مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٤) العدد (٣) / سبتمبر ٢٠٢٤
ISSN : : 2636-3860 (online)

دراسة تحليلية للتعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية لسلسلة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة كنهاية حركية علي جهاز عارضة التوازن

ا.م.د :اسامة عز الرجال محمد
أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية
كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات
ا.م.د: ايمان كمال الدين المعصراوي
أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية
كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات
م.د : محمود سيد سرور
مدرس بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية
كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات
الباحثة :اماني اشرف محمود
باحثة ماجستير بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية
كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات

ملخص البحث باللغة العربية

يهدف البحث إلى التعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء المهارة قيد الدراسة , استخدمت الباحثة المنهج الوصفي " **The Descriptive Method**" باستخدام التصوير بالفيديو نظراً لملائمته لطبيعة البحث علي عينة قوامها لاعبة واحدة من مرحلة الدرجة الأولي , وكانت أهم النتائج :

١. أدي التحليل الكينماتيكي للمهارة قيد الدراسة الي التعرف علي أهم الخصائص الكينماتيكية لسلسلة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة علي جهاز عارضة التوازن.
٢. بلغ زمن الأداء الكلي للسلسلة الحركية قيد البحث (٣.٤٠) ثانية , حيث كانت أكبر نسبة مساهمة للمرحلة التمهيدية بزمن (٢.٢٢) ثانية وبنسبة (٦٥٪) .
٣. أكبر مقدار للتغير الزاوي لمفاصل الجسم كان بالمرحلة التمهيدية .
٤. كان أعلي معدل للسرعة المحصلة بين (مركز الثقل – مشطي القدم – كف اليد) من نصيب مشط القدم الأيمن بمقدار (١٢.٦٠٤٠) م/ث .
٥. زوايا ميل مركز الثقل لحظة الدفوع تكون عامل رئيسي في تحديد الارتفاع .

الكلمات الاستدلالية للبحث :
(سلسلة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين, النهايات الحركية ,جهاز عارضة التوازن)

المقدمة ومشكلة البحث :

تعتبر رياضة الجمباز الفني نشاط رياضي يتميز بنوعية فريدة من التنافس ، اذ يتم التنافس بين اللاعبين في شكل جملة حركية والتي يعتمد فيها اللاعب على قدراته البدنية والمهارية في إنجاز الواجب الحركي على الأجهزة ، ولقد حقق الجمباز تطورا ملحوظا في السنوات الأخيرة مما دعا اللجنة الفنية بالاتحاد الدولي للجمباز الى استحداث تعديلات على قانون التحكيم من حيث درجات الصعوبة للمهارات المختلفة وكيفية ربطها وتركيبها مع بعضها داخل الجمل الحركية والقيم الرقمية لكل منها ، ولقد ساهم البحث العلمي في تطوير الانجازات في الألعاب الرياضية كافة وفي رياضة الجمباز التي وصلت الى مستوى عالي ظهر من خلال الأداء الصعب والابداع الحركي الذي قدمه لاعبي ولاعبات الجمباز في البطولات العالمية و الأوليمبية.(٢ : ٢)

فلقد أصبح الوصول إلي الإنجاز سهلاً ويسيراً بإتباع النصائح التي قدمتها تلك العلوم ومنها عليم الميكانيكا الحيوية الذي ربط حركات الإنسان مركزاً اهتمامه في التغلب علي العقبات الميكانيكية في مفاصل جسم الإنسان أو كتلته , وكانت أفضل الدراسات تلك التي اتجهت إلي حركات الرياضيين من أجل تحسين العمل الحركي في أداء المهارات , حيث أن الكثير من النواحي الفنية للمهارات الرياضية تكون غير واضحة مالم تتوفر لها السبل العلمية الكافية لتساهم في كشفها وفن حدوثها , وأن عدم توفر المعلومات الحركية عن مرحلة معينة من المهارة يعني بقاء تلك المرحلة غامضة من الناحية العلمية الدقيقة. (٤ : ٣)

وأشار "**عادل عبدالبصير علي**" **(٢٠٠٧م)** إلي أن الميكانيكا الحيوية تلعب دوراً هاماً في مجال التعلم المهارى للناشئين وكذلك المتقدمين , وأن التمرينات البدنية تعتمد علي علم الميكانيكا الحيوية في إيجاد التكنيك الرياضي وتعليمه في التدريب , وإنطلاقاً من هذا المفهوم تحددت أهم أغراض الميكانيكا الحيوية في هدف الحركة والإستناد علي إستخدام أسس الميكانيكا الحيوية في إيجاد أنسب الحلول الميكانيكية بالنسبة للأداء الرياضي لتحقيق التدريبات الخاصة الهادفة لتنمية القدرات البدنية المطلوبة. (٧ : ١٢٢)

وذكر "**ويليم أي ساندس William A Sands**" **(٢٠١١م)**أن الميكانيكا الحيوية تعتمد علي الفيزياء التي تعتمد بدورها علي طبيعة القوانين الفيزيائية فبالمقارنة مع المجالات العلمية الأخرى فإن الميكانيكا الحيوية لها عدد من المفاهيم القليلة نسبياً والتي يسهل فهمها. (١١ :٥٥)

و ذكر "**إسلام إبراهيم أمين**" **(٢٠٢٢م)** أن أغراض الميكانيكا الحيوية في الجمباز يمكن تلخيصها فيما يلي :

- التعرف علي الأسس الحركية لكل مهارة .
- الفهم الجيد لتكنيك المهارة الحركية .
- تحديد أفضل البرامج التدريبية التي تلائم كل مهارة حركية .
- إستخلاص التدريبات النوعية التي تلائم طبيعة كل مهارة حركية .
- تعديل الأدوات والأجهزة المساعدة مما يساعد علي تسهيل عملية التعلم .
- منع حدوث تشوهات قوامية للاعبين وذلك للتدريب علي التكنيك الصحيح لكل مهارة حركية .
- الحد من حدوث إصابات للاعبين نتيجة لممارسة التدريب بالتكنيك الصحيح .
- تقويم الاداء المهارى للاعبين .
- الحركية بتكنيك خطأ .
- تطوير أداء اللاعبين مما يسمح بتنفيذ مهارات ذات صعوبات عالية .
- التطوير في الاداء مما يسمح بإبتكار مهارات حركية جديدة . (٢ : ١٩)

ويعتبر التحليل الحركي ترجمة حقيقية لما أفادت به علوم الحركة من التطورات التكنولوجية سواء كان في الأجهزة أو في الأدوات أو في طرق البحث, حيث أنه يعتمد على مجموعة من المبادئ الأساسية المستقاة من نظريات وقوانين العلوم المرتبط بنشاط الجسم البشري لتوفير القدرة الكافية لتحقيق أفضل طرق تعليمية وتدريبية لدي القائمين بهذه العملية.(٦ :١٢٣)

ومن خلال عمل **الباحثة** كمدربه جمباز فني آنسات لاحظت ان العديد من لاعبات المراحل المتقدمة (الدرجة الثانية – الدرجة الاولي) فني آنسات يواجهون العديد من المشكلات بالنهايات الحركية الخلفية علي جهاز عارضة التوازن ويرجع ذلك ان المدربين في المرحلة العمرية الصغيرة مثل (تحت ١٠ سنوات – تحت ١١ سنة) آنسات لا يهتمون بتعليم النهاية الحركية علي جهاز عارضة التوازن من مهارة سريعة حيث ان لديهم حرية الاختيار بين مهارة الشقلبة الخلفية البطيئة علي اليدين بدرجة صعوبة (A) بقيمة (٠.١) درجة و مهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين بدرجة صعوبة (B) بقيمة (٠.٢) درجة كمهارة تحضيرية للنهاية الحركية فالكثير من المدربين يقوموا بتعليم النهاية الحركية من مهارة الشقلبة الخلفية البطيئة علي اليدين لبساطة خطواتها الفنية ولحصول علي درجة المتطلب فقط الامر الذي ينعكس علي المستوي المتقدم حيث ان لاعبات المستوي المتقدم يحتاجوا الي مهارة تحضيرية سريعة لتوليد طاقة حركية تمكنهم من تطوير النهاية الحركية الخلفية مثل مهارة (الدورتين الهوائيتين الخلفيتين المكورتين بدرجة صعوبة

(D) بقيمة (٠.٤) درجة أو الدورتين الهوائيتين الخلفيتين المنحنيتين بدرجة صعوبة (E) بقيمة (٠.٥) درجة او الدورتين الهوائيتين الخلفيتين مع لفة حول المحور الطولي بصعوبة (F) بقيمة (٠.٦) درجة) مما يضعف درجة النهاية الحركية كما ان مهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين مهارة مميزة فهي تعمل علي الربط بين المهارات التي تؤدي علي جهاز عارضة التوازن وبين مهارة النهاية الحركية فهي تعمل علي تكوين السلاسل الحركية المتبوعة بحركة النهاية حيث يمكن ربطها بإحدى المهارات (الشقلبة الجانبية علي اليدين مع ربع لفة بدرجة صعوبة (B) بقيمة (٠.٢) درجة او مهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين بفتح الرجلين بدرجة صعوبة (B) بقيمة (٠.٢) درجة وغيرها من المهارات) مما يزيد من درجة الصعوبات (D-Score) لدي اللاعبين , لذا ترى **الباحثة** ان الاهتمام بمهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين تتيح فرصة أكبر لتطوير النهاية الحركية لدي لاعبات الجمباز الفني آنسات .

مما دعي **الباحثة** الي عمل دراسة تحليلية لمهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة للتعرف علي الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء السلسلة الحركية قيد البحث

الأهمية التطبيقية للبحث:

ترجع الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة في أنها محاولة لتزويد العاملين في مجال تدريب الجمباز ببعض المعارف و المعلومات التي تساعد في تعليم اللاعبات مهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة عن طريق التعرف علي الخصائص الكينماتيكية التي تحكم الأداء الحركي للسلسلة الحركية قيد البحث .

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء السلسلة الحركية الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة على جهاز عارضة التوازن.

تساؤلات البحث:

١- ما هي أهم الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء السلسة الحركية الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة على جهاز عارضة التوازن ؟

مصطلحات البحث:

الخصائص الكينماتيكية : الخصائص الكينماتيكية لحركة الإنسان تتحدد من خلال دراسة الشكل الخارجي الهندسي ورسم المسار الحركي للإنسان في الفضاء وتغيراته في الزمن ، أي يهتم بالجانب المظهري أو الشكلي للحركة مثل (المسافة ، الزمن ، السرعة ورسم مساراتها) (٤ : ٢٥٣)

الدراسات المرجعية :

١- دراسة **أفراح عبد النبي حجي (٢٠٢٠م)** (٣) بعنوان "فاعلية الإيقاع علي بعض المتغيرات الكينماتيكية لأداء العجلة الحرة علي جهاز عارضة التوازن للاعبات الجمباز بدولة الكويت" , بهدف التعرف علي فاعلية الإيقاع علي المقادير الكمية لكل من التوزيع الزمني ومحصلة السرعة المؤثرة علي مركز ثقل كتلة الجسم خلال مراحل أداء العجلة الحرة علي عارضة التوازن , وإستخدمت الباحثة المنهج التجريبي بنظام لمجموعة الواحدة علي عينة قومها (١٠) لاعبات مسجلين بالإتحاد الكويتي للجمباز , وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبي المقترح له تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً علي المتغيرات الكينماتيكية خلال مراحل أداء العجلة الحرة علي جهاز عارضة التوازن .

٢- قامت **رانيا عادل علي (٢٠٢٠م)** (١٠) بدراسة بعنوان "تحليل الخصائص البيوميكانيكية لمهارة الدورة الهوائية الأمامية المكورة كبداية حركية لجملة عارضة التوازن للاعبات المنتخب المصري آنسات في الجمباز" , بهدف التعرف علي أهم الخصائص البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث كبداية الجملة الحركية لجهاز عارضة التوازن , وإستخدمت الباحثة المنهج الوصفي بالتصوير الفيديو علي عينة قوامها لاعبة بالمنتخب المصري للجمباز ناشئات , وكانت أهم النتائج أن المدة الزمنية لأداء الهبوط والاتزان على عارضة التوازن تمثل ضعف زمن أداء المهارة قيد البحث تقريبا، وهو ما يجب أن يمثل النصيب الأكبر في عملية التدريس والتدريب لهذه المهارة، والمسافة بين نقطة الانطلاق ولحظة القفزة الواحدة على الأرض تمثل (١.٣ من ارتفاع اللاعب) بينما تمثل المسافة بين القدمين على عارضة التوازن لحظة الهبوط (١٧٪) من ارتفاع اللاعب.

٣- قام **رامي حسن أحمد (٢٠٢٣م) (٥)** بدراسة بعنوان "دراسة تحليلية للتعرف علي بعض الخصائص البيوميكانيكية التي تحكم أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المكورة علي جهاز عارضة التوازن" , بهدف التعرف علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية التي تحكم أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المكورة علي جهاز عارضة التوازن وإستخلاص التمرينات النوعية الخاصة بالمهارة قيد البحث , وإستخدم الباحث المنهج الوصفي بإستخدام التصوير الفيديو علي عينة قوامها لاعبة من المنتخب القومي للناشئات بجمهورية مصر العربية , وكانت أهم النتائج التعرف علي الخصائص البيوميكانيكية التي تحكم أداء المهارة قيد البحث وإستخلاص التمرينات النوعية الخاصة بالمهارة قيد البحث .

وقد ألقت الدراسات المرجعية الضوء علي كثير من المعالم التي تفيد البحث الحالي من عدة جوانب (المنهج – العينة – الأدوات المستخدمة – النتائج التي تم التوصل إليها في تلد الدراسات) .

إجراءات البحث:

أولاً منهج البحث :

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي " **The Descriptive Method**" باستخدام التصوير بالفيديو نظراً لملائمته لطبيعة البحث .

مجالات البحث :

المجال البشري :

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية لاحدي لاعبات الدرجة الاولي المقيدة في الاتحاد المصري للجمباز وتقوم بأداء السلسلة الحركية للبحث بشكل ممتاز بناءاً علي أراء الخبراء والمحكمين في رياضة الجمباز الفني آنسات في ذلك الوقت .

