التحليل الكينماتيكى لأداء مهارة الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن

• أ.د/ حاتم أبو حمده هليل
•• د/ احمد كمال عبد العزيز
•••الباحثة / مها على زين العابدين

المقدمة ومشكله البحث :

من مسميات العصر الحالي (عصر التكنولوجيا) ففي جميع المجالات حقق العلم بفضل التطور التكنولوجي طفرة كبيرة ومازال يخطو في اضطراد مستمر بخطوات سريعة لتحقيق مزيد من التطور حتى أصبح العلم الأساس في الحكم علي مصداقية الموضوعات المختلفة وكان ومازال للرياضة نصيب وافر من هذا التقدم بفضل طموح علمائهم.(٢:٦)

ولقد لعب التقدم العلمي دورا كبيرا في الرقي والتقدم بمستوي الأداء المهاري في رياضة الجمباز وذلك باستخدام الأساليب العلمية المتطورة في طرق التعليم والتدريب.(٢:٦)

يهتم علم البيوميكانيك بدراسة سير الحركة ومظاهرها وزوايا المفاصل حتى يمكن تحقيق مهارة ذات مستوى متقن ، لذا فإن المدرب لابد أن يتوافر لديه قدراً كبيراً من المعلومات حول البيوميكانيك ، لما في ذلك من أثر كبير في التعرف على الأسباب الكامنة وراء أداء المهارات الحركية في الجمباز فيجعله أكثر دقة في عمله ، ويضاف ذلك أن يكون متوفراً لديه المبادئ و الأسس الميكانيكية المرتبطة بالأداء المهاري بصورة موضوعية

• أستاذ تدريب الجمباز بقسم الرياضات الاساسية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة حلوان.
•• مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية كليه التربية الرياضية جامعه بني سويف.
••• باحثة بقسم علوم الحركة الرياضية كليه التربية الرياضية جامعه بني سويف.

والإلمام الجيد بالمفاهيم الميكانيكية مما يساعد على سرعة الأداء الفني لها ومن ثم تطويره إلى مستوى أفضل ، إذ أن التعرف على أهم دقائق الأداء يعتبر بمثابة محكات لتقييم الأداء ، وفي الوقت نفسه مؤشرات لمدى نجاح عملية التعلم والتدريب الرياضي.(٢:١)

أشار أحمد سمير (٢٠١٠م) نقلا عن "سيمونين" Simonian (١٩٨١م) أن التحليل الحركي البيوميكانيكي يعد من أهم طرق تقويم الأداء الحركى وخاصة في رياضة الجمباز لما يتميز به من موضوعية حيث يعتمد على متغيرات كمية مثل (الزمن و الازاحة و السرعة) في دراسة الحركات و خاصة ما يتسم منها بسرعة الأداء كما يتيح الفرصة لدراسة الخصائص الميكانيكية للحركات و بالتالي الحكم على مستوى إتقان الأداء ، و هذا ما أكده "أيليوت" Elliot .B.H (١٩٩٢م) أن دراسة الخصائص البيوميكانيكية تتيح الفرصة للحكم الموضوعي على مستوى إتقان الأداء كما تسمح بالإسهام الصحيح في تحسين التكنيك الرياضي عن طريق تصحيحة وتطوره وفقاً لنظريات التدريب.(٢:١)

وتتميز رياضة الجمباز بتعدد أجهزتها وبالتالي تنوع المهارات التي تؤدي عليها ، فهناك كم هائل من مهارات الجمباز تؤدي علي كل جهاز تصل الي الحد الذي يجعل الإلمام بالتصميم الفني الخاص بأداء كل مهارة يمثل صعوبة أمام العاملين في مجال تدريس وتدريب الجمباز.(٢:٦)

تشير هبه عبد العظيم (٢٠٠٥م) نقلا عن " سامية فرغلي " نقلا عن " ارنسنين "(١٩٦٩م) " وريان "(١٩٧٩م) أن جهاز عارضة التوازن تؤدي عليه الحركات الأرضية بجانب بعض الحركات ذات الطابع الخاص من الأكروبات والتمرينات الفنية الحديثة وعلي اللاعبة الاحتفاظ بتوازنها بجانب إجاده الأداء وهو مايتطلب قوة تركيز الإحساس بالحيز المكاني ومقدرة فنية عالية بالإضافة إلي التوافق من الناحية العضلية والعصبية والقدرة علي الابتكار.(٣٨:٥)

بالنظر إلى الجملة الإجبارية على جهاز عارضة التوازن تحت [١١ :١٣] سنه والموضوعة من قبل الاتحاد المصري للجمباز والتي تتضمن مجموعة من المهارات الأساسية التي يعتبر نجاح أدائها بمستوى عالي من الإتقان معياراً أساسياً للمستوى المهاري المطلوب لهذه المرحلة السنية ، وإعداداً جيداً لمن يليها من مراحل سنية متقدمة ، حيث تعتبر هذه المهارات تمهيدية لما يليها من مهارات ذات صعوبة عالية في الجمل الحركية للمراحل السنية المتقدمة ، ومن هذه المهارات مهارة الشقلبة الأمامية الحره بالهبوط المنفرد على جهاز عارضة التوازن ، ويعتبر إتقان الناشئة لهذه الحركة النواة في حركات الجمباز عامة وعلى جهاز عارضة التوازن بصفة خاصة فهو أسلوب فعال في ترابط وتسلسل الحركات في نسق منسجم ، من خلال إطلاع الباحثه على المراجع العلمية وخبرتها كمدربه ومشاهدتها للبطولات المحلية لأندية الأقاليم للجمباز الفني آنسات تحت [١١ : ١٣] سنه، حيث تبين للباحثه أن هناك قصور في أداء لاعبات الجمباز الناشئات أثناء تنفيذهم لمهارة (الشقلبة الأمامية الحره بالهبوط المنفرد على جهاز عارضة التوازن) مما ترتب عليه خصم في الدرجة المخصصه للمهارة والمقدرة ب [4.0] درجات، حيث أن جزء من الأعشار يشكل جزءاً كبيراً نسبياً في الجمباز الفني الذي يلعب فيه العشر[0.1]، وأحياناً أجزاء من العشر دوراً حيوياً في عملية التقييم وتحديد ترتيب اللاعبات ، وقد يكون ذلك الإنخفاض في المستوى راجع من وجهة نظر الباحثه إلي عدم إلمام المدربين بمتطلبات الميكانيكية للمهارة وقد يرتبط أيضاً بعدم فهم الخصائص الفنية للأداء.

