دراسة بعض الخصائص الكينماتيكية كأساس تعليمي للشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن

*احمد كمال عبد العزيز [١]

أولا: مشكلة البحث وأهميته

سجل الجمباز الايقاعي حاليا تقدما ملحوظا والذي يبين تطوره وفقا للاتجاهات الرياضية الخاصة بالأداء. ومن خلال إعداد الدورات الأولمبية، تم إنشاء مفهوم تطوير وتحسين الجمباز الفني، وتتمثل الاتجاهات الأساسية الخاصة بالجمباز الإيقاعي للسيدات زيادة ممارسة الاداء، وزيادة التنافس بين البرامج التنافسية، ومعالجة المهارات المتكررة المعقدة ، للوصول إلى الريادة الرياضية التي تصل إلى البراعة من خلال تحسين المكونات التي توفر تدريب لاعبات جمباز متميزات.(٩٨:١٤)،(٦٦:١١)

يعتبر الجمباز الفني للسيدات هو أحد الأنشطة الرياضية الفردية التنافسية التي تتميز عن باقي الأنشطة الأخرى ويظهر ذلك التصميم الهندسي لأجهزة الجمباز المختلفة والمتباينة ، التي تؤدى عليها جمل حركية ذات محددات معينة أقرها القانون الدولي لتحكيم حركات الجمباز في المنافسات الدولية والأوليمبية والعالمية ، وتتطور الحركات في منافسات جمباز السيدات تطوراً ملموساً على أجهزة حصان القفز والمتوازي مختلف الارتفاع وعارضة التوازن ثم الحركات الأرضية . (١ : ١٠)

ويمكن إجراء البحوث الميكانيكية الحيوية في الجمباز الفني باستخدام أساليب الميكانيكا الحيوية وكذلك بعض الطرق المأخوذة من مجالات المعرفة الأخرى (التربوية والميكانيكية والفسيولوجية والنفسية والطبية وما إلى ذلك)، ويهدف أساسا لتسليط الضوء على ميزات الحركة على أجهزة مختلفة عن طريق اختيار وسائل تسجيل البيانات ومعالجتها وتحليلها محاولة للتعرف على الطريقة والاداء الانسب للحركات المقررة .(٧٦:٧)،(٥٥:١٩).

تتنوع الأداءات الحركية داخل رياضة الجمباز نظراً لتنوع أجهزتها و يعتبر جهاز عارضة التوازن جهاز تحدى للاعبة حيث طبيعة الأداء عليه يتطلب أن تتمتع اللاعبة بدرجة عالية من الصفات البدنية المختلفة كالقوة والمرونة والتوازن والتوافق العضلي العصبي والرشاقة إلى جانب تمتعها بدرجة عالية السمات النفسية والعقلية كالشجاعة والجراءة والثقة بالنفس والإدراك الحركي بالتوازن ، وعارضة التوازن تعتبر قاعدة ارتكاز يرتكز عليها الجسم سواء كان بالاتصال بالرجلين أو اليدين أو بأي جزء من الجسم وأثناء الأداء عليها عندما يقع خط الثقل داخل هذه المساحة تزداد درجة اتزان و يصبح الاداء الفني على جهاز عارضة التوازن" Beam" معترف به عندما تظهر لاعبه الجمباز

[١] مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة بنى سويف

قدراتها في تحويل أدائها المعتاد إلى أداء يجمع بين الابداع والثقة والمثالية في الاداء (٦ : ١٠- ١٢)،(٨ : ٦٣).

تعتبر مهارة الشقلبة الامامية بالهبوط المنفرد (Free (Aerial) Forward Walkover)وهى عباره عن عنصر من عناصر الاكروبات الحركية ومصنف ضمن جمباز السالتو " Salto" والذي يوجد في معظم التمرينات المتكاملة لجهاز عارضة التوازن والتمرينات الارضية ويمكن أن يقدم بأشكال متعددة. و يأخذ عنصر الشقلبة الامامية بالهبوط المنفرد قيمة"D" وفقا لقانون النقاط (٢٠١٦) وهى تعني الحصول على 0.40 عشر او يمكن أن تجمع مع عناصر أخرى للحصول على نقاط أكثر.(١٠ : ١٣٧- ١٤٠).

يمكن تحقيق التعلم الفعال في رياضة الجمباز من خلال ارتباط مراحل التعلم والمحتوى ارتباطا وثيقا بمعايير الكفاءة لتحليل اسلوب تمارين الجمباز من حيث المواقف الميكانيكية الحيوية المستخدمة في تحسين المشاكل الملموسة و تعتبر عملية التعلم في الجمباز الفني من حيث جودتها تؤثر على الاداء المكتسب فالتعلم في الرياضة عموما يسمى "التعلم الحركي"، مما أدى إلى انشاء المهارات على أساس المكونات الحس حركية والحركية. وفي نهاية الحركة، يكون التعلم هو إشارة لتحفيز الحركة القادمة.(١٢: ٧٥-٧٧)، (١٣: ٣٠١-٣١٥).

للتقدم في أداء مهارات الجمباز، فإن التكييف الجيد شرط أساسي، ولكن لإعداد برنامج تعليمي جيد، فمن المهم أن نعرف كيف تعمل العضلات، وما هي القدرات الحركية المهمة لتعلم المهارات وباي وسائل يمكن قياس وتطوير القدرات الحركية.(١٦:٤٧٠).

وقد تباينت طرق الباحثين في تناول دراسة العمل على جهاز عارضة التوازن لبعض المهارات منها دراسة ودراسة هدى شهاب جارى (2010)(٩)بعنوان " العلاقة بين القدرات الحس – حركية وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية الخاصة بمهارةالقلبة الهوائية الأمامية المتكورة على عارضة التوازن " ودراسة عادل عبد البصير(2012)(٥) بعنوان " التحليل الكينماتيكى لاداء العجلة الحرة cartwheel free على عارضة التوازن" ودراسة بوتوب فلاديمير واخرون Vladimir and others Potop (2013) (٢٠) بعنوان "التحليل البيوميكانيكى للمهارات الاكروباتية على عارضة التوازن لناشئ الجمباز ١٢- ١٤ سنه"" ودراسة بوتوب فلاديمير واخرونand others Vladimir Potop (2013)(٢١) بعنوان "التعلم والنقل في الجمباز الفني للسيدات " و ودراسة بوتوب فلاديمير واخرون and others Potop Vladimi (2014) (٢٢) بعنوان التقنيات التعليمية لتعلم النزول من جهاز عارضة التوازن في الجمباز الفني للسيدات" ودراسة سيلفيا الكسندرا Silvia Alexandra (2015)(١٦) بعنوان " استخدام اختبارات المهارات الحركية لجمباز السيدات

فـي تعلـيم الشـقلبة الاماميـة الحـرة علـى جهـاز عارضـة التـوازن" ودراسـة سـيلفيا الكسـندرا Silvia Alexandra (2015)(١٥) "التحليل البيوميكانيكى للشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد على قدم واحدة على عارضة التوازن ودراسة سيلفيا الكسندرا Silvia Alexandra (2016)(١٧) بعنوان "برنـامج حسـابي للمسـاعدة علـى تعلم الشـقلبة الاماميـة الحـرة علـى جهـاز عارضـة التـوازن" ودراسة بوتوب فلاديمير واخرون Potop Vladimir and others (2017) (٢٤) بعنوان "تحليل الخصائص البيوميكانكية للمهارات الأكروباتية على جهاز عارضة التوازن" ودراسة بوتوب فلاديمير واخرونPotop Vladimir and others (2017) (٢٣) بعنوان " التحليل الارتباطي للخصائص البيوميكانيكة وفاعلية الاداء لناشئ الجمباز على جهاز عارضة التوازن" .