جدول (١)

توصيف عينة البحث

الإسم	شذي شريف
السن	١٦ سنة
العمر التدريبي	١١ سنة
المرحلة	الدرجة الأولي
الطول	١٦٠ سم
الوزن	٥٥.٨٠٠ كجم

المجال الزماني :

طبقت هذه الدراسة من الفترة ١٠ / ٢ / ٢٠٢٤م إلي ١٧/ ٢ / ٢٠٢٤م حيث تم تطبيق الدراسة الاستطلاعية يوم ١٠/ ٢ / ٢٠٢٤م للتأكد من إجراءات التصوير والإضاءة , وتم التطبيق الفعلي للدراسة يوم ١٧/ ٢ / ٢٠٢٣م حيث تم التصوير الفعلي للدراسة .

المجال المكاني :

تم إجراء التصوير بصالة نادي النادي بمدينة السادس من أكتوبر في يوم السبت الموافق ١٧/ ٢ /٢٠٢٤م .

أدوات وسائل جمع البيانات :

أ- عدد (١) كاميرا تصوير فيديو ذات تردد ٢٥ صورة في الثانية .

ب- عدد (١) حامل ثلاثي ذو ميزان مائي .

ج- عدد (١) كارت ذاكرة تخزين ذو مساحة ٦٤جيجا .

د- وصلة USB لنقل محتويات الكاميرا للحاسب الألي .

هـ- العلامات الضابطة الإرشادية .

و- شريط قياس بالمتر .

ز- مصدر ضوئي .

ح- جهاز حاسب ألي.

ط- برنامج التحليل الحركي (Tracker)

الدراسات الاستطلاعية :

قامت الباحثة بعمل دراسة استطلاعية يوم ١٠ /٢/ ٢٠٢٤م للتأكد من إجراءات التصوير والإضاءة

خطوات تنفيذ البحث :

١- اشتملت العينة المهاريه للبحث علي أداء اللاعبة لمهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة علي جهاز عارضة التوازن , وقد تم أداء ٣ محاولات للسلسلة قيد البحث , وتم تصوير مهارة البحث من المنظور الجانبي لجسم اللاعبة , وتم اختيار أفضل محاولة بناءاً علي أراء الخبراء المتمثلين في محكمين مختصين برياضة

الجمباز فني آنسات لإخضاعها للتحليل , وقد تم التصوير بصالة نادي النادي بمدينة السادس من أكتوبر في يوم السبت الموافق ١٧/ ٢ / ٢٠٢٤م وفي حضور لجنة المحكمين. **مرفق (١)**

٢- تم تحليل أفضل محاولة بناءاً علي أراء الحكام باستخدام برنامج Tracker و استخلاص أهم المتغيرات الكينماتيكية.

المعالجات الإحصائية:

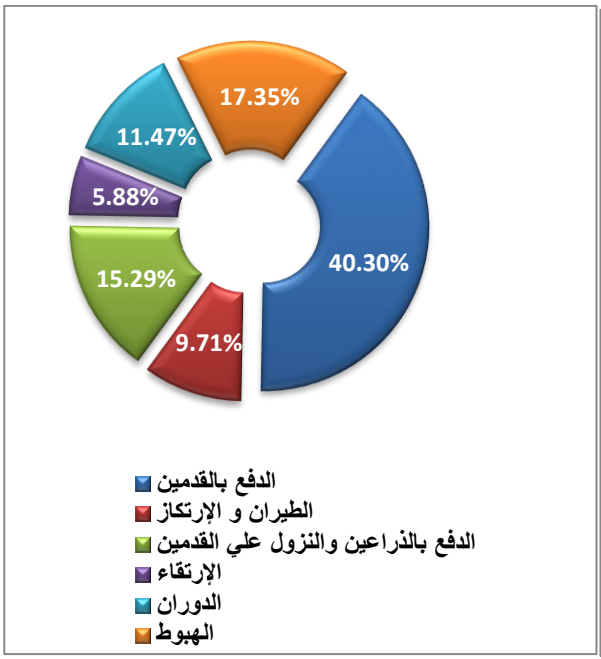
٣- قامت الباحثة بتفريغ نتائج البحث ومعالجتها مستخدمه التمثيل البياني والأشكال الهندسية لتوضيح قيم الخصائص الكينماتيكية في متغيرات البحث.

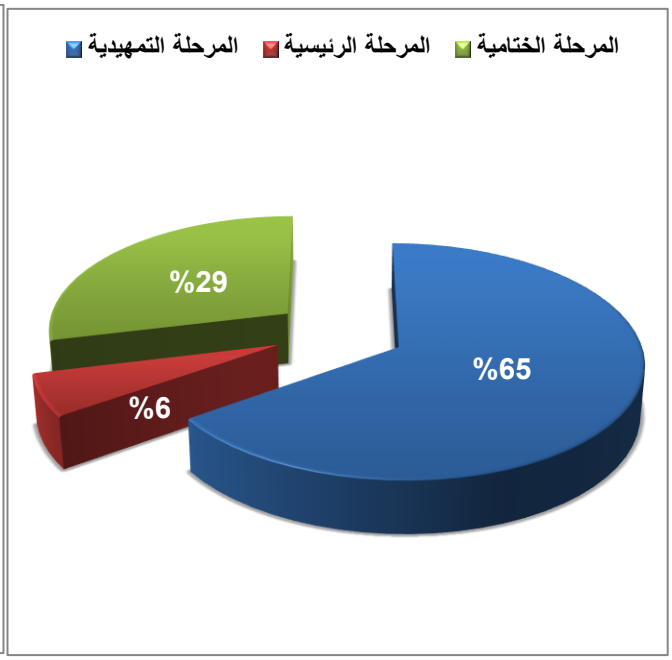
عرض نتائج البحث :

جدول (٢)

المساهمة الزمنية النسبية لأجزاء المهارات قيد البحث

م	المرحلة		الصور (عدد)	الزمن (ث)	النسبة %
١	التمهيدية	الدفع بالقدمين	(١ – ٢١)	١.٣٧ ث	٤٠.٣٠٪
٢		الطيران و الإرتكاز	(٢٢ – ٢٦)	٠.٣٣ ث	٩.٧١٪
٣		الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين	(٢٧ – ٣٤)	٠.٥٢ ث	١٥.٢٩٪
٤	الرئيسية	الإرتقاء	(٣٥ – ٣٧)	٠.٢٠ ث	٥.٨٨٪
٥	الختامية	الدوران	(٣٨ – ٤٣)	٠.٣٩ ث	١١.٤٧٪
٦		الهبوط	(٤٤ – ٥٢)	٠.٥٩ ث	١٧.٣٥٪
إجمالي			٥٢	٣.٤٠	١٠٠٪





شكل (١)

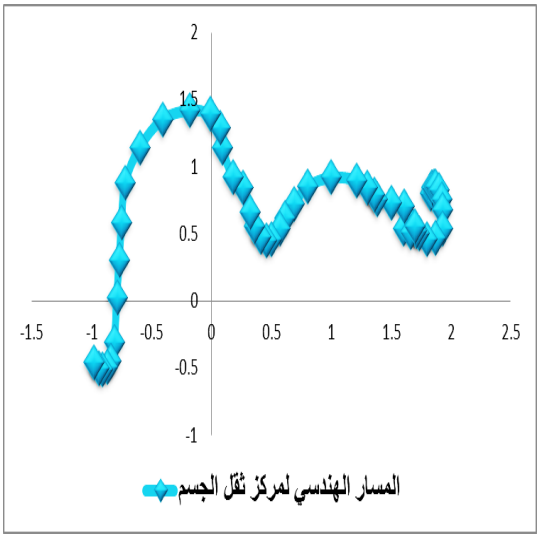
نسبة المساهمة لكل مراحل أداء المهارات قيد البحث

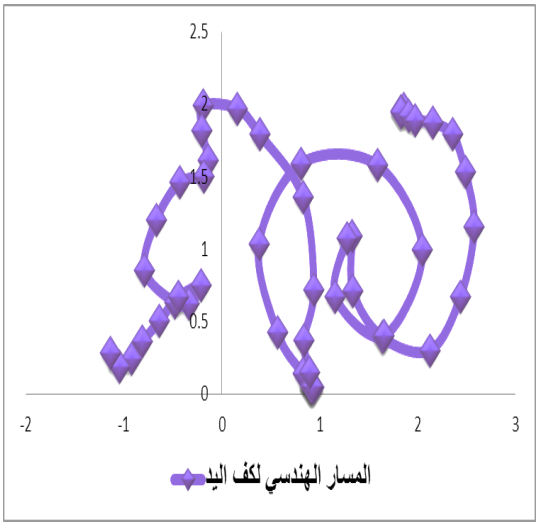
جدول (٣)

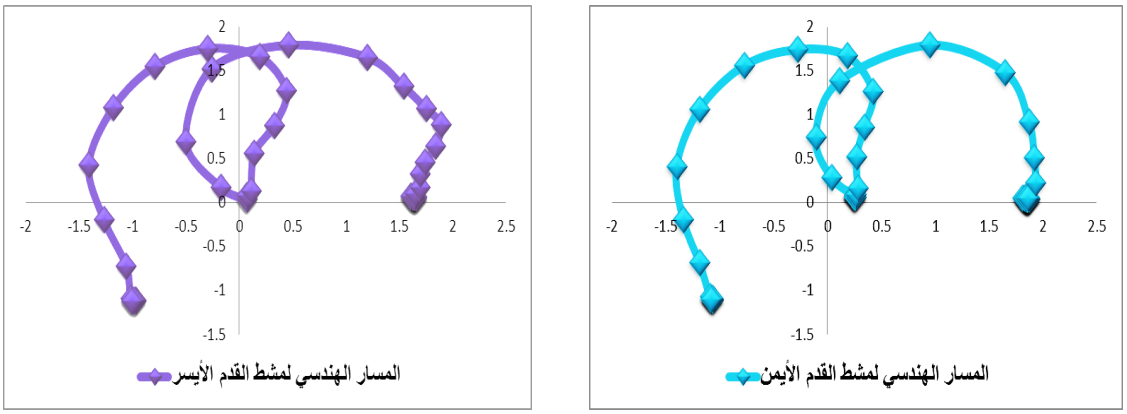
المسافة الأفقية والرأسية (بالمتر) لكل من (مركز الثقل– الكتف – كف اليد – مشطي القدم) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

المرحلة		الصور	الزمن	مركز الثقل		كف اليد		مشط القدم الأيمن		مشط القدم الأيسر	
				أفقي	رأسي	أفقي	رأسي	أفقي	رأسي	أفقي	رأسي
التمهيدية	الدفع بالقدمين	١	٠,٠٠	١,٨٣	٠,٨٠	١,٨٦	١,٩٧	١,٨٥	٠,٠٤	١,٦٥	٠,٠٦
		٢	٠,٠٧	١,٨٥	٠,٨١	١,٨٣	١,٩٥	١,٨٥	٠,٠٤	١,٦٥	٠,٠٧
		٣	٠,١٣	١,٨٤	٠,٨٤	١,٨٣	١,٩٤	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٥	٠,٠٧
		٤	٠,٢٠	١,٨٤	٠,٨٤	١,٩١	١,٩٢	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٤	٠,٠٧
		٥	٠,٢٧	١,٨٦	٠,٨٥	١,٩٨	١,٨٩	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٤	٠,٠٧
		٦	٠,٣٣	١,٨٧	٠,٨٥	٢,١٦	١,٨٧	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٤	٠,٠٧
		٧	٠,٤٠	١,٩٠	٠,٨٣	٢,٣٦	١,٧٩	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٤	٠,٠٧
		٨	٠,٤٧	١,٩٢	٠,٧٦	٢,٤٩	١,٥٣	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٤	٠,٠٧
		٩	٠,٥٣	١,٩٣	٠,٦٨	٢,٥٨	١,١٥	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٤	٠,٠٦
		١٠	٠,٦٠	١,٩٣	٠,٥٤	٢,٤٤	٠,٦٧	١,٨٦	٠,٠٤	١,٦٥	٠,٠٦
		١١	٠,٦٧	١,٨٧	٠,٤٧	٢,١٣	٠,٣٠	١,٨٧	٠,٠٤	١,٦٥	٠,٠٦
		١٢	٠,٧٣	١,٨٠	٠,٤٦	١,٦٤	٠,٣٩	١,٨٨	٠,٠٤	١,٦٦	٠,٠٦
		١٣	٠,٨٠	١,٧٣	٠,٥٠	١,٣٤	٠,٧١	١,٨٧	٠,٠٥	١,٦٦	٠,٠٦
		١٤	٠,٨٧	١,٧١	٠,٥٢	١,٣٣	١,٠٩	١,٨٧	٠,٠٥	١,٦٦	٠,٠٦
		١٥	٠,٩٣	١,٦٧	٠,٥٧	١,٢٨	١,٠٧	١,٨٦	٠,٠٥	١,٦٤	٠,٠٦
		١٦	١,٠٠	١,٦٠	٠,٥٤	١,١٦	٠,٦٧	١,٨٤	٠,٠٥	١,٦٣	٠,٠٦
		١٧	١,٠٧	١,٦٦	٠,٥١	١,٦٦	٠,٤٠	١,٨١	٠,٠٥	١,٦١	٠,٠٧
		١٨	١,١٣	١,٧٠	٠,٥٦	٢,٠٥	٠,٩٩	١,٨٣	٠,٠٥	١,٦١	٠,٠٧
		١٩	١,٢٠	١,٦١	٠,٧٠	١,٥٩	١,٥٨	١,٨٤	٠,٠٥	١,٦٤	٠,٠٧
		٢٠	١,٢٧	١,٥٠	٠,٧٣	٠,٨١	١,٥٩	١,٨٦	٠,٠٥	١,٦٥	٠,١٠
		٢١	١,٣٣	١,٣٨	٠,٧٦	٠,٣٨	١,٠٣	١,٩٣	٠,٢٢	١,٦٩	٠,١٧
	الطيران و الارتكاز	٢٢	١,٤٠	١,٣٦	٠,٧٩	٠,٥٧	٠,٤٢	١,٩٢	٠,٥١	١,٦٩	٠,٣٣
		٢٣	١,٤٧	١,٣٠	٠,٨٤	٠,٨٣	٠,١٤	١,٨٧	٠,٩٢	١,٧٤	٠,٤٦