هدف البحث :

- التعرف علي القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية المؤثرة خلال المسار الحركي لمهارة (الشقلبة الأمامية الحره بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن).

تساؤلات البحث :

- ما هي القيم الكميه لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية المؤثرة خلال المسار الحركي لمهارة (الشقلبة الأمامية الحره بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن) ؟

الدراسات السابقة :

١- قامت "سها محمد عبد العال" (٢٠٠٢م)(٢) بدراسة بعنوان " تحديد أهم المتغيرات الكينماتيكية المساهمة في أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة للهبوط على عارضة التوازن"وكان هدف الدراسة التعرف على العلاقات الإرتباطية بين المتغيرات الكينماتيكية المختارة ودرجة أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة للهبوط بقدم تلو الآخري المسبوقة بالشقلبة الخلفية على اليدين ،وشملت عينة البحث على (٥) لاعبات من مركز تدريب الاتحاد المصري للجمباز بنادي الاسكندرية الرياضي ،وكانت أهم النتائج أن زمن الطيران هو أكثر المتغيرات الزمنية مساهمة في درجة الأداء المهاري.

٢- قام " عادل عبدالبصير على" (٢٠١٢م)(٣) بدراسة بعنوان " التحليل الكينماتيكي لأداء العجلة الحرة على عارضة التوازن"، وكان هدف الدراسة التعرف على المقادير الكمية لكل من التوزيع الزمني ومحصلة السرعة المتوسطة والرأسية والأفقية وزاوية الارتقاء المؤثرة على مركز ثقل كتلة الجسم خلال مراحل أداء العجلة الحرة على عارضة التوازن، وشملت عينة البحث على اللاعبه الحاصلة على المركز الاول فى مسابقة الفردي العام على أجهزة الجمباز والمركز الثالث على عارضة التوازن في بطولة العالم عام ٢٠١١م ، وكانت أهم النتائج تنحصر المقادير الكمية للتوزيع الزمني لمراحل أداء العجلة الحرة على جهاز عارضة التوزان كما يلي :-

- متوسط زمن الخطوة الأخيرة للأقتراب (٠.٠٥ث) بنسبة ٤٨.٠٨% من الزمن الكلى لأداء المهارة قيد الدراسة.
- متوسط زمن مرحلة الهبوط (٠.٣٠ث) بنسبة ٢٨.٨٥%من الزمن الكلي لأداءالمهارة قيد الدراسة.

٣- قامت " ناهد محمد عبد اللطيف أحمد" (٢٠١٤م)(٤) بدراسة بعنوان " المحدد الميكانيكي للشقلبة الجانبية على اليدين متبوعة بقفزة مفرودة على عارضة التوازن كدالة لوضع تمرينات نوعية لناشئات الجمباز" ، وكان هدف الدراسة التعرف على المحدد الميكانيكي للشقلبة الجانبية على اليدين متبوعة بقفزة مفرودة على عارضة التوازن كدالة لوضع تمرينات نوعية لناشئات الجمباز ، وشملت عينة البحث على لاعبة نادى عرابي والحاصلة على المركز الأول ببطولة الجمهورية لعام (٢٠١٢ – ٢٠١٣م) للناشئات تحت ٨ سنوات ، كانت أهم النتائج التعرف على أهم المحددات الميكانيكية لمهارة قيد البحث والتى ساعدت في إستخلاص مجموعة من التمرينات النوعية المقترحة والتى أظهرت نتائج التحليل الميكانيكي تشابها مع المهارة قيد البحث.

٤- قام " سيلفيا الكسندرا Silvia Alexandra" (٢٠١٦م)(٧) بدراسة بعنوان " التحليل البيوميكانيكى للشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد على قدم واحدة على عارضة التوازن" وكان هدف الدراسة التعرف على – التحليل باستخدام الفيديو يساهم في تحديد الأخطاء وإصلاحها المصاحبة لأداء المهارة قيد البحث – التحليل الميكانيكي بإستخدام الفيديو يساهم في تحسين نموذج الاداء ، وشملت عينة البحث على (٧) لاعبات جمباز مقسمين الى (١) لاعبة من منتخب رومانيا (دولى) و (٦) لاعبات مستوى محلى، كانت أهم النتائج التحليل الشامل للبيانات

البيوميكانيكية يظهر أن نتائج لاعبات الجمباز قد تحسنت في مراحل التعلم.

إجراءات البحث :

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي نظرا لملائمته لطبيعة البحث .

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية للاعبة النموذج وهي لاعبة من ناشئات منتخب مصر للجمباز الفني آنسات .

أدوات جمع البيانات:

- التصوير بأستخدام ألة التصوير (كاميرا التسجيل المرئي) .
- التحليل الميكانيكي." باستخدام برنامج التحليل الحركي " skill spector vergen 1.3.2".

الأجهزة والأداوات:

- آلة تصوير رقمية ذات تردد ١٢٠(كادر / ث).
- برنامج تحليل (skill spector vergen 1.3.2) .
- حامل ثلاثي ذو ميزان مائي . – صندوق بارتفاع ٧٢.٨ سم .
- شريط قياس – ساعة إيقاف .
- جهاز رستاميتر لقياس الوزن والطول بالسنتيمتر .
- استمارة بيانات خاصة بعينة البحث.
- وصلات كهربائية – علامات لاصقة عاكسة عددها ١٥ .

