٨ث بنسبة مئوية قدرها ٥% من إجمالى زمن المرحلة الرئيسية وكانت نتائج أفراد عينة البحث على التوالى ٠,٣٢ث

للاعب الأول بنسبة مئوية قدرها ٥٢% من إجمالى زمن المرحلة الرئيسية و٠,٢٦ث بنسبة مئوية قدرها ٤٠% من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية للاعب الثانى وكانت للاعب الثالث ٠,٢٦ث بنسبة مئوية قدرها ٤٥% تقريباً من إجمالى الزمن المخصص للمرحلة الرئيسية.

كما يوضح الجدول رقم (٢) أن متوسط زمن المرحلة الختامية لأفراد عينة البحث بلغ ٠,١٧ث وبنسبة مئوية قدرها ١١% حيث كانت نتائج أفراد عينة البحث على التوالى ٠,١٨ث بنسبة مئوية قدرها ١٢% من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة للاعب الأول، ٠,٢٤ث بنسبة مئوية قدرها ١٤% من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة، ٠,٠٨ث بنسبة للاعب الثالث مئوية قدرها ٦% تقريباً من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة.

من خلال العرض السابق يتضح أن زمن أداء المرحلة التمهيدية أكبر من زمن أداء المرحلة الرئيسية وهذا يتفق مع طبيعة أداء تلك المهارة حيث يتم فى هذه المرحلة الاستعداد للارتقاء للوثب والدوران فى الهواء مستخدماً دفع ودوران الكتفين ناحية اليسار حيث يؤدى ذلك إلى اكتساب طاقة ميكانيكية تخدم أداء المرحلة الرئيسية، أما المرحلة الرئيسية الأقل زمناً فهى مرحلة يتم فيها الارتقاء للوثب ثم اكتمال عملية الدوران فى الهواء والاستعداد لأداء الدفاع بسيف اليد ثم الهبوط بفعل الجاذبية الأرضية ودوران الجسم استعداداً لانهاء الدفاع والذى يجب أن يؤدى بسرعة كبيرة وأقل زمن ممكن حتى يتم صد هجوم المنافس فى التوقيت المناسب وهذا ما يفسره صغر زمن المرحلة الختامية.

٢/٤ عرض ومناقشة المتغيرات الكينماتيكية المستخلصة من خلال التحليل الحركى لمراكز ثقل جسم أفراد عينة البحث الثلاثة خلال أدائهم للمهارة قيد البحث، كما هو موضح بجداول (٣)، (٤)، (٥) والأشكال من (٩-١٥) :

١/٢/٤ اللاعب الأول :

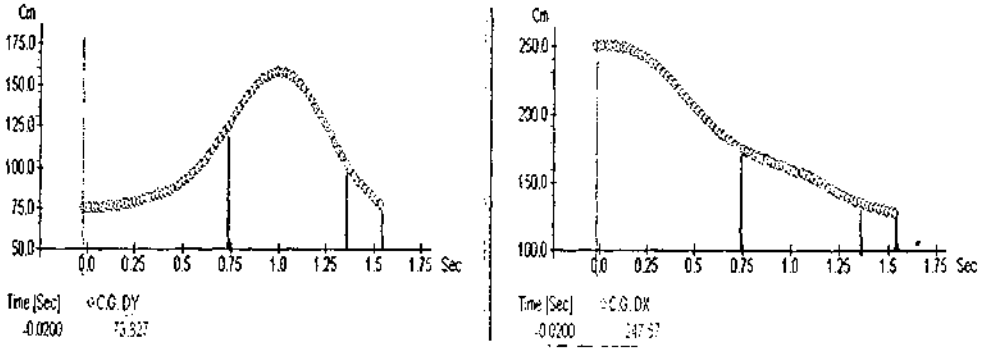
يوضح الجدول (٣) والأشكال (٩)، (١٠)، (١١) القيم والمسار الهندسى لكل من الإزاحة الأفقية والرأسية،والسرعة الأفقية والرأسية، والعجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب الاول خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد.

جدول (٣)

المتغيرات الكينماتيكية خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء

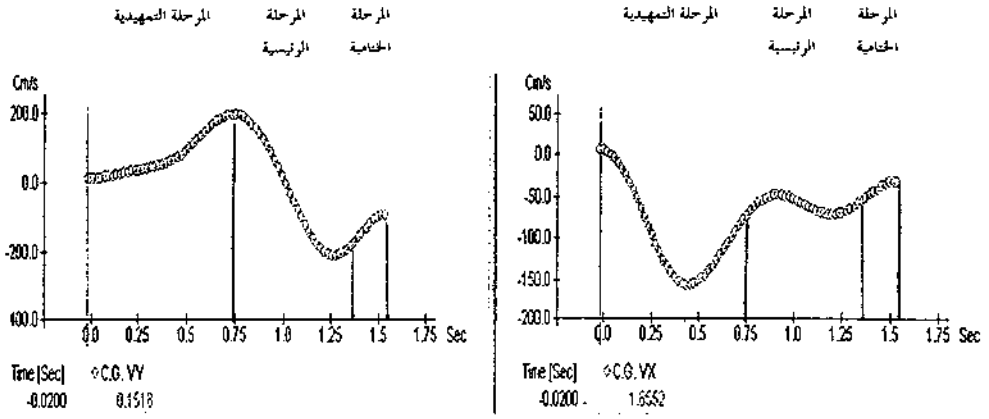
لأداء الدفاع بسيف اليد لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الأول

مراحل الأداء / المتغيرات		المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية ١	المرحلة الرئيسية ٢	المرحلة الرئيسية ٣	المرحلة الختامية
الإزاحة	x	٢٤٧,٨٧سم	١٧٣,٨٣سم	١٦٤,٧٠سم	١٥٨,٣٣سم	١٣٥,٠٢سم ١٢٦,٧١سم
	y	٧٣,٨٣سم	١٢٢,٥١سم	١٤٦,٤١سم	١٥٤,٧١سم	١٠٤,٧١سم ٧٩,١١سم
السرعة	x	١,٨٦سم/ث	-١٠٩,٨٢سم/ث	-٥٣,٦٤سم/ث	-٦٣,٦٨سم/ث	-٦١,٢٨سم/ث -٣٥,٠٨سم/ث
	y	٠,١٥سم/ث	١٦٧,١١سم/ث	١٣٢,٩٦سم/ث	-٦٣,٢٤سم/ث	-٢٠٢,٢٥سم/ث -١٠٣,١٤سم/ث
العجلة	x	-١,٦٧سم/ث^2	٣٣٠,٩٨سم/ث^2	-٣٥,٤٧سم/ث^2	-١١٧,٨٧سم/ث^2	١٨٤,٦٩سم/ث^2 ٤٠,٩٠سم/ث^2
	y	٧,٩٦سم/ث^2	١٦٥,٨١سم/ث^2	-٩٠١,٥٦سم/ث^2	-١١٩٦,٦سم/ث^2	٦٤٩,١٤سم/ث^2 ١٩٤,٥٦سم/ث^2
كادر		٣٧-٠	٤٦-٣٨	٥٢-٤٧	٦٨-٥٣	٧٧-٦٩
		المرحلة الختامية	المرحلة الرئيسية	المرحلة التمهيدية	المرحلة الختامية	المرحلة الرئيسية	المرحلة التمهيدية



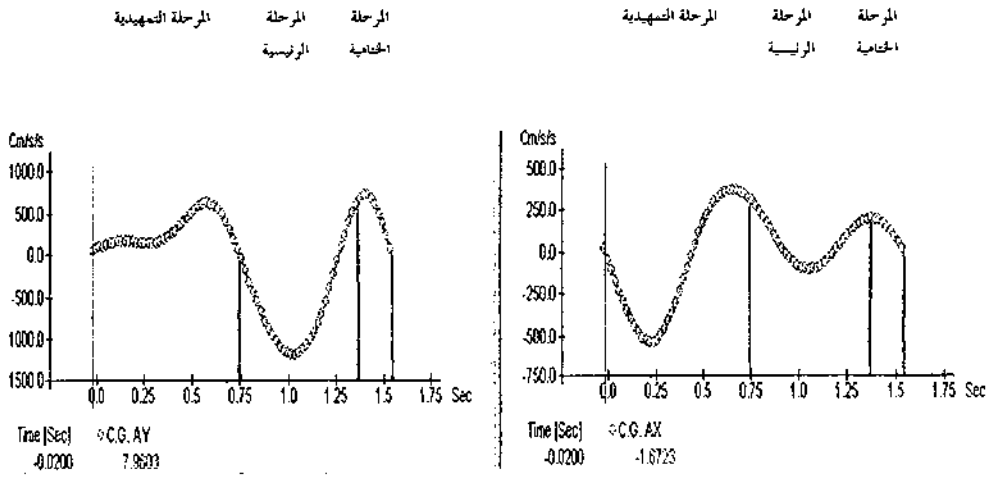
شكل (٩)

الإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الأول خلال أداء المهارة قيد البحث



شكل (١٠)

السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الأول خلال أداء المهارة قيد البحث



شكل (١١)

العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الأول خلال أداء المهارة قيد البحث

يتبين من الجدول رقم (٣) والأشكال (٩)، (١٠)، (١١) ما يلى :

١/١/٢/٤ المرحلة التمهيدية : وهى من الكادر رقم ١ إلى الكادر رقم ٣٧ واتضح أنه :

- تناقصت قيم الإزاحة الأفقية من ٢٤٧,٨٧سم إلى ١٧٣,٧٣سم.
- تزايدت الإزاحة الرأسية من ٧٣,٨٣سم إلى ١٢٢,٥١سم.

