الخصائص البيو ميكانيكية لمهارة (Cossack jump) كأساس لوضع بعض التدريبات النوعية في جمباز الأيروبيك

د/ محمود سيد عويس
مدرس بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة بني سويف

المقدمة ومشكلة البحث

ويؤكد ذلك " **طلحة حسام الدين** " **(٢٠١٩)** علي أن المشكلات التي تواجه المجال الرياضي إنما تحتاج إلى حلول واضحة ومحددة لكي يتم التغلب عليها وتحقيق درجة من التحسن في الأداء، وهذا لن يحدث إلا من خلال الاستعانة بمختلف العلوم المتعلقة بدراسة الحركة وتحليلها ، ومن ثم فإن تحديد المبادئ والأسس الميكانيكية المرتبطة بالأداء المهاري تعتبر الخطوة الأولى في الكشف عن أسباب أخطاء الأداء . (٢٤ : ١٤)

وتوضح " **ناهد الصباغ وآخرون** " **(٢٠١٢)** أن التحليل البيوميكانيكي يقوم علي أساس الالمام الوافي بالمعلومات لمرتبطة بحركة جسم الانسان من حيث علم التشريح والفسيولوجي والبيولوجي والميكانيكا الحيوية ، فهو من المقومات الاساسية في نجاح اساليب تنمية وتطوير الاداء الحركي ، حيث يعد دراسة البعد الميكانيكي من أهم هذه العلوم لجميع المهتمين بالرياضة ، فاستخدام التحليل البيوميكانيكي للأداء ولمختلف المهارات الرياضية يعد الطريق العلمي لتطوير برامج التدريب والذي سينعكس ايجابياً علي تحسن مستوي الأداء . (٤٦ : ٣٥)

وتعتبر رياضة الجمباز إحدى الأنشطة الرياضية التي تتميز بديناميكية الأداء الراقي والمميز بالمسارات الحركية والتي تتصف بالقوة والمرونة والسرعة الحركية والتوازن والرشاقة والإحساس الحركي المتميز في الأداء حيث تمثل الحركة المثالية في رياضة الجمباز إحدى أنماط ديناميكية المسارات الفنية التي تختص بأعلى مستوي للأداء التدريبي للاعب والتي تتوقف على بعض المعايير المرتبطة بالعديد من القدرات الفنية للمدرب والمعطيات الحاضرة للاعب. (٥ : ١٣)

ويعد جمباز الايروبك أحد فروع رياضة الجمباز ، حيث ظهر في مصر موخراً عام ٢٠١٦م ، حيث قام الاتحاد المصري للجمباز بتنظيم وتنفيذ المنافسات المحلية منذ عام ٢٠١٧م كأول منافسة لجمباز الايروبك تقام في جمهورية مصر العربية لمختلف المراحل السنية وفق القواعد والقوانين التي نص عليها

قانون الجمباز بالاتحاد الدولي ، ومنذ ذلك الحين تقام المنافسات المحلية علي مستوي الجمهورية بين اللاعبين واللاعبات بجميع الاندية الرياضية بمختلف محافظات مصر والتي تتضمن مسابقات (فردي رجال – فردي آنسات – الزوجي ولد وبنت – الثلاثي – الخماسي) . (٥٢ : ٦١)

وفي ضوء ما سبق تري كلاً من " **رشا عبد القادر ، سماح بطوطة** " **(٢٠٢٢)** أن أغلب مهارات رياضة الجمباز بصفة عامة تكون مركبة ، وعليه لجأن المدربين والعاملين في المجال الرياضي الي دراسة الحركة وتحليل مكوناتها سعياً وراء التكنيك الصحيح ، وأن تحليل الحركة أو المهارة ليس غاية في حد ذاتها بل هو وسيلة لمعرفة طرق الأداء الصحيح عند قيام الفرد بمختلف الحركات بل وتساعد في اكتشاف الخطأ في الأداء والعمل علي اصلاحه ، وبذلك يقترب المدرب لصورة الحركة النموذجية لتمكن من اختيار وسائل وطرق التدريب الخاصة لإيصالها الي المتعلم من أجل تجنب الاخطاء الحركية اعتماداً علي القياس الدقيق للجوانب المختلفة المتعلقة بالظاهرة بل وتسهل علي المدربين اختيار التدريبات المناسبة لقيام اللاعبين بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف . (١٦ : ٤٩)