		٢٤	١,٥٣	١,٢١	٠,٩٠	٠,٩٤	٠,٠٤	١,٦٥	١,٤٨	١,٨٤	٠,٦٤
		٢٥	١,٦٠	١,٠٠	٠,٩٢	٠,٩٣	٠,٠٥	٠,٩٥	١,٧٩	١,٨٩	٠,٨٩
		٢٦	١,٦٧	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٩٢	٠,٠٥	٠,١١	١,٣٨	١,٧٥	١,٠٧
	الدفع بالذراعين والنزول على القدمين	٢٧	١,٧٣	٠,٦٩	٠,٧٢	٠,٩٢	٠,٠٥	٠,١١ ـ	٠,٧٤	١,٥٤	١,٣٢
		٢٨	١,٨٠	٠,٦١	٠,٦٢	٠,٩٢	٠,٠٥	٠,٠٤	٠,٢٨	١,٢٠	١,٦٥
		٢٩	١,٨٧	٠,٥٧	٠,٥٤	٠,٩١	٠,٠٥	٠,٢٥	٠,٠٨	٠,٤٦	١,٧٩
		٣٠	١,٩٣	٠,٥٠	٠,٤٦	٠,٩٣	٠,٠٥	٠,٢٥	٠,٠٦	٠,٢٦ ـ	١,٥٢
		٣١	٢,٠٠	٠,٤٦	٠,٤٥	٠,٩٠	٠,١٥	٠,٢٥	٠,٠٧	٠,٥٠ ـ	٠,٦٩
		٣٢	٢,٠٧	٠,٤١	٠,٤٨	٠,٨٤	٠,٣٧	٠,٢٥	٠,٠٧	٠,١٧ ـ	٠,١٧
		٣٣	٢,١٣	٠,٣٦	٠,٥٦	٠,٩٤	٠,٧٢	٠,٢٦	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٤
		٣٤	٢,٢٠	٠,٣٢	٠,٦٦	٠,٨٣	١,٣٦	٠,٢٦	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٤
الرئيسية	الإرتقاء	٣٥	٢,٢٧	٠,٢٦	٠,٨٤	٠,٣٩	١,٧٩	٠,٢٦	٠,٠٩	٠,٠٧	٠,٠٨
		٣٦	٢,٣٠	٠,١٨	٠,٩٢	٠,١٦	١,٩٧	٠,٢٨	٠,١٦	٠,١١	٠,١٣
		٣٧	٢,٤٠	٠,٠٩	١,١٤	٠,١٩ ـ	١,٩٩	٠,٢٧	٠,٥٢	٠,١٤	٠,٥٦
الختامية	الدوران	٣٨	٢,٤٧	٠,٠٧	١,٢٩	٠,٢٠ ـ	١,٨٢	٠,٣٤	٠,٨٥	٠,٣٣	٠,٨٨
		٣٩	٢,٥٣	٠,٠١ ـ	١,٣٩	٠,١٤ ـ	١,٦١	٠,٤٢	١,٢٦	٠,٤٤	١,٢٧
		٤٠	٢,٦٠	٠,١٨ ـ	١,٤٢	٠,١٨ ـ	١,٥٠	٠,١٨	١,٦٧	٠,١٩	١,٦٦
		٤١	٢,٦٧	٠,٤١ ـ	١,٣٥	٠,٤٣ ـ	١,٤٦	٠,٢٨ ـ	١,٧٤	٠,٣٠ ـ	١,٧٥
		٤٢	٢,٧٣	٠,٦٠ ـ	١,١٤	٠,٦٧ ـ	١,٢٠	٠,٧٧ ـ	١,٥٦	٠,٧٩ ـ	١,٥٥
		٤٣	٢,٨٠	٠,٧٢ ـ	٠,٨٨	٠,٧٩ ـ	٠,٨٥	١,١٩ ـ	١,٠٦	١,١٨ ـ	١,٠٨
	الهبوط	٤٤	٢,٨٧	٠,٧٥ ـ	٠,٥٨	٠,٤٨ ـ	٠,٦٣	١,٤٠ ـ	٠,٤١	١,٤١ ـ	٠,٤٣
		٤٥	٢,٩٣	٠,٧٧ ـ	٠,٣٠	٠,٣٣ ـ	٠,٦٢	١,٣٤ ـ	٠,١٩ ـ	١,٢٧ ـ	٠,١٩ ـ
		٤٦	٣,٠٠	٠,٧٩ ـ	٠,٠٢	٠,٢١ ـ	٠,٧٥	١,١٩ ـ	٠,٦٨ ـ	١,٠٦ ـ	٠,٧٢ ـ
		٤٧	٣,٠٧	٠,٨١ ـ	٠,٣١ ـ	٠,٤٤ ـ	٠,٦٧	١,٠٩ ـ	١,٠٧ ـ	١,٠٢ ـ	١,٠٩ ـ
		٤٨	٣,١٣	٠,٨٤ ـ	٠,٤٥ ـ	٠,٦٤ ـ	٠,٥٠	١,٠٦ ـ	١,١٠ ـ	٠,٩٧ ـ	١,١١ ـ
		٤٩	٣,٢٠	٠,٨٧ ـ	٠,٤٩ ـ	٠,٨١ ـ	٠,٣٦	١,٠٦ ـ	١,١١ ـ	٠,٩٧ ـ	١,١٢ ـ
		٥٠	٣,٢٧	٠,٩١ ـ	٠,٥١ ـ	٠,٩٢ ـ	٠,٢٤	١,٠٦ ـ	١,١٠ ـ	٠,٩٨ ـ	١,١١ ـ
		٥١	٣,٣٣	٠,٩٤ ـ	٠,٥٠ ـ	١,٠٤ ـ	٠,١٩	١,٠٧ ـ	١,٠٩ ـ	٠,٩٩ ـ	١,١١ ـ
		٥٢	٣,٤٠	٠,٩٨ ـ	٠,٤٦ ـ	١,١٤ ـ	٠,٢٨	١,٠٨ ـ	١,١٠ ـ	١,٠١ ـ	١,١٢ ـ







شكل (٢)

المسار الهندسي لكلاً من (مركز ثقل الجسم – كف اليد – مشط القدم الأيمن – مشط القدم الأيسر) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

يتضح من جدول (٣) , وشكل (٢) أن الإزاحة الأفقية والرأسية لكلاً من (مركز الثقل – الكتف – كف اليد – مشط القدم الأيمن – مشط القدم الأيسر) تراوحت أثناء أداء المهارات قيد البحث ما بين :

مركز الثقل : تراوحت قيم الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم ما بين (١٩٣) سم في الكادر رقم (٩) كأقصى إزاحة أفقية و (١) سم في الكادر رقم (٣٩) كأقل إزاحة أفقية , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية ما بين (٢) سم في الكادر رقم (٤٦) كأقل إزاحة رأسية و (١٤٢) سم في الكادر رقم (٤٠) كأقصى إزاحة رأسية.

كف اليد : تراوحت قيم الإزاحة الأفقية لكف اليد ما بين (٢٥٨) سم في الكادر رقم (٩) كأقصى إزاحة أفقية و (١٦) سم في الكادر رقم (٣٦) كأقل إزاحة أفقية , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية ما بين (٤) سم في الكادر رقم (٢٤) كأقل إزاحة رأسية و (١٩٩) سم في الكادر رقم (٣٧) كأقصى إزاحة رأسية.

مشط القدم الأيمن: تراوحت قيم الإزاحة الأفقية ما بين (١٩٣) سم في الكادر رقم (٢١) كأقصى إزاحة أفقية و (٤) سم في الكادر رقم (٢٨) كأقل إزاحة أفقية , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية ما بين (٤) سم في الكادر رقم (١) كأقل إزاحة رأسية و (١٧٩) سم في الكادر رقم (٢٥) كأقصى إزاحة رأسية.

مشط القدم الأيسر : تراوحت قيم الإزاحة الأفقية ما بين (١٨٩) سم في الكادر رقم (٢٥) كأقصى إزاحة أفقية و (٧) سم في الكادر رقم (٣٣) كأقل إزاحة أفقية , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية ما

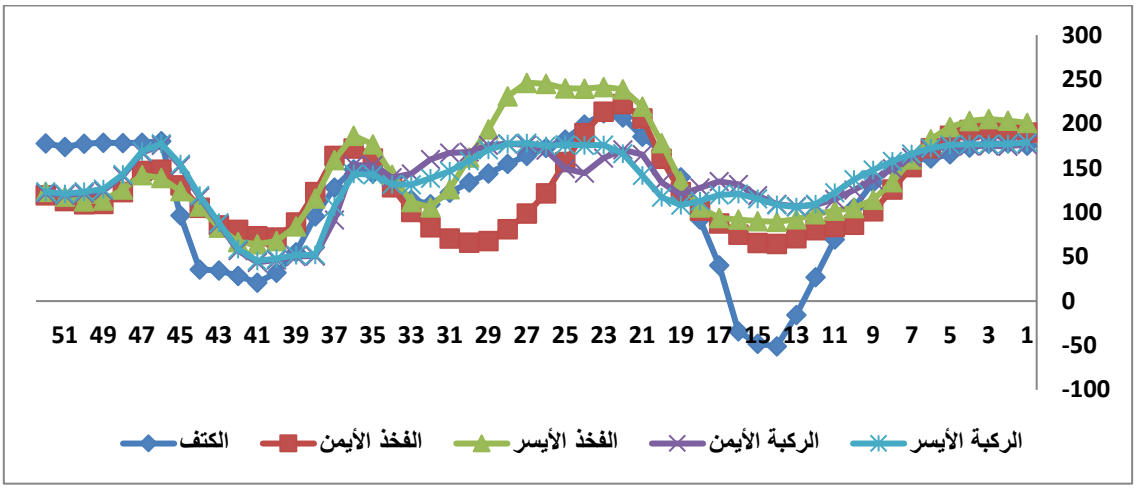
بين (٤) سم في الكادر رقم (٣٣) كأقل إزاحة رأسية و (١٧٩) سم في الكادر رقم (٢٩) كأقصى إزاحة رأسية.

جدول (٤)

التغير الزاوي (بالدرجة) لكل من مفصل (الكتف – الفخذ الأيمن – الفخذ الأيسر – الركبة الأيمن – الركبة الأيسر) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

المرحلة		الصور	الزمن	الكتف	الفخذ الأيمن	الفخذ الأيسر	الركبة الأيمن	الركبة الأيسر
التمهيدية	الدفع بالقدمين	١	٠,٠٠	١٧٥,٤٤	١٩٠,٢٨	٢٠١,٠٥	١٧٦,٨٦	١٧٨,٨٥
		٢	٠,٠٧	١٧٧,٨١	١٩٣,٨١	٢٠٣,٤٩	١٧٤,٦٤	١٧٧,٠٥
		٣	٠,١٣	١٧٧,٤٥	١٩٥,٠٩	٢٠٥,٣٨	١٧٥,٠٧	١٧٦,٩٥
		٤	٠,٢٠	١٧٣,١٥	١٩٣,٢١	٢٠٣,٢٩	١٧٥,٠٣	١٧٦,٨٤
		٥	٠,٢٧	١٦٥,٧٨	١٨٦,٤٩	١٩٦,٤٠	١٧٤,٣٠	١٧٦,٠٢
		٦	٠,٣٣	١٦١,٠٨	١٧٢,٥٩	١٨٢,٥٥	١٧٠,٩٥	١٧٢,٥٥
		٧	٠,٤٠	١٥٨,٨٠	١٥١,١٤	١٦٠,٠٠	١٦٢,٠٢	١٦٦,٠٦
		٨	٠,٤٧	١٥٢,٠١	١٢٥,٩٧	١٣٤,١٥	١٤٩,٣٤	١٥٧,٥٧
		٩	٠,٥٣	١٣٣,٧٧	١٠١,٢٧	١١٤,٥٣	١٣٦,٧٧	١٤٨,٠٥
		١٠	٠,٦٠	١٠٥,٢١	٨٦,٠٨	١٠٥,٠٤	١٢٥,٣٢	١٣٧,١٧
		١١	٠,٦٧	٦٩,٤٣	٨٣,٦٤	١٠٢,١٢	١١٤,٥٩	١٢٢,٢٨
		١٢	٠,٧٣	٢٦,٩٨	٧٩,٩٦	٩٨,٢٣	١٠٨,٦٣	١٠٩,٤٤
		١٣	٠,٨٠	١٥,٥٧ -	٧١,١٤	٩٢,١٥	١٠٦,٩٣	١٠٥,٩٢
		١٤	٠,٨٧	٥٠,٩٢ -	٦٤,٤١	٨٩,٤٧	١٠٩,٣٨	١٠٨,٦٨
		١٥	٠,٩٣	٤٨,٢٥ -	٦٥,٦٨	٩٠,١٦	١١٩,١٣	١١٥,٤٣
		١٦	١,٠٠	٣٣,٩٣ -	٧٥,١٢	٩٢,٠٦	١٣١,٦٤	١٢٠,٧٥
		١٧	١,٠٧	٤٠,٤٨	٨٧,٤٧	٩٣,٩١	١٣٤,٩٤	١١٩,٨٩
		١٨	١,١٣	٩١,٨١	١٠٢,١٨	١٠٥,٦٧	١٢٧,٦٨	١١٢,٨٢
		١٩	١,٢٠	١٣٩,٥٩	١٢٣,٠٧	١٣٥,٢٤	١٢٠,١٢	١٠٨,٢١
		٢٠	١,٢٧	١٦٨,٦٥	١٦٠,٦١	١٧٨,٢٤	١٣٣,٧٤	١١٧,٣٨
		٢١	١,٣٣	١٨٥,٦٣	٢٠٥,٩٢	٢١٩,٢٨	١٦٥,٣٢	١٤١,٨٧
	الطيران والارتكاز	٢٢	١,٤٠	٢٠٧,١٩	٢٢٢,٣٦	٢٣٨,٩٢	١٧٠,٦٥	١٦٦,٢٤
		٢٣	١,٤٧	٢١١,٧١	٢١٣,٦٣	٢٤١,٤٥	١٦١,٤٠	١٧٦,٢٣
		٢٤	١,٥٣	١٩٩,١٢	١٨٩,٤٨	٢٣٩,٧١	١٤٤,٤٧	١٧٥,٨١
		٢٥	١,٦٠	١٨٢,٠٧	١٥٧,٠٥	٢٣٩,٨٣	١٤٩,٢٢	١٧٦,٤٢
		٢٦	١,٦٧	١٧٢,٧٩	١٢١,٦٣	٢٤٥,٠٥	١٧٠,٢٩	١٧٤,٩١
	الدفع بالذراعين والنزول على القدمين	٢٧	١,٧٣	١٦٣,٩٢	٩٨,٨٨	٢٤٦,٢٩	١٧٦,١٤	١٧٨,٢٨
		٢٨	١,٨٠	١٥٤,٨٤	٨١,٠٠	٢٣٠,٨٨	١٧٧,٥٩	١٧٧,٢٨
		٢٩	١,٨٧	١٤٣,٩٤	٦٧,٨٣	١٩٣,٨٥	١٧٥,٨٦	١٧٠,٥٤
		٣٠	١,٩٣	١٣٣,٧٧	٦٥,٩٠	١٦٢,٠٩	١٦٨,١٥	١٥٨,٣٩
		٣١	٢,٠٠	١٢٢,١٨	٧٠,٧١	١٢٦,٠٩	١٦٧,١٩	١٤٦,٤٩
		٣٢	٢,٠٧	١٠٩,٤٥	٨٣,٤٤	١٠٥,٦٩	١٥٩,٩٩	١٣٨,٤٥
		٣٣	٢,١٣	١١٤,٥٢	١٠٠,٦٧	١١١,٩٦	١٤٣,٦٩	١٣١,١٥
		٣٤	٢,٢٠	١٣٠,٢٠	١٢٨,٥٤	١٤٢,٦٢	١٣٩,٢١	١٣١,٦٦
الرئيسية	الإرتقاء	٣٥	٢,٢٧	١٤٤,٠١	١٦٠,٨٣	١٧٦,٩٥	١٥٣,٠٢	١٤٢,٥٤
		٣٦	٢,٣٠	١٤٨,٥٨	١٧٢,٢٠	١٨٦,٥١	١٥٣,٥١	١٤٣,٤٣
		٣٧	٢,٤٠	١٢٧,٩٦	١٦٣,٧٤	١٥٩,٠٥	٩١,٤٨	١٠٦,٧٦
الختامية	الدوران	٣٨	٢,٤٧	٩٥,٥٧	١٢٣,٠٤	١١٥,٧٣	٥٠,٧١	٥٢,٤٢
		٣٩	٢,٥٣	٥٥,٠١	٨٨,٥٤	٨٤,٥٢	٥٠,٢٨	٥١,٩٩
		٤٠	٢,٦٠	٣٢,٠٩	٧١,٩٣	٦٧,٧٥	٤٦,٣٩	٤٨,١٠
		٤١	٢,٦٧	٢٠,٨٢	٧٣,٢٤	٦٤,٢٦	٤٣,٦٨	٤٥,٣٩
		٤٢	٢,٧٣	٢٨,٥١	٨٠,٤٦	٦٦,٥٧	٥٧,٠٠	٥٨,٧١
		٤٣	٢,٨٠	٣٤,٧٣	٨٥,٤٩	٨٣,٠٣	٨٦,٧٦	٨٨,٤٧
		٤٤	٢,٨٧	٣٥,٥٨	١٠٥,٢٧	١٠٦,٧٠	١١٧,٢٦	١١٨,٩٧