وبـرغم هذا الكم من الدراسات التي أُجريت في ذلك المجال ومن خلال البحث في المراجع والدراسات المختلفة وفي حدود علم الباحث فقد لاحظ الباحث ندرة في الابحاث التي تناولت تلك المهارة كما لم يجد دراسات عربية تناولت تلك المهارة من خلال اتجاه الدراسة كما لم يتسنى للباحث وجود توصيف فنى لمراحلها في أي مرجع أو دراسة .وقد لاحظ الباحث انتشار هذه المهارة بين لاعبات القمة في بطولات العالم والدورات الاولمبية واتقانهن لأدائها كما لاحظ الباحث صعوبة تعلم تلك المهارة للاعبات الناشئات على المستوى المحلى ولا يتوفر من اللاعبات في مصر الكثير اللاتي يتقن تلك المهارة منهم اللاعبة عينة البحث نظرا الى عدم توافر المعلومات الكافية عن تركيبها البنائي مما يمكن المدربون وواضعي استراتيجيات تعليمها والتدريب لإتقان السيطرة على نجاح أدائها الامر الذى يستلزم وجوب اجراء الابحاث لدراسة الخصائص الكينماتيكية لهذه المهارة بهدف توفير المعلومات الفنية عن تلك الخصائص الكينماتيكية الحاسمة والمؤثرة على كفاية وكفاءة أدائها .

ثانيا : هدف البحث

يستهدف البحث الحالي دراسة بعض الخصائص الكينماتيكية كأساس تعليمي للشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن من خلال الاهداف الفرعية الاتية:-

١. التعرف على الخصائص الكينماتيكية لمهاره الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن.
٢. توصيف فنى لمراحل أداء مهاره الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن .
٣. تصميم نموذج تعليمي لمراحل أداء مهاره الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن.

ثالثا : تساؤلات البحث

١. ما هي الخصائص الكينماتيكية لمهاره الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة

التوازن؟

٢. ما هي المواصفات الفنية لمراحل اداء مهارة الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن؟

٣. ما هو النموذج التعليمي لمراحل أداء مهاره الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن؟

رابعا: : إجراءات البحث:

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي بنظام دراسة الحالة نظرا لملائمته لطبيعته.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من ناشئات منتخب مصر للجمباز الفني وهى افضل اللاعبات التي تؤدى المهارة قيد البحث

جدول (١) توصيف عينة البحث

م	اسم اللاعبة	الطول بالمتر	الوزن بالكيلو جرام	السن	العمر التدريبي
١	فرح سيد محمود موسى	١.٥٣	٤٥.٥	١٦ سنة	١٢ سنة

يتضح من جدول (١) توصيف عينة البحث من حيث الطول والوزن والسن والعمر التدريبي.

أجهزة وأدوات البحث

١-الاجهزة : عدد ١ كاميرا رقمية ذات تردد ٥٠ كادر/ث مزودة بحوامل ثلاثية وميزان مائي لضبط اتزان الكاميرا اثناء التصوير ، تم وضع آلة التصوير (كاميرا التسجيل المرئي) عمودية على المستوى السهمي الذي يتم فيه أداء المهارة قيد الدراسة بمستوى ارتفاع مركز ثقل جسم اللاعبة في وضع الوقوف على عارضة التوازن وكان ارتفاع الكاميرا (٢)م. وعلى بعد (٥) م من جهاز عارضة التوازن ووضع مقياس الرسم صندوق المعايرة(١م×١م ×١م).

٢- الأدوات : (استمارات تسجيل القياسات الانثربومترية - علامات ضابطة عاكسة - عارضة توازن - استمارة لتسجيل بيانات اللاعبة- جهاز رستاميتر وميزان طبي وشريط قياس بالمتر).

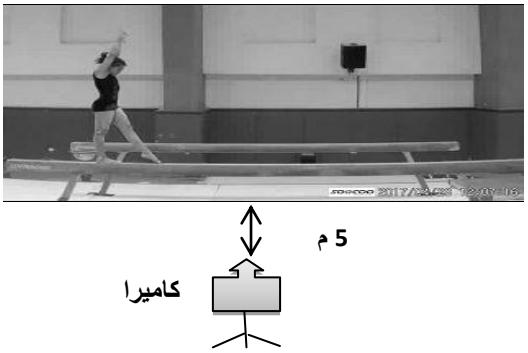
التجربة الاستطلاعية

قام الباحث مع مجموعة من المساعدين بإجراء الدراسة الاستطلاعية يوم السبت الموافق٢٣/ ٢٠١٧/٤ الساعة ١٢ ظهرا وذلك بالمركز الأوليمبي بالمعادي بصالة الجمباز الفني رقم (٢) وذلك بغرض التعرف على:-

- المسافة والارتفاع المناسبان لوضع كاميرا التصوير .
- التأكد من تجهيز صندوق المعايرة وقانونية جهاز عارضة التوازن والاضاءة .

التجربة الأساسية:

تمت التجربة الأساسية يوم الاحد الموافق ٢٠١٧/٤/٢٤ الساعة ١٢ ظهرا بالمركز الأوليمبي بالمعادي بصالة الجمباز الفني رقم (٢) وقد قام الباحث بشرح المطلوب من اللاعبة أداؤه حيث تم تطبيق الأسس الخاصة بإجراء التصوير بالفيديو على اللاعبة قيد البحث حيث أدت اللاعبة (٣) محاولات على أن تم اختيار أفضل محاولة لتخضع للتحليل ثنائي الابعاد باستخدام برنامج التحليل الحركي (skill spector vergen 1.3.2).بناء على رأى ثلاث محكمين دوليين في رياضة الجمباز. (ملحق ١)



مكان وضع الكاميرا وبعدها عن جهاز عارضة التوازن

المعالجات الإحصائية

استخدم الباحث الصور البسيطة للمعادلات الكينماتيكية الخاصة بحساب متغيرات نقاط الجسم التشريحية ومراكز ثقلها ومركز ثقل الجسم العام ومتغيراتها الكينماتيكية خلال مراحل و لحظات الأداء الفنية الحاسمة ونظرا لان المهارة تؤدى كاملة على المستوى السهمي فقد تمكن الباحث من حساب طاقة تحرك ووضع الجسم نظريا من قانونى طاقة الحركة والوضع

- لحساب السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم العام: $Vx = \frac{\Delta Dx}{\Delta T}$

حيث Vxالسرعة الافقية، ΔDx معدل التغير فى المسافة الافقية، ΔT معدل التغيرفى الزمن

لحساب السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم العام: $Vy = \frac{\Delta Dy}{\Delta T}$

حيث Vyالسرعة الرأسية ، ΔDy معدل التغير فى المسافة الرأسية، ΔT معدل التغيرفى الزمن

لحساب طاقة الحركة = $KE = \frac{1}{2}mv^2$ حيث (m) هي كتلة الجسم،(v) هي سرعته.

لحساب طاقة الوضع = $PE = W.h$ حيث (W) هي وزن الجسم (h) هو ارتفاعه عن سطح الأرض.(١٨ : ٣٤ - ٤٠).

