" الخصائص الكينماتيكية لمهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع كأساس لوضع تمرينات نوعية"

م.د/ محمود سيد محمد محمد سرور

-المقدمة ومشكلة البحث.

إن رياضة الجمباز من الأنشطة الرياضية الهامة و الحيوية التي تحتاج إلى طرق و أساليب متطورة لتدريبها حتى يمكن التقدم بمستوى الأداء المهارى كما أن تدريب المهارات الأساسية و تطويرها له أثراً هاماً عند اكتساب و إتقان المهارات الأخرى الأكثر صعوبة. (٩ : ١٥)

و ذكر" طلحة حسام الدين" (٢٠١٤م) أن الميكانيكا الحيوية تعتبر علم منهجى أكاديمى يهتم بدراسة حركة الجسم البشرى و تعلل مسببات تغير حالة الجسم و تدرس التكنيكات المختلفة للمهارات الرياضية و سبل تطويرها. (٥ : ١٧)

كما أشار "طلحة حسام الدين و آخرون" (٢٠١٩م) أنه بالنسبة للأداء الرياضى فقد ساهمت نتائج الأبحاث البيوميكانيكية فى التعرف على تفاصيل الأداء و كيفية الارتقاء بهذه التفاصيل و تحسينها , و كذلك تنميتها من خلال التدريب أو تعديل إسلوب الأداء وفقاً لمتطلباته.(٤ : ٣١)

و ذكر " طلحة حسام الدين " (٢٠١٤م) أن الكينماتيكا هي الوصف الدقيق للحركة و هي ذات أهمية بالغة في فهم بيوميكانيكية الحركة البشرية، و لها فائدة عالية في تفسير الأداء المهارى بهدف الوصول به إلى الهدف المطلوب.(٥ : ٤٧-٤٨)

و ذكر كلاً من "محمد إبراهيم شحاتة و أحمد فؤاد الشاذلي" (٢٠٠٦م) بأن التحليل الحركي في رياضة الجمباز يعتمد علي مجموعة من المبادئ الأساسية المتبناه من نظريات وقوانين العلوم المرتبطة بنشاط الجسم البشري حيث ظهر أهمية دراسة المكونات المهارية والمسارات الكلية والجزئية وذلك للتعرف علي أدق المواصفات والخصائص التي تتميز بها المهارات بهدف الوصول الي أفضل أساليب التنمية للأداء المهارى.(١١ :٣٤).

و أشار "حامد أحمد عبدالخالق" (٢٠١٤م) أن دراسة خصائص الحركة الرياضية تساعد العاملين في مجال التدريب الرياضي علي معرفة أسلوب الأداء الصحيح، كما تساعد علي إدراك الخطأ وأسبابه وبالتالي تصبح لديهم

. مدرس دكتور بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة مدينة السادات.

القدرة علي التوجيه السليم للوصول باللاعب إلي أعلي مستوي أداء تسمح به إمكاناته وقدراته و كذلك تحليل الأداء الفني السليم الذي يجب ان تتوافر فيه بعض الخصائص التي يتناولها علم الحركة وهي (البناء الحركي؛ اتباع الحركة؛ الانسيابية في الحركات؛ انتقال الدفع الحركي؛ التنوع الحركي؛ التوافق الحركي؛ التزامن الحركي؛ جمال الحركة) (١ :٥٢)

و أشار "عماد الدين عباس أبو زيد" (٢٠٠٥م) أنه يجب على المدرب الرياضى عند تصميم برامج التدريب أن تحتوى تلك البرامج على التدريبات النوعية التخصصية التي تشابه متطلبات الأداء الحركى و باستخدام نفس المجموعات العضلية.(٧ : ١٦٢)

و ذكر "عويس الجبالى" (٢٠٠٠م) إلى أن الوصول لأعلى المستويات الرياضية لنشاط معين يعتمد بنسبة كبيرة على الاعداد الخاص المشابه للأداء الذى يعمل بطريقة مباشرة على تطوير المقومات البدنية و الحركية لهذا النشاط. (٨ : ٢٢٥)

و ذكر "محمد إبراهيم شحاتة" (٢٠٠٣م) أنه أثناء التدريب يجب النظر إلى تنمية الصفات البدنية و كذلك تنمية و ترقية المهارات الحركية باعتبارها جزأين لعملة واحدة و الطابع المميز لمهارات الجمباز هو الذي يحدد بدرجة كبيرة خصائص التنمية و التطوير بالنسبة للصفات المطلوبة , و على ذلك فعلى كل مدرب جمباز أن يضع في اعتباره مراعاة الارتباط الوثيق بين عمليات التدريب على تنمية عناصر اللياقة البدنية و بين عمليات التدريب على الأداء المهارى. (١٠ : ٢٤٥)

و ذكر "سعيد عبد الرشيد خاطر و فاتن عبد الحميد محمود" (١٩٩٩م) إلى أن التدريب النوعى هو أحد أنواع التدريبات التي لها صفة الخصوصية حيث تكون التمرينات في هذا النوع من التدريب هي أقصى درجات التخصص لتنمية القدرات البدنية الموجهة كماً و نوعاً و توقيتاً كما تعتبر عاملاً حاسماً في إنجاح عملية توظيف العمل العصبى العضلى لهذا الأداء.(٣: ٣)

وتعتبر مهارة **(Weiler Kip)** إحدى المهارات القريبة من العارضة ذات الصعوبة (D) على جهاز العارضتين مختلفى الارتفاع و تؤدى من القبضة المقلوبة (القبضة من أسفل).

فعند أداء مهارة الدراسة تحصل اللاعبة على (٠.٥ درجة) قيمة متطلب تغيير القبضة (Different grips) بالإضافة إلى (٠.٤ درجة) قيمة صعوبة المهارة (D) بإجمالى قيمة(٠.٩ درجة) مما يساهم فى رفع قيمة الدرجة D

على الجهاز و بالتالى رفع درجة الفردى العام للاعبة. و من خلال متابعة الباحث لنتائج بطولات الجمهورية لمراحل الناشئات و الكبار للجمباز الفني آنسات لاحظ الباحث أن أغلب اللاعبات قمن بأداء مهارة الدائرة الكبرى الأمامية ذات الصعوبة (B) لتحقيق متطلب تغيير القبضة (Different grips) و هناك العديد من اللاعبات لم يقمن بأداء أي مهارة من القبضة المقلوبة أو المعكوسة و بالتالى لم يحصلن على قيمة المتطلب مما يتسبب في إنخفاض الدرجة D و الدرجة النهائية للاعبة على تلك الجهاز، و بالتالى انخفاض الدرجة النهائية. و على الرغم من أن اللجنة الفنية للجمباز الفني آنسات أضافت مهارة **(Weiler Kip)** ضمن مهارات إجباريات مراحل (١١ / ١٢ / ١٣ سنة) على جهاز العقلة باستخدام أداه مساعدة كإعداد لأدائها على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع إلا أن أغلب اللاعبات قمن بأداء مهارة (Stalder fwd) و مهارة (Pike sole circle fwd) و استبعاد مهارة **(Weiler Kip)** و ذلك لعدم فهم و إدراك ميكانيكية أداء المهارة ، مما دفع الباحث لدراسة هذه المشكلة و إيجاد حلول لها عن طريق التحليل الحركى للمهارة قيد البحث و استخراج المتغيرات الكينماتيكية للتعرف على الوصف الدقيق للمهارة و وضع نموذج للتمرينات النوعية لاستخدامها من قبل العاملين في مجال تدريب الجمباز لتعليم و تحسين الأداء الفني للمهارة.

-أهداف البحث.

١. التعرف على المتغيرات الكينماتيكية التى تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع.
٢. وضع نموذج لمجموعة من التمرينات النوعية في ضوء المتغيرات الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع.

-تساؤلات البحث.

١. ما هى المتغيرات الكينماتيكية التى تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع؟
٢. ما هى التمرينات النوعية التي تتفق مع المتغيرات الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع؟

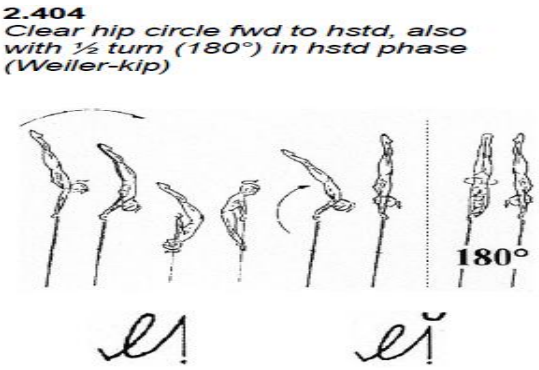
-مصطلحات البحث.