		٤٥	٢,٩٣	٩٦,٦١	١٣٠,٥٠	١٢٤,١٥	١٥٢,٦٦	١٥٤,٣٧
		٤٦	٣,٠٠	١٨٠,٢٤	١٤٨,١١	١٣٨,٧٣	١٧٥,٨٦	١٧٧,٥٧
		٤٧	٣,٠٧	١٧٨,٥١	١٤٦,٩٥	١٤٢,١٤	١٦٧,٣١	١٦٩,٠٢
		٤٨	٣,١٣	١٧٨,٣٣	١٢٢,٩٤	١٢٥,٩٦	١٤٠,٩٨	١٤٢,٦٩
		٤٩	٣,٢٠	١٧٨,٧٣	١٠٩,٧٧	١١٣,٥٨	١٢٤,٤٢	١٢٦,١٣
		٥٠	٣,٢٧	١٧٧,٥٨	١٠٩,٢٠	١١٢,٧٠	١٢١,٥٦	١٢٣,٢٧
		٥١	٣,٣٣	١٧٤,٠٧	١١٣,٠٢	١١٧,٨٠	١١٩,٣٠	١٢١,٠١
		٥٢	٣,٤٠	١٧٧,٧٣	١١٩,٣٦	١٢٣,٣٥	١٢١,٧٠	١٢٣,٤١



شكل (٣)

التغير الزاوي لكلاً من مفصل (الكتف – الفخذ الأيمن – الفخذ الأيسر – الركبة الأيمن – الركبة الأيسر) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

تضح من جدول (٤) ,وشكل (٣) أن قيم التغير الزاوي لمفاصل (الكتف – الفخذ الأيمن – الفخذ الأيسر – الركبة الأيمن – الركبة الأيسر) تراوحت أثناء أداء المهارات قيد البحث ما بين :

مفصل الكتف : تراوحت قيم التغير الزاوي ما بين (– ١٥.٥٧) درجة في الكادر رقم (١٣) كأقل قيمة و (٢١١.٧١) درجة في الكادر رقم (٢٣) كأقصى قيمة.

مفصل الفخذ الأيمن : تراوحت قيم التغير الزاوي ما بين (٦٤.٤١) درجة في الكادر رقم (١٤) كأقل قيمة و (٢٢٢.٣٦) درجة في الكادر رقم (٢٢) كأقصى قيمة.

مفصل الفخذ الأيسر : تراوحت قيم التغير الزاوي ما بين (٦٤.٢٦) درجة في الكادر رقم (٤١) كأقل قيمة و (٢٤٦.٢٩) درجة في الكادر رقم (٢٧) كأقصى قيمة.

مفصل الركبة الأيمن : تراوحت قيم التغير الزاوي ما بين (٤٣.٦٨) درجة في الكادر رقم (٤١) كأقل قيمة و (١٧٧.٥٩) درجة في الكادر رقم (٢٨) كأقصى قيمة.

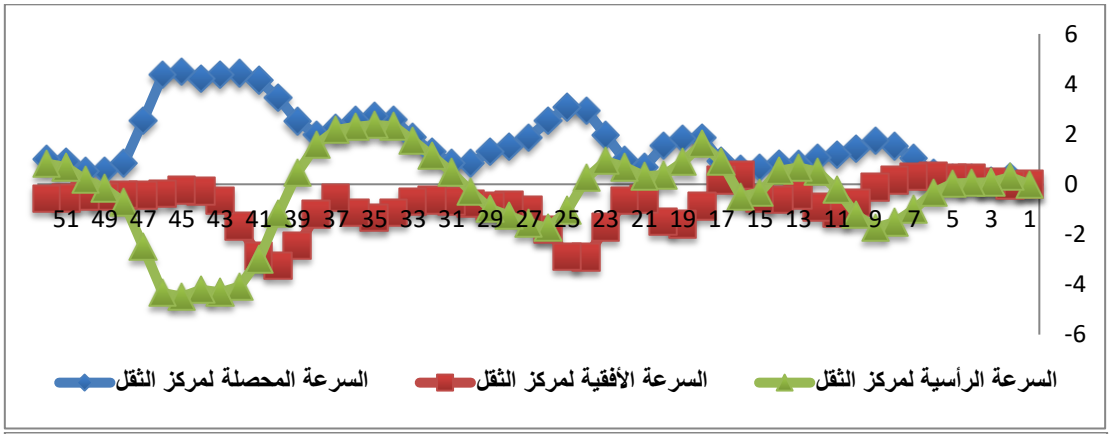
مفصل الركبة الأيسر : تراوحت قيم التغير الزاوي ما بين (٤٥.٣٩) درجة في الكادر رقم (٤١) كأقل قيمة و (١٧٨.٨٥) درجة في الكادر رقم (١) كأقصى قيمة.

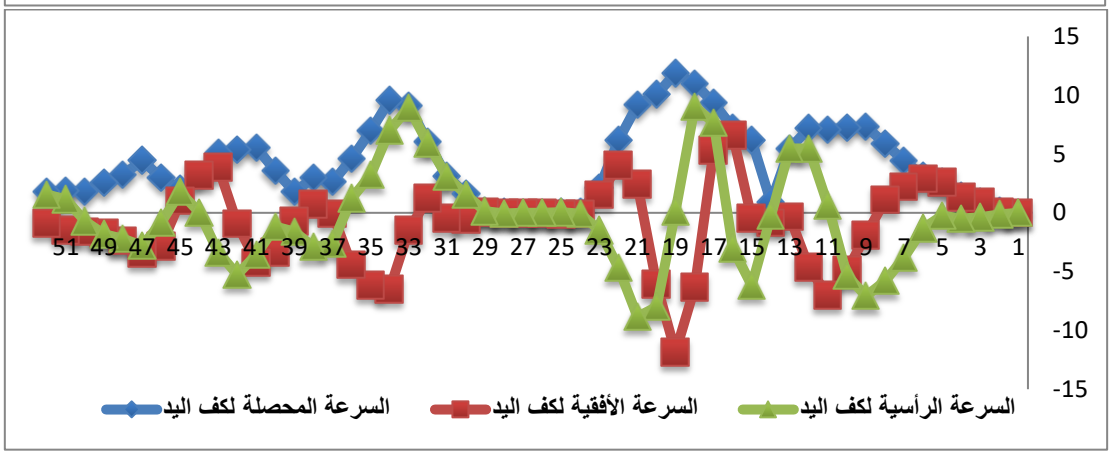
جدول (٥)

السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) م/ث لـ (مركز ثقل الجسم – كف اليد) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

المرحلة		الصور	الزمن	مركز ثقل الجسم			كف اليد		
				السرعة المحصلة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية	السرعة المحصلة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
التمهيدية	الدفع بالقدمين	١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
		٢	٠,٠٧	٠,٢٨٦٨	٠,٠٣٧٦ -	٠,٢٨٤٣	٠,١٦١٠	٠,٠٧٨٥	٠,١٤٠٥ -
		٣	٠,١٣	٠,١٣٠٥	٠,٠٩٨٧	٠,٠٨٥٤	٠,٩٣٧٣	٠,٨٦١٧	٠,٣٦٨٧ -
		٤	٠,٢٠	٠,٢٤٨٥	٠,٢٤٢٥	٠,٠٥٤٣	١,٤١٣٦	١,٣٣١٣	٠,٤٧٥٣ -
		٥	٠,٢٧	٠,٢٤٠٢	٠,٢٣٧٥	٠,٠٣٥٨	٢,٦٠٢٣	٢,٥٩٠٣	٠,٢٤٩٧ -
		٦	٠,٣٣	٠,٤٤٩٣	٠,٣١٢٦	٠,٣٢٢٧ -	٣,١٦٣٠	٢,٨٨٣٨	١,٢٩٩٢ -
		٧	٠,٤٠	٠,٤٤٥٢	٠,٢٩٥٧	١,٠٠١٧ -	٤,٤٠٦٠	٢,٢١٤٠	٣,٨٠٩٣ -
		٨	٠,٤٧	١,٥١٨٦	٠,١٦٥٠	١,٥٠٩٦ -	٥,٨٨٩١	١,٠٨٩٢	٥,٧٨٧٥ -
		٩	٠,٥٣	١,٧٣٩١	٠,١٣٣٤ -	١,٧٣٤٠ -	٧,٣٣٠٩	١,٩١٧٠ -	٧,٠٧٥٨ -
		١٠	٠,٦٠	١,٤٢٢١	٠,٧٤١٥ -	١,٢١٣٥ -	٧,٢٣٨٩	٤,٨٨٨٧ -	٥,٣٣٨٧ -
		١١	٠,٦٧	١,١٧٤٧	١,١٥٢٣ -	٠,٢٢٨٠ -	٧,٠٧٦٨	٧,٠٤٥٧ -	٠,٦٦٢١
		١٢	٠,٧٣	١,٠٥٦٧	٠,٩٣٠٣ -	٠,٥٠١٠	٧,١٩٣٣	٤,٦٦٤٨ -	٥,٤٧٥٦
		١٣	٠,٨٠	٠,٨٠٠٩	٠,٤٣٥٥ -	٠,٦٧٢١	٥,٤٧٢٥	٠,٣٥٩٧ -	٥,٤٦٠٧
		١٤	٠,٨٧	٠,٨٢٤٠	٠,٦١٩١ -	٠,٥٤٣٧	٠,٨٩٠٩	٠,٨٤٨٢ -	٠,٢٧٢٤ -
		١٥	٠,٩٣	٠,٦٥٧٧	٠,٥٧٥٣ -	٠,٣١٨٧ -	٦,١٩٤٤	٠,٤٧٠٢ -	٦,١٧٦٦ -
		١٦	١,٠٠	٠,٦٠٨٣	٠,٣٦٢٢	٠,٤٨٨٦ -	٧,٢٤٣٨	٦,٥٨٩٨	٣,٠٠٨٠ -
		١٧	١,٠٧	٠,٩٠٩٣	٠,١٥٨٦	٠,٨٩٥٣	٩,٣٣٠٤	٥,٢٩٥٥	٧,٦٨٢١
		١٨	١,١٣	١,٨٤١٢	٠,٨٧٣٥ -	١,٦٢٠٨	١١,٠٠٢٨	٦,٣٣٠١ -	٨,٩٩٩٥
		١٩	١,٢٠	١,٨١٦١	١,٥٨٥٠ -	٠,٨٨٦٤	١١,٨٦١١	١١,٨٦٠٤ -	٠,١٢٩٣
		٢٠	١,٢٧	١,٥٤٠٨	١,٤٩٦٠ -	٠,٣٦٩١	١٠,٠٦٢١	٦,٠٨٤٥ -	٨,٠١٤١ -
		٢١	١,٣٣	٠,٦٨٧٩	٠,٦٠٧١ -	٠,٣٢٣٦	٩,١٦٤٤	٢,٤٣٦٨	٨,٨٣٤٥ -
	الطيران والارتكاز	٢٢	١,٤٠	٠,٩٥٩٢	٠,٦٧٠٨ -	٠,٦٨٥٦	٦,١٧٧٤	٤,٠٤٣٥	٤,٦٧٠١ -
		٢٣	١,٤٧	١,٩٥٨٠	١,٧٢٧٥ -	٠,٩٢١٦	٢,١١٢٨	١,٥١٤١	١,٤٧٣٥ -
		٢٤	١,٥٣	٢,٩٣٠٨	٢,٩١٩٨ -	٠,٢٥٤١	٠,١٠٩٨ -	٠,٠٧٨٥ -	٠,٠٧٦٧ -
		٢٥	١,٦٠	٣,٠٧٠٨	٢,٨٩١١ -	١,٠٣٥٢ -	٠,١١٣٣ -	٠,٠٩٦٠ -	٠,٠٦٠٣
		٢٦	١,٦٧	٢,٥٢١٩	١,٨٢٢٦ -	١,٧٤٣٠ -	٠,٠٣٤٣ -	٠,٠٣٣٥ -	٠,٠٠٧٥ -
	الدفع بالذراعين والنزول على القدمين	٢٧	١,٧٣	١,٨٦٣٣	١,٠٣٣٧ -	١,٥٥٠٣ -	٠,٠١٦١ -	٠,٠١٥٧ -	٠,٠٠٣٧
		٢٨	١,٨٠	١,٥٠٧٧	٠,٨٢٤٢ -	١,٢٦٢٥ -	٠,٠٦٤٠ -	٠,٠٢١٩ -	٠,٠٠٦٠ -
		٢٩	١,٨٧	١,٣١٠٩	٠,٨٦٨٩ -	٠,٩٨١٦ -	٠,١٥٠٤	٠,٠٥٧٢	٠,١٣٩١
		٣٠	١,٩٣	٠,٨٣٣١	٠,٧٨٣٨ -	٠,٢٨٢٢ -	١,٦٢٢٣	٠,٥٣٣٠ -	١,٥٣٢٢
		٣١	٢,٠٠	٠,٨٤٠٩	٠,٦٩٣٦ -	٠,٤٧٥٤	٣,١١٧٦	٠,٤٨٤٢ -	٣,٠٧٩٨
		٣٢	٢,٠٧	١,٣٠٣٥	٠,٦٣٧٥ -	١,١٣٧٠	٦,٠٢١٦	١,٢٢٣٢	٥,٨٩٦٠
		٣٣	٢,١٣	١,٨٧٦٩	٠,٧٠٥٠ -	١,٧٣٩٤	٩,٠٨١١	١,٤٧٧٧ -	٨,٩٦٠١
		٣٤	٢,٢٠	٢,٥٨٦٠	١,١٣٩٥ -	٢,٣٢١٣	٩,٥٧٣٩	٦,٥١٨٠ -	٧,٠١٢٥
الرئيسية	الإرتقاء	٣٥	٢,٢٧	٢,٧١٨٤	١,٣٤١١ -	٢,٣٦٤٥	٦,٩٥٩١	٦,١٧٨٧ -	٣,٢٠٢٠
		٣٦	٢,٣٠	٢,٥٥٩٩	١,١٤٢٣ -	٢,٢٩٠٩	٤,٦٠٨٢	٤,٤٤٢٩ -	١,٢٢٣١
		٣٧	٢,٤٠	٢,٢٣٤١	٠,٥٤٦٤ -	٢,١٦٦٣	٢,٦١٣٨	٠,٠٧٦٠ -	٢,٦١٢٧ -
الختامية	الدوران	٣٨	٢,٤٧	١,٩٩٠٨	١,٢٠٣٨ -	١,٥٨٥٥	٢,٩٩٣٣	٠,٧٤٠٧	٢,٩٠٠١ -
		٣٩	٢,٥٣	٢,٥٠٥٩	٢,٤٦١٢ -	٠,٤٧١٠	١,٧٧١٦	٠,٧٢٩١ -	١,٦١٤٥ -
		٤٠	٢,٦٠	٣,٤٥٧٤	٣,٢٥١٤ -	١,١٧٥٨ -	٣,٥٥٩٠	٣,٣٦٦٢ -	١,٥٥٦ -
		٤١	٢,٦٧	٤,١٥١١	٢,٨٧٠٣ -	٢,٩٩٨٨ -	٥,٥٢٨٩	٤,٢٤٣٦ -	٣,٥٤٤١ -
		٤٢	٢,٧٣	٤,٤٢٣١	١,٦٩٥٦ -	٤,٠٨٥٢ -	٥,٣٤٢٠	٠,٩٥٧٣ -	٥,٢٥٥٥ -
		٤٣	٢,٨٠	٤,٣٦٤٢	٠,٦٦٥٨ -	٤,٣١٣١ -	٥,١٢٣٤	٣,٨٥٩٠	٣,٣٧٠٠ -
	الهبوط	٤٤	٢,٨٧	٤,٢١٦٥	٠,٢٨٥٠ -	٤,٢٠٦٨ -	٣,١٦٦١	٣,١٦٦٠	٠,٠٣٠٨
		٤٥	٢,٩٣	٤,٤٩٢٣	٠,٢٥٣٥ -	٤,٤٨٥٢ -	٢,٠٥٠٧	١,٠١٧٧	١,٧٨٠٣
		٤٦	٣,٠٠	٤,٣٥٧٨	٠,٣٩٤٠ -	٤,٣٤٠٠ -	٢,٩٥٩١	٢,٨٣٨١ -	٠,٨٣٧٦ -
		٤٧	٣,٠٧	٢,٥٣٢٤	٠,٤٣٧٣ -	٢,٤٩٤٤ -	٤,٤٦٠٠	٣,٤٦٨٧ -	٢,٨٠٣٤ -