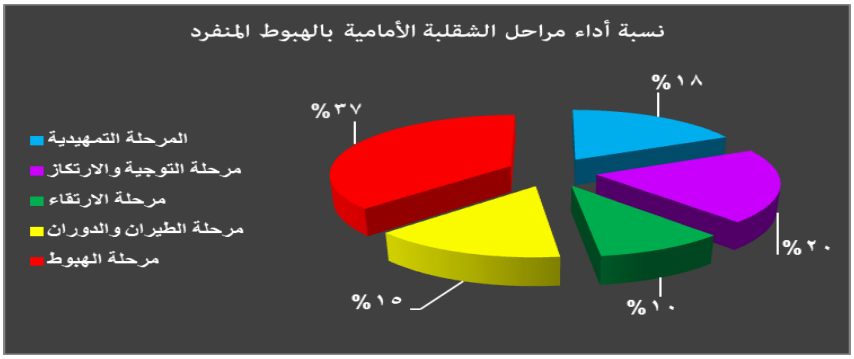
خامسا عرض ومناقشة نتائج البحث

جدول (٢) التقسيم الزمني ونسبة أداء كل مرحلة من مراحل اداء الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن

البيان	المرحلة التمهيدية	مرحلة التوجيه والارتكاز	مرحلة الارتقاء	مرحلة الطيران والدوران	مرحلة الهبوط	الإجمالي	وحدة القياس
بيان الكادرات	١-٩	١٠- ١٩	٢٠-٢٤	٢٥-٣١	32-48	48	كادر
عدد الكادرات	٩	١٠	٥	٧	18	٤٨	كادر
زمن المرحلة (ث)	٠.١٨	٠.٢	0.1	0.14	0.36	٠.٩٨	ث
نسبة المرحلة للزمن الكلي	١٨	٢٠	١٠	١٥	37	100	%

شكل (١)

نسبة أداء كل مرحلة من مراحل اداء الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد



شكل (٢)

الصور المتتابعة لمراحل اداء الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد

المرحلة التمهيدية

مرحلة التوجيه والارتكاز

مرحلة الارتقاء

مرحلة الطيران والدوران

مرحلة الهبوط

المرحلة	المتغير	أدنى	أقصى	متوسط
المرحلة التمهيدية	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم(م/ث)	0.26	1.60	0.94
	السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	0.35	1.53	0.95
	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	0.03	0.17	0.13
	الازاحة المحصلة لمركز ثقل الجسم (م)	1.11	1.14	1.13
	العجلة(م/ث٢)		7.57	
	زمن المرحلة(ث)		0.18	
	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم (م)		1.13	
	زاوية الحوض للرجل الحرة(درجة)	174.92	178.49	175.83
	زاوية رسغ القدم للرجل الحرة(درجة)	92.64	104.68	99.42
	زاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة (درجة)	160.15	170.75	167.36
	زاوية ركبة الرجل الحرة (درجة)	175.32	179.60	177.26
	زاوية ركبة الرجل المرتكزة(درجة)	173.18	175.99	176.50
	زاوية الكتف الايمن(درجة)	162.26	167.39	165.05
	زاوية المرفق الايمن(درجة)	164.59	177.95	170.66
	سرعة اليد اليمنى (م/ث)	0.38	4.85	3.22
	سرعة اليد اليسرى(م/ث)	0.78	4.74	2.95
	سرعة القدم لرجل الارتكاز (م/ث)	0.00	0.88	0.20
	طاقة الحركة(جول)	1.53	85.26	24.56
مرحلة التوجيه والارتكاز	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم(م/ث)	1.73	4.24	2.60
	السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	1.67	2.32	2.08
	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	-3.57	0.05	-1.28
	الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م)	1.14	0.96	1.15
	الازاحة الافقية لمركز ثقل الجسم (م)	0.13	0.52	0.32
	العجلة(م/ث٢)		23.20	
	زمن المرحلة(ث)		0.20	
	زاوية الارتكاز(درجة)		53.12	
	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم (م)		1.14	
	زاوية الحوض للرجل المرتكزة لحظة الارتكاز(درجة)	94.9	108.10	104.16
	زاوية الحوض للرجل الحرة لحظة الارتكاز (درجة)	135.98	178.74	166.49
	ادنى قيمة لزاوية الركبة للرجل المرتكزة لحظة الارتكاز(درجة)	137.92	179.74	166.89
	زاوية رسغ القدم للرجل الحرة لحظة الارتكاز (درجة)	91.56	107.35	99.47
	زاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة لحظة الارتكاز(درجة)	123.67	173.15	161.87

	سرعة اليد اليمنى (م/ث)	3.17	54.10	14.06
	سرعة اليد اليسرى(م/ث)	1.71	53.09	13.87
	طاقة الحركة(جول)	68.43	408.08	169.92

جدول (٣) متوسطات النتائج الخاصة بالمتغيرات الكينماتيكية لاداء الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد

المرحلة	المتغير	أدنى	أقصى	متوسط

مرحلة الارتقاء	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم (م/ث)	2.24	3.93	2.89
	السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	2.24	2.30	2.26
	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	-2.83	1.79	-0.53
	الازاحة الافقية لمركز ثقل الجسم (م)	0.56	0.74	0.65
	الازاحةالراسية لمركز ثقل الجسم (م)	0.79	0.88	0.82
	العجلة (م/ث)	55.51		
	العجلة لحظة دفع الايقاف(م/ث٢)	57.02		
	العجلة لحظة دفع التعجيل(م/ث٢)	46.52		
	زمن المرحلة (ث)	0.10		
	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم (م)	0.88		
	زاوية الحوض للرجل الحرة لحظة الارتقاء(درجة)	115.76	129.17	122.31
	زاوية الحوض للرجل المرتكزة لحظة الارتقاء(درجة)	44.29	85.30	61.37
	زاوية الارتقاء(درجة)	63.43		
	زاوية الركبة لرجل الارتكاز لحظة الارتقاء(درجة)	130.15	151.98	137.94
	زاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة لحظة الارتقاء(درجة)	98.45	110.84	103.10
	سرعة اليد اليمنى (م/ث)	33.73	63.75	47.90
	سرعة اليد اليسرى(م/ث)	30.98	57.99	45.34
	سرعة القدم لرجل الارتكاز (م/ث)	0.00	63.26	23.67
	سرعة القدم للرجل الحرة (م/ث)	0.00	1.11	0.57
	طاقة الحركة(جول)	114.02	351.85	198.01
مرحلة الطيران والدوران	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم (م/ث)	3.05	3.79	3.47
	السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	2.35	3.10	2.65
	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	-1.40	3.15	1.49
	الازاحة الافقية لمركز ثقل الجسم (م)	0.79	1.11	0.94
	الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م)	0.83	1.17	0.98

	العجلة(م/ث٢)	42.88		
المرحلة	المتغير	أدنى	أقصى	متوسط
مرحلة الهبوط	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم(م/ث)	0.68	46.07	4.52
	السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	0.63	3.11	1.41
	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم (م/ث)	-0.64	2.26	0.08
	الازاحة المحصلة لمركز ثقل الجسم (م)	1.57	1.95	1.77
	العجلة(م/ث٢)	27.04		
	زاوية [illegible] الرجل الحرة (درجة)	130.48	[illegible]	142.67
	زاوية [illegible] الرجل الحرة (درجة)	127.25	[illegible]	153.16
	[illegible] لمركز ثقل الجسم (م)	25.23	[illegible]	27.80
	[illegible] الرجل الحرة (درجة)	99.13	[illegible]	[illegible]
	سرعة القدم لرجل الارتكاز (م/ث)	0.89	57.94	29.55
	سرعة القدم للرجل الحرة (م/ث)	37.71	74.78	59.43
	طاقة الحركة(جول)	212.12	359.59	276.34
	طاقة الوضع (جول)	50.05		

زاوية الحوض للرجل المرتكزة (درجة)	109.34	178.22	152.49
زاوية ركبة الرجل الحرة لحظة الهبوط(درجة)	125.36	163.12	148.30
زاوية ركبة الرجل المرتكزة لحظة الهبوط (درجة)	109.21	134.29	122.88
زاوية رسغ قدم الرجل الحرة لحظة الهبوط(درجة)	98.42	150.26	111.71
زاوية رسغ قدم الرجل المرتكزة لحظة الهبوط (درجة)	109.21	124.29	122.88
سرعة اليد اليمنى (م/ث)	3.38	33.59	14.41
سرعة اليد اليسرى(م/ث)	2.16	30.98	11.02
سرعة القدم لرجل الارتكاز (م/ث)	0.00	68.52	24.90
سرعة القدم للرجل الحرة (م/ث)	0.00	47.96	6.42
طاقة الحركة(جول)	10.61	345.55	116.22

يتضح من جدول (٣) نتائج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بمراحل اداء الشقلبة الامامية الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد وتمثلت فى تتبع متغيرات مركز ثقل الجسم وزوايا وسرعة بعض النقاط التشريحية المؤثرة فى تنفيذ كل مرحلة من مراحل الاداء .