- تناقصت قيم السرعة الأفقية من بداية المرحلة التمهيدية وحتى نهايتها من ١,٨٦سم/ث إلى -١٠٩,٨٢سم/ث.
- تزايدت السرعة الرأسية خلال المرحلة التمهيدية حيث تزايدت من ٠,١٥سم/ث إلى أن بلغت ١٦٧,١١سم/ث نهاية المرحلة التمهيدية.
- تميزت العجلة الأفقية بالتذبذب فنجد أنها تناقصت من بداية أداء المهارة خلال المرحلة التمهيدية وحتى الكادر ١٢ حيث تناقصت قيمتها من -١,٦٧سم/ث^2 إلى -٥٥٧,٣٢سم/ث^2 ثم تزايدت فى الاتجاه الموجب إلى أن بلغت قيمتها ٣٣٠,٩٨ سم/ث^2 عند الكادر ٣٧.
- بينما نجد أن العجلة الرأسية تزايدت من بداية المرحلة التمهيدية إلى نهايتها حيث تزايدت من ٧,٩٦ سم/ث^2 إلى أن بلغت ٥٨٨,٣٥ سم/ث^2.

٢/١/٢/٤ المرحلة الرئيسية : وهى من لحظة ترك اللاعب لقدم الارتكاز للأرض والوثب لأعلى مسافة ثم الدوران كاملاً فى الهواء ثم الهبوط للمس الأرض من الكادر ٣٨-٦٨ حيث تميزت تلك المرحلة بما يلى :

- تناقصت قيم الإزاحة الأفقية خلال المرحلة الرئيسية (مرحلة الارتقاء والدوران والهبوط) أى من الكادر ٣٨-٦٨ حيث تناقصت من ١٧٣,٧٣سم إلى ١٣٥,٠٢سم.
- تزايدت قيم الإزاحة الرأسية خلال مرحلة الارتقاء وخلال الدوران من ١٢٢,٥١سم إلى أن بلغت اقصى قيمة لها فى نهاية مرحلة الدوران عند الكادر ٥٢ حيث بلغت قيمتها ١٥٤,٧١سم ثم بدأت فى التناقص بعد ذلك وأثناء هبوط اللاعب حتى لمسه للأرض إلى أن بلغت قيمتها ١٠٤,٧١سم عند الكادر رقم ٦٨.
- تزايدت قيم السرعة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب الأول خلال مراحل أداء المهارة- قيد البحث- فى المرحلة الرئيسية حيث نجد أنها تزايدت فى مرحلة ارتقاء اللاعب أى من الكادر ٣٨ إلى الكادر ٤٦ بداية دوران اللاعب فى الهواء حيث تزايدت قيم السرعة الأفقية من -١٠٩,٨٢سم/ث إلى -٥٣,٦٤سم/ث ثم تناقصت بقدر طفيف خلال دوران اللاعب فى الهواء حيث سجلت قيمة قدرها -٦٣,٦٨سم/ث فى نهاية الدوران عند الكادر رقم ٥٢ ثم تزايدت مرة أخرى خلال هبوط اللاعب وحتى لمسه للأرض حيث بلغت قيمتها -٦١,٢٨سم/ث عند الكادر ٦٨.

- أما بالنسبة للسرعة الرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب خلال المرحلة الرئيسية فنجد أنها تناقصت خلال مرحلة الارتقاء من ١٦٧,١١سم/ث إلى ١٣٢,٦٦سم/ث عند الدوران وبلغت قيمتها -٦٣,٢٤سم/ث فى نهاية الدوران حيث تناقصت قيمتها أيضاً خلال مرحلة الهبوط إلى أن بلغت قيمتها -٢٠٢,٢٥سم/ث نهاية المرحلة الرئيسية عند الكادر ٦٨ لحظة لمس الأرض.
- تذبذبت قيم العجلة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب الأول خلال المرحلة الرئيسية حيث تناقصت قيمتها خلال مرحلة ارتقاء اللاعب ومرحلة الدوران فى الهواء حيث تناقصت من ٣٣٠,٩٨ سم/ث^{٢} إلى أن بلغت قيمتها -١١٧,٨٧سم/ث^{٢} عند الكادر ٥٢ نهاية دوران اللاعب فى الهواء ثم تزايدت بعد ذلك أثناء هبوط اللاعب إلى أن بلغت قيمتها ١٨٤,٦٩ سم/ث^{٢} عند الكادر ٦٨.
- تناقصت قيم العجلة الرأسية خلال مرحلة الارتقاء من ١٦٥,٨١ سم/ث^{٢} إلى -٩٠١,٥٦ سم/ث^{٢} كذلك تناقصت خلال مرحلة الدوران إلى أن بلغت قيمتها -١١٩٩,٦سم/ث^{٢} ثم تزايدت خلال مرحلة الهبوط إلى أن بلغت قيمتها ٦٤٩,١٤سم/ث^{٢} عند الكادر ٦٨.

٣/١/٢/٤ المرحلة الختامية :

- تناقصت الإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب الأول خلال المرحلة الختامية حيث كانت على التوالى (١٣٥,٠٢سم، ١٢٦,٧١سم، ١٠٤,٧١سم، ٧٩,١١سم).
- تزايدت السرعة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب خلال المرحلة الختامية وكانت على التوالى (من -٦١,٢٨سم/ث إلى -٣٥,٠٨سم/ث)، من (-٢٠٢,٢٥سم/ث إلى -١٠٣,١٤سم/ث).
- تناقصت كل من العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب خلال المرحلة الختامية حيث تناقصت على التوالى (من ١٨٤,٦٩ سم/ث^{٢} إلى ٤٠,٩٠ سم/ث^{٢})، (من ٦٤٩,١٤ سم/ث^{٢} إلى ١٩٤,٥٦ سم/ث^{٢}).

٢/٢/٤ اللاعب الثانى :

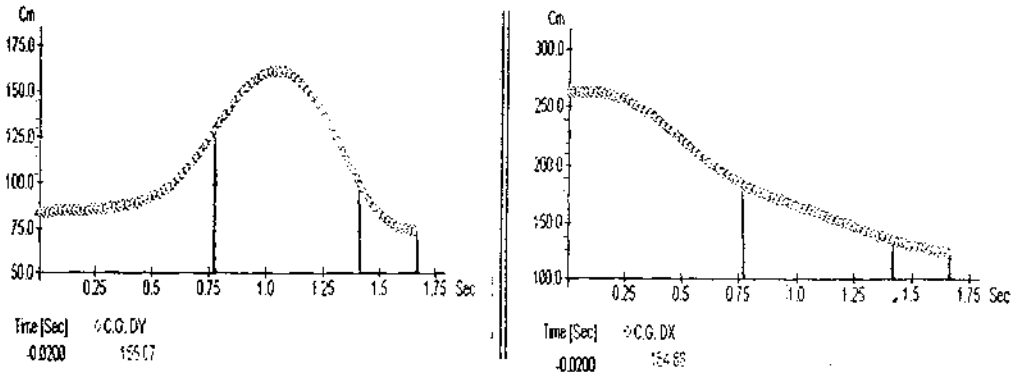
يوضح الجدول (٤) والأشكال (١٢)، (١٣)، (١٤) القيم والمسار الهندسى لكل من الإزاحة الأفقية والرأسية، والسرعة الأفقية والرأسية، والعجلة الافقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب الثانى خلال مراحل أداء الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد.