		٤٨	٣,١٣	٠,٨٤٠٠	ـ ٠,٤٣٠٤	ـ ٠,٧٢١٤	٣,٢٥٠٩	ـ ٢,٣٩٤٨	ـ ٢,١٩٨٥
		٤٩	٣,٢٠	٠,٥٢٩٥	ـ ٠,٥٠٦٧	ـ ٠,١٥٣٦	٢,٥٣٠٩	ـ ١,٧٥٦١	ـ ١,٨٢٢٥
		٥٠	٣,٢٧	٠,٥١١٨	ـ ٠,٤٨٠٨	٠,١٧٥٥	١,٧٨٩٦	ـ ١,٦٤٢٢	ـ ٠,٧١١٣
		٥١	٣,٣٣	٠,٨٨٥٩	ـ ٠,٥٦٥٧	٠,٦٨١٧	١,٨٦٨١	ـ ١,٤٧٢٤	١,١٤٩٨
		٥٢	٣,٤٠	١,٠٠٩٢	ـ ٠,٥٨٣٣	٠,٨٢٣٦	١,٨٠٦١	ـ ٠,٩٠٩٥	١,٥٦٠٣





شكل (٤)

السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) م/ث لـ (مركز ثقل الجسم – كف اليد) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

يتضح من جدول (٥) و شكل (٤) أن السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) لكلاً من (مركز ثقل الجسم – كف اليد) أثناء أداء المهارات قيد البحث ما بين :

مركز ثقل الجسم : تراوحت ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و (٤.٤٩٢٣) م/ث في الكادر رقم (٤٥) كأقصى قيمة , بينما تراوحت السرعة الأفقية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و(٣.٢٥١٤) م/ث في الكادر رقم (٤٠) كأقصى قيمة , وتراوحت السرعة الرأسية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) و(٤.٤٨٥٢) م/ث في الكادر رقم (٤٥) كأقصى قيمة.

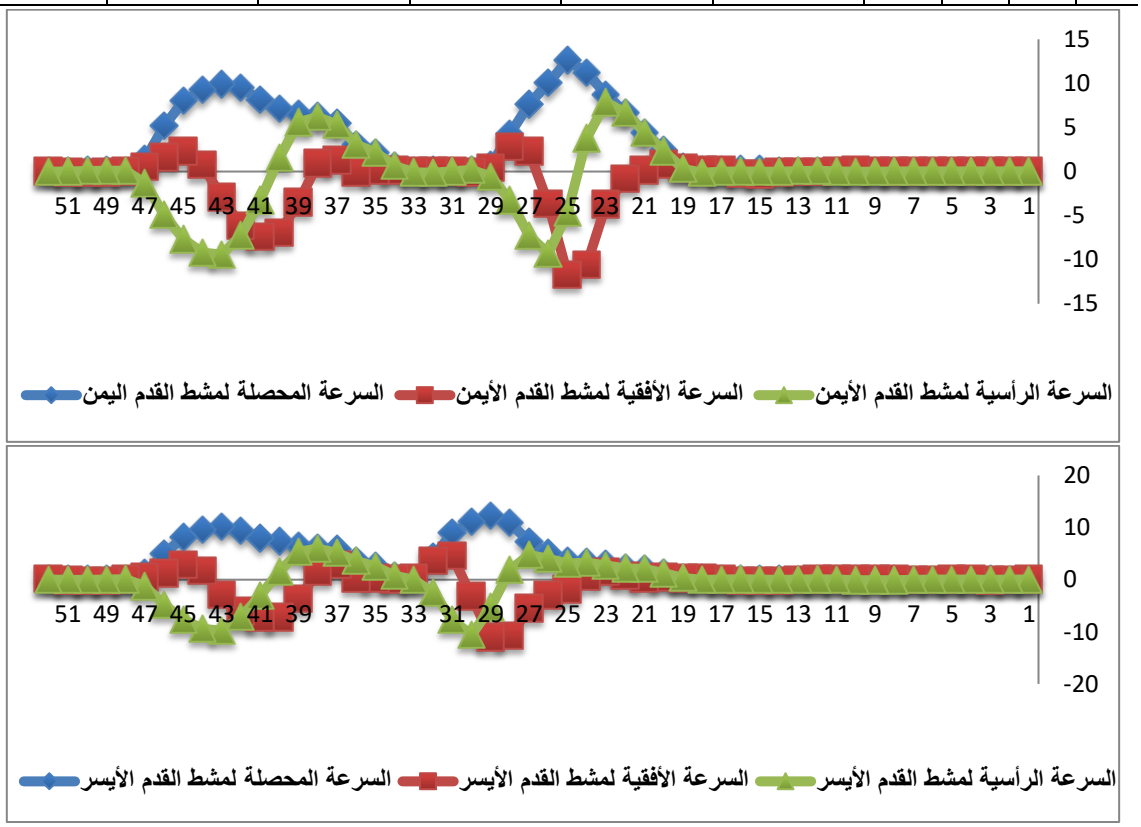
كف اليد : تراوحت ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و (١١.٨٦١١) م/ث في الكادر رقم (١٩) كأقصى قيمة , بينما تراوحت السرعة الأفقية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و(١١.٨٦٠٤) م/ث في الكادر رقم (١٩) كأقصى قيمة , وتراوحت السرعة الرأسية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) و(٨.٩٩٩٥) م/ث في الكادر رقم (١٨) كأقصى قيمة.

جدول (٦)

السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) م/ث لـمشطي القدم (الأيمن – الأيسر) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

المرحلة		الصور	الزمن	مشط القدم الأيمن			مشط القدم الأيسر		
				السرعة المحصلة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية	السرعة المحصلة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
التمهيدية	الدفع بالقدمين	١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
		٢	٠,٠٧	٠,٠٠٦٠	٠,٠٠٦٠	٠,٠٠٠٣	٠,٠٤٥٢	٠,٠٤٢٣ ـ	٠,٠٠٥٩
		٣	٠,١٣	٠,٠٠٦٥	٠,٠٠٦٥	٠,٠٠٠٧	٠,٠٨٦٩	٠,٠٨٦٦ ـ	٠,٠٠٧٢ ـ
		٤	٠,٢٠	٠,٠٠٥١	٠,٠٠٥٠	٠,٠٠١٠	٠,٠٠١٠	٠,٠٠٠١ ـ	٠,٠٠١٠
		٥	٠,٢٧	٠,٠٠٢٨	٠,٠٠٢٤	٠,٠٠١٥	٠,٠٠٦٤	٠,٠٠٥٩	٠,٠٠٢٥
		٦	٠,٣٣	٠,٠٠٣٠	٠,٠٠٠٢	٠,٠٠٢٩	٠,٠٠٧٠	٠,٠٠٣٤ ـ	٠,٠٠٦١
		٧	٠,٤٠	٠,٠٠٥٧	٠,٠٠٤٢ ـ	٠,٠٠٣٨	٠,٠١٦١	٠,٠٠٩٨ ـ	٠,٠١٢٧ ـ
		٨	٠,٤٧	٠,٠١٠٥	٠,٠١٠٤ ـ	٠,٠٠١٣	٠,٠٨٠٦	٠,٠٠٣٨	٠,٠٨٠٥ ـ
		٩	٠,٥٣	٠,٠٥٠٥	٠,٠٥٠٣	٠,٠٠٣٨ ـ	٠,١٣٩٠	٠,٠٩٠٧	٠,١٠٥٢ ـ
		١٠	٠,٦٠	٠,١١٤٥	٠,١١٣٩	٠,٠١٠٨ ـ	٠,١٣٠٥	٠,١٠١٩	٠,٠٨١٤ ـ
		١١	٠,٦٧	٠,٠٥٦٠	٠,٠٥٥١	٠,٠٠٩٩	٠,٠٩٣١	٠,٠٨٣٨	٠,٠٤٠٦
		١٢	٠,٧٣	٠,٠٨٥٨	٠,٠٣٩٤ ـ	٠,٠٧٦٢	٠,٠٩٠١	٠,٠١٤٤	٠,٠٨٨٩
		١٣	٠,٨٠	٠,٠٦٦٦	٠,٠٤٨٦ ـ	٠,٠٤٥٥	٠,٠٥٧٩	٠,٠٥٥٩ ـ	٠,٠١٤٨
		١٤	٠,٨٧	٠,١٢٨٤	٠,١٢٨٢ ـ	٠,٠٠٦٢ ـ	٠,٢٣٠٥	٠,٢٣٠٣ ـ	٠,٠١١٧ ـ
		١٥	٠,٩٣	٠,٣١٧٩	٠,٣١٧٩ ـ	٠,٠٠٣٤ ـ	٠,٢١٦٠	٠,٢١٥٣ ـ	٠,٠١٧٦
		١٦	١,٠٠	٠,٢٨٦١	٠,٢٨٥٩ ـ	٠,٠١٠١	٠,٢٢٣٧	٠,٢٠٥٧ ـ	٠,٠٨٧٧
		١٧	١,٠٧	٠,١٧٤٩	٠,١٧٤٤	٠,٠١٢٩ ـ	٠,٠٦٥٢	٠,٠٥٤٤	٠,٠٣٥٨
		١٨	١,١٣	٠,٢٢١٥	٠,١٨٥٢	٠,١٢١٥ ـ	٠,٣٢٣١	٠,٣٢٢٨	٠,٠١٣٥ ـ
		١٩	١,٢٠	٠,٥١٥١	٠,٤٠٠٦	٠,٣٢٣٨	٠,٤٠٧٤	٠,٢٤٨٤	٠,٣٢٢٩
		٢٠	١,٢٧	٢,٤٢٤١	٠,٧٩٣٩	٢,٢٩٠٣	١,٣٠٩٩	٠,٣٩٢٤	١,٢٤٩٧
		٢١	١,٣٣	٤,٤٠٣٦	٠,١٧٧٠	٤,٤٠٠٠	٢,٠٩٠٣	٠,١٦٤٤	٢,٠٨٣٨
	الطيران والارتكاز	٢٢	١,٤٠	٦,٧١٠٠	٠,٨١٨٧ ـ	٦,٦٥٩٨	٢,٢٩٥٢	٠,٧٢٥٥	٢,١٧٧٥
		٢٣	١,٤٧	٨,٧١٧٤	٣,٧٦٨٤ ـ	٧,٨٦٠٩	٣,١٢٠٣	١,٥٣٢٧	٢,٧١٧٩
		٢٤	١,٥٣	١١,٢٣٩٠	١٠,٥٨٣٦ ـ	٣,٧٨١٩	٣,٣٣٥٥	٠,٥١٧٧	٣,٢٩٥١
		٢٥	١,٦٠	١٢,٦٠٤٠	١١,٧٠٠٩ ـ	٤,٦٨٥٣ ـ	٣,٥٧٣٧	١,٧٨٧٤ ـ	٣,٠٩٤٦
		٢٦	١,٦٧	١٠,٠٢٥٩	٣,٧٠٣٥ ـ	٩,٣١٦٨ ـ	٥,٠٣٦٣	٣,٠٣١٦ ـ	٤,٠٢١٧
	الدفع بالذراعين والنزول على القدمين	٢٧	١,٧٣	٧,٦٢٨٢	٢,٢٧٢٨ ـ	٧,٢٨١٨ ـ	٧,٣٠٦٩	٥,٥٤٨٢ ـ	٤,٧٥٤٨
		٢٨	١,٨٠	٤,٢٧٥١	٢,٧٥٩٣ ـ	٣,٢٦٥٤ ـ	١٠,٩٢٥٧	١٠,٧٦٢٦ ـ	١,٨٨٠٧
		٢٩	١,٨٧	٠,٦٩٣٣	٠,٤١٢٥ ـ	٠,٥٥٧٣ ـ	١٢,٢٨٩٧	١١,٠٦٥٨ ـ	٥,٣٤٦٥ ـ
		٣٠	١,٩٣	٠,٢٥٠٠	٠,١٤٤٧ ـ	٠,٢٠٣٨	١١,١٠٢٧	٣,٢٣٨٠ ـ	١٠,٦٢٠١ ـ
		٣١	٢,٠٠	٠,٠٣٥٤	٠,٠٠٨٤	٠,٠٣٤٤	٨,٩٧٦٩	٤,٥٦٢٦	٧,٧٣٠٩ ـ
		٣٢	٢,٠٧	٠,١٦٨٣	٠,١٠٢٩	٠,١٣٣٢ ـ	٤,٣٧٨٣	٣,٥٩٣١	٢,٥٠١٨ ـ
		٣٣	٢,١٣	٠,١٠٣٣	٠,٠٤١٢	٠,٠٩٤٧ ـ	٠,٢٠٨٦	٠,٢٠٤٢	٠,٠٤٢٦ ـ
		٣٤	٢,٢٠	٠,٦٣٦٩	٠,١٠٩٠	٠,٦٢٧٥	٠,٧٨١٥	٠,٠٥١٦	٠,٧٧٩٨
الريـاضية	الإرتقاء	٣٥	٢,٢٧	٢,١٥٠٤	٠,٠٥٩٨	٢,١٤٩٥	٢,٥٧٩٨	٠,٢١٦٧	٢,٥٧٠٧
		٣٦	٢,٣٠	٣,٠٧٨١	٠,١٠٦٦ ـ	٣,٠٧٦٣	٣,٦٢٦٣	٠,٢٣٩١	٣,٦١٨٤