يتضح فى المرحلة التمهيدية وجود اختلاف بين كلا من السرعتين الافقة والراسية حيث اوضحت النتائج ان نسبة متوسط السرعة الافقية الى الرأسيه بلغت (1:7.30) على الترتيب خلال تلك المرحلة وذلك لضرورة تميز مركز ثقل الجسم عند بداية مرحلة التوجية والارتكاز بالسرعة الافقية العالية ، وبلغت قيمة ارتفاع مركز ثقل الجسم خلال تلك المرحلة (1.13)م ويعزى الباحث ذلك لارتفاع متوسط درجة زاوية الحوض للرجل الحرة والتى بلغت(175.83) درجة مما ساهم فى حرية رفع الرجل المرتكزة لاعلى وللامام لتوجيهها نحو عارضة الاتزان وبلغ متوسط زاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة (167.36) درجة ومتوسط زاوية ركبة الرجل المرتكزة (176.50)درجة وساهمت قيم تلك الزاوايا اتخاذ رجل الارتكاز المواصفات وفق تعليمات القانون بمد الرجل المرتكزة عل استقامة فى بداية المرحلة وبلغ متوسط زاوية رسغ القدم للرجل الحرة قيمة (99.42) درجة ومتوسط زاوية الركبة للرجل الحرة (177.66) درجة مما ساهم فى نقل مركز ثقل الجسم للامام لوضع الرجل المرتكزة و حتى يتسنى لرجل الارتكاز الهبوط على عارضة الاتزان فى المرحلة التالية وكانت فى اعلى امتداد لها وبلغت متوسط زاوية الكتف الايمن قيمة (165.05) درجة ومتووسط زاوية المرفق الايمن (170.66) درجة ويعزى الباحث ان قيم تلك الزاوايا كانت عالية حيث انها تتحركة بصورة اكبرواسرع اثناء المرحلة التمهيدية لضبط التوافق الحركى بين حركة الذراعين والجسم استعدادا لعملية الارتكاز، وبلغت متوسط سرعة اليد اليمنى واليسرى (3.22) ، (2.95) م/ث وبلغت سرعة الرجل المرتكزة (0.20)م/ث وهى ادنى قيمة خلال مراحل الاداء ويعزى الباحث السبب ان اللاعبة تحرك قدم الارتكاز باقل سرعةحتى تحقق وضع

مناسب لقدم الارتكاز على العارضة وايضا حفاظا على اتزان اللاعبة اثناء تلك المرحلة ، مؤكدا ذلك الى ما اشار الية دراسة عادل عبد البصير(٨٧:٥) فى ان الواجب الحركى للمرحلة التمهيدية تهيئة الوضع المناسب فى نهاية تلك المرحلة للحصول على الحركة العمودية المناسبة لوضع الارتقاء.

يتضح فى مرحلة التوجية والارتكاز أن نسبة متوسط السرعة الافقية الى الرأسيه (1.62 :-1) وهنا يعزى الباحث ان فى تلك المرحلة انخفضت الازاحة الافقية لمركز ثقل الجسم وبلغت قيمة (0.32) بينما بلغت متوسط الازاحة الرأسية قيمة (1.15) م حيث يبدا الجسم بالميل للامام لتوجية رجل الارتكاز على العارضة مما سبب انخفاض فى السرعة الافقية وزيادة فى السرعة الرأسية العالية مما ادى الى زيادة قيمة ارتفاع مركز ثقل الجسم لاعلى مسجلا قيمة بلغت (1.14)م وبلغت زاوية الحوض لرجل الارتكاز متوسط قيمة (104.16) درجة وزاوية الحوض للرجل الحرة بلغت (166.49) درجة ويتضح أن متوسط زاوية الحوض للرجل الحرة أكبر من متوسط زاوية الحوض للرجل المرتكزة ويعزى الباحث السبب إلى أن اللاعبة تقوم بأداء مرجحة بالرجل الأمامية أى رجل الارتكاز وذلك لإكساب سرعة وكمية حركة لأداء الدفع ثم تقوم بميل الجذع أماماً أسفل اتجاه قدم الارتكاز قليلاً لحدوث الاتزان، وبلغ متوسط زاوية رسغ القدم للرجل الحرة (99.47) درجة وهو أقل من متوسط زاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة (161.87) درجة ويعزى الباحث السبب لذلك إلى أن اللاعبة تقوم بعمل انقباض عضلي لمفصل رسغ القدم للرجل الحرة حتي تستطيع تجميع أكبر قوي عضلية تعمل على أداء الدفع بشكل مناسب وإكساب الرجل الحرة سرعة عالية أثناء المرجحة للمساعدة على الطيران ، بينما بلغت ادنى قيمة لزاوية ركبة الرجل اليسرى (166.10) درجة وبلغت قيمة زاوية الارتكاز (53.12) درجة ويعزى الباحث السبب الى ان جسم اللاعبة يقع تحت تاثير عزم القصور الذاتى الكبير الناتج عن السرعة الافقية خلال المرحلة التمهيدية مما جعل اللاعبة تتخذ تلك الزاويا فى النقاط السابقة حتى يتسنى لها اتخاذ افضل وضع للارتكاز يسمح منه الانطلاق فى مرحلة الارتقاء.

يتضح فى مرحلة الارتقاء ان نسبة متوسط السرعة الافقية الى متوسط السرعة الرأسيه خلال تلك المرحلة كانت (4.26 :-1) ويعزى الباحث ذلك الى ان اللاعبة وصلت لمرحلة الارتقاء بالرجل المرتكزة ونجحت فى توزيع السرعة المؤثرة على مركز ثقل كتلة الجسم خلال الارتقاء مقدارا واتجاها،وهذا يتفق مع نتائج دراسة عادل عبد البصير(٨٨:٥) فى ان توزيع السرعة الافقية والراسية يساهم فى حركة مكز ثقل الجسم خلال مرحلة الارتقاء. وكانت قيمة الازاحة الرأسية التى بلغت(0.82) م اعلى من الازاحة الافقية والتى بلغت قيمة (0.65) م لمركز ثقل الجسم مما نتج عنة انخفاض فى قيمة متوسط ارتفاع مركز ثقل الجسم خلال تلك المرحلة ليسجل قيمة (0.88) م ، وبلغت قيمة زاوية الارتقاء (61.4) درجة وقيمة زاوية الحوض للرجل المرتكزة لحظة الارتقاء (61.37) درجة ، وزاوية الحوض للرجل الحرة (122.31)درجة ،وزاوية الركبة لرجل الارتكاز لحظة الارتقاء (137.94) درجة وزاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة لحظة الارتقاء (103.10) درجة ويعزى الباحث الى ان اللاعبة حاولت بتسجيل تلك القيم من الزاوايا عن طريق انثناء مفصلى الركبتين والفخذين ورسغ القدم وميل الجذع للامام قليلا لملامسة العارضة بقدم الارتكاز الى تقصير نصف قطر

الدوران وبالتالى الحصول على السرعة اللازمة لاتمام عملية الطيران والدوران وفى تلك المرحلة يكون الدفع (رد الفعل) مائل وغير مار بمركز الثقل فتحدث حركة دائرية ذات سرعة زاوية عالية ،وهذا يتفق مع تمت الاشارة الية فى دراسة هدى جابر شهاب(٩: ٣٣٤) ان الجسم في مرحلة الارتقاء يكون في وضع مائل لكى تتمكن اللاعبة من استغلال عزم الدوران لتحقيق السرعة والعجلة المطلوبة اثناء عملية الارتقاء.