جدول (٤)

المتغيرات الكينماتيكية خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثانى

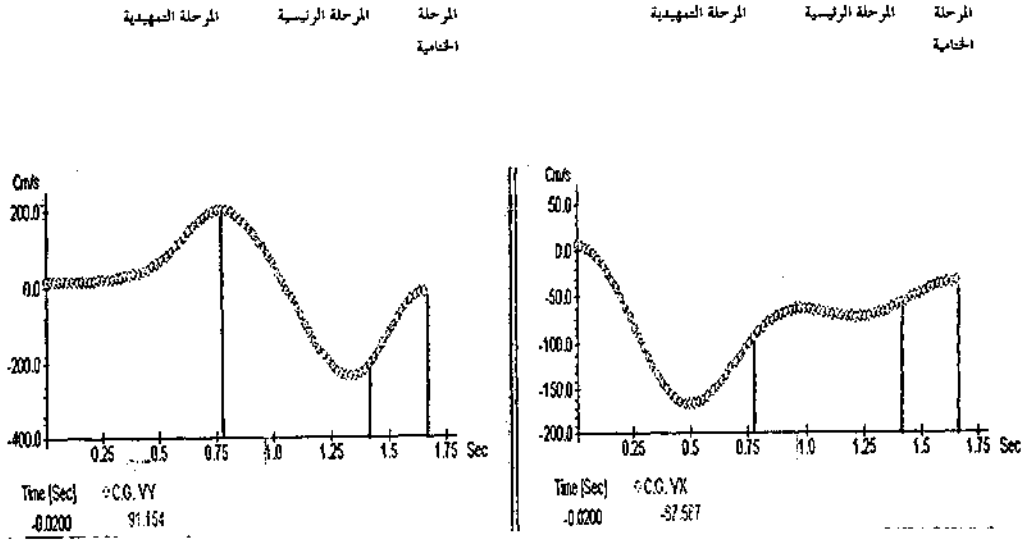
مراحل الأداء / المتغيرات		المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية			المرحلة الختامية
			١	٢	٣	
الإزاحة	x	٢٥٩,٨٤سم	١٨١,٠٣سم	١٦٣,٥٣سم	١٥٥,٢٧سم	١٣٢,٢٠سم ١٢١,٨٨سم
	y	٨٤,٨٤سم	١٢٣,٠٤سم	١٥٦,٧٠سم	١٥٧,٤٥سم	٩٦,٣٤سم ٧٢,٦٤سم
السرعة	x	٣,٢٣سم/ث	-٩٧,٨٦سم/ث	-٦٧,٥٧سم/ث	-٧٣,٩٤سم/ث	-٦٠,٥٥سم/ث -٣٦,٩١سم/ث
	y	٥,٤١سم/ث	١٩٢,٨٩سم/ث	٩١,١٥سم/ث	-١٠٧,١٠سم/ث	-٢١٢,٧٧سم/ث -٢٣,١٥سم/ث
العجلة	x	-٢٤,٧٥سم/ث^2	٣٣٦,١٦سم/ث^2	٦,٤٩سم/ث^2	-٥٠,٠٦سم/ث^2	١٣٣,٠٦سم/ث^2 ٣٤,٨١سم/ث^2
	y	١٤,٩٣سم/ث^2	٢٧١,٣١سم/ث^2	-١٠١٥,٧٠سم/ث^2	-١١٢٠,٣٠سم/ث^2	٧٥٢,٣٨سم/ث^2 ٢٤٧,٩٧سم/ث^2
كادر		١-٣٩	٤٠-٥٤	٥٥-٥٨	٥٩-٧٢	٧٣-٨٣

المرحلة التمهيدية المرحلة الرئيسية المرحلة الختامية



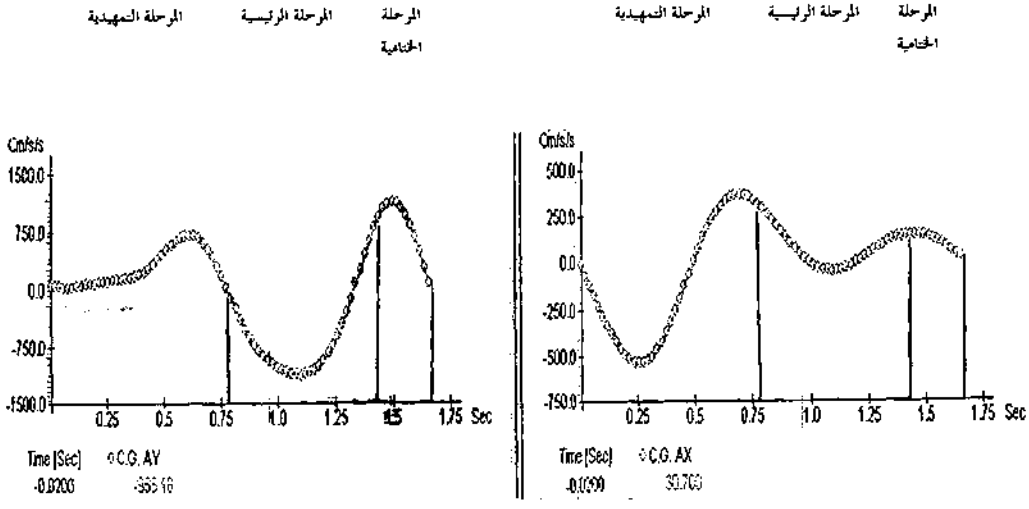
شكل (١٢)

الإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثانى خلال أداء المهارة قيد البحث



شكل (١٣)

السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثانى خلال أداء المهارة قيد البحث



شكل (١٤)

العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثانى خلال أداء المهارة قيد البحث

يتبين من الجدول (٤) والأشكال (١٢)، (١٣)، (١٤) ما يلى :

- ١/٢/٢/٤ المرحلة التمهيدية : تبدأ من الكادر رقم ١ إلى الكادر رقم ٣٩ لوحظ ما يلى:

- تناقصت الإزاحة الأفقية من بداية المرحلة التمهيدية حتى نهايتها فقد تناقصت قيمها من ٢٥٩,٨٤سم إلى ١٨١,٠٣سم بداية المرحلة الرئيسية.
- تزايدت الإزاحة الرأسية خلال المرحلة التمهيدية حيث بدأت بقيم قدرها ٨١,٨٤سم وتزايدت حتى بلغت قيمتها ١٢٣,٠٤سم بداية المرحلة الرئيسية.
- كما يتبين أن السرعة الأفقية قد تناقصت خلال المرحلة التمهيدية من ٣,٢٣سم/ث إلى -٩٧,٨٦سم/ث بداية المرحلة الرئيسية.
- بينما نجد أن السرعة الراسية قد تزايدت خلال المرحلة التمهيدية حيث تزايدت قيمها من ٥,٤١سم/ث إلى أن بلغت ١٩٢,٨٩سم/ث بداية المرحلة الرئيسية.
- كما يلاحظ أن العجلة الأفقية تذبذبت قيمها خلال المرحلة التمهيدية حيث نلاحظ أنها تناقصت قيمها من البداية من -٢٤,٧٥ سم/ث^2 إلى أن بلغت قيمتها -٥٥٣,٥٨سم/ث^2 عند الكادر رقم ٢٦ ثم تزايدت إلى أن بلغت قيمتها ٣٣٨,٩٩ سم/ث^2 عند الكادر ٣٦ ثم تناقصت إلى ٣٣٦,١٦ سم/ث^2 بداية المرحلة الرئيسية.
- كما يلاحظ أن العجلة الرأسية تزايدت حتى الكادر رقم ٣٢ ثم تناقصت بعد ذلك خلال المرحلة التمهيدية حيث نجد أنها تزايدت قيمتها من ١٤,٩٣ سم/ث^2 إلى ٦٧٤,٧٧سم/ث^2 عند الكادر رقم ٣٢ ثم تناقصت إلى أن بلغت قيمتها ٢٧١,٣١ سم/ث^2 بداية المرحلة الرئيسية.

٢/٢/٢/٤ المرحلة الرئيسية : والتى تبدأ من الكادر ٤٠ إلى الكادر ٧٢ حيث اشتملت المرحلة الرئيسية على ثلاثة مراحل وهى بداية الارتقاء وحتى بداية الدوران فى الهواء وهى من الكادر (٤٠-٥٤)، الدوران فى الهواء من الكادر (٥٥-٥٨)، المرحلة الثالثة من انتهاء دوران اللاعب وحتى لمسه للأرض من الكادر (٥٩-٧٢) حيث يتبين أنه :

- تناقصت الإزاحة الأفقية خلال المرحلة الرئيسية حيث أنها تناقصت من ١٨١,٠٣سم إلى أن بلغت ١٣٢,٢٠سم عند لمس اللاعب للأرض.
- بينما نجد أن الإزاحة الرأسية تزايدت خلال مرحلة ارتقاء اللاعب من ١٢٣,٠٤سم إلى نهاية دورانه فى الهواء حيث تزايدت إلى ١٥٧,٤٥سم ثم تناقصت خلال مرحلة هبوط

اللاعب ووصوله للأرض حيث تناقصت إلى أن بلغت قيمتها ٩٦,٣٤سم لحظة لمس الأرض عند الكادر ٧٢ لهاية المرحلة الرئيسية.