١- الكينماتيك:

هو العلم الذى يهتم بدراسة الوصف الخارجي للحركة و تغيراتها دون التطرق إلى القوى المسببة لهذه الحركة.(٢ : ١٣٥)

٢- مهارة Weiler Kip:

هى إحدى مهارات المجموعة الثانية على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع و تعتبر من المهارات القريبة من العارضة ذات الصعوبة (D) و تبدأ من وضع الوقوف على الذراعين على العارضة باستخدام القبضة المقلوبة لتقوم اللاعبة بأداء دائرة مقعدة أمامية حول العارضة للوصول لوضع الوقوف على الذراعين مرة أخرى. (تعريف إجرائى)



شكل (١) مهارة Weiler Kip

٣- التدريبات النوعية.

هو ذلك التدريب الذى يستخدم القوانين الطبيعية و العمل العضلى الذى يتشابه في المسار الزمانى و المكانى عند الأداء المهارى مع قابلية التنفيذ بوسائل تدريبية تساعد على اكتساب الأداء مع الاقتصاد في بذل الجهد العضلى.(٩: ١٩)

٤- الربع الأول (First Quarter).

هو ذلك الجزء الذى يمر به مركز ثقل الجسم و يكون واقعاً فى كادر الساعة من (١٢ – ٩) و يكون الدوران فى إتجاه عكس عقارب الساعة. (تعريف إجرائى)

٥- الربع الثانى (Second Quarter).

هو ذلك الجزء الذى يمر به مركز ثقل الجسم و يكون واقعاً فى كادر الساعة من (٩ – ٦) و يكون الدوران فى إتجاه عكس عقارب الساعة. (تعريف إجرائى)

٦- الربع الثالث (Third Quarter).

هو ذلك الجزء الذى يمر به مركز ثقل الجسم و يكون واقعاً فى كادر الساعة من (٦ – ٣) و يكون الدوران فى إتجاه عكس عقارب الساعة. (تعريف إجرائى)

٧- الربع الرابع (Fourth Quarter).

هو ذلك الجزء الذى يمر به مركز ثقل الجسم و يكون واقعاً فى كادر الساعة من (٣ – ١٢) و يكون الدوران فى إتجاه عكس عقارب الساعة. (تعريف إجرائى)

-إجراءات البحث.

أولاً-منهج البحث.

تم استخدام المنهج الوصفى The Descriptive Method باستخدام التصوير بالفيديو و التحليل الحركى لمهارة **(Weiler kip)** على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع نظراً لملائمته لطبيعة و أهداف البحث.

ثانياً-عينة البحث.

١-العينة البشرية.

تم اختيارعينة البحث بالطريقة العمدية لإحدى اللاعبات المقيدة بالاتحاد المصرى للجمباز فى مرحلة الدرجة الثانية و من أفضل اللاعبات التي تقوم بأداء مهارة الدراسة في ذلك الوقت.

٢- العينة التحليلية.

تم تصوير المهارة قيد البحث عدد ٣ محاولات و اختيار أفضل محاولة بناء على رأى الخبراء المتمثلين في حكام دوليين مقيدين بالاتحادين المصرى و الدولى للجمباز و إخضاع هذه المحاولة للتحليل البيوميكانيكى.

جدول (١)
توصيف عينة البحث

الطول	الوزن	العمر الزمنى	العمر التدريبى
١٥٢ سم	٤٧ كجم	١٤ سنة	٩ سنوات

ثالثاً–وسائل جمع البيانات.

١–الأجهزة و الأدوات المستخدمة للتصوير و التحليل البيوميكانيكى:

أ. جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع (قانونى)

ب. عدد (١) كاميرا لإجراء التصوير ثنائى الابعاد.

ج. حامل ثلاثى ذو ميزان مائى.

د. جهاز حاسب آلى ماركة HP Pavilion .

هـ. برنامج التحليل الحركى **(Tracker)** ومشتمالاته لاجراء التحليل الحركى.

و. برنامج معالجة الفيديو

رابعاً –خطوات تنفيذ البحث.

١ – الدراسة الاستطلاعية.

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية يوم ٢٠٢٤/٢/٨م في صالة الجمباز بنادى النادى فرع السادس من أكتوبر على عينة من نفس مجتمع البحث و تم تصوير عدد من المحاولات للمهارة قيد البحث.

–الهدف من إجراء الدراسة الاستطلاعية.

أ. التأكد من صلاحية توقيت و مكان التصوير.

ب. التأكد من جودة الإضاءة أثناء التصوير.

ج. تحديد مكان وضع الكاميرات و إرتفاعها.

د. التأكد من سلامة و صلاحية الأدوات و الأجهزة المستخدمة.

هـ. التأكد من صلاحية الأجهزة الخاصة بالتحليل البيوميكانيكى و إمكانية استخراج جميع البيانات الخاصة بالبحث من خلال برنامج التحليل الحركى المستخدم.

و قد أسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن تحقيق الأهداف الآتية:

أ. تحديد التوقيت المناسب للتصوير و التأكد من جودة الإضاءة و ملائمة مكان التصوير.

ب. ضبط مسافة وضع الكاميرات و ارتفاعها بما يجعل جودة التصوير جيدة و للتأكد من وجود كل أجزاء جسم اللاعبة داخل كادر التصوير أثناء أداء المهارة.

ج. التأكد من سلامة و صلاحية الأدوات و الأجهزة المستخدمة في التصوير و التحليل.

٢-الدراسة الأساسية.

تم تصوير المهارة قيد البحث يوم٢٠٢٤/٢/١٠م في صالة الجمباز بنادى النادى فرع السادس من أكتوبر.

٣-إجراءات التصوير.

تم التصوير باستخدام عدد (١) كاميرا و كانت مواجهة للجانب الأيسر للاعبة ، حيث كانت الكاميرا على إرتفاع و مسافة مناسبة و عمودية علي مستوي الأداء الحركي حيث كانت الحركة في منتصف كادر التصوير.

٤-إجراءات التحليل الحركى.

أ. مراجعة عمليات التصوير.

تم مراجعة عمليات التصوير على جهاز الحاسب الآلى الذى يحتوى على برنامج التحليل الحركى **(Tracker)**

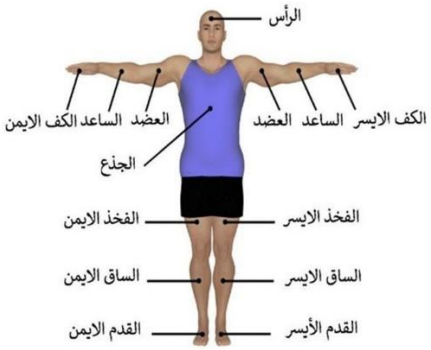
ب. فحص الفيلم داخل البرنامج Video scanning:

تم تخزين الفيلم داخل الحاسب الآلى ثم استدعائه داخل برنامج التحليل الحركى و تحديد الفترة التى سيبدأ و ينتهى من عندها التحليل.

ج. تحديد المواصفات الخاصة بعملية التحليل.

قام الباحث بإجراء التحليل الحركي ثنائى الابعاد للأداء الفنى للمهارة قيد البحث واستخدام نموذج تحليل مكون من ١٤ نقطة مرجعية تمثل أجزاء جسم اللاعبة أثناء مراحل الأداء المختلفة وذلك لتحديد

مركز الثقل العام للجسم وباقى المتغيرات الكينماتيكية حيث يتم تقدير مركز الثقل العام باستخدام التوزيع النسبى لمراكز ثقل الاجزاء والوزن النسبى للاجزاء كنسبة من الوزن الكلى للجسم ، كما استخدم الباحث برنامج **(Tracker)** للتحليل الحركي و استخراج المتغيرات الميكانيكية قيد البحث.



شكل (٢) نموذج التحليل المستخدم

د. المتغيرات الكينماتيكية المستخرجة من التحليل.