يتضح فى مرحلة الطيران والدوران ان متوسط السرعة الافقية بلغ قيمة (2.65) م ومتوسط السرعة الرأسيه بلغ قيمة (1.49)م وكانت تلك القيم اعلى من مثيلاتها فى مرحلة الارتقاء ويعزى الباحث السبب الى متطلبات الحركات الهوائية من الارتفاع والدوران يتطلب زيادة فى كلا المركبيتين للسرعة ويحدث ذلك نتيجة لقيام اللاعبة بسحب منطقة الحوض لاعلى (لكى تصبح اعلى من مستوى الرأس) مع خفض مستوى رأسها لاسفل نتيجة الدوران، وبلغت قيمة متوسط الازاحة الافقية (0.94) م ومتوسط الازاحة الرأسية قيمة (0.98)م وهى اعلى قيم من مثيلتها فى مرحلة الارتقاء فارتفع مركز ثقل الجسم خلال تلك المرحلة وسجل قيمة (1.10) م، وبلغت زاوية الطيران قيمة (31.5) درجة ومتوسط قيمة زاوية الحوض للرجل الحرة لحظة الدوران (156.78) ومتوسط زاوية الركبة للرجل الحرة (153.16) درجة وزاوية رسغ القدم للرجل الحرة (142.67) درجة وهنا يعزى الباحث السبب الى تحقيق اللاعبة لتلك قيم الزوايا حيث انها حاولت تغيير عزم القصور الذاتى لجسمها والمرتبط بتغيير شكل الجسم وفق محددات ومواصفات مرحلة الطيران والدوران ووفق تعليمات القانون الدولى للجمباز ، مؤكدا ذلك طلحه حسام الدين (٣٤٤:٤) الى ان تغيير نصف قطر الدوران للتحكم فى ذاتية الدوران فى لحظات معينة من لحظات الاداء بهدف تقليل المقاومة والاحتفاظ بالدوران الذاتى،وتحقق الطيران والدوران بشكل جيد بمساهمة متوسط الطاقة الحركية للاعبة والتى سجلت اعلى قيمة خلال مراحل الاداء بقيمة (276.34) جول وحقق منحنى الطيران اقصى ارتفاع متفقا مع الوصف الشكلى للمهارة ، حيث اصبح الجسم مقذوفا وتحدد مسار ارتفاع مركز ثقلة ووسرعة طيرانه فى هذة المرحلة على مقدار الدفع من مرحلة الارتقاء فيحدث فى هذة المرحلة حركة دائرية حول المحور العرضى للجسم وهذا يتفق مع ما اشار الية ريسان خريبط(:٣٦٤٢) الى ان لاعبه الجمباز بعد انفصالها عن العارضة لا يتمكن من تغيير فى مسار مركز ثقل جسمة وان الحركات التى يؤديها فى الهواء تعمل على زيادة سرعة دورانه ، كما ان منحنى طيران مركز الثقل خلال اداء مراحل المهارة كون شكلا انسيابيا وناعما ليس بة اى انكسارات منذ ترك اللاعبة لعارضة التوازن حتى وصولها مرة اخرى للعارضة فى نهاية المهارة ، كما اكتسب الجسم طاقة وضع بمقدار (50.05) جول حتى يتسنى للجسم اتمام الواجب الحركى لعملية الهبوط بشكل انسيابى . وهذا يتفق على ما اشار الية كلا من عادل عبد البصير (٨٧:٥)،ريسان خريبط(٣٦١:٢).

يتضح فى مرحلة الهبوط نسبة متوسط السرعة الافقية الى السرعة الرأسيه(1:17.62) وهنا تناقصت

السرعة الافقية والراسية لمركز ثقل الجسم ويعزى الباحث ذلك الى ان اللاعبة حاولت الاحتفاظ بالتوازن الديناميكى للجسم عند الهبوط مما ادى الى تقليل السرعة الراسية لها والتى بدورها ادت الى تحقيق ارتفاع مركز ثقل الجسم خلال تلك المرحلة والذى بلغ قيمتة (1.10) م ، كما أن متوسط زاوية الحوض للرج الحرة والتى بلغت (135.89) درجة تقل عن متوسط زاوية الحوض للرجل المرتكزة والتى بلغت (152.49) درجة فى تلك المرحلة ويعزى الباحث السبب ذلك إلى في بداية الوصول لمرحلة الهبوط تتخذ اللاعبة وضع يقارب أو يشابه وضع القبة مع تعليق رجل الارتقاء أماماً فتقوم اللاعبة هنا بدفع الجذع للأمام للوصول للوضع النهائي فى نهاية المرحلة لحفظ توازنها، وذلك بمد مفاصل الجسم للتقليل من سرعة الدوران عن طريق ابعاد مراكز ثقل نقاط الجسم التشريحية عن محور الدوران والذى يكون فى مركز ثقل الجسم وهذا بدورة يعمل على تقليل السرعة الزاوية للجسم ،وهذا ما اكدة طلحه حسام الدين(٣٥٦:٤)ان لتقليل سرعة الدروان يلجا اللاعب الى عمل الذراعين ومد الجذع لزيادة طول نصف قطر الدوران حول محور الدوران، كما أن متوسط زاوية ركبة الرجل الحرة والتى بلغت قيمتها (148.30) درجة تقل عن متوسط زاوية ركبة رجل الارتكاز (122.88) درجة في تلك المرحلة ويعزى الباحث السبب ذلك إلى أن اللاعبة تقوم بعمل انقباض في مفصل الركبه لتجميع أكبر قوى عضلية تساعد على ثباتها أثناء مقابلة الرجل الحرة للعارضة وحفظ توازنها ، كما أن متوسط زاوية رسغ قدم الرجل الحرة وقيمتة (111.71) درجة أصغر من متوسط زاوية رسغ قدم رجل الارتكاز (122.88) درجةو يعزى الباحث السبب ذلك إلى أن اللاعبة تقوم بإحداث انقباض فى زاويةرسغ القدم وتجميع أكبر قوى عضلية لتساعد على توازنها فوق عارضة التوازن أثناء هبوطها من بداية مرحلة الهبوط حتي نهايتها.كما بلغت قيمة زاوية الهبوط (31) درجة ويعزى الباحث ذلك الى ان تلك القيمة ساعدت على تقليل مركز ثقل كتلة الجسم اثناء مرحلة الهبوط وحتى تتمكن اللاعبة من التحكم وضبط توازنها وذلك من خلال وضع الخط الراسى للقوة يمر خلال مركز ثقل الجسم وفوق قاعدة الارتكاز وبالتالى يمكن للاعبة الثبات اثناء عملية الهبوط.

يتضح من جدول (٣) نتائج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بمتوسط سرعة مركز ثقل الجسم خلال تلك المراحل حيث حققت السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم خلال المرحلة التمهيدية ومرحلة التوجية والارتكاز ومرحلة الارتقاء ومرحلة الطيران والدوران ومرحلة الهبوط قيم متوسط مقدارها (0.94)،(2.60)،(2.89)،(3.47)،(4.52)م/ث على التوالى ويرى الباحث تزايد السرعة خلال مراحل الاداء هى نتيجة تؤكد ان متطلبات المهارة تتطلب زيادة متوسط السرعة المحصلة خلال مراحل الاداء .