المعالجات الإحصائية المستخدمة:

إستخدمت الباحثة البسيطة للمعادلات الكينماتيكية والكيناتيكية الخاصة بحساب متغيرات نقاط الجسم التشريحية ومراكز ثقلها ومركز ثقل الجسم العام

ومتغيراتها الكينماتيكية والكيناتيكية خلال مراحل ولحظات الأداء الفنية الحاسمة ونظراً لأن المهارة تؤدى كاملة على المستوى السهمى .

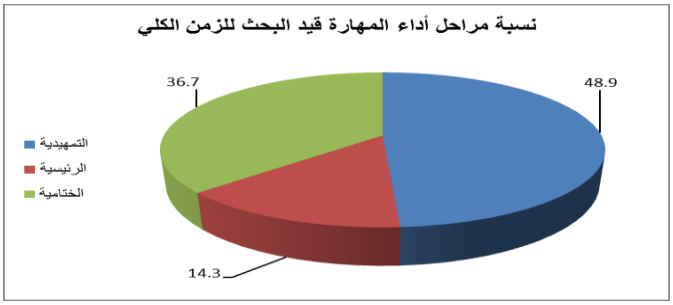
عرض النتائج ومناقشتها :

جدول (١)

التقسيم الزمني ونسبة أداء كل مرحلة من مراحل المهارة

المرحلة	زمن المرحلة (ث)	نسبة المرحلة للزمن الكلي	عدد الكادرات
التمهيدية	٠.٤٨	٤٨.٩	٢٤
الرئيسية	٠.١٤	١٤.٣	٧
الختامية	٠.٣٦	٣٦.٧	١٨
المجموع	٠.٩٨	١٠٠	٤٩

ويتضح من جدول (١) أن الزمن الكلي لأداء المهارة (٠.٩٨) ، وقد قامت الباحثة بتقسيم المهارة لثلاث مراحل" تمهيدية ، رئيسية ، ختامية " وذلك بالاستعانة بالشكل(٩) ، وقد حققت المرحلة التمهيدية زمن قدره (٠.٤٨ث) وبنسبة (٤٨.٠٩%) من الزمن الكلي للأداء وتكونت من (٢٤) كادر، وحققت المرحلة الرئيسية زمن قدره (٠.١٤ ث) بنسبة (١٤.٣%) من الزمن الكلي للأداء وتكونت من (٧) كادرات ، بينما حققت المرحلة الختامية زمن قدره (٠.٣٦ ث) بنسبة (٣٦.٧%) من الزمن الكلي للأداء وتكونت من (١٨) كادر .



شكل (١)

كرونوجرام دائري لنسب مراحل أداء مهارة

الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد على جهاز عارضة التوازن

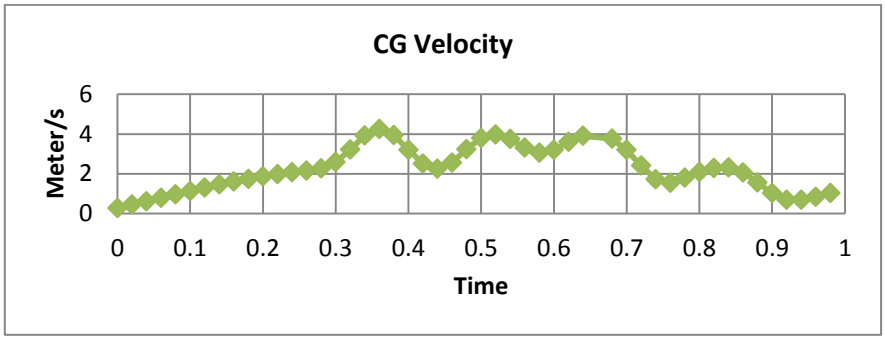
جدول(٢)

الخصائص الكينماتيكية لمركز ثقل الجسم أثناء أداء مهارة

الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد على جهاز عارضة التوازن

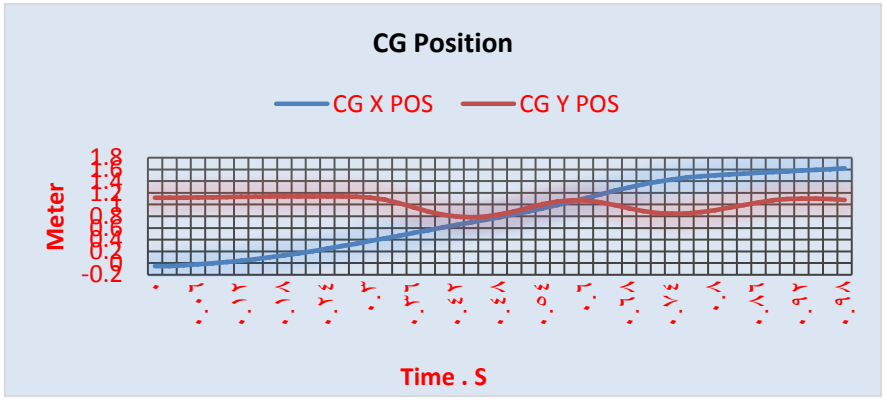
المراحل / مركز الثقل	التمهيدية	الرئيسية	الختامية	وحدة القياس
متوسط السرعة	٢.٠٣٨١	٣.٤٦٩٤	٢.٠٢٢٢	م/ث
المدى الأفقي	١.٣٧٤٣	١.٩٠١٤	١.٧٦٦٦	م
متوسط كمية الحركة	٩١.٦٣٢٢	١٥٦.١٢٤٥	٩١.٠٠٢٨	كجم.ث