		٣٧	٢,٤٠	٥,٤٥٣٨	١,٢٣٦٢	٥,٣١١٨	٥,٨٧٤٨	٢,٨٣٢٣	٥,١٤٦٩
الختامية	الدوران	٣٨	٢,٤٧	٦,٢٦٥٦	٠,٩١٩٨	٦,١٩٧٨	٦,١٨٣٠	١,٥٩٠٦	٥,٩٧٤٩
		٣٩	٢,٥٣	٦,٦٠٤٥	٣,٤٧٢٩ -	٥,٦١٧٦	٦,٥٦٢٨	٣,٧٣٠١ -	٥,٣٩٩٧
		٤٠	٢,٦٠	٧,١٣٣١	٦,٩٥٤٦ -	١,٥٨٥٦	٧,٣٩٧٠	٧,٢٢٣٤ -	١,٥٩٣٢
		٤١	٢,٦٧	٨,١١٦٢	٧,٤٣٤٩ -	٣,٢٥٥٠ -	٧,٩٤٨٢	٧,٣٤٣٥ -	٣,٠٤٠٨ -
		٤٢	٢,٧٣	٩,٥٠٤٧	٦,١٧٠٤ -	٧,٢٢٩٥ -	٩,٣٩٩٩	٦,٠٧٥٤ -	٧,١٧٢٦ -
		٤٣	٢,٨٠	٩,٨٨١١	٢,٩٧٢٢ -	٩,٤٢٣٤ -	١٠,١٩٤٤	٢,٨٩٦٨ -	٩,٧٧٤١ -
	الهبوط	٤٤	٢,٨٧	٩,٢٣٢٩	٠,٧٥٤٢	٩,٢٠٢١ -	٩,٥٨٩٥	١,٦٧٠٠	٩,٤٤٣٠ -
		٤٥	٢,٩٣	٧,٩٩٨٦	٢,٢٥٤٦	٧,٦٧٤٢ -	٨,١٦١٧	٢,٨٤٨٢	٧,٦٤٨٦ -
		٤٦	٣,٠٠	٥,١٧٨٥	١,٥٨٠٨	٤,٩٣١٣ -	٥,٠٠٧١	١,٢٦٣٧	٤,٨٤٥٠ -
		٤٧	٣,٠٧	١,٤١٣٨	٠,٥٣١٣	١,٣١٠١ -	١,٣١٠٩	٠,٣٨٩٢	١,٢٥١٨ -
		٤٨	٣,١٣	٠,١١٠٥	٠,٠٢٥٤	٠,١٠٧٥	٠,١٢١٩	٠,٠٢٣٧	٠,١١٩٦
		٤٩	٣,٢٠	٠,١٦٥٩	٠,١٣٩١ -	٠,٠٩٠٤	٠,١٩٦٨	٠,١٩١٧ -	٠,٠٤٤٤
		٥٠	٣,٢٧	٠,١٨٨٥	٠,١٨١٠ -	٠,٠٥٢٥	٠,٢١٢٣	٠,٢٠٩٦ -	٠,٠٣٣٢ -
		٥١	٣,٣٣	٠,٠٩٨٧	٠,٠٩٨٠ -	٠,٠١١٢	٠,١٤٨٤	٠,١٣٧٠ -	٠,٠٥٧٠ -
		٥٢	٣,٤٠	٠,٠٢٦٢	٠,٠٠٢٤ -	٠,٠٢٦١ -	٠,١٤٦٩	٠,١٤٦٤	٠,٠١٢٨



شكل (٥)

السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) م/ث لـمشطي القدم (الأيمن – الأيسر) أثناء مراحل أداء المهارات قيد البحث

يتضح من جدول (٦) و شكل (٥) أن السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) لكلاً من (مشط القدم الأيمن – مشط القدم الأيسر) أثناء أداء المهارات قيد البحث ما بين :

مشط القدم الأيمن : تراوحت ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و (١٢.٦٠٤٠) م/ث في الكادر رقم (٢٥) كأقصى قيمة , بينما تراوحت السرعة الأفقية ما بين (صفر) م/ث في

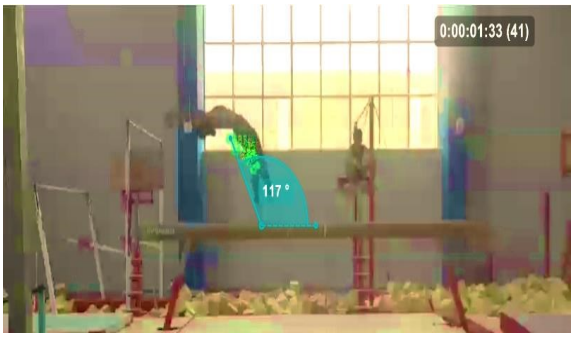
الكادر رقم (١) كأقل قيمة و(١١.٧٠٠٩) م/ث في الكادر رقم (٢٥) كأقصى قيمة , وتراوحت السرعة الرأسية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) و(٩.٤٢٣٤) م/ث في الكادر رقم (٤٣) كأقصى قيمة.

مشط القدم الأيسر : تراوحت ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و (١٢.٢٨٩٧) م/ث في الكادر رقم (٢٩) كأقصى قيمة , بينما تراوحت السرعة الأفقية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) كأقل قيمة و(١١.٠٦٥٨) م/ث في الكادر رقم (٢٩) كأقصى قيمة , وتراوحت السرعة الرأسية ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) و(١٠.٦٢٠١) م/ث في الكادر رقم (٣٠) كأقصى قيمة.

جدول (٧)

زاوية مركز ثقل الجسم أثناء مراحل الدفع والهبوط خلال أجزاء المهارات قيد البحث

م	المرحلة	الصور	الزمن	الدرجة
١	الدفع بالقدمين	(٢١)	١.٣٣	١١٧
٢	الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين	(٢٥)	١.٦٠	٩٠.١٥
٣	الإرتقاء	(٣٦)	٢.٣٠	٩٢.٦١
٤	الهبوط	(٤٨)	٣.١٣	٨٥.٤٧



١

٢

٣ ٤

شكل (٦)

زاوية مركز ثقل الجسم أثناء مراحل الدفع والهبوط خلال أجزاء المهارات قيد البحث

٢/١/٤ مناقشة نتائج التساؤل الأول :

يتضح من خلال نتائج التحليل الكينماتيكي للسلسلة الحركية قيد الدراسة أنه يصعب علي الباحثة مناقشة كل متغير ميكانيكي علي حدا وإنما لتوضيح الخصائص الكينماتيكية للسلسلة الحركية قيد الدراسة فإنه ينبغي الدمج ما بين المتغيرات الكينماتيكية المختلفة لما لها من تأثير علي بعضها , وعلي ذلك قامت الباحثة بمحاولة مناقشة النتائج في ضوء المتغيرات الكينماتيكية المستخرجة من نتائج التحليل الكينماتيكي وأسفرت النتائج علي الآتي :-

يتضح من جدول (٢) أن نسب المساهمة الزمنية لمراحل السلسلة الحركية قيد البحث كانت (الدفع بالقدمين – الطيران و الإرتكاز – الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين – الإرتقاء – الدوران – الهبوط) قد بلغت (١.٣٧– ٠.٣٣– ٠.٥٢– ٠.٢٠– ٠.٣٩ – ٠.٥٩) ثانية علي التوالي , حيث كان إجمالي زمن الأداء قد بلغ (٣.٤٠) ثانية , وبالتالي كانت نسبة المساهمة لكل مرحلة قد بلغت (٤٠.٣٠٪) , (٩.٧١٪) , (١٥.٢٩٪) , (٥.٨٨٪) , (١١.٤٧٪) , (١٧.٣٥٪) علي الترتيب , ونلاحظ من شكل (١) أن أكبر المراحل زمناً ومساهمة هي مرحلة الدفع بالقدمين حيث بلغت (٤٠.٣٠٪) ويليها مرحلة الهبوط بنسبة (١٧.٣٥٪) ويليها مرحلة الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين بنسبة (١٥.٢٩٪) ويليها مرحلة الدوران بنسبة (١١.٤٧٪) ويليها مرحلة الطيران و الإرتكاز) بنسبة (٩.٧١٪) ويليها مرحلة الإرتقاء بنسبة (٩.٧١٪) .

ويتضح من جدول (٣) , وشكل (٢) أن الإزاحة الأفقية والرأسية لكلاً من (مركز ثقل الجسم – كف اليد – مشط القدم اليمن – مشط القدم الأيسر) كانت أثناء مراحل أداء السلسلة الحركية قيد بالبحث كالتالي :

المرحلة التمهيدية (الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين) : وتنقسم إلي عدة مراحل وهم (مرحلة الدفع بالقدمين – مرحلة الطيران والارتكاز – مرحلة الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين) .

مرحلة الدفع بالقدمين : كانت الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم في الكادر رقم (١) (١٨٣) سم ثم بدأت بالتصاعد تدريجياً حتي وصلت إلي (١٩٣) سم في الكادرين (٩ , ١٠) كأعلى قيمة ثم بدأت بالانخفاض تدريجياً حتي وصلت إلي أقل قيمة (١٣٨) سم في الكادر رقم (٢١) , بينما كانت

الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم في الكادر رقم (١) (٨٠) سم ثم بدأت بالتصاعد تدريجياً حتي وصلت إلي (٨٥) سم في الكادرين (٥ , ٦) وذلك أعلى قيمة في هذه المرحلة ثم بعد ذلك كانت القيم مذبذبة حتي وصلت إلي (٧٦) سم في الكادر رقم (٢١) , بينما كانت الإزاحة الأفقية لكف اليد في الكادر رقم (١) (١٨٦) سم ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت إلي (٢٥٨) سم في الكادر رقم (٩) ثم بدأت بالانخفاض حتي وصلت إلي (٣٨) سم , وكانت الإزاحة الرأسية لكف اليد في الكادر رقم (١) (١٩٧) سم ثم بدأت بالانخفاض حتي وصلت إلي (٣٠) سم في الكادر رقم (١١) ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت إلي (١٠٣) سم في الكادر رقم (٢١) , وكانت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيمن (١٨٥) سم في الكادر رقم (١) ثم بدأت بالتصاعد تدريجياً حتي وصلت إلي (١٩٣) سم في الكادر رقم (٢١) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٤) سم في الكادر رقم (١) حتي وصلت إلي (٢٢) سم في الكادر رقم (٢١) , وكانت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيسر (١٦٥) سم في الكادر رقم (١) ثم بدأت بالتصاعد تدريجياً حتي وصلت إلي (١٦٩) سم في الكادر رقم (٢١) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيسر ما بين (٦) سم في الكادر رقم (١) و (١٧) سم في الكادر رقم (٢١) , ويتفق ذلك مع نتائج جدول (٤) حيث يوضح أن قيم التغير الزاوي لمفاصل (الكتف – الفخذ الأيمن – الفخذ الأيسر – الركبة الأيمن – الركبة الأيسر) أثناء **مرحلة الدفع بالقدمين** : كانت قيم التغير الزاوي لمفصل الكتف في الكادر رقم (١) (١٧٥.٤٤) درجة ثم بدأت بالانخفاض حتي وصلت (– ٥٠.٩٢) درجة في الكادر رقم (١٤) ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت (١٨٥.٦٣) درجة في الكادر رقم (٢١) , و كانت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيمن في الكادر رقم (١) (١٩٠.٢٨) درجة ثم بدأت بالانخفاض حتي وصلت (٦٤.٤١) درجة في الكادر رقم (١٤) ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت (٢٠٥.٩٢) درجة في الكادر رقم (٢١) , وكانت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيسر في الكادر رقم (١) (٢٠١.٠٥) درجة وبدأت بالانخفاض حتي وصلت (٨٩.٤٧) درجة في الكادر رقم (١٤) ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت (٢١٩.٢٨) درجة في الكادر رقم (٢١) , وكانت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيمن في الكادر رقم (١) (١٧٦.٨٦) درجة ثم بدأت بالانخفاض حتي وصلت (١٠٦.٩٣) درجة في الكادر رقم (١٣) ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت (١٦٥.٣٢) درجة في الكادر رقم (٢١) , وكانت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيسر في الكادر رقم (١٧٨.٨٥) درجة ثم بدأت بالانخفاض حتي وصلت (١٠٥.٩٢) درجة في الكادر رقم (١٣) ثم بدأت بالتصاعد حتي وصلت (١٤١.٨٧) درجة في الكادر رقم (٢١).