كما اتضح من خلال تتبع متغيرات متوسط سرعة اليد اليمنى ومتوسط سرعة اليد اليسرى خلال مراحل الاداء ان متوسط سرعة اليد اليمنى واليسرى خلال مرحلة التوجية والارتكاز بلغت على التوالى (14.06)، (13.87) م/ث ثم تزايدت متوسط تلك النقاط خلال مرحلة الارتقاء وبلغت قيمة (47.90)،(45.34) م/ث على التوالى ثم تناقصت قيم متوسط تلك النقاط خلال مرحلة الطيران والدوران وبلغت قيمة (27.80)،(26.14) م/ث على التوالى ثم تناقصت مرة اخرى لتسجل فى مرحلة الهبوط قيمة

(14.41)،(11.02)م/ث و يتضح أن متوسط سرعة اليد اليمنى واليد اليسرى في مرحلة الارتقاء كانت أعلى من مرحلة التوجية والارتكاز و مرحلة الطيران والدوران وهنا يعزى الباحث السبب إلى أن اللاعبة تعمل على الحصول على النقل الحركي الجيد من الذراعين إلى الجذع حتى تستطيع أداء الشقلبة بشكل انسيابي مما يتطلب من اللاعبة توافق وسرعة الذراعين أثناء المرجحة لإكتساب هذه السرعة، بينما بلغت أقل قيمة لها في مرحلة الهبوط وهنا يعزى الباحث السبب إلى أن اللاعبة تقوم بأداء فرملة أو إمتصاص حركى لسرعة مرجحة الذراعين حتى تستطيع الحصول على الإتزان الإستاتيكي والوصول إلى حالة الإتزان في نهاية الأداء ، كما بلغت قيمة متوسط سرعة اليد اليمنى أعلى من قيمة متوسط سرعة اليد اليسرى خلال مرحلة التوجية والارتكاز و خلال مرحلة الارتقاء وهنا يعزى الباحث السبب إلى انة منذ بداية مرحلة التوجية والارتكاز وأثناء بداية الدخول الى مرحلة الارتقاء تقوم اللاعبة بمرجحة الذراعين للأسفل وللخلف هنا يحدث ثبات لحظي لليد اليسرى أثناء الإرتكاز على قدم الارتقاء وذلك لتحديد دقة وضع القدم بشكل مناسب على عارضة التوازن .

كما اتضح من خلال تتبع متغيرات متوسط سرعة قدم الرجل المرتكزة و قدم الرجل الحرة خلال مراحل الاداء أن متوسط سرعة قدم الرجل المرتكزة وقدم الرجل الحرة خلال مرحلة الارتقاء بلغت قيمة (23.6)،(0.75) م/ث على التوالى وخلال مرحلة الطيران بلغت قيمة (29.55)،(59.43) م/ث على التوالى وخلال مرحلة الهبوط بلغت قيمة (24.90)،(6.42) م/ث على التوالى ويعزى الباحث السبب الى ان اللاعبة خلال مرحلة الارتقاء تعمل على الحصول على النقل الحركى الجيد من الجذع الى الرجلين فوجهت قدم الارتكاز نحو العارضة بسرعةحتى يتسنى لها دفع العارضة بقدم الارتقاء لاكساب الرجل الحرة سرعة ومرجحة للدوران ثم تناقصت قيمة سرعة قدم الرجل الحرة فى مرحلة الهبوط حيث ان اللاعبة تعمل على اداء فرملة للجسم وامتصاص حركى للوصول لوضع الاتزان فوق العارضة.

كما اتضح من خلال تتبع قيم متوسط العجلة خلال مراحل الاداء انها بلغت خلال المرحلة التمهيدية بقيمة مقدارها (7.57)م/ث٢ ثم تزايدت خلال مرحلة التوجية والارتكاز وبلغت (23.20) م/ث٢ وبلغت اقصى قيما لها خلال مرحلة الارتقاء وبلغت (55.51) م/ث٢ ثم تناقصت خلال مرحلة الطيران وبلغت (42.88) م/ث٢ واستمر تناقصها خلال مرحلة الهبوط وبلغت (27.04) م/ث٢ ويعزى الباحث السبب الى ان اللاعبة استمرت فى بذل القوةالمناسبة لاتمام الواجب الحركة للمهارة عن طريق تزايد سرعتها بدأ من المرحلة التمهيدية الى مرحلة التوجية والارتكاز وصولا لاعلى بذل قوة وسرعة خلال مرحلة الارتقاء واحتفظت بمقدار تلك القوة المبذولة خلال مرحلة الطيران مع فقد نسبى لها بناء على انفصال الجسم عن عارضة التوازن بينما انخفضت فى مرحلة الهبوط نتيجة ان اللاعبة احدثت فرملة للحركة حتى يتسنى لها الاحتفاظ بتوازن الجسم عل عارضة الاتزان.كمان ان خلال مرحلة الارتقاء بلغت العجلة لحظة دفع الايقاف (57.02) م/ث٢ والعجلة لحظة دفع التعجيل (46.52) م/ث٢ ويعزى الباحث ذلك الى انسيابية الاداء خصوصا عند لحظات الربط بين مرحلة الاقتراب ومرحلة الطيران . وهذا يتفق على ما اشار الية صريح عبد الكريم الفضلي(٣) ان قيمة الدفع اللحظى تحدد انسيابية الاداء ووخاصة لحظات الربط بين مراحل الاداء.

كما اتضح من خلال تتبع قيم متوسط طاقة الحركة انها تزايدت خلال مراحل الاداء حيث اكتسب اللاعب متوسط طاقة حركة بمقدار (24.56) جول في المرحلة التمهيدية ثم تزايدت خلال مرحلة التوجية والارتكاز وبلغت (169.92) جول واستمر تزايدها خلال مرحلة الارتكاز وبلغت (198.01) جول وبلغت اعلى قيمة لها خلال مرحلة الطيران وبلغت (276.34) جول ثم تناقصت خلال مرحلة الهبوط وبلغت (116.22) جول ويعزى الباحث السبب ان اللاعبة حاولت من خلال استخدام المبادىء الاساسية لتحقيق عملية الارتكاز و الارتقاء والطيران والدوران اكتساب اكبر قدر من الطاقة الحركية الذى ساهم فى تنفيذ الواجب الحركى للمهارة ثم تناقصت فى مرحلة الهبوط محاولة من اللاعبة الحفاظ على وضع الاتزان على العارضة عند الهبوط .

وفى ضوء ما تقدم من عرض وتفسير النتائج للخصائص الكينماتيكية خلال مراحل الاداء من خلال جدول (٣) فقد تمكن الباحث من تحقيق الهدف الاولى والاجابة على تساؤلة ،هذا وبالاضافة الى تحديد المواصفات الفنية لمراحل اداء مهارة الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن من خلال التقرير التالى :-

تقرير البحث البيوميكانيكى لتوصيف مراحل اداء مهارة للشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن .

من خلال العرض السابق لنتائج البحث تمكن الباحث من التعرف على الخصائص الكينماتيكية لمهاره الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد علي عارضة التوازن (تحقيقا للهدف الثاني للبحث) قام الباحث بتوصيف تلك الخصائص كيفيا للتحديدالمواصفات الفنية لمراحل الاداء فيما يلى :-

١- المرحلة التمهيدية :-

ينحصر واجب المرحلة التمهيدية فى انتقال اجزاء الجسم بالنسبة لبعضها البعض وكذا بالنسبة لمكان الارتكاز بحيث يحقق انتقال مركز ثقل كتلة الجسم الشروط المثالية اللازمة لاتخاذ الضغط أو الدفع وذلك للحصول على دفع لامركزى لاكتساب دفع دوران مناسب لاتمام الواجب الحركى وفى تلك المرحلة تبدأ اللاعبة من (الوقوف.الوضع أماماً) الركبتين مفرودتين وقدم الارتقاء أماما والحرة خلفاً. تكون الذراعان عالياً باتساع الصدر ومفرودة والأصابع تتجه وتشير للأمام والرأس بين الذراعين في وضعها الطبيعي ، وتكون زاوية الحوض للرجل الحرة في مدى واسع وتكون ركبة الرجل المرتكزة في اقصى امتداد لها على ويجب ان يتم اتخاذ خطوه الى الامام للحصول على موطئ قدم ثابت ليتحقق الاندفاع للأمام والحصول على القوة الدافعة اللازمة للمرحلة القادمة. ويختلف طول مده الاتصال بجهاز التوازن من ٠.٥ إلى ٠.٨ ثانيه، بينما يتحرك مركز الثقل إلى الامام بشكل نسبي إلى نقطه الارتكاز وفقا للنموذج الخاص بلاعب الجمباز.