يتضح من جدول(٢) أن الخصائص الكينماتيكية لمركز ثقل الجسم أثناء أداء مهارة الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد تميزت بالتزايد والتناقص في بعض مراحل الأداء،حيث بلغت محصلة السرعة في المرحلة التمهيدية (٢.٠٣٨١) م/ث وتزايدت في المرحلة الرئيسية و بلغت (٣.٤٦٩٤) م/ث بينما تناقصت في المرحلة الختامية حيث بلغت (٢.٠٢٢٢) م/ث ، وسجلت هذه النقطة [مركز ثقل الجسم] مدى أفقى مختلف حيث بلغ محصلة المدى الأفقى فى المرحلة التمهيدية (١.٣٧٤٣) م وتزايد في المرحلة الرئيسية و بلغ (١.٩٠١٤) م بينما تناقص في المرحلة الختامية حيث بلغ (١.٧٦٦٦) م ، وأيضاً سجلت هذه النقطة [مركز ثقل الجسم] قيم مختلفة لكمية الحركة حيث بلغت محصلة كمية الحركة في المرحلة التمهيدية (٩١.٦٣٢٢) م/ث٢ وتزايدت في المرحلة الرئيسية وبلغت (١٥٦.١٢٤٥) م/ث٢ بينما تناقصت في المرحلة الختامية حيث بلغت (٩١.٠٠٢٨) م/ث٢ ، ويتضح ايضاً من جدول (٢) أن المرحلة الرئيسية تميزت بأعلى قيم من المتغيرات الكينماتيكية .



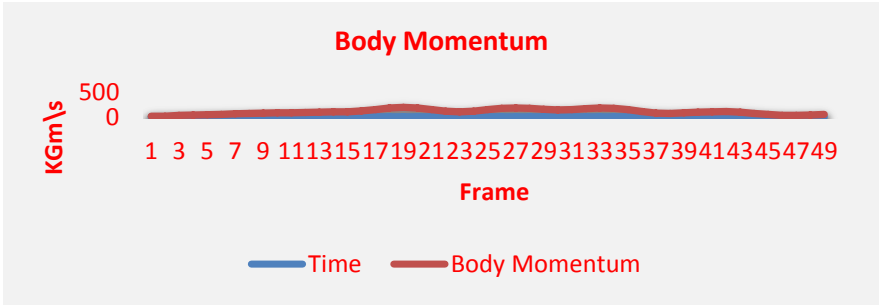
شكل (٢)

منحنى متوسط سرعة نقطة مركز الثقل خلال مراحل الأداء



شكل (٣)

منحنى متوسط المدى الأفقى لنقطة مركز الثقل خلال مراحل الأداء



شكل (٤)

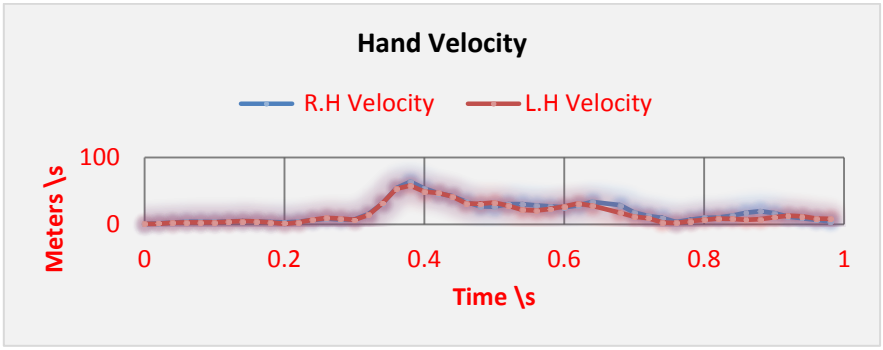
منحنى متوسط كمية الحركة لنقطة مركز الثقل خلال مراحل الأداء

جدول(٣)

الخصائص الكينماتيكية لنقاط اليد والقدم (اليمنى واليسرى)

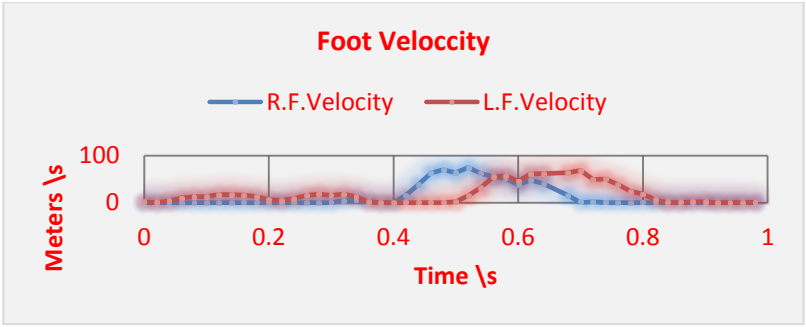
المراحل / النقاط	التمهيدية	الرئيسية	الختامية	وحدة القياس
متوسط سرعة اليد اليمني	١٧.٠٤٦١	٢٧.٨٠٣٦	١٤.٤١٤٨	م/ث
متوسط سرعة اليد اليسرى	١٦.٣٣٢٧	٢٦.١٤٤٣	١١.٠١٨٧	م/ث
متوسط سرعة القدم اليمنى	٨.٧١٣٧	٥٩.٤٢٨٨	٦.٤٢٠١	م/ث
متوسط سرعة القدم اليسرى	٥.٦٠٩٣	٢٩.٥٥٢٤	٢٤.٩٠٣٤	م/ث

يتضح من جدول (٣) ان محصلة السرعة لنقاط اليد والقدم (اليمني واليسرى) في المرحلة الرئيسية بلغت اعلى القيم مقارنة بمراحل الاداء الآخرى (التمهيدية والختامية)، حيث ان محصلة السرعة لليد اليمنى في المرحلة التمهيدية بلغت (١٧.٠٤٦١) م/ث ، بينما تزايدت في المرحلة الرئيسية حيث بلغت (٢٧.٨٠٣٦) م/ث وتناقصت فى المرحلة الختامية بلغت (١٤.٤١١٤٨) م/ث ، وان محصلة السرعة لليد اليسرى في المرحلة التمهيدية بلغت (١٦.٣٣٢٧) م/ث ، وبلغت اعلى قيمة في المرحلة الرئيسية بلغت (٢٦.١٤٤٣) م/ث ، وتناقصت في المرحلة الختامية وبلغت (١١.٠١٨٧) م/ث ، وان محصلة السرعة للقدم اليمني بلغت في المرحلة التمهيدية (٥.٦٠٩٣) م/ث ، وبلغت اعلى قيمة في المرحلة الرئيسية (٥٩.٤٢٨٨) م/ث ، وتناقصت في المرحلة الختامية و بلغت (٦.٤٢٠١) م/ث ، وان محصلة السرعة للقدم اليسرى في المرحلة التمهيدية بلغت (٨.٧١٣٧)م/ث ، وبلغت اعلى قيمة في المرحلة الرئيسية (٢٩.٥٥٢٤) م/ث، وتناقصت في المرحلة الختامية وبلغت (٢٤.٩٠٣٤) م/ث .