- كما يلاحظ أن السرعة الأفقية قد تذبذبت خلال المرحلة الرئيسية فنجد أنها تزايدت خلال مرحلة ارتقاء اللاعب وحتى لحظة دورانه فى الهواء فنجد أنها تزايدت من -٩٧,٨٦سم/ث إلى -٦٧,٧سم/ث ثم تناقصت إلى أن بلغت قيمتها -٧١,٨٥سم/ث عند الكادر رقم ١٣٢ أى خلال مرحلة هبوط اللاعب للأرض ثم تزايدت خلال تلك المرحلة إلى أن بلغت قيمتها -٦٠,٥٥سم/ث لهاية المرحلة الرئيسية.
- تناقصت قيم السرعة الرأسية من ١٩٢,٨٩سم/ث إلى ٩١,١٥سم/ث خلال مرحلة ارتقاء اللاعب ودورانه فى الهواء كذلك هبوطه حتى الكادر ٦٧ حيث تناقصت إلى أن بلغت قيمتها -٢٤٣,٤٥سم/ث ثم تزايدت بعد ذلك حتى لهاية مرحلة هبوط اللاعب للأرض إلى أن بلغت قيمتها ١٢١,٧٧سم/ث لهاية المرحلة الرئيسية.
- كما تبين أن قيم العجلة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب الثانى تذبذبت أثناء أدائه للمهارة خلال المرحلة الرئيسية حيث نجد أنها تناقصت من ٣٣٦,١٦سم/ث^{2} إلى -٥٠,٠٦سم/ث^{2} أى عند لهاية الدوران عند الكادر رقم ٥٨ ثم تزايدت أثناء هبوط اللاعب خلال المرحلة الثالثة من المرحلة الرئيسية حيث تزايدت قيمها من -٥٠,٠٦سم/ث^{2} إلى ١٣٣,٠٦ سم/ث^{2} لحظة لمس اللاعب للأرض.
- كما نجد أن العجلة الرأسية تناقصت خلال مرحلة الارتقاء ودوران اللاعب حيث تناقصت قيمتها من ٢٧١,٣١ سم/ث^{2} إلى -١١٢٠,٣٠ سم/ث^{2} عند الكادر ٥٨ أى عند لهاية دوران اللاعب فى الهواء ثم تزايدت بعد ذلك خلال مرحلة هبوط اللاعب ولمسه للأرض فنجد أن قيمها تزايدت من -١١٢٠,٣٠ سم/ث^{2} إلى ٧٥٢,٣٨ سم/ث^{2}.

٣/٢/٢/٤ المرحلة الختامية : يتبين من جدول رقم (٤) والأشكال (١٢)، (١٣)، (١٤) الخاص بقيم ومسار مركز ثقل جسم اللاعب الثانى خلال أدائه للمهارة قيد البحث خلال المرحلة الختامية من الكادر رقم ٧٣-٨٣ أنه :

- تناقصت قيم كل من الإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب الثانى خلال المرحلة الختامية حيث تناقصت من ١٣٢,٢٠سم إلى ١٢١,٨٨سم، من ٩٦,٣٤سم إلى ٧٢,٧٤سم على التوالى.

- تزايدت قيم السرعة الأفقية والرأسية خـــلال المرحلة الختامية فقد تزايدت قيمتها من -٦٠,٥٥سم/ث إلى -٣٦,٩١سم/ث على المستوى الأفقى ومن -٢١٢,٧٧سم/ث إلى -٢٣,١٥سم/ث على المستوى الرأسى.
- تناقصت قيم العجلة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب الثانى خلال المرحلة الختاميـــة مـــن ١٣٣,٠٦ سم/ث^{٢} إلى ٣٤,٨١ سم/ث^{٢} بينما نجد أن قيم العجلة الرأسية تزايدت مـــن الكـــادر ٧٣ وحـــتى الكـــادر ٧٦ حيـــث تزايـــدت مـــن ٧٥٢,٣٨ ســـم/ث^{٢} إلى ١٠٨٠,١٠سم/ث^{٢} ثم تناقصت حتى نهاية المرحلة الختامية إلى أن بلغت قيمتها ٢٤٧,٩٧ سم/ث^{٢} عند الكادر ٨٣.

٣/٢/٤ اللاعب الثالث :

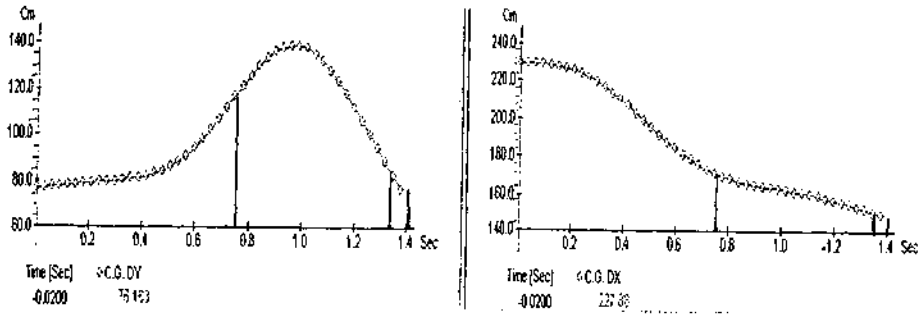
يوضح جدول (٥) والأشكال (١٥)، (١٦)، (١٧) القيم والمسار الهندسى لمركـــز ثقل جسم اللاعب الثالث خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد لكل من الإزاحة الأفقية والرأسية، والسرعة الأفقية والرأسية، والعجلـــة الافقيـــة والرأسية حيث يتضح أن المرحلة التمهيدية والتى تبدأ من الكـــادر رقـــم ١-٣٨ والمرحلـــة الرئيسية والتى قسمت إلى ثلاثة مراحل هى مرحلة الارتقـــاء- دوران اللاعـــب فى الهـــواء- الهبوط، حيث نجد أن المرحلة الأولى من المرحلة الرئيسية وتبدأ من الكادر (٣٩-٤٨) والمرحلة الثانية من الكادر (٤٩-٥٤) والمرحلة الأخيرة والثالثة مـــن الكـــادر ٥٥ إلى الكـــادر ٦٧ والمرحلة الختامية والتى تبدأ من الكادر ٦٨ وتنتهى عند الكادر رقم ٧١.

جدول (٥)

المتغيرات الكينماتيكية خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء

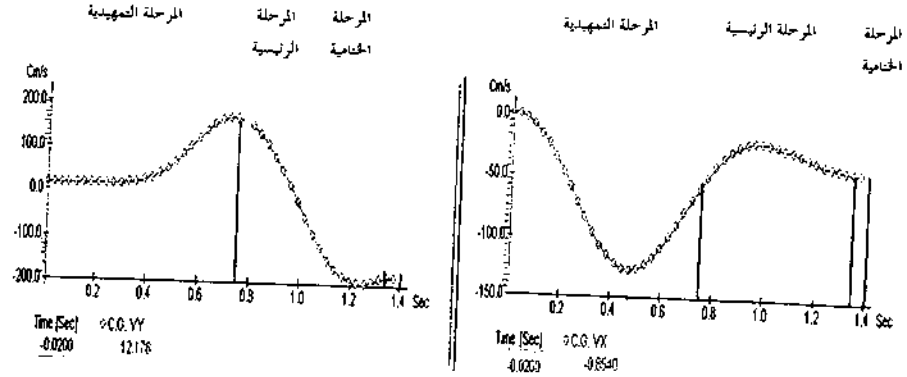
لأداء الدفاع بسيف اليد لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثالث

مراحل الأداء / المتغيرات		المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية			المرحلة الختامية
			١	٢	٣	
الإزاحة	x	٢٢٧,٨٨سم	١٧١,٩٢سم	١٦٥,٧٠سم	١٦٢,٤٨سم	١٥٥,٨٣سم ١٤٩,٥٨سم
	y	٧٦,١٦سم	١١٠,٦٣سم	١٢٨,٨٧سم	١٣٧,٨٢سم	١١٠,٩٩سم ٨٨,٩٩سم
السرعة	x	-٠,٥٨سم/ث	-٧٠,٦٣سم/ث	-٣٥,٦٤سم/ث	-٢٢,٠٠سم/ث	-٣٧,١٤سم/ث -٤٤,٥٣سم/ث
	y	١٢,١٨سم/ث	١٦٢,٧٤سم/ث	١٢٦,٢٣سم/ث	١٣,٣٣سم/ث	-١٩٤,٢٠سم/ث -١٨٥,٤٨سم/ث
العجلة	x	-١,٢٧سم/ث^2	٣٤٦,٤٢سم/ث^2	٢١٢,٨٠سم/ث^2	-٢٠,٢٦سم/ث^2	-٧٨,٨٥سم/ث^2 ١٤,٧٢سم/ث^2
	y	٠,١٤سم/ث^2	٧٩,١٧سم/ث^2	-٦٦٦,٥٣سم/ث^2	-١١٥٤,٧٠سم/ث^2	١٩٥,٧٠سم/ث^2 ٨١,٩٨سم/ث^2
كادر		١-٣٨	٣٩-٤٨	٤٩-٥٤	٥٥-٦٧	٦٨-٧١