٢- مرحلة التوجيه والارتكاز:-

ينحصر واجب مرحلة التوجية والارتكاز على توجية اللاعبة لقدم الارتكاز على العارضة لاتخاذ افضل وضع مناسب لاتمام عملية الارتقاء وفي هذه المرحلة يكون فيها انخفاض مستمر وخفض للذراع والجذع إلى الأمام وأسفل، ويكون النظر لاتجاه ركبة قدم الارتقاء. وتتزايد سرعة الجسم لحظة الارتكاز على العارضة ويتم

ثني الركبتين معاً مع ميل الجذع للأمام و لأسفل ويكون مفصل رسغ القدم الحرة فى انقباض حتى حتي تستطيع اللاعبة تجميع أكبر قوي عضلية تعمل على أداء الدفع بشكل مناسب وإكساب الرجل الحرة سرعة عالية أثناء المرجحة للمساعدة على الطيران وفى نهاية تلك المرحلة تصل ركبة رجل الارتكاز الى ادنى مستوى لها حتى يتسنى للجسم البدء فى مرحلة الارتقاء.

٣- مرحلة الارتقاء:-

ينحصر واجب مرحلة الارتقاء فى الحصول على الصورة المثالية للحركة العمودية لحظة الارتكاز والتى تتطلب بذل القوة المتفجرة (اقصى قوة فى اقل زمن) وفى هذة المرحلة تبدأ الرجل المرتكزة بالانفصال عن العارضة ويكون الجسم مرتكزا على قدم الارتكاز محدثا سرعة و قوة دافعه بواسطه الاداءات السابقة و هى ذروة تحقيق انفصال المرحلة العمودية و يكون الدفع (رد الفعل) مائل و يتم الدفع بالقدمين معاً الحرة أولاً وذلك لزيادة سرعة مرجحة الرجل الحرة ثم قدم الإرتقاء لتقوم بواجب الدفع الأساسي. وحيث أن القوة الدافعة الزاوية هي نتاج لحظة الدفع والسرعة الزاوية وعن طريق التوازن في سرعة الساق الخلفية المتأرجحة. ، وتمكن اللاعب من زيادة السرعة الزاوية عندما يتأرجح الجسم والساق ليصل إلى الذروة وتحقيق هذا الانقباض أو الشد، والتي سوف تدفع الى القوة الدافعة العمودية والانفصال، تؤرجح الذرعان أماماً عالياُ خلفاً لحظة دفع القدمين للعارضة.و يكون إتجاه الحركة للأمام.

٤- مرحلة الطيران والدوران:-

ينحصر واجب مرحلة الطيران والدوران فى توفير زمن مناسب لاتمام حركة الدوران عن طريق تقنين السرعة الزاوية للجسم بتغير عزم القصور الذاتى للجسم والمرتبط بتغيير شكل الجسم وفق محددات ومواصفات مرحلة الطيران والدوران ووفق تعليمات القانون الدولى للجمباز ، وفى تلك المرحلة و عند لحظة ترك جهاز عارضة التوازن تكون القدمين متباعدتين علي شكل فتحة البرجل.نتيجة الدفع والمرجحة للرجلين والذراعين وتبدأ مرحلة الطيران وفيها يتم دوران وإنقلاب الجسم والرجلين في وضع (فتحة البرجل) والذراعين بجانب الجذع وللخلف قليلاً. كما يتم فى تلك المرحلة تنسيق الحركات الميكانيكية وتنظيم في المسار، والسرعة والعجلة ،وبينما يحدث الدوران،تستعد هبوط القدم المتأرجحه وبالتالي عمل شده اخرى "قوس"، والتي سوف تساعد على زيادة رفع الجذع، هذه المرة، وتلعب العضلات الحرقفية وعضلات البطن دورا هاما في هذه المرحلة ، لأنها توفر الدعم البدني المطلوب للحفاظ على الوضع النهائي. كما تتميز تلك المرحلة بتوافر عنصر السرعة بالنسبة لليدين والقدمين مما ساهم فى تحقيق الواجب الحركى المطلوب.

٥- مرحلة الهبوط:-

ينحصر واجب مرحلة الهبوط فى اكتساب طاقة وضع مناسبة والاحتفاظ بالتوازن الديناميكى للجسم خلال اتمام الواجب الحركى وتتطلب تلك المرحلة تحقيق زمن مناسب لتصحيح اوضاع الجسم لحظة الهبوط والاحتفاظ بمركز ثقل الجسم فوق قاعدة الاستناد ،ويتم فى تلك المرحلة هبوط الرجل الحرة على العارضة مع دفع الحوض للأمام قليلاُ حتي يتم إتزان مركز ثقل الجسم على قاعدة الإرتكاز مع مرجحة الذراعين خلفاً عالياً

للوصول لوضع (الوقوف. الوضع أماماً. الذراعين عالياً). مع إحداث انقباض فى زاوية الكاحل وتجميع أكبر قوى عضلية لتساعد على التوازن فوق عارضة التوازن أثناء الهبوط من بداية مرحلة الهبوط حتي نهايتها.

ومن خلال العرض السابق للتوصيف الفنى لمراحل أداءمهارة الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن فقد تمكن الباحث من تحقيق الهدف الثانى والاجابة على تساؤلة ولتحقيق الهدف الثالث والاجابة على تساؤلة فقد توصلالباحث الى صياغة النموذج تعليمي لتحقيق المواصفات الفنية لاداء المهارة قيد البحث من خلال تحديد ما يلى :-

- النموذج التعليمي لمهارة الشقلبة الامامية بالهبوط المنفرد على جهاز عارضة التوازن

ويشمل العناصر الاتية :-

١- الوصف الفني لمهارة الشقلبة الامامية الحرة بالهبوط المنفرد

٢- التدرج التعليمي للمهارة قيد البحث

٣- تمرينات الاعداد الخاص للمهارة قيد البحث (ملحق ٣)

سادسا : استنتاجات البحث

من خلال العرض السابق لنتائج البحث استخلص الباحث الى ما يلي:

١- تزايدت قيم متوسط السرعة المحصلة ومتوسط السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الأداء وبلغت أعلى قيم لها خلال مرحلة الهبوط وأدنى قيمة لها خلال المرحلة التمهيدية.

٢- بلغت أعلى قيمة لمتوسط العجلة خلال مرحلة الارتقاء وادنى قيمة خلال المرحلة التمهيدية.

٣- حقق متوسط ارتفاع مركز ثقل الجسم أعلى قيمة له في مرحلة التوجيه والارتكاز ،بينما سجل ادنى قيمة له خلال مرحلة الارتقاء.

٤- بلغ اعلى زمن لمراحل الاداء زمن مرحلة الطيران بينما بلغ اقل زمن لمرحلة الارتقاء.

٥- بلغ متوسط زاوية الحوض للرجل الحرة اعلى قيمة له خلال المرحلة التمهيدية بينما بلغت اقل قيمة له خلال مرحلة الارتقاء ،بينما بلغ متوسط زاوية الحوض للرجل المرتكزة اعلى قيمة له خلال مرحلة الهبوط وأدنى قيمة له خلال مرحلة الطيران والدوران.