- التوزيع الزمنى للمراحل الفنية لمهارة Weiler Kip
- المسافة الافقية والرأسية لكلاً من (مركز الثقل – مشط القدم – الكتف) خلال مراحل أداء مهارة Weiler Kip
- التغير الزاوى لمفصلى الفخذ و الكتف خلال مراحل أداء مهارة Weiler Kip.

جدول (٢)

التوصيف الفنى لمهارة Weiler Kip على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع

الرّبع	التوصيف الفنى	الشكل
الأول	من وضع الوقوف على اليدين على العارضة مع القبضة المقلوبة تقوم اللاعبة بثنى تدريجى فى مفصلى الكتفين أثناء هبوط مركز الثقل لأسفل لتقريبه من العارضة مع الثنى الخفيف فى مفصل الفخذ للوصول للوضع المنحنى الخفيف القريب من المستقيم مع الضغط على العارضة باستقامة الذراعين	(١) (٢) (٣) (٤)
الثانى	تحتفظ اللاعبة بالوضع المنحنى الخفيف عن طريق الانقباض العضلى الثابت لعضلات البطن مع الاستمرار في ثنى مفصل الكتف للوصول لوضع التعلق المقلوب أسفل العارضة في نهاية الربع الثانى.	(٥) (٦)

الثالث	يتم الدوران حول العارضة مع الاحتفاظ بمركز الثقل قريب من العارضة حتى الوصول لوضع الارتكاز الأمامى الموازى في نهاية الربع الثالث.	(٨) (٧)

تابع جدول (٢)

التوصيف الفنى لمهارة Weiler Kip على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع

الرابع	تقوم اللاعبة برفع مركز الثقل لأعلى عن طريق ثنى مفصلى الكتفين و سحب الحوض لأعلى مع فتح الرجلين و ضمهم مرة أخرى للوصول لوضع الوقوف على اليدين و مركز الثقل و مشط القدم و الكتف في وضع عمودى على قاعدة الارتكاز (العارضة) في نهاية الربع الرابع.	(١٠) (٩) (١٢) (١١)

-عرض و مناقشة النتائج.

أولاً-عرض و مناقشة نتائج التساؤل الأول الذى ينص على.

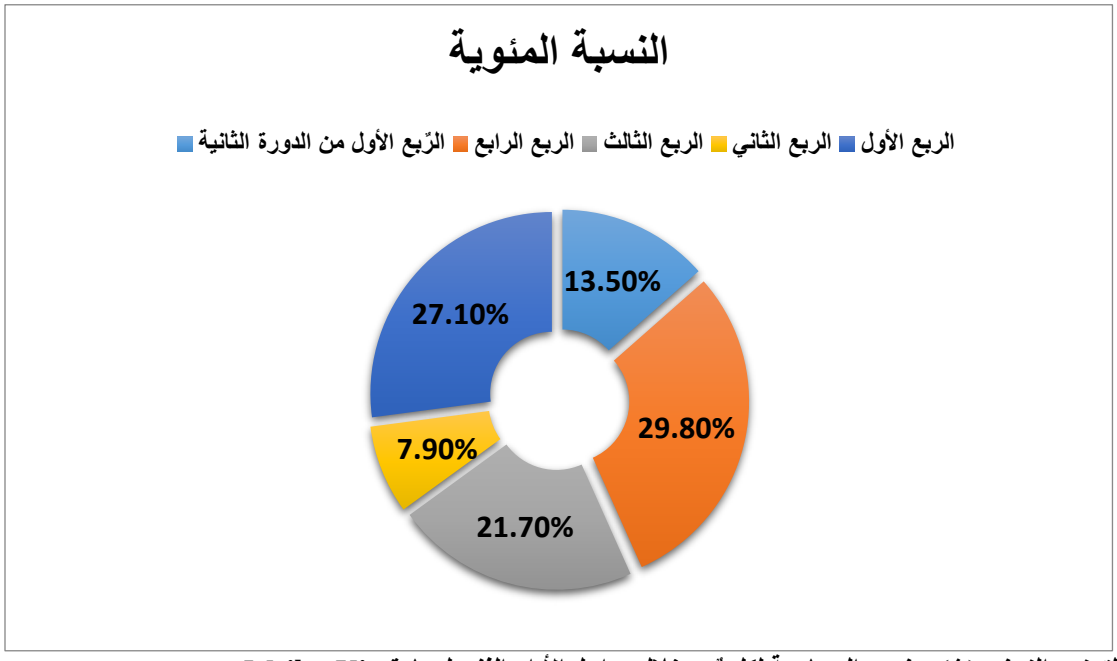
ما هى المتغيرات الكينماتيكية التى تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع؟

جدول (٣)

التوزيع الزمني (ث) و نسب

المساهمة لكل رُبع خلال مراحل الأداء الفنى لمهارة Weiler Kip

م	الرُبع	الكادرات	عدد الكادرات	الزمن (ث)	النسبة %
١	الرّبع الأول	(١ – ١٠)	١٠	٠,٦٥ ث	٢٧,١٪
٢	الرّبع الثانى	(١١ – ١٣)	٣	٠,١٩ ث	٧,٩٪
٣	الرّبع الثالث	(١٤ – ٢١)	٨	٠,٥٢ ث	٢١,٧٪
٤	الرّبع الرابع	(٢٢ – ٣٢)	١١	٠,٧٢ث	٢٩,٨٪
٥	الرّبع الأول من الدورة الثانية	(٣٣ – ٣٧)	٥	٠,٣٢ ث	١٣,٥٪
	الإجمالي		عدد ٣٧ كادر تصوير	٢,٤٠ث	١٠٠٪



شكل (٣) التوزيع الزمني (ث) و نسب المساهمة لكل رّبع خلال مراحل الأداء الفنى لمهارة Weiler Kip

يتضح من جدول(٣) و شكل (٣) أن الزمن الكلى للمهارة بلغ (٢.٤٠ ث) و تم تقسيم المهارة إلى خمسة مراحل (الرّبع الأول / الرّبع الثانى / الرّبع الثالث / الرّبع الرابع / الرّبع الأول من الدورة الثانية) حول العارضة ، و

قد بلغ زمن كل رُبع (٠.٦٥ ث)، (٠.١٩ ث)،(٠.٥٢ ث) ،(٠.٧٢ ث) ،(٠.٣٢ ث) على التوالى و كانت نسب مساهمتهم (٢٧.١٪)،(٧.٩٪)،(٢١.٧٪)،(٢٩.٨٪)، (١٣.٥٪) على التوالى.

هذا لا يعنى أى أفضلية لمرحلة عن الأخرى ولكن هناك متغيرات أخرى سوف تدلنا على أهمية كل مرحلة فى بناء المهارة.

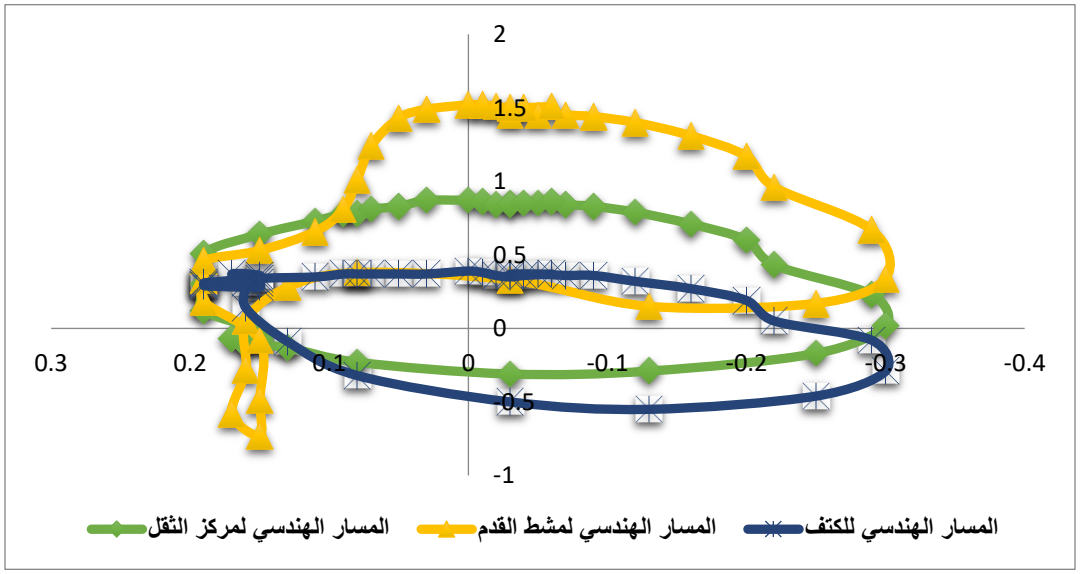
جدول (٤)