وترجع **الباحثة** ذلك إلي أنه من الكادر (١) إلي الكادر (١٤) تقوم اللاعبة بثني مفاصل الفخذ والركبة مع خفض الذراعين للأسفل وللخلف عالياً كوضع استعداد لأداء مهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين , بينما من الكادر رقم (١٥) إلي الكادر رقم (٢١) تقوم اللاعبة بمرجحة الذراعين للأسفل أماماً عالياً مع مد مفاصل الكتف والفخذين والركبتين تدريجياً لاكتساب سرعة أفقية تستطيع من خلالها توجيه مركز ثقل الجسم للخلف إستعداداً لدفع والتحرر من جهاز عارضة التوازن لأداء المرحلة التي تليها وهي مرحلة الطيران والارتكاز علي الذراعين ويظهر ذلك من خلال نتائج جدول (٥) الذي يوضح السرعة (المحصلة – الأفقية – الرأسية) لكلاً من (مركز ثقل الجسم – كف اليد) حيث تراوحت قيم السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم أثناء مرحلة الدفع بالقدمين ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) و (١.٠٥٦٧) م/ث في الكادر رقم (١٢) وذلك نتيجة للتجهيز الجسم لوضع الاستعداد للمرجحة والدفع بالقدمين ثم بعد ذلك تراوحت ما بين (٠.٨٠٠٩) م/ث في الكادر رقم (١٣) إلي (١.٨٤١٢) م/ث في الكادر رقم (١٨) كأقصى سرعة محصلة لمرحلة الدفع بالقدمين , كما تراوحت السرعة المحصلة لكف اليد ما بين (صفر) م/ث في الكادر رقم (١) و(٧.١٩٣٣) م/ث في الكادر رقم (١٢) , وفي الكادر رقم (١٤) كانت السرعة المحصلة لكف اليد (٠.٨٩٠٩) وذلك لإرجاع كف اليد لأقصي مدي خلفاً ثم ارتفعت السرعة المحصلة لكف اليد حتي وصلت إلي (١١.٨٦١١) م/ث في الكادر رقم (١٩) كأعلى سرعة محصلة بمرحلة الدفع بالقدمين , كما يتضح من جدول (٧) أن زاوية ميل مركز ثقل الجسم أثناء الدفع لأداء الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين كانت (١١٧ درجة) في الكادر رقم (٢١) مما يعني أن الزاوية المنفرجة لمركز ثقل الجسم تساهم بشكل كبير علي توجيه الجسم للخلف لأداء المرحلة التالية .

مرحلة الطيران والارتكاز : يتضح من جدول (٣) أن الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (١٣٦) سم في الكادر رقم (٢٢) و (٨٠) سم في الكادر رقم (٢٦) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (٧٩) سم في الكادر رقم (٢٢) و (٨٥) سم في الكادر رقم (٢٦) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لكف اليد ما بين (٥٧) سم في الكادر رقم (٢٢) و (٩٢) سم في الكادر رقم (٢٦) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لكف اليد ما بين (٤٢) سم في الكادر رقم (٢٢) و (٥) سم في الكادر رقم (٢٦), وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيمن ما بين (١٩٢) سم في الكادر رقم (٢٢) و (١١) سم في الكادر رقم (٢٦) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٥١) سم في الكادر رقم (٢٢) و (١٣٨) سم في الكادر رقم (٢٦) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيسر ما بين (١٦٩) سم في الكادر رقم (٢٢) و (١٧٥) سم في الكادر رقم (٢٢) ,

بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيسر ما بين (٣٣) سم في الكادر رقم (٢٢) و (١٠٧) سم في الكادر رقم (٢٦) , كما يتضح من جدول (٤) أن قيم التغير الزاوي لمفصل الكتف تراوحت ما بين (٢١١.٧١) درجة في الكادر رقم (٢٣) و (١٧٢.٧٩) درجة في الكادر رقم (٢٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيمن ما بين (٢٢٢.٣٦) درجة في الكادر رقم (٢٢) و (١٢١.٦٣) درجة في الكادر رقم (٢٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيسر ما بين (٢٣٨.٩٢) درجة في الكادر رقم (٢٢) و (٢٤٥.٠٥) درجة في الكادر رقم (٢٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيمن ما بين (١٧٠.٦٥) درجة في الكادر رقم (٢٢) و(١٤٤.٤٧) درجة في الكادر رقم (٢٤) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيسر ما بين (١٦٦.٢٤) درجة في الكادر رقم (٢٢) و (١٧٦.٤٢) درجة في الكادر رقم (٢٥).

وترجع **الباحثة** ذلك إلي أن اللاعبة تحاول أثناء الطيران المد الزائد لأقصي مدي لمفاصل الكتف والفخذين وذلك لعمل تقوس بالجسم للطيران والعودة لجهاز عارضة التوازن مع توجيه مركز ثقل الجسم للخلف حتي تتاح الفرصة للارتكاز بالذراعين ومركز الثقل عمودي علي قاعدة الإرتكاز ويظهر ذلك من نتائج جدول (٧) حيث كانت زاوية مركز ثقل الجسم مع قاعدة الإرتكاز (٩٠.١٥ درجة) في الكادر رقم (٢٥) وذلك لتوليد سرعة أفقية تسمح بأداء المرحلة التالية من مراحل أداء الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين ويتفق ذلك مع نتائج جدول (٥) حيث وصلت السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم إلي (٣.٠٧٠٨) م/ث في الكادر رقم (٢٥) , كما تراوحت السرعة المحصلة لكف اليد ما بين (٦.١٧٧٤) م/ث في الكادر رقم (٢٢) إلي (٠.٠٣٤٣) م/ث في الكادر رقم (٢٦) وذلك نتيجة لارتكاز اللاعبة باليدين علي جهاز عارضة التوازن , بينما يتضح من جدول (٦) أن السرعة المحصلة لمشط القدم الأيمن قد تراوحت أثناء مرحلة الطيران ما بين (٦.٧١٠٠) م/ث في الكادر رقم (٢٢) إلي (١٢.٦٠٤٠) م/ث في الكادر رقم (٢٥) , بينما تراوحت السرعة المحصلة لمشط القدم الأيسر ما بين (٢.٢٩٥٢) م/ث في الكادر رقم (٢٢) إلي (٥.٠٣٦٣) م/ث في الكادر رقم (٢٦) .

مرحلة الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين : يتضح من جدول (٣) أن الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (٦٩) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٣٢) سم في الكادر رقم (٣٤) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (٧٢) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٦٦) سم في الكادر رقم (٣٤), وتراوحت الإزاحة الأفقية لكف اليد ما بين (٩٢) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٨٣) سم في الكادر رقم (٣٤) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لكف اليد ما بين (٥) سم في الكادر

رقم (٢٧) و (١٣٦) سم في الكادر رقم (٣٤) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيمن ما بين (١١) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٢٦) سم في الكادر رقم (٣٤) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٧٤) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٦) سم فب الكادر رقم (٣٤) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيسر ما بين (١٥٤) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٧) سم في الكادر رقم (٣٤) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم اليسر ما بين (١٣٢) سم في الكادر رقم (٢٧) و (٤) سم في الكادر رقم (٣٤) , كما يتضح من جدول (٤) أن قيم التغير الزاوي لمفصل الكتف تراوحت ما بين (١٦٣.٩٢) درجة في الكادر رقم (٢٧) و (١٠٩.٤٥) درجة في الكادر رقم (٣٢) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيمن ما بين (٦٥.٩٠) درجة في الكادر رقم (٣٠) و (١٢٨.٥٤) درجة في الكادر رقم (٣٤) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيسر ما بين (٢٤٦.٢٩) درجة في الكادر رقم (٢٧) و (١٠٥.٦٩) درجة في الكادر رقم (٣٢) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيمن ما بين (١٧٧.٥٩) درجة في الكادر رقم (٢٨) و(١٣٩.٢١) درجة في الكادر رقم (٣٤) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيسر ما بين (١٧٨.٢٨) درجة في الكادر رقم (٢٧) و (١٣١.١٥) درجة في الكادر رقم (٣٣).

وترجع **الباحثة** ذلك إلي أن اللاعبة تقوم بالدفع بالذراعين مع استخدام السرعة المحصلة والسرعة الأفقية لتوليد سرعة رأسية تستطيع من خلالها الإرتقاء لأعلي وهي المرحلة التالية من مراحل أداء السلسلة الحركية قيد البحث ويظهر ذلك من نتائج جدول (٥) حيث تراوحت قيم السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم ما بين (١.٨٦٣٣) م/ث في الكادر رقم (٢٧) و (٢.٥٨٦٠) م/ث في الكادر (٣٤) , بينما تراوحت السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (١.٥٥٠٣) م/ث في الكادر رقم (٢٧) إلي (٢.٣٢١٣) م/ث في الكادر رقم (٣٤) , بينما تراوحت السرعة المحصلة لكف اليد ما بين (٠.٠١٦١) م/ث في الكادر رقم (٢٧) إلي (٩.٥٧٣٩) م/ث في الكادر رقم (٣٤) , كما يتضح من نتائج جدول (٦) أن السرعة المحصلة لمشط القدم الأيمن تراوحت ما بين (٧.٦٢٨٢) م/ث في الكادر رقم (٢٧) إلي (٠.٦٣٦٩) م/ث في الكادر رقم (٣٤) , بينما تراوحت السرعة المحصلة لمشط القدم الأيسر ما بين (١٢.٢٨٩٧) م/ث في الكادر رقم (٢٩) إلي (٠.٧٨١٥) م/ث في الكادر رقم (٣٤) , وتفسر الباحثة ذلك إلي أن السرعة المحصلة لمشطي القدم ناتجة عن الحركة الكرباجية التي تقوم اللاعبة بأدائها أثناء مرحلة الدفع بالذراعين والنزول علي القدمين وتكون هذه المرحلة نتيجة محصلة المراحل السابقة من الدفع بالقدمين وتوجيه الجسم للخلف مع المد الزائد في

مفاصل الجسم أثناء مرحلة الطيران والارتكاز مع الدفع بالذراعين لأداء الحركة الكرباجية والوقوف علي القدمين تمهيداً لأداء المرحلة الرئيسية من السلسلة الحركية قيد البحث.

المرحلة الرئيسية (مرحلة الإرتقاء): يتضح من جدول (٣) أن الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (٢٦) سم في الكادر رقم (٣٥) و (٩) سم في الكادر رقم (٣٧) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (٨٤) سم في الكادر رقم (٣٥) و (١١٤) سم في الكادر رقم (٣٧) وتراوحت الإزاحة الأفقية لكف اليد ما بين (٣٩) سم في الكادر رقم (٣٥) و (-١٩) سم في الكادر رقم (٣٧) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لكف اليد ما بين (١٧٩) سم في الكادر رقم (٣٥) و (١٩٩) سم في الكادر رقم (٣٧), وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيمن ما بين (٢٦) سم في الكادر رقم (٣٥) و (٢٧) سم في الكادر رقم (٣٧) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٩) سم في الكادر رقم (٣٥) و (٥٢) سم فب الكادر رقم (٣٧) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيسر ما بين (٧) سم في الكادر رقم (٣٥) و (١٤) سم في الكادر رقم (٣٧) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم اليسر ما بين (٨) سم في الكادر رقم (٣٥) و (٥٦) سم في الكادر رقم (٣٧) , كما يتضح من جدول (٤) أن قيم التغير الزاوي لمفصل الكتف تراوحت ما بين (١٤٨.٥٨) درجة في الكادر رقم (٣٦) و (١٢٧.٩٦) درجة في الكادر رقم (٣٧) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيمن ما بين (١٦٠.٨٣) درجة في الكادر رقم (٣٥) و (١٧٢.٢٠) درجة في الكادر رقم (٣٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيسر ما بين (١٨٦.٥١) درجة في الكادر رقم (٣٦) و (١٥٩.٠٥) درجة في الكادر رقم (٣٧) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيمن ما بين (١٥٣.٥١) درجة في الكادر رقم (٣٦) و(٩١.٤٨) درجة في الكادر رقم (٣٧) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيسر ما بين (١٤٣.٤٣) درجة في الكادر رقم (٣٦) و (١٠٦.٧٦) درجة في الكادر رقم (٣٧) , كما يتضح من جدول (٥) أن السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (٢.٧١٨٤) م/ث في الكادر رقم (٣٥) إلي (٢.٢٣٤١) م/ث في الكادر رقم (٣٧) , كما تراوحت السرعة المحصلة لكف اليد ما بين (٦.٩٥٩١) م/ث في الكادر رقم (٣٥) إلي (٢.٦١٣٨) م/ث في الكادر رقم (٣٧) , كما يتضح من جدول (٦) أن السرعة المحصلة لمشط القدم الأيمن تراوحت ما بين (٢.١٥٠٤) م/ث في الكادر رقم (٣٥) إلي (٥.٤٥٣٨) م/ث في الكادر رقم (٣٧) , كما تراوحت السرعة المحصلة لمشط القدم الأيسر ما بين (٢.٥٧٩٨) م/ث في الكادر رقم (٣٥) إلي (٥.٨٧٤٨) م/ث في الكادر رقم (٣٧) ,

وتفسر **الباحثة** ذلك إلي أن التزايد في السرعات المحصلة لمشطي القدم يرجع نتيجة الدفع بالقدمين لأعلي واستغلال كل ما سبق من مراحل الأداء في المرحلة التمهيدية وتوجيه مركز ثقل الجسم لأعلي إزاحة رأسية ويظهر ذلك من جدول (٧) حيث كانت زاوية مركز ثقل الجسم أثناء الإرتقاء (٩٢.٦١ درجة) في الكادر رقم (٣٦) , كما أن السبب في التناقص للسرعات المحصلة لمركز ثقل الجسم وكف اليد كان ذلك بسبب ارتقاء مركز ثقل الجسم في الاتجاه المعاكس للجاذبية الأرضية مما سبب في التناقص التدريجي للسرعات المحصلة لمركز ثقل الجسم وكف اليد, ويتفق ذلك مع "**محمود سرور**"(٢٠١٣م) (٨) علي انه هناك علاقة أساسية بين زاوية الانطلاق وهدف الحركة , فزاوية الانطلاق تؤثر في المسافة الافقية وفي اقصي ارتفاع يصل اليه مركز ثقل اللاعب وفترة دوامة في الهواء , اي انها تؤثر ايضاً في زمن الطيران .