ومن خلال الاطلاع المرجعي للباحث علي العديد من المراجع والدراسات السابقة سواء العربية أو الأجنبية والتي تناولت جمباز الايروبك كدراسة كلاً من " **فاطمة محمد علاء وآخرون** " **(٢٠٢٢)** ، " **أحمد محمد شويقة** " **(٢٠٢٠)** ، " **مروة مدحت حسن** " **(٢٠٢٠)** ، " **محمد السيد أحمد** " **(٢٠١٩)** ، " **Dana , C** " **(2019)** ومن خلال كون الباحث مدربا ومحكم مسجل بالاتحاد المصري للجمباز ومتابعته للبطولات المحلية والدولية لجمباز الايروبك قد لاحظ الباحث أن العديد من اللاعبين قد يجدون صعوبة في أدائهم لمهارة ك(Cossack jump) ، وذلك قد يكون بسبب أن هناك ضعف في بعض المتغيرات البدنية المرتبطة بالمهارة ، بالإضافة الي عدم توافر المعلومات الكافية لهم عن التركيب البنائي لتلك المهارة مما يسهم في أداء تلك المهارة بصورة صحيحة ، الأمر الذي يجعل المدربين قادرين علي وضع العديد من التدريبات النوعية التي تخدم هذه المهارة ومن ثم إتقان أدائها بصورة صحيحة ومن ثم تحقيق الإنجاز الرياضي .

الامر الذي دفع الباحث لإجراء مثل هذه الدراسة بهدف التحليل البيوميكانيكي للمهارة وذلك لمعرفة الخصائص البيوميكانيكية لتلك المهارة من أجل الوصول الي نتائج كمية وكيفية من منطلق الالمام بالمفاهيم الحركية للمهارة ، حتي يتمكن المدربين من تدريب لاعبي جمباز الايروبك علي تلك المهارة بسهلة ويسر بل وتطويرها الي مستوي افضل .

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي الي محاولة التعرف على المحددات البيوميكانية لمهارة (Cossack jump) في جمباز الايروبيك كأساس لوضع بعض التدريبات النوعية التخصصية وذلك من خلال ما يلي :

١. تحديد اهم الخصائص البيوميكانيكية المؤثرة في طريقة الأداء للمهارة قيد الدراسة.
٢. تحديد اهم التدريب النوعية التخصصية للاعبات جمباز الايروبيك .

تساؤلات البحث

١. ماهي اهم الخصائص البيوميكانيكية المؤثرة في طريقة الأداء للمهارة قيد الدراسة.
٢. ماهي اهم التدريب النوعية التخصصية للاعبات جمباز الايروبيك .

المصطلحات الواردة بالبحث:

١. **جمباز الايروبيك:**

هو أحد انواع الجمباز الذي ظهر في مصر مؤخرا وتحديدا بداية ٢٠١٦م والذي يتضمن أداء التمارين بقوة طبيعية وخفة حركة وتنسيق، أي القدرة على تكوين حركه خفيفة مستمرة مع الموسيقى.

٢. **مهارة** (Cossack jump):

١_ المرحلة التمهيدية (من وضع الوقوف **الارتقاء للوثب العمودي**)،

٢_ المرحلة الرئيسية (**الوثب العمودي مع رفع الرجلين وصولا للمستوي الافقي مع فرد احد الرجلين بكامل استقامتها** لتوازي الارض **وثني ركبة الرجل الاخري مع ميل الجزع اماما علي الرجلين**)

٣_ المرحلة الختامية (**الهبوط علي القدمين معا** وصولا لوضع الوقوف)

وتعد إحدى مهارات المجموعة الخامسة من جدول صعوبات قانون الاتحاد الدولي لجمباز الأيروبيك والذي حدد صعوبتها بقيمة ٠.٣ درجة.(تعريف اجرائي)