المسافة الأفقية والرأسية (بالمتر) لكلاً من

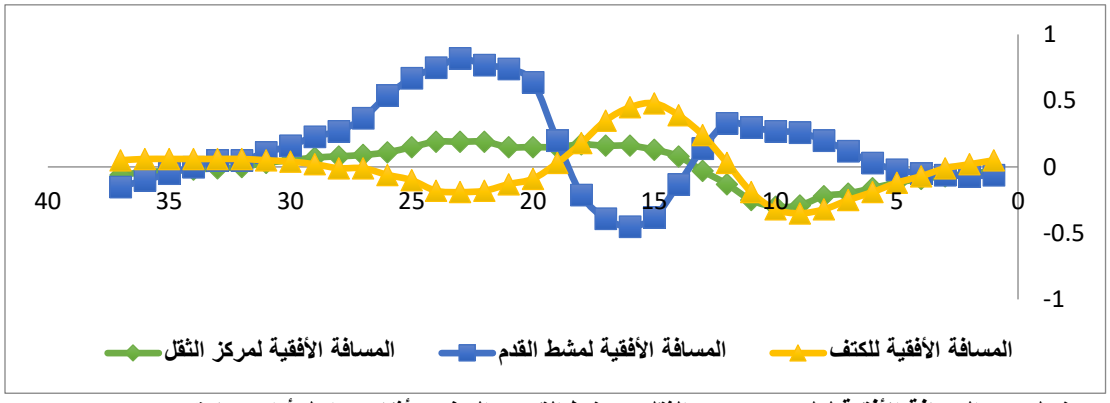
(مركز الثقل – مشط القدم – الكتف) أثناء مراحل أداء مهارة (Weiler Kip)

الرّبع	الصور	الزمن	مركز الثقل		مشط القدم		الكتف	
			المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية
الرّبع الأول	١	٠,٠٠	٠,٠٣ ـ	٠,٨٥	٠,٠٦ ـ	١,٤٥	٠,٠٥	٠,٣٧
	٢	٠,٠٧	٠,٠٥ ـ	٠,٨٥	٠,٠٧ ـ	١,٤٥	٠,٠٢	٠,٣٧
	٣	٠,١٣	٠,٠٧ ـ	٠,٨٤	٠,٠٦ ـ	١,٤٥	٠,٠١ ـ	٠,٣٦
	٤	٠,٢٠	٠,٠٩ ـ	٠,٨٣	٠,٠٥ ـ	١,٤٤	٠,٠٧ ـ	٠,٣٦
	٥	٠,٢٧	٠,١٢ ـ	٠,٧٩	٠,٠٢ ـ	١,٤٠	٠,١٢ ـ	٠,٣٢
	٦	٠,٣٣	٠,١٦ ـ	٠,٧١	٠,٠٣	١,٣١	٠,١٩ ـ	٠,٢٧
	٧	٠,٤٠	٠,٢٠ ـ	٠,٦٠	٠,١٢	١,١٧	٠,٢٥ ـ	٠,١٩
	٨	٠,٤٧	٠,٢٢ ـ	٠,٤٣	٠,٢٠	٠,٩٦	٠,٣٢ ـ	٠,٠٥
	٩	٠,٥٣	٠,٢٩ ـ	٠,٢٣	٠,٢٦	٠,٦٧	٠,٣٥ ـ	٠,٠٨ ـ
	١٠	٠,٦٠	٠,٣٠ ـ	٠,٠٢	٠,٢٧	٠,٣٤	٠,٣٢ ـ	٠,٢٩ ـ
الرّبع الثانى	١١	٠,٦٧	٠,٢٥ ـ	٠,١٧ ـ	٠,٣٠	٠,١٧	٠,١٩ ـ	٠,٤٦ ـ
	١٢	٠,٧٣	٠,١٣ ـ	٠,٢٩ ـ	٠,٣٣	٠,١٥	٠,٠٣	٠,٥٥ ـ
	١٣	٠,٨٠	٠,٠٣ ـ	٠,٣١ ـ	٠,١٤	٠,٣٣	٠,٢٤	٠,٥٠ ـ
الرّبع الثالث	١٤	٠,٨٧	٠,٠٨	٠,٢٣ ـ	٠,١٣ ـ	٠,٣٨	٠,٣٩	٠,٣٢ ـ
	١٥	٠,٩٣	٠,١٣	٠,١٣ ـ	٠,٣٨ ـ	٠,٢٨	٠,٤٨	٠,٠٩ ـ
	١٦	١,٠٠	٠,١٦	٠,١١ ـ	٠,٤٥ ـ	٠,٠٥	٠,٤٥	٠,١٤
	١٧	١,٠٧	٠,١٦	٠,١١ ـ	٠,٣٩ ـ	٠,٢٨ ـ	٠,٣٥	٠,٣١
	١٨	١,١٣	٠,١٧	٠,٠٧ ـ	٠,٢١ ـ	٠,٥٨ ـ	٠,١٨	٠,٣٧
	١٩	١,٢٠	٠,١٥	٠,٠٧ ـ	٠,٢٠	٠,٧٣ ـ	٠,٠٣	٠,٣٦
	٢٠	١,٢٧	٠,١٥	٠,٠٨ ـ	٠,٦٤	٠,٤٩ ـ	٠,٠٩ ـ	٠,٣١

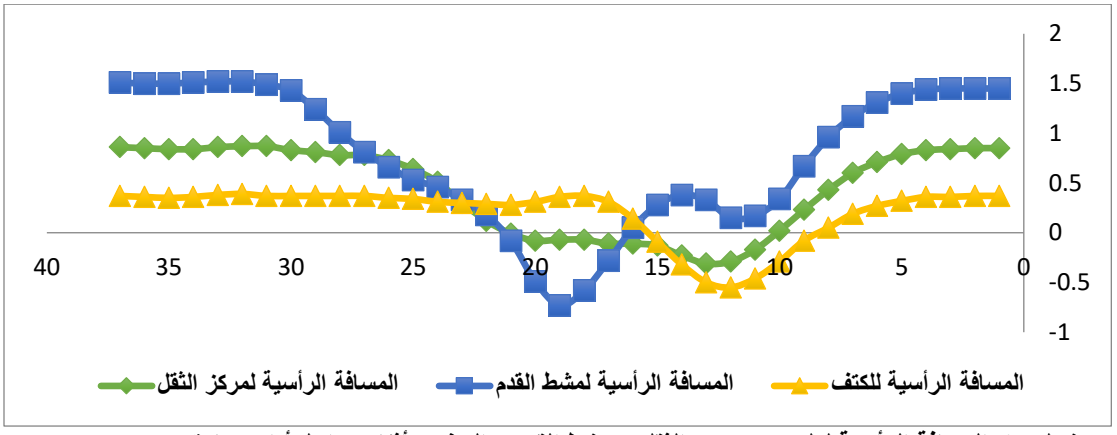
	٢١	١,٣٣	٠,١٥	٠,٠١ ـ	٠,٧٤	٠,٠٨ ـ	٠,١٣ ـ	٠,٢٨
الرّبع الرابع	٢٢	١,٤٠	٠,١٩	٠,١٢	٠,٧٧	٠,١٨	٠,١٨ ـ	٠,٢٩
	٢٣	١,٤٧	٠,١٩	٠,٣٠	٠,٨٢	٠,٣٣	٠,١٩ ـ	٠,٣٠
	٢٤	١,٥٣	٠,١٩	٠,٥١	٠,٧٥	٠,٤٦	٠,١٨ ـ	٠,٣١
	٢٥	١,٦٠	٠,١٥	٠,٦٤	٠,٦٧	٠,٥٣	٠,١٠ ـ	٠,٣٤
	٢٦	١,٦٧	٠,١١	٠,٧٣	٠,٥٤	٠,٦٦	٠,٠٦ ـ	٠,٣٥
	٢٧	١,٧٣	٠,٠٩	٠,٧٨	٠,٣٧	٠,٨١	٠,٠١ ـ	٠,٣٧
	٢٨	١,٨٠	٠,٠٨	٠,٧٨	٠,٢٧	١,٠١	٠,٠١ ـ	٠,٣٧
	٢٩	١,٨٧	٠,٠٧	٠,٨١	٠,٢٣	١,٢٤	٠,٠٢	٠,٣٧
	٣٠	١,٩٣	٠,٠٥	٠,٨٣	٠,١٦	١,٤٣	٠,٠٤	٠,٣٧
	٣١	٢,٠٠	٠,٠٣	٠,٨٧	٠,١١	١,٤٩	٠,٠٥	٠,٣٧
	٣٢	٢,٠٧	٠,٠٠	٠,٨٧	٠,٠٥	١,٥٢	٠,٠٦	٠,٣٧
الرّبع الأول من الدورة الثانية	٣٣	٢,١٣	٠,٠١ ـ	٠,٨٦	٠,٠٥	١,٥٢	٠,٠٦	٠,٣٩
	٣٤	٢,٢٠	٠,٠٢ ـ	٠,٨٤	٠,٠٠	١,٥١	٠,٠٦	٠,٣٨
	٣٥	٢,٢٧	٠,٠٣ ـ	٠,٨٤	٠,٠٥ ـ	١,٥٠	٠,٠٦	٠,٣٦
	٣٦	٢,٣٣	٠,٠٤ ـ	٠,٨٥	٠,٠١ ـ	١,٥٠	٠,٠٦	٠,٣٥
	٣٧	٢,٤٠	٠,٠٥ ـ	٠,٨٦	٠,١٥ ـ	١,٥١	٠,٠٥	٠,٣٦