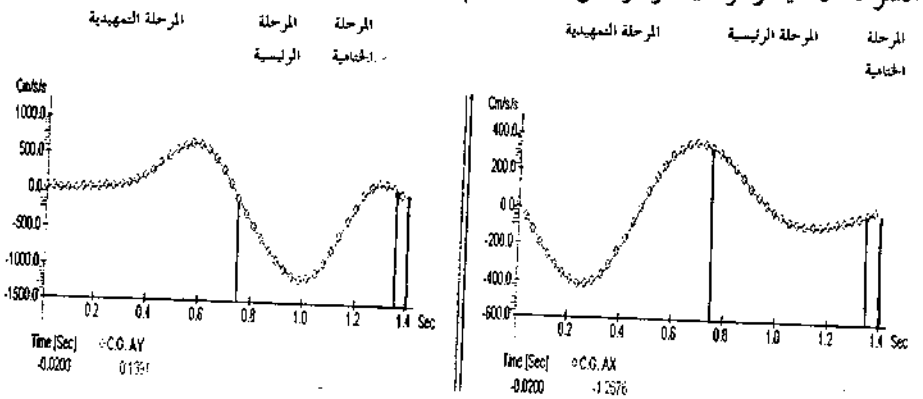
شكل (١٥)

الإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثالث خلال أداء المهارة قيد البحث



شكل (١٦)

السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثالث خلال أداء المهارة قيد البحث



شكل (١٧)

العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل كتلة جسم اللاعب الثالث خلال أداء المهارة قيد البحث

يتبين من جدول رقم (٥) والأشكال (١٥)، (١٦)، (١٧) ما يلى :

١/٣/٢/٤ المرحلة التمهيدية :

- تناقصت قيم الإزاحة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب الثالث خلال أداء المهارة قيد البحث حيث تناقصت من ٢٢٧,٨٨سم إلى ١٧١,٢٩سم.
- تزايدت قيم الإزاحة الرأسية خلال المرحلة التمهيدية حيث تزايدت قيمتها من ٧٦,١٦سم إلى ١١٠,٦٣سم.
- أما بالنسبة للسرعة الأفقية لمركز ثقل جسم اللاعب الثالث فقد تناقصت قيمها من بداية المرحلة التمهيدية إلى الكادر رقم ٢٥ حيث تناقصت قيمها من -٠,٥٩سم/ث

إلى -١٢٨,٢٩سم/ث ثم تزايدت قيم السرعة الأفقية إلى أن بلغت قيمتها -٧٠,٣٦سم/ث نهاية المرحلة التمهيدية.

- تزايدت قيم السرعة لمركز ثقل جسم اللاعب الثالث خلال المرحلة التمهيدية من ١٢,١٨سم/ث إلى ١٦٢,٧٤سم/ث.
- بينما تذبذب فى قيم العجلة الأفقية خلال المرحلة التمهيدية حيث نجد أن قيم العجلة الأفقية تناقصت من بداية المرحلة التمهيدية من الكادر رقم ١ وحتى الكادر رقم ١٣ حيث تناقصت قيمها من -١,٢٧ سم/ث^{٢} إلى -٤٢١,٩٣ سم/ث^{٢} ثم تزايدت قيم العجلة الأفقية بعد ذلك وحتى نهاية المرحلة التمهيدية إلى أن بلغت قيمتها ٣٤٦,٤٢ سم/ث^{٢}.
- كذلك تزايدت قيمة العجلة الرأسية ثم تناقصت خلال المرحلة التمهيدية لمركز ثقل جسم اللاعب الثالث حيث تزايدت قيمها من الكادر رقم ١ وحتى الكادر رقم ٢٩ ثم تناقصت قيمها حتى نهاية المرحلة التمهيدية فنجد أن قيم العجلة الرأسية تزايدت من ٠,١٤سم/ث^{٢} عند الكادر رقم ١ إلى ٦١٨,٤٦ سم/ث^{٢} عند الكادر ٢٩ ثم تناقصت إلى أن بلغت قيمتها ٧٩,١٧ سم/ث^{٢} نهاية المرحلة التمهيدية.

٢/٣/٢/٤ المرحلة الرئيسية : والتى تبدأ من الكادر ٣٩-٦٧ أى خلال مرحلة الارتقاء والدوران فى الهواء وهبوط اللاعب ولمسه للأرض لوحظ الأتى :

- تناقصت قيم الإزاحة الأفقية خلال المرحلة الرئيسية فقد تناقصت قيمها من ١٧١,٩٢سم إلى ١٥٥,٨٣سم عند الكادر ٦٧ نهاية المرحلة الرئيسية.
- بينما نجد أن الإزاحة الرأسية قد تزايدت قيمها خلال المرحلة الأولى والمرحلة الثانية أى فى مرحلة الارتقاء وحتى الكادر رقم ٥٤ نهاية مرحلة الدوران فقد تزايدت قيمها من ١١٠,٦٣سم إلى ١٣٧,٨٢سم ثم تناقصت بعد ذلك وحتى نهاية المرحلة الرئيسية أى خلال مرحلة الهبوط إلى ١١٠,٩٩سم.
- تزايدت قيم السرعة الأفقية خلال مرحلة الارتقاء والدوران من المرحلة الرئيسية حيث تزايدت قيمها من -٧٠,٦٣سم/ث إلى -٢٢سم/ث عند الكادر ٥٤ بداية مرحلة الهبوط ثم تناقصت قيمها بعد ذلك إلى أن بلغت قيم قدرها -٣٧,١٤سم/ث.

- تناقصت قيم السرعة الرأسية خلال المراحل الثلاث فى المرحلة الرئيسية فنجد أنها تناقصت من ١٦٢,٧٤سم/ث عند الكادر رقم ٣٩ بداية المرحلة إلى أن بلغت قيمتها -١٩٤,٢٠سم/ث.
- تناقصت قيم العجلة الأفقية من بداية المرحلة الرئيسية وخلال مرحلة الارتقاء ومرحلة الدوران فى الهواء وحتى الكادر ٥٨ من مرحلة الهبوط فقد تناقصت قيمها من ٣٤٦,٤٢ سم/ث^{٢} إلى -٨٨,٩٥ سم/ث^{٢} عند الكادر رقم ٥٨ ثم تزايدت قيمها خلال مرحلة الهبوط إلى أن بلغت قيمتها -٧٨,٨٥ سم/ث^{٢} نهاية المرحلة الرئيسية.
- كما نجد أن قيم العجلة الرأسية من الكادر رقم ٣٩ وحتى الكادر ٥٠ أى خلال مرحلة الارتقاء ومرحلة الدوران قد تناقصت قيمها من ٧٩,١٧ سم/ث^{٢} إلى أن بلغت قيمتها -١١٩٣,٣ سم/ث^{٢} عند الكادر رقم ٥٠ ثم تزايدت بعد ذلك وحتى نهاية المرحلة الرئيسية إلى أن بلغت قيمتها ١٩٥,٧٠سم/ث^{٢}.

٣/٣/٢/٤ المرحلة الختامية : والتى تبدأ من الكادر رقم ٦٨-٧١ لوحظ التالى :

- تناقصت قيم كلاً من الإزاحة الأفقية والراسية لمركز ثقل جسم اللاعب الثالث خلال أدائه للمهارة قيد البحث فى المرحلة الختامية فقد تناقصت قيمها من (١٥٥-٨٣سم- ١٤٩,٥٥سم)، من (١١٠,٩٩سم- ٨٨,٩٩سم) على التوالى.
- تناقصت قيم السرعة الأفقية خلال المرحلة التالية حيث تناقصت قيمها من -٣٧,١٤سم/ث إلى ٤٤,٥٣سم/ث بينما نجد أن السرعة الرأسية تزايدت قيمها خلال المرحلة الختامية من -١٩٤,٢٠سم/ث إلى -١٨٥,٤٨سم/ث.
- كذلك لوحظ تزايد فى قيم العجلة الأفقية خلال المرحلة الختامية حيث تزايدت فيها من -٧٨,٨٥ سم/ث^{٢} إلى ١٤,٧٢ سم/ث^{٢} بينما نجد أن قيم العجلة الرأسية قد تناقصت من ١٩٥,٧٠ سم/ث^{٢} إلى أن بلغت قيمتها ٨١,٩٨ سم/ث^{٢} نهاية المرحلة الختامية لمركز ثقل جسم اللاعب الثالث خلال أدائه للمهارة قيد البحث.