شكل (٥)

منحنى متوسط سرعة اليد اليمني واليسرى خلال مراحل الأداء



شكل (٦)

منحنى متوسط سرعة القدم اليمني واليسرى خلال مراحل الأداء

جدول (٤)

الخصائص الكينماتيكية

لزوايا نقاط الجانب العلوى للجسم خلال مراحل الأداء .

المراحل / زوايا النقاط	التمهيدية	الرئيسية	الختامية
متوسط زاوية الكتف الأيمن (بالدرجة)	١٥٧.٢٣٧٧	٤٢.٦٣٤١	٢٩.٩٥٩٥
متوسط زواية الكتف الأيسر(بالدرجة)	١٥٧.٨٠٨٧	٢٨.٧١٢	٣٤.٩٥٥٨
متوسط زاوية المرفق الأيمن (بالدرجة)	١٦٥.٠٣٨٣	١٦٦.٤٧٧٩	١٥٥.٣٦٨
متوسط زواية المرفق الأيسر(بالدرجة)	١٦٧.٥٧٦٣	١٧٠.٨٦٨١	١٥٩.٣٥٥٧
متوسط زواية الرسغ الأيمن(بالدرجة)	١٦٥.٠٣٨٣	١٦٦.٤٧٧٩	١٥٥.٣٦٨
متوسط زواية الرسغ الأيسر (بالدرجة)	١٦٧.٥٧٦٣	١٧٠.٨٦٨١	١٥٩.٣٥٥٧

يتضح من جدول (٤) ان متوسط زواية الكتف الأيمن بلغت اعلى قيمة في المرحلة التمهيدية (١٥٧.٢٣٧٧) درجة ، وتناقصت في المرحلة الرئيسية بلغت (٤٢.٦٣٤١) درجة ، بينما بلغت أقل قيمة في المرحلة الختامية (٢٩.٩٥٩٥) درجة ، وان متوسط زواية الكتف الأيسر في المرحلة التمهيدية بلغت (١٥٧.٨٠٨٧) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (٢٨.٧١٢) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت (٣٤.٩٥٥٨) درجة ، وان متوسط زواية كلا من المرفق الأيمن و الرسغ الأيمن في المرحلة التمهيدية بلغت (١٦٥.٠٣٨٣) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (١٦٦.٤٧٧٩) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت (١٥٥.٣٦٨) درجة ، وان متوسط زواية كلا من المرفق الأيسر والرسغ الأيسر في المرحلة التمهيدية بلغت (١٦٧.٥٧٦٣) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (١٧٠.٨٦٨١) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت (١٥٩.٣٥٥٧) درجة .

جدول (٥)

الخصائص الكينماتيكية

لزوايا نقاط الجانب السفلي للجسم خلال مراحل الأداء .

المراحل / زوايا النقاط	التمهيدية	الرئيسية	الختامية
متوسط زواية الحوض الايمن(بالدرجة)	١٦٠.٧٩١٢	١٥٦.٧٨٢	١٣٥.٨٨٩٧
متوسط زواية الحوض الايسر(بالدرجة)	١٠٧.٧١٩٧	٥١.٢٨٤٨	١٥٢.٤٨٥٧
متوسط زواية الركبة اليمني(بالدرجة)	١٦٨.٤٨١٢	١٥٣.١٦٠٤	١٤٨.٣٠٣
متوسط زواية الركبة اليسرى(بالدرجة)	١٦٤.٤٥١٦	١٧٤.٠٧٦٤	١٦٨.٢٢٧١
متوسط زواية الكاحل الايمن(بالدرجة)	١٠٢.٨٧٧٢	١٤٢.٦٧٣٥	١١١.٧٠٨٧
متوسط زواية الكاحل الأيسر(بالدرجة)	١٥١.١٨٤٤	١٢٩.٧٦٣٧	١٢٢.٨٨٣٦

يتضح من جدول (٥) ان متوسط زواية الحوض الأيمن في المرحلة التمهيدية بلغت اعلى قيمة (١٦٠.٧٩١٢) درجة ، بينما تناقصت في المرحلة الرئيسية بلغت (١٥٦.٧٢) درجة، وفي المرحلة الختامية بلغت اقل قيمة (١٣٥.٨٨٩٧) درجة ، وان متوسط زواية الحوض الأيسر في المرحلة

التمهيدية بلغت (١٠٧.٧١٩٧) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (٥١.٢٨٤٨) درجة ،وفي المرحلة الختامية بلغت(١٥٢.٤٨٥٧) درجة ، وان متوسط زواية الركبة اليمني في المرحلة التمهيدية بلغت(١٦٨.٤٨١٢) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت(١٥٣.١٦٠٤) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت(١٤٨.٣٠٣) درجة ، وان متوسط زواية الركبة اليسرى في المرحلة التمهيدية بلغت(١٦٤.٤٥١٦) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (١٧٤.٠٧٦٤) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت(١٦٨.٢٢٧١) درجة ، وان متوسط زواية الكاحل الأيمن في المرحلة التمهيدية بلغت (١٠٢.٨٧٧٢) درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (١٤٢.٦٧٣٥) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت (١١١.٧٠٨٧) درجة ، وان متوسط زاوية الكاحل الأيسر في المرحلة التمهيدية بلغت (١٥١.١٨٤٤)درجة ، وفي المرحلة الرئيسية بلغت (١٢٩.٧٦٣٧) درجة ، وفي المرحلة الختامية بلغت (١٢٢.٨٨٣٦) درجة .