شكل (٤) المسار الهندسي لكل من (مركز الثقل – مشط القدم – الكتف) أثناء مراحل أداء مهارة (weiler kip)



شكل (٥) المسافة الأفقية لكل من (مركز الثقل – مشط القدم – الكتف) أثناء مراحل أداء مهارة (weiler kip)



شكل (٦) المسافة الرأسية لكل من (مركز الثقل – مشط القدم – الكتف) أثناء مراحل أداء مهارة (weiler kip)

يتضح من خلال **جدول (٤) و أشكال (٤) و (٥) و (٦)** أن اللاعبة بدأت المهارة من وضع الوقوف على الذراعين حيث كانت المسافة الأفقية لكلاً من مركز الثقل و مشط القدم و الكتف قريبة جداً من الصفر فكانت بقيمة (– ٠.٠٠٣/ – ٠.٠٠٦ / ٠.٠٠٥) على التوالي أي أن مركز الثقل و مشط القدم و الكتف كانو فوق قاعدة الارتكاز و ذلك يتفق مع متطلبات أداء مهارة الوقوف على الذراعين. **و مع بداية الربع الأول** من الأداء بدأت المسافة الرأسية لمركز الثقل و الكتف فى الانخفاض التدريجى لأسفل فى إتجاه الجاذبية، و أثناء ذلك لاحظ الباحث زيادة المسافة الأفقية لمركز الثقل و الكتف تدريجياً في حدود أن مركز الثقل استمر بالقرب من العارضة ، حيث بلغت المسافة الأفقية و الرأسية لمركز الثقل (– ٠.٣٠ / ٠.٠٠٢) على التوالي في الكادر رقم (١٠) نهاية الربع الأول و بلغت المسافة الأفقية و الرأسية للكتف (– ٠.٣٢ / – ٠.٢٩) في نفس الكادر.

و بالنسبة للمسافة الأفقية لمشط القدم فكانت القيم بالسالب حتى الكادر رقم (٥) أي أن مشط القدم كان على يسار العارضة على المحور الأفقى السالب و تحولت القيم للموجب من الكادر رقم (٦) حتى الكادر رقم (١٠) أي أنه أثناء وجود مركز الثقل على يسار العارضة على المحور الأفقى السالب كان مشط القدم على يمين العارضة على المحور الأفقى الموجب.

و أثناء الربع الثانى استمر مركز الثقل في الهبوط لأسفل بينما اقترب مركز الثقل من العارضة أفقياً لتصبح المسافة الأفقية و الرأسية لمركز الثقل (-٠.٠٣ / -٠.٣١) على التوالي في الكادر رقم (١٣) نهاية الربع الثانى، و كانت قيم المسافة الأفقية و الرأسية لمشط القدم (٠.١٤ / ٠.٣٣) على التوالي و قيم المسافة الأفقية و الرأسية للكتف (٠.٢٤ / -٠.٥٠) على التوالي في الكادر رقم (١٣) أي أنه أثناء وجود مركز الثقل في نهاية الربع الثانى أسفل العارضة كان مشط القدم فوق العارضة رأسياً و على المحور الأفقى الموجب ، و كان الكتف أسفل العارضة و في الربع الثالث.

و مع بداية الربع الثالث بدأ مركز الثقل في الاتجاه لأعلى مع اقتراب مركز الثقل من العارضة أفقياً حيث بلغت المسافة الأفقية لمركز الثقل (٠.١٥) في الكادر رقم (٢١) نهاية الربع الثالث.

كما لاحظ الباحث خلال الربع الثالث انخفاض المسافة الرأسية لمشط القدم من الكادر رقم (١٤) و حتى الكادر رقم (١٩) بينما زادت المسافة الرأسية للكتفين فى تلك المرحلة ، أى أنه أثناء حركة مركز الثقل فى إتجاه عكس عقارب الساعة و بمجرد وصول مركز الثقل أسفل العارضة مباشرة بدأت اللاعبة تحريك مشط القدم لأسفل مع المحافظة على الجسم في الوضع المنحنى الخفيف القريب من المستقيم للمساهمة في حركة الكتف لأعلى عكس اتجاه الجاذبية و الدوران حول العارضة، فوصلت اللاعبة لوضع الارتكاز الأمامى الموازى حيث كانت المسافة الأفقية لمشط القدم و الكتف (٠.٢٠ / ٠.٠٣) على التوالي في الكادر رقم (١٩).

و خلال **الربع الرابع** استمر مركز الثقل في الارتفاع التدريجى يقابله انخفاض تدريجى في المسافة الأفقية لمركز الثقل، و يمكن تفسير ذلك بأن اللاعبة خلال الرُبعين الثالث و الرابع حاولت تقصير نصف قطر الدوران حول العارضة (محور الدوران) للتغلب على قوة الجاذبية الأرضية و زيادة السرعة الزاوية أثناء الدوران حول العارضة.

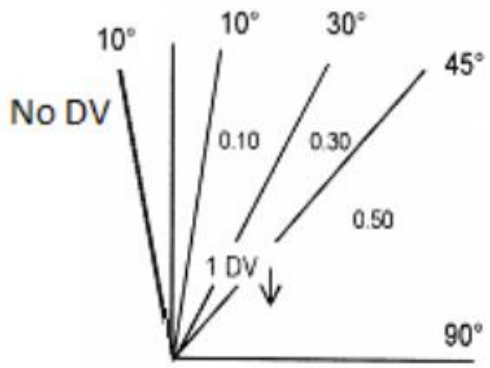
كما لاحظ الباحث خلال بداية الربع الرابع أن قيم المسافة الأفقية لمفصل الكتف كانت بالسالب حتى الكادر رقم (٢٨) ثم تغيرت للموجب في باقى الكادرات لينتقل الكتف من وجوده على المحور الأفقى السالب يسار العارضة إلى المحور الأفقى الموجب يمين العارضة و ذلك يدل على مد مفصلى الكتفين في تلك المرحلة للمساهمة في الوصول لوضع الوقوف على الذراعين في نهاية الربع الرابع حيث كانت المسافة الأفقية لكلاً من مركز الثقل و مشط القدم و الكتف (**صفر**/ ٠,٠٠٥ / ٠,٠٠٦) على التوالي في الكادر رقم (٣٢) أي أن مركز الثقل و مشط القدم و الكتف كانو فوق قاعدة الارتكاز و ذلك يتفق مع متطلبات أداء الوقوف على الذراعين، و ذلك يؤكد عدم وجود خصومات أداء فى العينة التحليلية تتعلق بزاوية مركز الثقل و مشط القدم مع المستوى الرأسى للعارضة في نهاية أداء المهارة في وضع الوقوف على اليدين، حيث ينص القانون الدولى للجمباز الفنى آنسات على الآتى:

جدول (٥)

خصومات الأداء المتعلقة بزاوية مركز الثقل و مشط القدم مع المستوى الرأسى للعارضة في نهاية أداء المهارات القريبة من العارضة على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع

م	زاوية مركز الثقل و مشط القدم مع المستوى الرأسى	الخصومات من لجنة حكام E
١	١١ ــ ٣٠ درجة	٠,١ درجة
٢	٣١ ــ ٤٥ درجة	٠,٣ درجة
٣	أسفل ٤٥ درجة	٠,٥ درجة

(١٢ : ٤٠)



شكل (٧) خصومات الأداء المتعلقة بزاوية مركز الثقل و مشط القدم مع المستوى الرأسى للعارضة في نهاية أداء المهارات القريبة من العارضة على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع

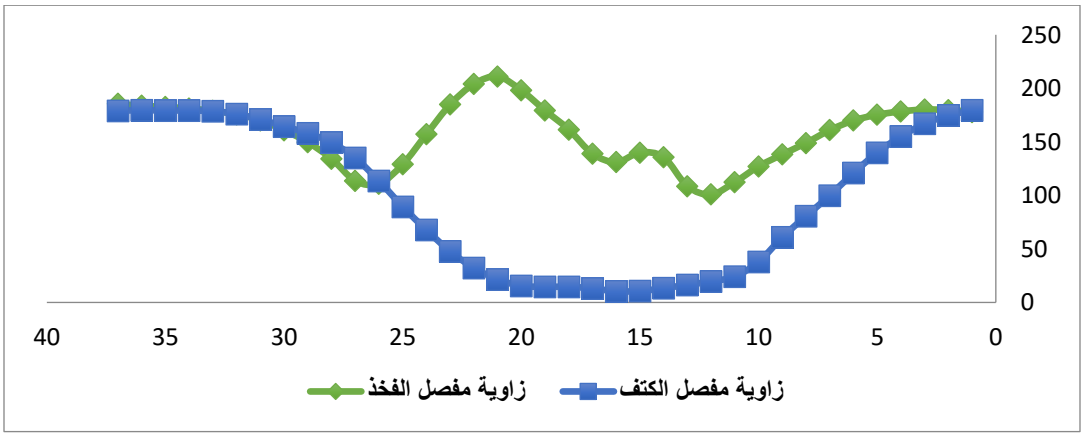
جدول (٦)

التغير الزاوي (بالدرجة) لكل من

(مفصل الفخذ – مفصل الكتف) أثناء مراحل أداء مهارة (Weiler Kip)

الرّبع	الصور	الزمن	مفصل الفخذ	مفصل الكتف
الرّبع الأول	١	٠,٠٠	١٧٧,٩٤	١٧٩,٤٦
	٢	٠,٠٧	١٧٩,٧٣	١٧٤,٧٩
	٣	٠,١٣	١٨٠,١٨	١٦٦,٩١
	٤	٠,٢٠	١٧٨,٤٣	١٥٥,١٩
	٥	٠,٢٧	١٧٥,٣٠	١٣٩,٩٥
	٦	٠,٣٣	١٦٩,٩٥	١٢٠,٩٠
	٧	٠,٤٠	١٦٠,٩٥	٩٩,٩٣
	٨	٠,٤٧	١٤٨,٩٦	٨٠,٦٤
	٩	٠,٥٣	١٣٨,٢٣	٦٠,٨٥
	١٠	٠,٦٠	١٢٧,١٠	٣٧,٩٩
الرّبع الثانى	١١	٠,٦٧	١١٢,٣٥	٢٤,٢١
	١٢	٠,٧٣	١٠٠,٨٨	١٩,٧٠
	١٣	٠,٨٠	١٠٨,٥٧	١٦,٤٤
الرّبع الثالث	١٤	٠,٨٧	١٣٥,٦١	١٣,٣٧
	١٥	٠,٩٣	١٣٩,٩٠	١٠,٧٠
	١٦	١,٠٠	١٣١,٠٨	١٠,٣٤

	١٧	١,٠٧	١٣٨,٩٦	١٣,١٧
	١٨	١,١٣	١٦١,٤٩	١٤,٥٩
	١٩	١,٢٠	١٧٩,٣٦	١٤,٦٦
	٢٠	١,٢٧	١٩٨,١٠	١٥,٤٥
	٢١	١,٣٣	٢١٠,٩٧	٢١,٥٣
الرّبع الرابع	٢٢	١,٤٠	٢٠٣,٩٧	٣٢,١٨
	٢٣	١,٤٧	١٨٤,٨٦	٤٧,٦٧
	٢٤	١,٥٣	١٥٧,١٦	٦٧,٦٩
	٢٥	١,٦٠	١٢٩,٠٥	٨٩,٤٨
	٢٦	١,٦٧	١١٠,٨١	١١٣,٤٤
	٢٧	١,٧٣	١١٣,٦٣	١٣٤,٩٧
	٢٨	١,٨٠	١٣٤,١٨	١٤٩,٤٤
	٢٩	١,٨٧	١٤٩,٦٥	١٥٨,٠١
	٣٠	١,٩٣	١٦٠,٨٣	١٦٤,٥٠
	٣١	٢,٠٠	١٧٠,٠٨	١٧٠,٨٨
	٣٢	٢,٠٧	١٧٥,٨٠	١٧٦,٠٢
الرّبع الأول من الدورة الثانية	٣٣	٢,١٣	١٧٨,٩٣	١٧٨,٦٣
	٣٤	٢,٢٠	١٨١,١١	١٧٩,١٨
	٣٥	٢,٢٧	١٨٢,٦٢	١٧٩,٣٢
	٣٦	٢,٣٣	١٨٣,٦٨	١٧٩,٥٠
	٣٧	٢,٤٠	١٨٥,٥٢	١٧٩,٠٨



شكل (٨) التغير الزاوي لكل من (مفصل الفخذ – مفصل الكتف) أثناء مراحل أداء مهارة weiler kip

يتضح لنا من خلال **جدول (٦) و شكل (٨)** ثنى مفصل الكتف تدريجياً خلال الرُبعين الأول و الثانى و بداية الربع الثالث حتى وصل لأقل قيمة له خلال جميع مراحل الأداء (١٠.٣٤ درجة) في الكادر رقم (١٦) في الربع الثالث و كذلك ملاحظة ثنى خفيف فى مفصل الفخذ خلال الربع الأول و بداية الربع الثانى، و ذلك نتيجة هبوط مركز الثقل لأسفل و تقريب مركز الثقل من العارضة استعداداً للدوران حولها.

ابتداء من الكادر رقم (١٧) و حتى نهاية الربع الثالث زادت زاوية مفصلى الفخذ و الكتف تدريجياً نتيجة الضغط على العارضة و مد المفصلين و رفع مركز الثقل لأعلى.

و خلال بداية الربع الرابع لاحظ الباحث ثنى مفصل الفخذ من الكادر رقم (٢٢) حتى الكادر رقم (٢٦) و ذلك نتيجة فتح الرجلين مع سحب منطقة الحوض لأعلى في تلك المرحلة ، بعد ذلك تم مد مفصل الفخذ مرة أخرة مع استمرارية مد مفصل الكتف تمهيداً للوصول لوضع الوقوف على اليدين.

وفى نهاية الربع الرابع و بداية الربع الأول من الدورة الثانية تظهر نتائج الزوايا المد الكامل لمفصلى الكتف والحوض وذلك للوصول لوضع الوقوف على اليدين، حيث بلغت زاوية كلاً من الفخذ و الكتف (١٨١.١١درجة / ١٧٩.١٨ درجة) على التوالي.

و من خلال نتائج التغير الزاوى نجد أن المدى الزاوى لمفصلى الكتف و الفخذ بلغ (١٦٩.١٦ درجة / ١١٠.٠٩ درجة) على الترتيب، حيث كانت أقل قيمة للكتف و الفخذ (١٠.٣٤ درجة / ١٠٠.٨٨ درجة) على الترتيب، و كانت أكبر قيمة للكتف و الفخذ (١٧٩.٥٠ درجة / ٢١٠.٩٧ درجة) على الترتيب.

وبذلك تم الإجابة على التساؤل الأول و التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية التى تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع.