جدول (٦)

التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد للاعب الأول

م	مراحل الأداء / المفاصل	المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية	المرحلة الختامية
١	المرفق الأيمن	95°-171°	58°	102°
٢	الكتف الأيمن	98°-29°	15°	60°
٣	الفخذ الأيمن	45°-106°	83°	112°
٤	الركبة اليمنى	92°-87°	126°	132°
٥	الركبة اليسرى	168°-143°	67°	166°
٦	الفخذ الأيسر	179°-127°	85°	158°
٧	الكتف الأيسر	93°-148°	13°	23°
٨	المرفق الأيسر	132°-23°	89°	66°

يبين جدول (٦) التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد للاعب الأول حيث بلغت قيمة زاوية مفصل المرفق الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 171° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 95° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغتها قيمتها 58° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 102° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الكتف الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 29° درجة ثم تزايدت قيمتها حتى بلغت 98° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 15° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية. ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 60° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل الفخذ الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 106° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 45° فى نهاية هذه المرحلة، ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 83° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 112° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الركبة اليمنى فى بداية المرحلة التمهيدية 87° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 92° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تزايدت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 126° درجة فى نهاية المرحلة

الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 132° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل الركبة اليسرى فى بداية المرحلة التمهيدية 143° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 168° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 67° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 166° درجة فى نهاية المرحلة الختامية.

وبلغت قيمة زاوية مفصل الفخذ الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 127° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 179° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت 85° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 158° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل الكتف الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 148° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 93° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 13° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 23° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل المرفق الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 23° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 132° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 89° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 66° درجة فى نهاية المرحلة الختامية.

جدول (٧)

التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد للاعب الثانى

م	مراحل الأداء / المفاصل	المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية	المرحلة الختامية
١	المرفق الأيمن	120°-128°	43°	128°
٢	الكتف الأيمن	92°-14°	11°	100°
٣	الفخذ الأيمن	58°-126°	48°	89°
٤	الركبة اليمنى	108°-68°	60°	114°
٥	الركبة اليسرى	162°-157°	24°	160°
٦	الفخذ الأيسر	178°-154°	47°	124°
٧	الكتف الأيسر	28°-150°	43°	29°
٨	المرفق الأيسر	48°-79°	87°	70°

يبين جدول (٧) التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد للاعب الثانى حيث بلغت قيمة زاوية مفصل المرفق الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 128° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 120° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغتها قيمتها 43° فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 128° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الكتف الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 14° درجة ثم تزايدت قيمتها حتى بلغت 92° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 11° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية. ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 100° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل الفخذ الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 126° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 58° فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 48° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 89° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغت قيمة زاوية مفصل الركبة اليمنى فى بداية المرحلة التمهيدية 68° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 108° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 60° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم عادت وتزايدت حتى بلغت قيمتها 114° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الركبة اليسرى فى بداية المرحلة التمهيدية 157° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 162° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 24° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم عادت وتزايدت حتى بلغت قيمتها 160° درجة فى نهاية المرحلة الختامية. وبلغت قيمة زاوية مفصل الفخذ الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 154° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 178° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 47° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 124° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل الكتف الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 150° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 28° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 43° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم عادت وتناقصت حتى بلغت قيمتها 29° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل المرفق الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 79° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 48° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 87° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم عادت وتناقصت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 70° درجة فى نهاية المرحلة الختامية.

جدول (٨)

التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد للاعب الثالث

م	مراحل الأداء / المفاصل	المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية	المرحلة الختامية
١	المرفق الأيمن	140°-32°	86°	109°
٢	الكتف الأيمن	16°-85°	51°	50°
٣	الفخذ الأيمن	122°-39°	113°	113°
٤	الركبة اليمنى	112°-87°	73°	112°
٥	الركبة اليسرى	168°-166°	31°	١٤°8
٦	الفخذ الأيسر	153°-178°	109°	137°
٧	الكتف الأيسر	158°-43°	40°	36°
٨	المرفق الأيسر	42°-98°	71°	52°

يبين جدول (٨) التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد للاعب الثالث حيث بلغت قيمة زاوية مفصل المرفق الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 140° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 32° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تزايدت حتى بلغتها قيمتها 86° فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 109° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الكتف الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 16° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 85° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 51° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية. ثم تناقصت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 50° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل الفخذ الأيمن فى بداية المرحلة التمهيدية 122° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 39° فى نهاية هذه المرحلة، ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 113° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم بلغت نفس القيمة السابقة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغت قيمة زاوية مفصل الركبة اليمنى فى بداية المرحلة التمهيدية 112° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 87° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 73° درجة فى نهاية المرحلة

الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 112° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الركبة اليسرى فى بداية المرحلة التمهيدية 168° درجة ثم تناقصت بمقدار طفيف حتى بلغت قيمتها 166° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 31° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 148° درجة فى نهاية المرحلة الختامية. وبلغت قيمة زاوية مفصل الفخذ الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 153° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 178° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 109° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 137° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغت قيمة زاوية مفصل الكتف الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 158° درجة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 43° درجة فى نهاية هذه المرحلة، ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 40° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تناقصت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 36° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغت قيمة زاوية مفصل المرفق الأيسر فى بداية المرحلة التمهيدية 42° درجة ثم تزايدت حتى بلغت قيمتها 98° درجة فى نهاية هذه المرحلة ثم تناقصت حتى بلغت قيمتها 71° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية ثم تناقصت مرة أخرى حتى بلغت قيمتها 2°٥ درجة فى نهاية المرحلة الختامية.

ويتضح من الجداول (٦)، (٧)، (٨) أن متوسط قيم زاوية المرفق الأيمن قد بلغ 146° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 82° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 62° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و113° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغ متوسط قيم زاوية الكتف الأيمن 20° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 92° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 26° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و70° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغ متوسط قيم زاوية الفخذ الأيمن 118° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 47° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 81° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 105° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغ متوسط قيم زاوية الركبة اليمنى 89° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 96° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 86° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 119° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغ متوسط قيم الركبة اليسرى 156° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 165° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 41° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 158° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغ متوسط قيم زاوية الفخذ الأيسر 145° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 178° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 80°

درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 140° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغ متوسط قيم زاوية الكتف الأيسر 152° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 55° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 32° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 29° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغ متوسط قيم زاوية المرفق الأيسر 48° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 93° درجة فى نهاية هذه المرحلة، 82° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 63° درجة فى نهاية المرحلة الختامية.

من خلال العرض السابق لمسار مركز ثقل كتلة الجسم لأفراد عينة البحث والذى يعرضه الجداول أرقام (٣)، (٤)، (٥)، والأشكال من (٩-١٧) نلاحظ أن أداء أفراد عينة البحث فى المرحلة التمهيدية تشابه بقدر كبير حيث نجد أنه خلال المرحلة التمهيدية تناقصت قيم الإزاحة الأفقية والسرعة الأفقية كما يلاحظ تزايد كل من الإزاحة الرأسية والسرعة الرأسية كذلك تذبذب فى مقادير العجلة الأفقية لمركز ثقل جسم أفراد عينة البحث خلال المرحلة التمهيدية حيث بدأت بالتناقص ثم تزايدت فى مقاديرها فى نهاية تلك المرحلة أيضاً نجد أن مقدار العجلة الرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب الثانى والثالث ميز بالتذبذب حيث تزايدت ثم تناقصت قيم العجلة على المستوى الرأسى خلال تلك المرحلة إلا أن اللاعب الأول نجد أنه اختلف قليلاً عن اللاعبين السابقين حيث نجد أن قيم العجلة الرأسية تزايدت خلال تلك المرحلة وهذا يفسره استغراق اللاعب أقل زمن خلال المرحلة التمهيدية وهذا يوضحه جدول رقم (٢) حيث سجل اللاعب زمن قدره ٠,٧٤ث مقارنة باللاعبين الأخرين حيث سجلا زمن قدره ٠,٧٨ث و٠,٧٦ث ويدل ذلك على تشابه أداء أفراد عينة البحث فى الأداء لتلك المرحلة خلال الأداء الفنى للمهارة أن هذا من الخصائص المميزة لتلك المهارة خلال هذه المرحلة وهو ما يفسر تزايد زمن تلك المرحلة عن باق المراحل الأخرى. حيث تحتاج عملية الإعداد للوثب والتى تتم خلال تلك المرحلة إلى الوقت الكاف بما يحقق مبدأ التوافق الزمنى للدفوع الفردية.