مناقشة النتائج :

من خلال المسارات الحركية للنقاط الخاضعة للدراسة وجداول ومنحنيات السرعة المحصلة والإزاحة المحصلة وزوايا مفاصل الجسم تم التوصل إلى الخصائص الكينماتيكية التالية والتى ظهرت من التحليل أثناء أداء اللاعبه للمهارة قيد البحث خلال مراحل الأداء .

يتضح أن المرحلة التمهيدية تميزت بطول الفترة الزمنية مقارنة بجميع مراحل الأداء للمهارة قيد البحث وتعزى الباحثة السبب ذلك إلى أن المرحلة التمهيدية تحتوي على أكبر عدد من الكادرات وأن اللاعبه تعمل في هذه المرحلة على إتخاذ الوضع الابتدائي ثم أداء المرجحات والدفع بالقدمين لإكساب المرحلة الرئيسية كمية الحركة وسرعة عالية لإتمام الواجب الحركي، بينما المرحلة الختامية قد بلغت على أطول فترة زمنية مقارنة بالمرحلة الرئيسية للمهارة قيد البحث وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تعمل

في هذه المرحلة على إستعادة توازنها وتحويل الإتزان الديناميكي إلى الإتـــزان الإستاتيكي وبالتالي تحتاج إلى فترة زمنية طويلة نســـبياً لاســـتعادة و حفـــاظ توازنها. جدول (١).

يتضح أن المسار الحركي لنقطة مركز ثقل الجسم شبه متقارب مـــع مسار الحركة لنقاط الجسم الخاضعة في الدراسة ويمر بنفس الظـــروف تلـــك النقاط من التزايد والتناقص وهذا مؤشر على انســـيابية الأداء خـــلال مراحـــل الأداء جدول (٢).

يتضح أن متوسط سرعة اليد اليمنى واليـــد اليســـرى فـــي المرحلـــة الرئيسية كانت أعلى من المرحلة التمهيدية والختامية وتعزى الباحثة الســـبب ذلك إلى أن اللاعبه تعمل على الحصول على النقـــل الحركـــي المناســـب مـــن الذراعين إلى الجذع حتى تستطيع أداء الشقلبة بشكل انسيابي مما يتطلب مـــن اللاعبه توافق وسرعة الذراعين أثناء المرجحة لإكتساب هذه السرعة، بينمـــا بلغت أقل قيمة لها في المرحلة الختامية وتعزى الباحثة السبب ذلـــك إلـــى أن اللاعبه تقوم بأداء فرملة أو إمتصاص حركى لسرعة مرجحة الذراعين حتـــى تستطيع الحصول على الإتزان الإستاتيكي والوصول إلى حالة الإتزان في نهاية الأداء ، كما بلغت قيمة متوسط سرعة اليد اليمنى أعلى مـــن قيمـــة متوســـط سرعة اليد اليسرى وتعزى الباحثة السبب ذلك إلى منذ بداية الجزء التمهيـــدى للمهارة وأثناء بداية الدخول على الوضع التمهيدي تقـــوم اللاعبـــه بمرجحـــة الذراعين للأسفل وللخلف هنا يحدث ثبات لحظي لليد اليسرى أثنـــاء الإرتكـــاز على قدم الارتقاء وذلك لتحديد دقة وضع القدم بشكل مناسب، كمـــا يتضـــح أن متوسط سرعة القدم اليمنى والقدم اليسرى في المرحلة الرئيسية كانت أعلـــى من المرحلة التمهيدية والختامية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلـــى أن اللاعبـــه تعمل على الحصول على النقل الحركي الجيد وكمية الحركـــة المناســـبة مـــن الجذع إلى الرجلين وذلك حتى تستطيع إكساب الرجلين ســـرعة عاليـــة أثنـــاء

المرجحة لإتمام الواجب الحركي للمرحلة الرئيسية بشكل جيد ومناسب ، كما بلغت متوسط سرعة القدم اليمنى أعلى من متوسط سرعة القدم اليسرى في المرحلة التمهيدية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بدفع العارضة بالقدم الحرة أولاً لإكساب سرعة مرجحة الرجل الحره وإكسابها سرعة طيران ثم يليها دفع بقدم الإرتقاء لتقوم بالدفع الأساسي وترك العارضة لأداء الشقلبة، بينما بلغت متوسط سرعة القدم اليمنى أقل قيمة لها فى المرحلة الختامية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تعمل في هذه المرحلة على أداء فرملة للجسم وامتصاص حركي للوصول إلى وضع الإتزان فوق العارضة جدول(٣) .

يتضح أن قيمة متوسط زاوية الكتف الأيمن ومتوسط زاوية الكتف الأيسر شبه متقاربه من بعضهما البعض في المرحلة التمهيدية إلا أن متوسط زاوية الكتف الأيمن بلغت على قيمة أقل لها وتعزى الباحثه السبب ذلك إلى أن اللاعبه قامت بإحداث ثبات لحظي لليد اليسرى أثناء ارتكاز قدم الارتقاء وذلك لتحديد دقة وضع القدم، وبلغت متوسط زاوية الكتف الأيمن على أعلى قيمة لها في المرحلة الرئيسية عن متوسط زاوية الكتف الأيسر وتعزي الباحثه السبب ذلك إلى أن اللاعبه قامت بإحداث ميل عكسي عند الزاوية الاكثر انفراجاً وذلك لحدوث الاتزان الديناميكي ، بينما بلغت متوسط زاوية الكتف الأيمن على أقل قيمة لها فى المرحلة الختامية عن متوسط زاوية الكتف الأيسر وتعزي الباحثة السبب ذلك أن اللاعبه تعمل على تقليل المدي الحركي لمفصل الكتف ومرجحة الذراع للحصول على الاتزان أثناء الهبوط ، كما يتضح تساوي متوسط زاوية كلاً من المرفق الأيمن والرسغ الأيمن والمرفق الأيسر والرسغ الأيسر خلال مراحل الأداء وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تعمل على الحفاظ على المدى الحركي لكلاً من زاويا هذه النقاط حتى تستطيع الحفاظ

على الإتزان الديناميكي أثناء أدائها للشقلبة وذلك لعدم إحداث خلل وفقد لتوازنها أثناء مراحل الأداء.