ثانياً-عرض و مناقشة نتائج التساؤل الثانى الذى ينص على.

ما هى التمرينات النوعية التي تتفق مع المتغيرات الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع؟

في ضوء نتائج التحليل الحركى للمهارة قيد البحث و من خلال النتائج الكينماتيكية المتمثلة في المسار الهندسى لمركز الثقل و مفصلى الكتف و مشط القدم و نتائج التغير الزاوى لمفصلى الكتف و الفخذ ، تم التعرف على بعض المحددات الحركية و التشريحية قبل وضع نموذج للتمرينات النوعية للمهارة قيد البحث كالآتى:

- التعرف على العضلات العاملة خلال مراحل الأداء المختلفة.
- التعرف على نوع الانقباض العضلى للعضلات العاملة.
- التعرف على المتطلبات البدنية و المهارية للمهارة قيد البحث.
- وضع نموذج للتمرينات النوعية للمهارة قيد البحث في ضوء ما سبق.

-المحددات الحركية و التشريحية.

١- المسافة الرأسية لمركز ثقل الجسم و مشط القدم أثناء الوقوف على اليدين في الكادر رقم (١) في بداية الحركة كانت (٠.٨٥ – ١.٤٥ متر) على التوالي مما يشير إلى الضغط على العارضة لأسفل للوصول بمركز الثقل لأعلى نقطة ممكنة أثناء الارتكاز في الوقوف على اليدين ، و نستخلص من ذلك ضرورة التركيز على التمرينات التي تتطلب الضغط على العارضة لأسفل في وضع الوقوف على اليدين.

٢- تغير زاوية مفصل الفخذ في الربع الأول من ١٨٠.١٨ درجة إلى ١٢٧.١ درجة يعنى تغيير وضع الجسم من المستقيم للوضع المنحنى الخفيف، و هذا التغير في وضع الجسم يتطلب تنمية عنصر القوة العضلية عن طريق الانقباض العضلى بالتقصير للعضلات العاملة في حركة ثنى مفاصل الفقرات الصدرية و أسفل العمود الفقرى و العضلات العاملة في حركة ثنى مفصل الفخذ (Flextion).

٣- تشير نتائج المسار الهندسى أن حركة مفصل الكتف في الرُبع الأول و الثانى كانت لأسفل و في إتجاه عكس عقارب الساعة مع مقاومة اللاعبة و تحكمها في حركة هبوط مفصل الكتف لأسفل باتجاه الجاذبية الأرضية مما يتطلب تنمية عنصر القوة العضلية عن طريق الانقباض العضلى بالتطويل للعضلات العاملة في حركة ثنى مفصل الكتف (Shoulder Flextion).

٤- تشير نتائج التغير الزاوى لمفصل الفخذ إلى احتفاظ اللاعبة بالوضع المنحنى الخفيف ابتداء من الكادر رقم (٥) في الربع الأول حتى الكادر رقم (١٨) منتصف الربع الثالث، و نستخلص من ذلك ضرورة تنمية القوة العضلية الثابتة عن طريق الانقباض العضلى الثابت للعضلات العاملة المسئولة عن الاحتفاظ بثنى مفاصل الفقرات الصدرية و أسفل العمود الفقرى و العضلات العاملة المسئولة عن الاحتفاظ بثنى مفصل الفخذ.

٥- تشير نتائج المسار الهندسى لمركز الثقل و مفصل الكتف و كذلك التغير الزاوى لمفصل الكتف إلى احتفاظ اللاعبة بمركز الثقل بالقرب من العارضة خلال الرُبعين الثانى و الثالث عن طريق الاحتفاظ بخفض

زاوية مفصل الكتف خلال تلك المرحلة مما يتطلب تنمية القوة العضلية الثابتة عن طريق الانقباض العضلى الثابت للعضلات العاملة المسئولة عن الاحتفاظ بمد مفصل الكتف(Extension).

٦- فتح و تبعيد الرجلين (Abduction) خلال الرُبع الثالث و الرابع أثناء رفع منطقة الحوض لأعلى فوق قاعدة الارتكاز يتطلب تنمية عنصر القوة العضلية للعضلات المسئولة عن تبعيد الرجلين و كذلك تنمية عنصر المرونة لمفصل الفخذ عن طريق إطالة العضلات المقابلة المسئولة عن حركة التقريب (Adduction).

٧- غلق و تقريب الرجلين (Adduction) خلال الرُبع الرابع للوصول لوضع الوقوف على اليدين في نهاية الحركة يتطلب تنمية عنصر القوة العضلية عن طريق الانقباض العضلى بالتقصير للعضلات المسئولة عن تقريب الرجلين.

٨- تغير زاوية مفصل الكتف خلال فترة زمنية صغيرة من (١٠.٤٣ درجة) في الكادر رقم (١٦) إلى (١٧٩.٥ درجة) في الكادر رقم (٣٦) يتطلب تنمية عنصر القدرة العضلية عن طريق الانقباض العضلى بالتقصير للعضلات العاملة المسئولة عن ثنى مفصل الكتف (Shoulder Flextion).

٩- تشير نتائج التحليل البيوميكانيكى إلى سرعة تغيير وضع الجسم أكثر من مرة خلال فترة زمنية قصيرة، حيث بلغ الزمن الكلى للمهارة ٢.٤٠ث و ذلك يتماشى مع مفهوم الرشاقة ، و نستخلص من ذلك ضرورة وضع تمرينات تعمل على تنمية عنصر الرشاقة عند تعليم المهارة قيد البحث.

جدول(٧)

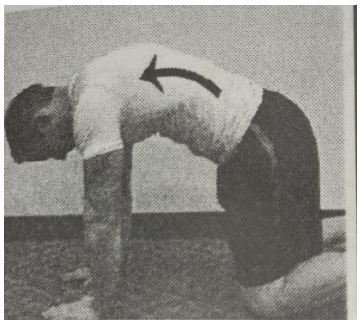
المحددات التشريحية و العضلات العاملة

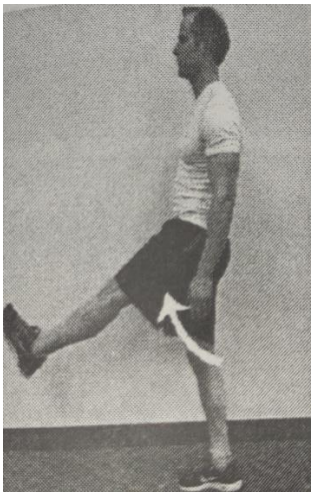
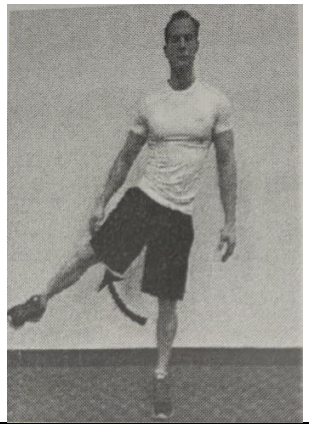
خلال مراحل أداء مهارة (Weiler Kip) في ضوء التغير الزاوى للمفاصل

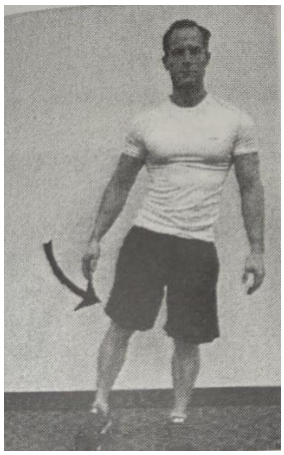
نوع الحركة	العضلات العاملة	الحركة
أولاً: حركات و عضلات مفصل الكتف		

الثنى Flextion	- العضلة الدالية الأمامية (Anterior Deltoid) - العضلة الصدرية الكبرى(الرأس الترقوى و القصى) (Pectoralis Major) - العضلة الغرابية العضدية (Coracobrachialis) - العضلة ذات الرأسين العضدية (الرأس الطويل و القصير) (Biceps Brachii) Long and Short heads	
المد Extension	- العضلة الدالية الخلفية (Posterior Deltoid) - العضلة الظهرية العريضة (Latissimus Dorsi) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (الرأس الطويل) (Triceps Brachii) Long head - العضلة الصدرية الكبرى(الرأس القصى) (Pectoralis Major) Sternal head	