ويتفق ذلك وما أشار إليه محمد الشيخ (١٩٨٦م) وعادل عبد البصير (١٩٩٨م) أنه فى حالة الوثب لأعلى بالقدمين من الوقوف، نجد أن مرجحة الذراعين تساعد حركة الطرف السفلى، ويتم ذلك على أكمل وجه إذا كان امتداد مفاصل القدم والركبة والفخذ الذى ينتهى عنده تأثير القوى قد صاحبه فى نفس الوقت وصول سرعة مركز ثقل الذراعين فى حركة الصعود لأعلى إلى أقصى درجة. (١٧ : ٢٧١)، (١٠ : ١٩٩، ٢٠٠)

وخلال المرحلة الرئيسية وتحديداً المرحلة الأولى (بداية ارتقاء اللاعب ووصوله لأعلى نقطة تمهيداً للدوران فى الهواء) نجد أنها قد جاءت بزمن أقل من المرحلة الثالثة (هبوط اللاعب ولمسه للأرض) وذلك لأن اللاعب يتغلب على مقاومات متمثلة فى وزن جسم اللاعب ومقاومة الجاذبية الأرضية للوصول لأعلى نقطة لتفادى اللاعب المطروح أرضاً والهجوم بالعصا من المنافس الأخر، أما المرحلة الثالثة فاللاعب يهبط للأرض فى اتجاه الجاذبية الأرضية ولذا كان زمن هبوطه أكبر مقارنة بالمرحلة الأولى، كما نجد أن زمن دوران اللاعب فى الهواء جاء أقل زمن حيث يجب أن يؤدى فى أقل زمن ممكن حتى يستطيع اللاعب تدارك الهجوم بالعصا من المنافس فى التوقيت المناسب، كما أن سرعة انهاء الدوران تتيح للاعب الفرصة للهبوط لوضع الارتكاز الخلفى الذى يؤدى منه الدفاع بسيف اليد بشكل أفضل.

ونجد أن اللاعب الثانى سجل أفضل وأكبر زمن خلال المرحلة الأولى حيث سجل مسافة رأسية قدرها ٣٣,٦٦سم فى زمن قدره ٠,٣٠ث مقارنة باللاعبين الأخرين حيث سجل اللاعب الأول مسافة قدرها ٢٣,٩٠سم فى زمن قدره ٠,١٨ث بينما سجل اللاعب الثالث مسافة قدرها ١٨,٢٤سم فى زمن قدره ٠,٢٠ث، كما نجد أن اللاعب الثانى قد سجل أقل زمن ممكن فى مرحلة الدوران مقارنة باللاعبين الأخرين، أيضاً سجل أفضل زمن للهبوط مما يدل على أن اللاعب الثانى أفضل لاعبى عينة البحث فى أداء المهارة قيد البحث.

ويتبين من الجداول (٣)، (٤)، (٥) والأشكال من (٩-١٧) تشابه أداء أفراد عينة البحث الثلاثة خلال أدائهم للمهارة- قيد البحث- حيث نجد أنه قد تناقصت قيم الإزاحة الأفقية والسرعة الرأسية لمركز ثقل جسم أفراد عينة البحث خلال أدائهم للمهارة.

ونلاحظ أنه فى المراحل الثلاثة للمرحلة الرئيسية قد تشابه أداء اللاعبين حيث تزايدت قيم الإزاحة الرأسية خلال المرحلة الأولى والثانية من المرحلة الرئيسية، بينما نجد أن قيم الإزاحة الرأسية قد تناقصت خلال المرحلة الثالثة من المرحلة الرئيسية كذلك تميزت السرعة على المستوى الأفقى بالتذبذب حيث تشابه أداء أفراد عينة البحث، فقد تزايدت قيم السرعة الرأسية خلال المرحلة الأولى ثم تناقص قيمها خلال المرحلة الثانية ثم تزايدت قيمها خلال المرحلة الثالثة من المرحلة الرئيسية لأداء المهارة قيد البحث، كذلك نجد أن كلاً من العجلة الأفقية والرأسية قد تناقصت قيمها خلال أداء المرحلة الأولى والثانية أى مرحلة الارتقاء والدوران، بينما نجد أن قيم كل من العجلة الأفقية والرأسية قد تزايدت قيمها خلال المرحلة

الثالثة من المرحلة الرئيسية أى مرحلة الهبوط مما يدل على أن أداء جميع أفراد عينة البحث متشابهون الأمر الذى يدل على أن هذا من الخصائص المميزة لأداء المهارة- قيد البحث- خلال تلك المرحلة.

كما تشابه أداء كل من اللاعب الأول واللاعب الثانى خلال المرحلة الختامية، حيث نجد أن قيم كل من الإزاحة الأفقية والرأسية وكذلك العجلة الأفقية قد تناقصت قيمها، فى حين نجد أن قيم السرعة الأفقية والراسية قد تزايدت قيمها، كما نجد أن قيم العجلة الرأسية تزايدت ثم تناقصت خلال أداء اللاعبان للمرحلة الختامية للمهارة- قيد البحث- بينما نجد أن اللاعب الثالث قد اختلفت نتائج أدائه للمهارة- قيد البحث- فى المرحلة الختامية حيث تناقص قيم السرعة الأفقية فى حين تزايدت لدى اللاعبين الأخرين، كذلك تزايدت قيم العجلة الأفقية لدى اللاعب الثالث فى حين تناقص لدى اللاعبين الأخرين، وقد تشابه معهما فى المسار الحركى لباقى المتغيرات الكينماتيكية خلال أداء المرحلة الختامية للمهارة قيد البحث.

ويفسر الباحث ذلك بأن اللاعب الثالث قد أنهى المرحلة الختامية فى أقل زمن حيث سجل اللاعب زمن قدره (٨,٠ث) وهو أقل زمن مسجل كما هو موضح بجدول (٢).

وبالتعرض لطبيعة المهارة- قيد البحث- نجد أن اللاعب خلال المرحلة التمهيدية يحاول اكساب جسمه كمية حركة كبيرة وذلك من خلال نقل ارتكاز جسمه الموزع على القدمين المتباعدتين فى الاتجاه القطرى **Fudo Dachi** بسرعة على قدم الارتقاء ووصول أجزاء جسمه المختلفة إلى أقصى سرعة لها من خلال امتداد مفاصل القدم والركبة والفخذ، وذلك فى محاولة من اللاعب لزيادة زمن الطيران خلال المرحلة الرئيسية لإتمام عملية الدوران.

حيث يشير عادل عبد البصير (١٩٩٧م) إلى أنه يمكن زيادة زمن الطيران عن طريق زيادة سرعة البداية الرأسية أو عن طريق زيادة الارتفاع بين مستوى الانطلاق ومستوى الهبوط أو الاثنين معاً. (٩ : ٤٣)

وحيث أن مستوى الهبوط فى المهارة- قيد البحث- فى نفس مستوى الانطلاق تقريباً لذا تصبح زيادة سرعة البداية الراسية هى العامل الأساسى فى زيادة زمن الطيران فى المهارة قيد البحث، ومن خلال معرفة المدرب لمراحل تزايد السرعة أو تناقصها يتيح ذلك له إمكانية اكتشاف الأخطاء والعمل على تصحيحها واستنباط الطرق المناسبة لتعلم وتدريب تلك المهارة، حيث يؤكد جمال علاء الدين (١٩٨٠م) على أنه بمعلومية مقادير السرعات يمكن أن تحكم

على درجة فاعلية اللاعب وكذلك فترات ارتفاع الشدة وفترات انخفاضها أثناء أداء المهارة. (٣ : ٤٨)

كما يتضح من الجداول (٦)، (٧)، (٨) والتى تبين التحليل الهندسى لزوايا مفاصل الجسم المختلفة خلال مراحل أداء المهارة- قيد البحث- لأفراد عينة البحث انخفاض قيم زوايا الأطراف (المرفقين، الكتفين، الفخذين، الركبتين) خلال المرحلة الرئيسية، وذلك فى محاولة من اللاعب للوصول إلى وضع التكور خلال هذه المرحلة وذلك لتقليل خاصية قصوره الـذاتى، حيث تلعب العلاقات المسافية بين كتلة الجسم وتوزيعات هذه الكتل بالنسبة لمحور الـدوران دوراً كبيراً فى تحديد هذه الخاصية، بما يكون له الأثر فى انخفاض قيمة المقاومة الخارجية للجسم وزيادة سرعة دورانه.

إذ أنه من خلال معرفة المدرب لمراحل تزايد السرعة أو تناقصها يتيح لـه إمكانيـة اكتشاف الأخطاء والعمل على تصحيحها واستنباط الطرق المناسبة لتعليم وتدريب تلك المهارة حيث يؤكد جمال علاء الدين (١٩٨٠م) على أنه بمعلومية مقادير السرعات يمكن أن تحكـم على درجة فاعلية اللاعب وكذلك فترات ارتفاع الشدة وفترات انخفاضها أثناء أداء المهارة. (٣ : ٤٨)

من خلال ما سبق وفى حدود عينة البحث والإجراءات المستخدمة وما أسـفر عنـه البحث من نتائج أمكن للباحث الإجابة عن تساؤل البحث الذى ينص على :

ما هى الخصائص الكينماتيكية المميزة لأداء مهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لأداء الدفاع بسيف اليد؟

حيث تم التوصيف الكمى والكيفى لإعطاء مقادير كمية عـن أداء المهـارة- قيـد البحث- الأمر الذى قد يساعد القائمين بعملية التعليم والتدريب على الاستفادة مـن هـذه المعلومات فى تعليم وتدريب تلك المهارة.