٦- حقق متوسط زاوية ركبة الرجل الحرة أعلى قيمة خلال المرحلة التمهيدية بينما سجلت ادنى قيمة خلال مرحلة الهبوط ،بينما حقق متوسط زاوية ركبة الرجل المرتكزة أعلى قيمة خلال المرحلة التمهيدية وسجل أدنى قيمة خلال مرحلة الارتقاء.

٧- بلغ متوسط زاوية رسغ القدم للرجل الحرة اعلى قيمة خلال الطيران والدوران وسجل ادنى قيمة خلال المرحلة التمهيدية ، بينما بلغ متوسط زاوية رسغ القدم للرجل المرتكزة اعلى قيمة خلال المرحلة التمهيدية وأدنى قيمة خلال مرحلة الارتقاء.

٨- بلغ متوسط سرعة اليد اليمنى واليسرى اقل قيما لهما خلال المرحلة التمهيدية بينما حقق اعلى قيمة خلال مرحلة الارتقاء .

٩- بلغ متوسط سرعة قدم الرجل الحرة و قدم الرجل المرتكزة اعلى قيمة لهما خلال مرحلة الطيران والهبوط بينما سجل متوسط سرعة قدم الرجل الحرة اقل قيمة خلال محلة الارتقاء وسجل متوسط سرعة قدم الرجل المرتكزة اقل قيمة له خلال المرحلة التمهيدية.

١٠- بلغ متوسط طاقة الحركة اعلى قيمة خلال مرحلة الطيران والدوران بينما سجل ادنى قيمة خلال المرحلة التمهيدية.

١١- بلغ زاوية الارتكاز (٥٣.١٢) درجة وزاوية الارتقاء (٦٣.٤٣) درجة وزاوية الطيران (٣١.٥) درجة وزاوية الهبوط (٣١) درجة

سابعا: توصيات البحث

من خلال عرض الاستنتاجات السابقة يوصي الباحث بالاتي:

عند تعليم مهارة الشقلبة الأمامية الحرة بالهبوط المنفرد علي جهاز عارضة التوازن مراعاة ما يلي- :

١- التوزيع الزمن لمراحل أداء المهارة.

٢- المقادير الكمية لزوايا الارتكاز والارتقاء والطيران والهبوط في مراحل الاداء .

٣- المقادير الكمية للسرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء .

٤- تنمية القدرات الحركية الخاصة بالمهارة .

٥- الاعتماد علس استخدام التدريبات النوعية (المهارية- البدينة) عند وضع برامج التعليم والتدريب.

٦- التنوع في استخدام اجهزة وداوت مساعدة في عملية التعليم والتدريب .

٧- ربط المهارة قيد البحث بمهارات اخرى اثناء عملية التعلم.

٨- استخدام نماذج تعليمية تتناسب مع المراحل السنية المختلفة عند اداء المهارة قيد البحث.

المصادر العربية للبحث:

١ أحمد عبد الهادي يوسف — أساليب متطورة في تدريب الجمباز باستخدام العمل العضلي، دار الفكر العربي ،ط١، القاهرة، ٢٠١٠م

٢ ريسان خريبط مجيد ،نجاح مهدى شلش — التحليل الحركي ،دار الثقافة للنشر والتوزيع ، ط ١ ، عمان ، ٢٠٠٢م

٣ صريح عبد الكريم الفضلي — "استخدام المؤشرات البيوميكانيكية لقياس بعض مظاهر الحركة والاداء الحركي"، المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك، كلية التربية الرياضية، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد التاسع – العدد الثالث،٢٠٠٩م

٤ طلحة حسين حسام الدين — الاسس النظرية والتطبيقية ،دار الفكر العربي ،ط١،القاهرة،١٩٩٣م

٥ عادل عبد البصير على — التحليل الكينماتيكى لأداء العجلة الحرة cartwheel free على عارضة التوازن" ،المجلة العلمية لعلوم التربية البدينة والرياضة ، ع ١٩، ٢٠١٢

٦ عزيزة محمود سالم، عزيزة عبد الرحمن ،"هديات أحمد حسانين" — رياضة الجمباز بين النظرية والتطبيق ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠٠١ م

٧ محمد إبراهيم الشامي — أسس تعليم الجمباز ،دار الفكر العربي ، القاهرة ،٢٠٠٣م

٨ محمد إبراهيم شحاتة، صباح السيد فاروز — دليل الجمباز الفني آنسات ،المكتبة المصرية للطباعة والنشر ،الاسكندرية ،٢٠٠٧م

٩ هدى شهاب جارى ،احلام صادق حسين ،زينة عبد السلام — العلاقة بين القدرات الحس – حركية وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية الخاصة بمهارة القلبة الهوائية الأمامية المتكورة على عارضة التوازن، المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك،كلية التربية الرياضية، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية ،مج١١،ع ١ ،٢٠١٠م

المصادر الاجنبية للبحث

١٠	Federation Internationale de Gymnastique	International Code of Points. Bucharest: Publishing House of Romanian Gymnastics Federation, pp. 44-48, 137-1402013
١١	L. J. Arkaev and N. G. Suchilin	Kak gotovit' chempionov. Teorija i tehnologija podgotovki gimnastov vyshej kvalifikacii. Moskva: Fizkul'tura i sport, 2004
١٢	Niculescu, G	Artistic Gymnastics: Theoretical and Methodical Guidelines. Bucharest: “Ervin Press” Publishing House, 75-77.2003.
١٣	Platonov V. N	Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte: obwaja teorija i ee .prakticheskie prilozhenijaju. Kiev:Olimptjskaja literatura, 301-315.2004.
١٤	Platonov V. N	General theory and its practical applications. Kiev: Olimpiyskaya literature, book 2, 2015
١٥	Silvia Alexandra Stroescua	"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.
١٦	Silvia Alexandra Stroescua	Using Motor Skills Tests in the Selection of Women Gymnasts for Learning the “Forward Danilova” on Beam, International Congress of Physical Education Sports and Kinetotherapy,june , The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences, 10 - 13 June 2015, Pages 469-476.
١٧	Silvia Alexandra Stroescua	"Algorithmic program – support in learning of "Danilova Forward" on beam", Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal Vol. XII no.4(46), page 81 ,2016
١٨	T . Marlene j . Adrian , John M . cooper	, Brown & Benchmark, Madison, "Biomechanics of Human Movement Wisconsin. Dubuque, lowa , USA , ISBN 0-697-1624.2001.

١٩	Vladimir Potop	Adjustment of motor behavior in women's artistic gymnastics through biomechanical study of technique. Bucharest: „Bren" Publishing House, 2007
٢٠	Vladimir Potop, Georgeta Niculescu, Olivia Carmen Timnea	"A biomechanical analysis of the acrobatic elements on the beam at the level of junior gymnasts 12-14 years old". Palestrica of the third millennium – Civilization and Sport Vol. 14, no. 3, July-September 2013, 205–211
٢١	VladimirPotop ,CretuMarian, TimneaOlivia	"Learning and Transfer in Women's Artistic Gymnastics"3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leader ship ,Volume 93, 21 October 2013, Pages 23-28,
٢٢	Vladimir Potop, Carmen Manole, Aurica Nistor	Didactic technologies for learning the dismounts off beam in women's artistic gymnastics" Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal Vol. 58 X no. 4(38) PAGE 58,2014
٢٣	Vladimir Potop,, Victor Boloban, Vasile Triboi, Alexandru Grascenco	"Correlative analysis of the biomechanical characteristics and performances achieved by junior gymnasts in balance beam events", Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal Vol. XIII no.2(48),page 30, 2017
٢٤	Vladimir Potop, Timnea Olivia Carmen	"Analysis of Biomechanical Characteristics of Acrobatic Elements on Balance Beam" International Journal of Emerging Research in Management &Technology ISSN: 2278-9359 (Volume-6, Issue-1) page 34,2017