يتضح أن متوسط زاوية الحوض الأيمن أكبر من متوسط زاوية الحوض الأيسر فى المرحلة التمهيدية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بأداء مرجحة بالرجل الأمامية أى رجل الإرتقاء وذلك لإكساب سرعة وكمية حركة لأداء الدفع ثم تقوم بميل الجذع أماماً أسفل اتجاه قدم الارتقاء قليلاً لحدوث الاتزان أثناء إتخاذ الوضع التمهيدي ، كما أن متوسط زاوية الركبة اليمني أكبر من متوسط زاوية الركبة اليسرى فى المرحلة التمهيدية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بثني قليل في الركبة اليمني حتى لا تبذل جهد كبير وفترة زمنية طويلة للإنتقال من حالة الإنقباض لمفصل الركبة إلى الإنبساط أثناء مرجحة ودفع الرجل الحرة وبذلك يؤثر على كمية الحركة والنقل الحركي التي اكتسبته نتيجة المرجحة، كما أن متوسط زاوية الكاحل الأيمن أصغر من متوسط زاوية الكاحل الأيسر في المرحلة التمهيدية وتعزى الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بعمل انقباض عضلي لمفصل الكاحل حتي تستطيع جمع أكبر قوي عضلية تعمل على أداء الدفع بشكل مناسب وإكساب الرجل الحرة سرعة عالية أثناء المرجحة للمساعدة على الطيران ، كما أن متوسط زاوية الحوض الأيمن أكبر من متوسطة زاوية الحوض الأيسر في المرحلة الرئيسية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بإحداث ميل عكسي إتجاه الزاوية الأكثر انفراجاً حتى تستطيع حفظ الاتزان الديناميكي لها أثناء أداء المرحلة الرئيسية ، كما أن متوسط زاوية الركبة اليمني تقل في المرحلة الرئيسية عن متوسط زاوية الركبة اليسرى وتعزى الباحثة السبب ذلك إلى حتى تستطيع اللاعبه أداء نهاية المرحلة الرئيسية بشكل جيد والإنتقال منها إلى بداية المرحلة الختامية تقوم بتقليل زاوية الرجل التي يتم الهبوط عليها والتى تلامس العارضة أولاً لإحداث

فرمله للأداء ، كما أن متوسط زاوية الكاحل الأيمن أكبر من متوسط زاوية الكاحل الايسر في المرحلة الرئيسية تعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبة تقوم بإستقبال العارضة بمشط الكاحل الأيمن أولاً وذلك لإحداث فرملة وامتصاص حركي لأداء ، كما أن متوسط زاوية الحوض الأيمن تقل عن متوسط زاوية الحوض الأيسر في المرحلة الختامية وتعزى الباحثة السبب ذلك إلى في بداية الوصول للمرحلة الختامية تتخذ اللاعبه وضع يقارب أو يشابه وضع القبة مع تعليق رجل الارتقاء أماماً فتقوم اللاعبه هنا بدفع الجذع للأمام للوصول للوضع النهائي للمرحلة الختامية وحفظ توازنها، كما أن متوسط زاوية الركبة اليمني تقل عن متوسط زاوية الركبة اليسرى في المرحلة الختامية وتعزي الباحثة السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بعمل انقباض في مفصل الركبه لتجميع أكبر قوى عضلية تساعد على ثباتها أثناء مقابلة الرجل الحرة للعارضة وحفظ توازنها ، كما أن متوسط زاوية الكاحل الأيمن أصغر من متوسط زاوية الكاحل الأيسر في المرحلة الختامية تعزى الباحثه السبب ذلك إلى أن اللاعبه تقوم بإحداث انقباض فى زاوية الكاحل وتجميع أكبر قوى عضلية لتساعد على توازنها فوق عارضة التوازن أثناء هبوطها من بداية المرحلة الختامية حتي نهايتها .

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

في ضوء أهداف البحث وتساؤلاته فى حدود العينة والنتائج التى تم التوصل إليها من تفاصيل المتغيرات الكينماتيكية التى تمت معالجتها، أمكن التوصل إلى النتائج التالية:

١- التقسيم الزمني لأداء مهارة الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد على جهاز عارضة التوازن قد أكد أن المرحلة التمهيدية بلغت على أطول فترة زمنية مقارنة بمراحل الأداء.

٢- تميزت المرحلة الختامية بأنها أطول فترة زمنية مقارنة بجميع مراحل الأداء للمهارة قيد البحث.

٣- تميز منحنى متوسط سرعة اليد والقدم (اليمني واليسرى) بالارتفاع فى المرحلة التمهيدية مقارنة بالمراحل الاخرى.

٤- تميزت متوسط زاوية الكتف (الايمن والأيسر) بأعلى قيمه فى المرحلة التمهيدية مقارنة بالمراحل الأخرى .

٥- تميزت متوسط زاوية المرفق (الأيمن والأيسر) بأعلى قيمه فى المرحلة الرئيسية مقارنة بالمراحل الاخرى .

٦- تميزت سرعة زاوية الرسغ (الأيمن والأيسر) بأعلى قيمه فى المرحلة الرئيسية مقارنة بالمراحل الاخرى .