الدراسات الخاصة بالبحث

م	بينات الدراسة	المحتوى
١	الاسم:	**" فاطمة محمد علاء وآخرون " (٢٠٢٢)**
	عنوان الدراسة:	" تأثير تدريبات للقدرات التوافقية الخاصة علي مستوي أداء مهارة الهيليكوبتر لناشئات جمباز الايروبك تحت ٩ سنوات "
	هدف الدراسة:	استهدفت الدراسة التعرف علي تأثير تدريبات للقدرات التوافقية الخاصة علي مستوي أداء مهارة الهيليكوبتر لناشئات جمباز الايروبك تحت ٩ سنوات، واستهدف البحث التعرف علي تأثير تنمية بعض القدرات التوافقية علي مستوي أداء مهارة الهيليكوبتر للناشئات تحت ٩ سنوات بنادي أستاد المنصورة
	منهج الدراسة:	استخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث
	عينة الدراسة:	وبلغت حجم العينة ٤٠ لاعبة جمباز ايروبيك تحت ٩ سنوات وتم اختيارهم بالطريقة العمدية ، وتم تقسيمهم الي مجموعتين احداهما تجريبية وبلغ عددهم ٢٠ لاعبة والاخري ضابطة وبلغ عددهم ٢٠ لاعبة
	أهم النتائج:	اهم النتائج ان تنمية بعض القدرات التوافقية الخاصة علي مستوي أداء مهارة الهيليكوبتر لناشئات جمباز الايروبيك تحت ٩ سنوات لها تأثير ايجابي علي القدرات التوافقية وتحسن مستوي الاداء الفني لمهارة الهيليكوبتر .
٢	الاسم:	**" Sarah Maria Boldrini" (2016)**
	عنوان الدراسة:	**" المحددات البيوميكانيكة على بعض مهارات طاولة القفز بالجمباز الفني للرجال "**
	هدف الدراسة:	استهدفت الدراسة استخراج المحددات البيوميكانيكية لبعض مهارات المجموعة V لطاولة القفز
	منهج الدراسة:	واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي
	عينة الدراسة:	وقامت باختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية من لاعبي الجمباز الفني للرجال والبالغ عددهم (١٠) لاعبين من سان باولو
	أهم النتائج:	أهم النتائج التي توصلت اليها الباحثة وضع نماذج حركية لبعض مهارات المجموعة V لطاولة القفز بناء علي المتغيرات البيوميكانيكية.

م	بيانات الدراسة	المحتوي
٣	الاسم:	محمد السيد أحمد حبشي (٢٠١٩)
	عنوان الدراسة:	استخدام نماذج ثلاثية الابعاد لبعض التمرينات النوعية وتأثيرها علي تحسين آداء بعض المهارات الحركية لدي ناشئي جمباز الآيروبك
	هدف الدراسة:	التعرف علي تأثير النماذج ثلاثية الابعاد لبعض التمرينات النوعية وتأثيرها علي تحسين آداء بعض المهارات الحركية لدي ناشئي جمباز الآيروبك
	منهج الدراسة:	المنهج التجريبي .
	عينة الدراسة:	ناشئات جمباز الايروبك وعددهم ٢٤ مقسمين الي مجموعتين تجريبية وضابطة قوام كل منها (١٢) ناشئة .
	أهم النتائج:	أن للنماذج ثلاثية الابعاد تأثير ايجابي علي بعض المهارات الحركية لدي ناشئي جمباز الايروبك .
٤	الاسم:	(2019)Dana , C
	عنوان الدراسة:	دراسة مقارنة بين تقنيتين قبل القفز لقدم متساوية الاقلاع من القفز في جمباز الايروبك .
	هدف الدراسة:	تقييم المتغيرات الميكانيكية قبل القفز في قفزات اقلاع متساوية الاقدام في جمباز الايروبك .
	منهج الدراسة:	المنهج التجريبي .
	عينة الدراسة:	الطريقة العشوائية .
	أهم النتائج:	تدفعنا تلك الملاحظات الي تقييم التقنيتين بأن القدرة علي الارتفاع ومدة الطيران للقفزة حاسمة لنجاح القفزات مع زيادة في دوران الطيران .