المرحلة الختامية : وتنقسم إلي (مرحلة الدوران – مرحلة الهبوط) :

مرحلة الدوران : يتضح من جدول (٣) أن الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (٧) سم في الكادر رقم (٣٨) و (– ٧٢) سم في الكادر رقم (٤٣) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (١٤٢) سم في الكادر رقم (٤٠) و (٨٨) سم في الكادر رقم (٤٣) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لكف اليد ما بين (– ١٤) سم في الكادر رقم (٣٩) و (– ٧٩) سم في الكادر رقم (٤٣) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لكف اليد ما بين (١٨٢) سم في الكادر رقم (٣٨) و (٨٥) سم في الكادر رقم (٤٣), وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيمن ما بين (٣٤) سم في الكادر رقم (٣٨) و (– ١١٩) سم في الكادر رقم (٤٣) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٨٥) سم في الكادر رقم (٣٨) و (١٧٤) سم فب الكادر رقم (٤١) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيسر ما بين (١٩) سم في الكادر رقم (٤٠) و (– ١١٨) سم في الكادر رقم (٤٣) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم اليسر ما بين (٨٨) سم في الكادر رقم (٣٨) و (١٧٥) سم في الكادر رقم (٤١) , كما يتضح من جدول (٤) أن قيم التغير الزاوي لمفصل الكتف تراوحت ما بين (٩٥.٥٧) درجة في الكادر رقم (٣٨) و (٢٠.٨٢) درجة في الكادر رقم (٤١) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيمن ما بين (١٢٣.٠٤) درجة في الكادر رقم (٣٨) و (٧١.٩٣) درجة في الكادر رقم (٤٠) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيسر ما بين (١١٥.٧٣) درجة في الكادر رقم (٣٨) و (٦٤.٢٦) درجة في الكادر رقم (٤١) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيمن ما بين (٤٣.٦٨) درجة في الكادر رقم (٤١) و(٨٦.٧٦) درجة في الكادر رقم (٤٣) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيسر ما بين

(٤٥.٣٩) درجة في الكادر رقم (٤١) و (٨٨.٤٧) درجة في الكادر رقم (٤٣) , كما يتضح من جدول (٥) أن السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (١.٩٩٠٨) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي (٤.٣٦٤٢) م/ث في الكادر رقم (٤٣) , كما تراوحت لسرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (١.٥٨٥٥) م/ث في الكادر رقم (٣٨) و (٤.٣١٣١) م/ث في الكادر رقم (٤٣) , بينما تراوحت السرعة المحصلة لكف اليد ما بين (٢.٩٩٣٣) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي (٥.٥٢٨٩) م/ث في الكادر رقم (٤١) , كما تراوحت السرعة الرأسية لكف ليد ما بين (٢.٩٠٠١) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي (٥.٢٥٥٥) م/ث في الكادر رقم (٤٢) , بينما يتضح من جدول (٦) أن السرعة المحصلة لمشط القدم الأيمن تراوحت ما بين (٦.٢٦٥٦) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي (٩.٨٨١١) م/ث في الكادر رقم (٤٣) , كما تراوحت السرعة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٦.١٩٧٨) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي (٩.٤٢٣٤) م/ث في الكادر رقم (٤٣) , بينما تراوحت السرعة المحصلة لمشط القدم الأيسر ما بين (٦.١٨٣٠) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي (١٠.١٩٤٤) م/ث في الكادر رقم (٤٣) , كما تراوحت السرعة الرأسية لمشط القدم الأيسر ما بين (٥.٩٧٤٩) م/ث في الكادر رقم (٣٨) إلي ٩.٧٧٤١) م/ث في الكادر رقم (٤٣) , وترجع **الباحثة** ذلك إلي أن اللاعبة تقوم بتوجيه الجسم لأعلي نقطة رأسية في مرحلة الإرتقاء ثم تقوم بثني مفاصل الجسم مع إحكام وضع التكور للدوران حول المحور العرضي بسرعة وذلك لوقوع جسم للاعبة تحت تأثير الجاذبية الأرضية , وذلك يتفق مع "**ياسر عاشور**" **(٢٠٠٥م)** في ان الثني السريع الكرباجي يعمل علي زيادة السرعة المحصلة للجسم في اتجاه الدوران في الفترة التي يصعد الجسم فيها لأعلي ضد مقاومة الجاذبية الأرضية ليبدأ في إنجاز الواجب الحركي. (٩ :٨٥)

مرحلة الهبوط : يتضح من جدول (٣) أن الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (- ٧٥) سم في الكادر رقم (٤٤) و (- ٩٨) سم في الكادر رقم (٥٢) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم ما بين (٥٨) سم في الكادر رقم (٤٤) و (- ٤٦) سم في الكادر رقم (٥٢) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لكف اليد ما بين (- ٤٨) سم في الكادر رقم (٤٤) و (- ١١٤) سم في الكادر رقم (٥٢) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لكف اليد ما بين (٦٣) سم في الكادر رقم (٤٤) و (٢٨) سم في الكادر رقم (٥٢), وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيمن ما بين (- ١٤٠) سم في الكادر رقم (٤٤) و (- ١٠٨) سم في الكادر رقم (٥٢) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم الأيمن ما بين (٤١) سم في الكادر رقم (٤٤) و (- ١١٠) سم فب الكادر رقم (٥٢) , وتراوحت الإزاحة الأفقية لمشط القدم الأيسر ما بين (- ١٤١) سم في الكادر رقم (٤٤) و (-

١٠١) سم في الكادر رقم (٥٢) , بينما تراوحت الإزاحة الرأسية لمشط القدم اليسر ما بين (٤٣) سم في الكادر رقم (٤٤) و (– ١١٢) سم في الكادر رقم (٥٢) , كما يتضح من جدول (٤) أن قيم التغير الزاوي لمفصل الكتف تراوحت ما بين (٣٥.٥٨) درجة في الكادر رقم (٤٤) و (١٨٠.٢٤) درجة في الكادر رقم (٤٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيمن ما بين (١٠٥.٢٧) درجة في الكادر رقم (٤٤) و (١٤٨.١١) درجة في الكادر رقم (٤٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الفخذ الأيسر ما بين (١٠٦.٧٠) درجة في الكادر رقم (٤٤) و (١٤٢.١٤) درجة في الكادر رقم (٤٧) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيمن ما بين (١١٧.٢٦) درجة في الكادر رقم (٤٤) و(١٧٥.٨٦) درجة في الكادر رقم (٤٦) , وتراوحت قيم التغير الزاوي لمفصل الركبة الأيسر ما بين (١١٨.٩٧) درجة في الكادر رقم (٤٤) و (١٧٧.٥٧) درجة في الكادر رقم (٤٦) , كما يتضح من جدول (٥) أن السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم تراوحت ما بين (٤.٤٩٢٣) م/ث في الكادر رقم (٤٤) إلي (١.٠٠٩٢) م/ث في الكادر رقم (٥٢) , بينما تراوحت السرعة المحصلة لكف اليد ما بين (٢.٠٥٠٧) م/ث في الكادر رقم (٤٤) إلي (١.٨٠٦١) م/ث في الكادر رقم (٥٢) , بينما يتضح من جدول (٦) أن السرعة المحصلة لمشط القدم الأيمن تراوحت ما بين (٩.٢٣٢٩) م/ث في الكادر رقم (٤٤) إلي (٠.٠٢٦٢) م/ث في الكادر رقم (٥٢) , كما تراوحت السرعة المحصلة لمشط القدم الأيسر ما بين (٩.٥٨٩٥) م/ث في الكادر رقم (٤٤) إلي (٠.١٤٦٩) م/ث في الكادر رقم (٥٢) , وتفسر الباحثة ذلك بأن اللاعبة في مرحلة الهبوط تقوم بمد مفاصل الجسم لتخفيف سرعة الهبوط والتحضير للهبوط مع الحفاظ علي عمودية مركز ثقل الجسم علي القدمين لتحقيق التوازن أثناء الهبوط مما يؤدي إلي الثبات والوقوف ويؤكد ذلك نتائج جدول (٧) حيث كانت زاوية مركز ثقل الجسم أثناء الهبوط علي قاعدة الإرتكاز بالقدمين (٨٥.٤٧) درجة في الكادر رقم (٤٨) .

وبذلك يكون قد تحقق الرد علي التساؤل الأول والذي ينص علي :

" ما هي أهم الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة على جهاز عارضة التوازن ؟ "

الاستنتاجات :

في ضوء أهداف البحث والتحليل الكينماتيكي وفى حدود عينة البحث استنادا إلى المعالجات الإحصائية وما أشارت إليه من نتائج يمكن استنتاج الآتي :

١- أدي التحليل الكينماتيكي للمهارة قيد الدراسة الي التعرف علي أهم الخصائص الكينماتيكية لسلسلة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة علي جهاز عارضة التوازن.

٢- بلغ زمن الأداء الكلي للسلسلة الحركية قيد البحث (٣.٤٠) ثانية , حيث كانت أكبر نسبة مساهمة للمرحلة التمهيدية بزمن (٢.٢٢) ثانية وبنسبة (٦٥٪) .

٣- أكبر مقدار للتغير الزاوي لمفاصل الجسم كان بالمرحلة التمهيدية .

٤- كان أعلي معدل للسرعة المحصلة بين (مركز الثقل – مشطي القدم – كف اليد) من نصيب مشط القدم الأيمن بمقدار (١٢.٦٠٤٠) م/ث .

٥- زوايا ميل مركز الثقل لحظة الدفوع تكون عامل رئيسي في تحديد الارتفاع .

التوصيات :

في ضوء الاستنتاجات التي اعتمدت على طبيعة الدراسة والعينة والمنهج ونتائج التحليل الإحصائي تمكنت الباحثة من تحديد التوصيات التي تفيد العمل في مجال التدريب لرياضة الجمباز الفني للآنسات كالتالي :

١- الإستفادة من نتائج البحث الكينماتيكية في عملية التدريب لتحسين الأداء المهارى للسلسلة الشقلبة الخلفية السريعة علي اليدين متبوعة بدورة هوائية خلفية مكورة علي جهاز عارضة التوازن كنهاية حركية.

٢- إجراء بحوث مشابهة وعمل مقارنات بين المهارات المتشابهة على الجهاز الواحد وبذلك يتم توفير وقت وجهد اللاعبة والمدرب كما يعمل على انتقال أثر التدريب بين المهارات المختلفة بعد الفهم الدقيق للأداء الشكلي لها وفهم المتغيرات الميكانيكية المؤثرة فيها.

المراجع :

١. **أحمد سعيد إبراهيم (٢٠١٢م)** : تقنين ابعاد أجهزة الجمباز الفني للرجال في ضوء النسبة بين مقاييس الأجهزة القانونية وبعض التغيرات الانثروبومترية ، رسالة ماجستير ، كليه التربيه الرياضيه بنها , جامعة بنها .

٢. **إسلام إبراهيم أمين (٢٠٢٢م)** : تأثير برنامج تدريبي علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوي أداء مهارة (Tippelt) علي جهاز المتوازيين , رسالة دكتوراة غير منشورة , كلية التربية الرياضية بنين , جامعة مدينة السادات .

٣. **أفراح عبد النبي حجي (٢٠٢٠م)** : فاعلية الإيقاع علي بعض المتغيرات الكينماتيكية لأداء العجلة الحرة علي جهاز عارضة التوازن للاعبات الجمباز بدولة الكويت , بحث منشور , المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة , المجلد (٤٠) , العدد (٤٠) , ص ٩١ – ١١٠ , كلية التربية الرياضية بنات , جامعة حلوان .

٤. **أياد عبد الرحمن، حسين مردان عمر (٢٠١٨)**: البايوميكانيك في الحركات الرياضية، الطبعة الثانية، دار الكتب والوثائق ببغداد.

٥. **رامي حسن أحمد (٢٠٢٣م)** : دراسة تحليلية للتعرف علي بعض الخصائص البيوميكانيكية التي تحكم أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المكورة علي جهاز عارضة التوازن , بحث منشور , مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة , المجلد (٤٠) , العدد (١) , كلية التربية الرياضية , جامعة مدينة السادات .

٦. **سعيد عبد الرشيد، طلحة حسام الدين(٢٠٢٢م)**: مبادئ علم الحركة والميكانيكا الحيوية، الطبعة الثالثة، مركز الكتاب للنشر.

٧. **عادل عبدالبصير علي (٢٠٠١م)** : أسس ونظريات الجمباز الحديث , المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع , الإسكندرية .

٨. **محمود سيد سرور (٢٠١٣م)** : الخصائص البيوميكانيكية كمؤشر لوضع التمرينات النوعية لمهارة الكوفتش المكورة علي جهاز العقلة , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية الرياضية بنين , جامعة مدينة السادات .

٩. **ياسر عاشور (٢٠٠٥م)** : الخصائص البيوميكانيكية للمهارات التحضيرية كأساس لوضع تمرينات نوعية لنهايات حركية مختارة علي جهاز العقلة , رسالة دكتوراه , غير منشورة , كلية التربية الرياضية بنين , جامعة حلوان .

10. **Rania Adel Ali Elsayed (2020) :** Biomechanical characteristics analysis of the Salto Forward Tucked Skill as a Start for the Balance Beam Event for the Egyptian national team players in women's gymnastics, Published Research , International Journal of sports Science and Arts , Volume (16) , Issue (16) , Faculty of Physical Education, Helwan University, Cairo, Egypt

11. **William A. Sands and Others (2011) :** The Science of Gymnastics , First published , Rout ledge , NEWYORK , USA