ثانياً: حركات و عضلات مفاصل الفقرات الصدرية و أسفل العمود الفقرى

الثنى Flextion	- العضلة المستقيمة البطنية (Rectus Abdominis) - العضلات البطنية المائلة (الداخلية و الخارجية) (Internal and External Obliques) - العضلة الخياطية الخلفية السفلى (Serratus Posterior Inferior) - العضلة البطنية المائلة (Transversus Abdominis)	

ثالثاً: حركات و عضلات مفصل الفخذ		
الثنى Flextion	- العضلة الخصرية (Psoas) - العضلة الوركية (Lliacos) - العضلة الخياطية (Sartorius) - اللفافة الممتدة (Tensor Fascia Latae) - العضلة المشطية (Pectineus) - العضلة الرشيقة (Gracilis) - العضلة المستقيمة الفخذية (Rectus Femoris) - العضلة الآلية الوسطى و الصغرى (الجزء الأمامى) (Gluteus Medius / Minimus) Anterior Portion - العضلة المقربة العظمى (الجزء الأمامى) (Adductor Magnus) Anterior Portion - العضلة المقربة الطويلة و القصيرة (Adductor Longus)	
التبعيد Abduction	- العضلة الآلية الكبرى (الجزء العلوى) (Gluteus Maximus) Upper Portion - العضلة الآلية الوسطى و الصغرى (Gluteus) Medius / Minimus - العضلة الخياطية (Sartorius) - اللفافة الممتدة (Tensor Fascia Latae) - العضلة الكمثرية (Piriformis) - العضلة التوأمية العليا و السفلى (Gemellus) Superior / Inferior	

التقريب Adduction	- العضلة الآلية الكبرى (الجزء السفلى) (Gluteus Maximus) Lower Portion - العضلة المقربة العظمى و الطويلة و القصيرة (Adductor Magnus / Longus / Brevis) - العضلة الرشيقة (Gracilis) - العضلة المشطية (Pectineus) - العضلة الفخذية الرباعية (Quadratus Femoris) - العضلة السادة الخارجية (Obturator Externus) - العضلة التوأمية العليا و السفلى	

(٦ : ٢٣٤-٢٤٣)

في ضوء ما سبق تم وضع نموذج للعديد من التمرينات النوعية (بدنية – مهارية) للمهارة قيد البحث. (مرفق ٢)

وبذلك تم الإجابة على التساؤل الثانى و وضع نموذج لمجموعة من التمرينات النوعية في ضوء المتغيرات الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة (Weiler Kip) على جهاز العارضتين مختلفتى الارتفاع.

-الاستنتاجات.

١- الزمن الكلى للمهارة بلغ ٢.٤٠ ث و كان الرُبع الثانى أقلهم زمناً بقيمة ٠.١٩ ث بنسبة مساهمة ٧.٩ % و ذلك نتيجة هبوط مركز الثقل لأسفل باتجاه الجاذبية الأرضية مع تقليل نصف قطر الدوران و اقتراب مركز الثقل من محور الدوران (العارضة), بينما كان الرُبع الرابع أكبرهم زمناً بقيمة ٠.٧٢ ث بنسبة مساهمة ٢٩.٨ % و ذلك نتيجة حركة مركز الثقل لأعلى عكس اتجاه الجاذبية مع مد مفاصل الجسم استعداداً للوصول للوقوف على اليدين.

٢- اقتراب مركز الثقل و تقصير نصف قطر الدوران حول العارضة (محور الدوران) ساهم فى التغلب على قوة الجاذبية الأرضية و زيادة السرعة الزاوية أثناء الدوران حول العارضة.

٣- حركة مشط القدم لأسفل خلال الرُبع الثالث مع المحافظة على الجسم في الوضع المنحنى الخفيف القريب من المستقيم ساهم في حركة الكتف لأعلى عكس اتجاه الجاذبية و الدوران حول العارضة.

٤- مدى مفصل الكتف في الربع الرابع يعتبر من أهم النقاط التي ساعدت اللاعبة للوصول لوضع الوقوف على الذراعين في نهاية أداء المهارة في وضع عمودى على قاعدة الارتكاز.

٥- من خلال نتائج التحليل الحركى يمكن التعرف على المتطلبات البدنية للمهارة قيد الدراسة.

-التوصيات.

١- الاهتمام بتأسيس المختبرات الخاصة بالميكانيكة الحيوية والمجهزة بأحدث أجهزة قياس الحركات الرياضية والتحليل الحركى مع أهمية وجود متخصص تحليل حركى يعمل جنباً إلى جنب مع العاملين في مجال تدريب الجمباز للوصول لأفضل النتائج.

٢- الاهتمام بوجود كاميرا التحليل الحركى داخل الملعب اثناء التدريب.

٣- عقد دورات تدريبية للعاملين فى مجال تدريب الجمباز على كيفية استخدام برامج التحليل الحركى للاستفادة من نتائجها فى عملية التدريب.

٤- إجراء أبحاث مشابهة على مهارات أخرى حتى يتم الفهم الدقيق للأداء الشكلى و للوقوف على الخصائص الكينماتيكية الحاسمة المؤثرة فى مراحل أداء تلك المهارات.

٥- الاهتمام بالخصائص الشكلية للأوضاع التي يمر بها الجسم أثناء أداء المهارات المختلفة مع مراعاة الفروق الكينماتيكية عند التدريب على المهارات بما يتفق والمحددات القانونية التي ينص عليها قانون التحكيم الدولي للجمباز الفني آنسات.

٦- استخدام التدريبات النوعية السابقة في برامج التدريب بأحمال مقننة في تعليم المهارة قيد البحث و تحسين الأداء.

٧- توفير الأجهزة المساعدة و البديلة في صالات الجمباز لأهميتها الشديدة في تعليم المهارات و تصحيح الأداء.

-المراجع .

١- **حامد أحمد عبد الخالق (٢٠١٤م):** علوم دراسة الحركة الرياضية ؛ مطبعة المليجي, رقم الإيداع ٩٢٨٣ /٢٠١٤.

٢- **حيدر شمخى جبار، حسين على كاظم (٢٠١٨م):** البايوميكانيك الرياضى نظريات و تطبيقات , دار الوضاح للنشر بالأردن, مكتبة دجلة للطباعة و النشر و التوزيع بالعراق ,الطبعة الأولى.

٣- **سعيد عبد الرشيد خاطر، فاتن عبد الحميد محمود(١٩٩٩م):** التدريبات النوعية و تأثيرها على المنحنيات الخصائصية الكينماتيكية و مستوى الأداء المهارى لمهارة الكب المقلوب على جهاز العقلة في الجمباز, بحث منشور.

٤- **طلحة حسين حسام الدين، محمد يحيى غيدة، أحمد طلحة حسام الدين (٢٠١٩م):** بيوميكانيكية الجهاز الحركى تطبيقات معملية, طبعة أولى, مركز الكتاب الحديث.

٥- **طلحة حسين حسام الدين (٢٠١٤م):** أبجديات علوم الحركة في مجالاتها و تطبيقاتها الوظيفية و التشريحية, طبعة أولى, مركز الكتاب الحديث.

٦- **عادل على حسن (٢٠٢٤م):** التمرينات التصحيحية (النظرية و التطبيق)، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٧- **عماد الدين عباس أبو زيد (٢٠٠٥م):** التخطيط و الأسس العلمية لبناء و إعداد الفريق في الألعاب الجماعية، منشأة المعارف، ط١، الاسكندرية.

٨- **عويس على الجبالى (٢٠٠٠م):** التدريب الرياضى(نظرياته – تطبيقاته)،دار المعارف،القاهرة.

٩- **محمد إبراهيم شحاتة (٢٠١١م):** منظومة التدريب النوعى للجمباز الفني رجال, طبعة أولى, مؤسسة حورس الدولية.

١٠- **محمد إبراهيم شحاتة (٢٠٠٣م):** تدريب الجمباز المعاصر، طبعة أولى،دار الفكر العربى.

١١- **محمد إبراهيم شحاتة, أحمد فؤاد الشاذلي (٢٠٠٦م):**التطبيقات الميدانية للتحليل الحركي في الجمباز ؛ المكتبة المصرية للطباعة.

12- **Federation Internationale De Gymnastique (2022):** The Women's Artistic Gymnastics Help Desk (2022 – 2024), First Edition, 15th Cycle.