٥/٠ الاستنتاجات والتوصيات :

٥/١ الاستنتاجات :

فى حدود هدف البحث وتساؤله ودقة البيانات والنتائج يستنتج الباحث ما يلى :

١/١/٥ أن تحديد المسار الهندسى لمركز ثقل جسم اللاعب ومعرفة مراحل تزايد السرعة أو تناقصها خلال أداء المهارة- قيد البحث- يتيح للمدرب اكتشاف الأخطاء والعمل على تصحيحها وكذلك استنباط الطرق المناسبة لتعلم وتدريب تلك المهارة.

٢/١/٥ أن متوسط زمن أداء المهارة- قيد البحث- قد بلغ ١,٥٤ث.

٣/١/٥ أن متوسط زمن المرحلة التمهيدية- قيد البحث- قد بلغ ٠,٧٥ث وبنسبة مئوية قدرها ٤٩% من إجمالى الزمن الكلى للمهارة قيد البحث.

٥/١/٥ أن متوسط زمن المرحلة الرئيسية- قيد البحث- قد بلغ ٠,٦١ث وبنسبة مئوية قدرها ٤٠% من إجمالى الزمن الكلى للمهارة قيد البحث.

٥/١/٥ أن متوسط زمن المرحلة الختامية- قيد البحث- قد بلغ ٠,١٧ث وبنسبة مئوية قدرها ١١% من إجمالى الزمن الكلى للمهارة قيد البحث.

٦/١/٥ تميزت المرحلة الختامية بتناقص قيم كل من الإزاحة الأفقية والسرعة الأفقية وتزايدت قيم كل من الإزاحة الرأسية والسرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم لأفراد عينة البحث خلال أداء المهارة قيد البحث.

٧/١/٥ تميزت المرحلة الرئيسية خلال مراحلها الثلاثة بتناقص قيم كل من الإزاحة الأفقية والسرعة الرأسية كذلك تميزت المرحلة الأولى والثانية من المرحلة الرئيسية بتزايد قيم الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم لأفراد عينة البحث خلال أداء المهارة قيد البحث.

٨/١/٥ تميزت المرحلة الرئيسية أيضاً بتناقص مقادير كل من العجلة الأفقية والرأسية خلال المرحلة الأولى والثانية من المرحلة الرئيسية وتزايد مقاديرهما فى المرحلة الثالثة من المرحلة الرئيسية لمركز ثقل جسم أفراد عينة البحث خلال أداء المهارة قيد البحث.

٩/١/٥ أن متوسط قيم زاوية المرفق الأيمن بلغ 146° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 82° درجة فى نهايتها، 62° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و113° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، 26° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 70° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغ متوسط قيم زاوية الفخذ الأيمن 118° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 47° درجة فى نهايتها، 81° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية، 105° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، فى حين بلغ متوسط قيم زاوية الركبة اليمنى ٨٩ درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 96° درجة فى نهايتها، 86° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و119°

درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وبلغ متوسط قيم زاوية الركبة اليسرى 156° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 165° درجة فى نهايتها، 41° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و158° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغ متوسط قيم زاوية الفخذ الأيسر 145° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 178° درجة فى نهايتها، 80° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و140° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، كما بلغ متوسط قيم زاوية الكتف الأيسر 152° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 55° درجة فى نهايتها، 32° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و29° درجة فى نهاية المرحلة الختامية، وقد بلغ متوسط قيم زاوية المرفق الأيسر 48° درجة فى بداية المرحلة التمهيدية، 93° درجة فى نهايتها، 82° درجة فى نهاية المرحلة الرئيسية و63° درجة فى نهاية المرحلة الختامية،

٢/٥ التوصيات :

فى ضوء ما أسفرت عنه الاستنتاجات وفى حدود مجتمع البحث يوصى الباحث بما يلى:

١/٢/٥ الاستعانة بتوظيف المعلومات الكينماتيكية المستخلصة من هذا البحث فى تطوير واكتشاف أنسب الطرق للتعليم ووضع برامج التدريب للارتقاء بمستوى اللاعبين.

٢/٢/٥ ضرورة تأهيل المدربين لدراسة الميكانيكا الحيوية ووسائلها المختلفة لإمكانية تطوير الأداء الحركى.

٣/٢/٥ إجراء المزيد من الأبحاث المشابهة على مهارات حركية أخرى فى رياضة الكاراتيه.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- أحمد إبراهيم : (١٩٩١م)، "تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة وأثره على مستوى أداء اللكمات والركلات الأساسية لناشئ الكاراتيه من ١٠-١٢ سنة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية.

٢- أشرف الشافعى : (٢٠٠٣م)، "مساهمة بعض الخصائص الكينماتيكية والصفات البدنية الخاصة فى أداء مهارة اللكمة المستقيمة العكسية (جياكو-زوكى) فى الكاراتيه"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٣- جمال علاء الدين : (١٩٨٠م)، دراسات معملية فى بيوميكانيكا الحركات الرياضية، دار المعارف، الإسكندرية.

٤- جيرد هوخموث : (١٩٨٧م)، الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمى للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبد الحميد، دار المعارف، القاهرة.

٥- رضا يوسف : (٢٠٠١م)، "تمرينات نوعية مقترحة فى ضوء الخصائص الكينماتيكية لمهارة الوثب مع الدوران فى الهواء لدى لاعبى رياضة الكاراتيه"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة المنوفية.

جامعة قناة السويس

٦- سامح الشبراوى : (٢٠٠٢م)، "تأثير برنامج تدريبى باستخدام كل من أسلوبى الشيتوريو والشوتوكان على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية للمبتدئين فى رياضة الكاراتيه من ٦-٨ سنوات"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٧- طلحة حسام الدين : (١٩٩٣م)، الميكانيكا الحيوية، الأسس النظرية والتطبيقية، دار الفكر العربى، القاهرة.

٨- طلحة حسام الدين : (١٩٩٤م)، الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

٩- عادل عبد البصير : (١٩٩٧م)، الميكانيكا الحيوية فى تكنيك الحركات الرياضية.

١٠- عادل عبد البصير : (١٩٩٨م)، الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى، دار الكتاب للنشر، ط٢، القاهرة.

١١- عمرو جلويش : (٢٠٠٢م)، "برنامج لتحسين إنتاجية اللكمة المستقيمة الأمامية الطويلة والقصيرة فى ضوء الخصائص الكينماتيكية لهما للاعبى الكاراتيه"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية بالمنيا، جامعة المنيا.

١٢- محمد البشلاوى : (٢٠٠١م)، "مساهمة بعض المتغيرات الديناميكية والصفات البدنية الخاصة فى أداء مهارة مواشى جيرى فى الكاراتيه"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

جامعة قناة السويس

١٣- محمد البشلاوى : (٢٠٠٥م)، "تأثير تنمية القوة العضلية للرجلين على كمية الحركة الدورانية الخاصة بأداء مهارة سنبو توبى جيرى فى رياضة الكاراتيه"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

١٤- محمد بريقع : (١٩٩٣م)، تحليل بيوميكانيكى للركلة الأمامية فى رياضة الكاراتيه، مجلة بحوث التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامع الزقازيق، المجلد السادس عشر.

١٥- محمد بريقع، أحمد إبراهيم : (١٩٩١م)، التحليل الكيفى والكمى لبعض الأساليب الهجومية للاعبى الكاراتيه خلال البطولات الدولية، مجلة نظريات وتطبيقات، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، العدد الثانى عشر.

١٦- محمد صبحى حسانين : (١٩٩٥م)، القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضية، الجزء الأول، ط٣، دار الفكر العربى، القاهرة.

١٧- محمد يوسف الشيخ : (١٩٨٦م)، الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها، دار المعارف، الإسكندرية.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

18- Andries, R., Van Lwwmputte, M., Nulens, I., and Desloovere, K. : (1994), Kinematic and dynamic analysis of the mawashi geri, International Symposium Outpatient Biomechanics in Sports, 12th, Budapest, Hungary.

19- Baishiki, S. : (1997), Pivoting the planted foot during execution of the roundhouse kick, its effect on force applied, Thesis, M.A., California State University, Fresmo.

20- Hickey, P.M. : (1997), Karate techniques and tactics marital arts series, Human Kinetics Publishers, Inc.

21- Kanazwa, H. : (1981), Shotokan karate, International Kata, Vol. 1, Japan.

22- Kules, B., Mejovsek, M. : (1997), Kinematic and dynamic analysis of the ushiro mawashi geri, Kineziologija, Zagreb, 2g(2), December.

23- Nakayama, M. : (1981), Best karate, Vol. 1 Kodanrha International, Ltd, New York, USA.

24- Sforza, C.; Lurci M.; Grass, G. : (2001), The repeatability of choku tsuki and oi-tsuki in traditional shotokan karate a mor dimensional analysis, Perceptmot skills.