٧- تميزت متوسط زاوية الحوض الأيمن بأعلى قيمه فى المرحلة التمهيدية بينما متوسط زاوية الحوض الايسر بلغت أعلى قيمة لها فى المرحلة الختامية .

٨- تميزت متوسط زاوية الركبه اليمني بأعلى قيمه فى المرحلة التمهيدية بينما متوسط زاوية الركبه اليسرى بأعلى قيمه فى المرحلة الرئيسية.

٩- تميزت متوسط زاوية الكاحل الأيمن بأعلى قيمه فى المرحلة الرئيسية بينما متوسط زاوية الكاحل الأيسر بأعلى قيمه فى المرحلة التمهيدية .

التوصيات :

في ضوء ما أشارت إليه تفسير البيانات المستخلصة من التحليل البيوكينماتيكى وما أسفرت عنه استنتاجات الدراسة تتقدم الباحثة بالتوصيات التالية:

١- إستخدام التحليل البيوميكانيكي كأسلوب موضوعي ومحك دقيق لتقييم وتطوير الأداء المهاري للمهارات الحركية وإظهار فاعلية البرامج التدريبية المختلفة

٢- الأسترشاد بقيم المحددات الميكانيكية التى تم التوصل إليها إلى تنمية القدرات البدنية الخاصة بمرحلة الدفع وخاصة القوة لعضلات القدمين.

٣- الأسترشاد بقيم المحددات الميكانيكية التى تم التوصل إليها بإعتبارها مؤشرات تؤدى إلى توجيه وتقويم المستوى الحالى لأداء المهارة قيد البحث عند اللاعبات على أجهزة الجمبازالفني عامة وجهاز عارضة التوازن خاصة.

٤- إجراء المزيد من الدراسات المشابهة لباقي المهارات الأساسية التي تساعد في تفسير الظواهر الغامضة أو تعمل على حل مشكلة موجودة أو تعين على ابتكار أدوات جديدة وذلك في المجال الرياضي بشكل عام وفي رياضة الجمباز الفني على وجه الخصوص.

المراجع:

أولًا : المراجع العربيه:

١ أحمد سمير يوسف (٢٠١٠م) : بناء نظام تقويمي طبقا لمنحني الخصائصي للمتغيرات البيوميكانيكية للشقلبة الأمامية علي اليدين المتبوعة بدورة هوائية أمامية مكورة لناشئين الجمباز ، رسالة ماجستير .

٢ سها محمد عبد العال (٢٠٠٢م) : تحديد أهم المتغيرات الكينماتيكية المساهمة في أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة للهبوط علي عارضة التوازن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات، جامعة الاسكندرية.

٣ عادل عبد البصير على (٢٠١٢م) : التحليل الكينماتيكي لأداء العجلة الحرة على عارضة التوازن ،إنتاج علمي ،كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .

٤ ناهد محمد عبد اللطيف أحمد (٢٠١٤م) : المحدد الميكانيكي للشقلبة الجانبية على اليدين متبوعة بقفزة مفرودة على عارضة التوازن كدالة لوضع تمرينات نوعية لناشئات الجمباز، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

٥ هبـــه عبـــدالعظيم حسن (٢٠٠٥م) : تاثير برنامج تعليمي مقترح لجهاز عارضة التوازن علي القدرات التوافقية ومستوي الأداء المهاري لطالبات كلية التربية الرياضية ، رسالة دكتوراه ، كليةالتربية الرياضية ، جامعة أسيوط .

٦ ياســر علــى قطــب (٢٠٠٤م) : تأثير برنامج للتدريبات النوعية بأستخدام جهاز بديل علي مستوى أداء مهارة الشقلبة الخلفية على عارضة التوازن، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنوفية.

ثانيًا:المراجع الاجنبيه:

7 **Silvia Alexandra Stroescua (2016)** : **"Biomechanical Analysis of “Free (Aerial) Forward WalkoverLanding on One Foot” (Forward Danilova) on Balance Beam" International Congress of Physical Education, Sports and Kinetotherapy,june , The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences, 10 - 13 June 2015 ,Pages 371-378.**

ملخص البحث باللغة العربية

يستهدف البحث الحالي التعرف علي القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية المختارة خلال المسار الحركي لمهارة (الشقلبة الأمامية الحره بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن) وقد استخدمت الباحثه المنهج الوصفي على عينه عمديه قوامها(١) لاعبة من لاعبات منتخب مصر للجمباز وكانت مواصفات العينة (الطول ١.٥٣م، والوزن ٤٥.٥ كجم) وفي ضوء ما تم الإطلاع عليه من دراسات سابقة في هذا المجال وما تم الحصول عليه من نتائج استطاعة الباحثه التوصل إلى أن قيم متوسط السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم تزايدت خلال مراحل الأداء وبلغت أعلى قيم لها خلال المرحلة الرئيسية وأدنى قيمة لها خلال مرحلة الهبوط ، وأن أعلى زمن كان لمرحلة التمهيدية بينما كان اقل زمن لمرحلة الرئيسية وتوصى الباحثه إستخدام التحليل البيوميكانيكي كأسلوب موضوعي ومحك دقيق لتقييم وتطوير الأداء المهاري للمهارات الحركية وإظهار فاعلية البرامج التدريبية المختلفة.

ملخص البحث باللغة الانجليزية

The current research aims to Identifying the quantitative vales of some chosen bio mechanic variables through the kinetic path of the skill the free forward somersault out with a solo landing on the balance beam , The researcher used the descriptive method on a vertical sample with one female player of the Egyptian team players for gymnastics and the specifications of the sample were (length 1.53 m, 45.5 kg) , In the light of the previous studies in this field and the obtained results, the researcher found that the mean velocity values of the body center weight increased during the performance stages and reached the highest values during theThe main stage and lowest value during the downward phase . And that the highest time was for the Preliminaries while the least time for the main stage, The researcher recommended Using the biomechanical analysis as an objective and rigorous method to present and develop the performance of different movement skills and show the effectiveness of the various training programs.