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

جميع لاعبات جمباز الأيروبيك بنادي بني سويف الرياضي.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي جمباز الأيروبيك بمحافظة بني سويف؛ حيث تم اختيار لاعبة واحد وهي ذو تصنيف اول جمهورية بدرجة (١٦.١٥٠) في بطولة الجمهورية للموسم الرياضي (٢٠٢٣/٢٠٢٢)

توصيف عينة البحث

جدول (٢)

بيانات اللاعبة عينة البحث وتوصيف متغيراتها الأنثروبومترية

بيانات اللاعبة عينة البحث				
الاسم	تاريخ الميلاد	السن (سنة)	الطول (سم)	الوزن (كجم)
ديما محمد جلال	---	١٤	١٥٨	---

وسائل جمع البيانات:

الأجهزة والأدوات المستخدمة في جمع البيانات:

- الادوات الخاصة باللاعبة (الزي والحذاء الخاص باللعبة).
- برنامج التحليل الحركي (Skill Spector).

مكونات برنامج التحليل الحركي ثلاثي الابعاد:

١. جهاز حاسب آلي ماركة IBM، ذاكرة ٦٤ ميجابايت، قرص صلب ٨٠ جيجابيت، PIII 450.
٢. كارت فيديو (in / Out) ماركة (ATI).
٣. كاميرا فيديو ماركة Sony + شرائط VHS HI 8 mm.
٤. وحدة معالجة التصوير camera أو Monitor.
٥. برنامج تحليل حركة (Skill Spector).

المعالجات الإحصائية قيد البحث:

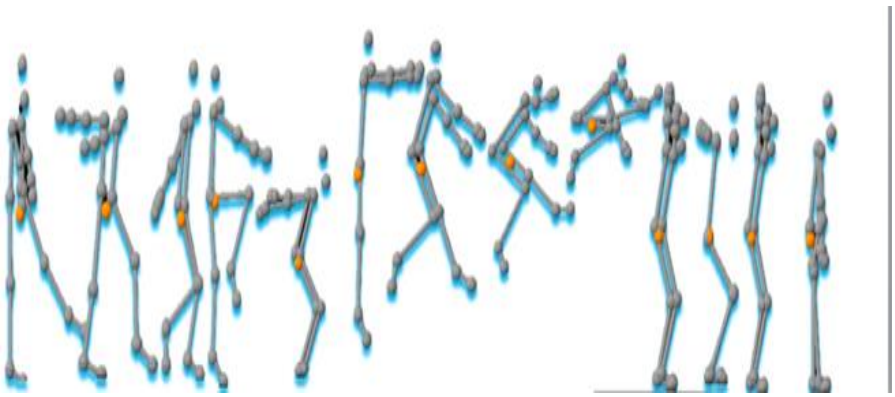
- نسب المساهمة المئوية.
- الرسوم البيانية.
- المنحنات الخطة

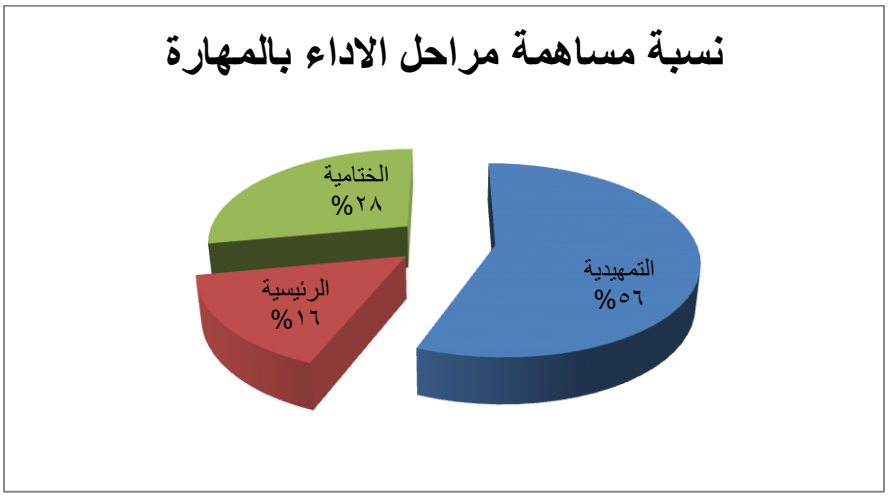
عرض ومناقشة النتائج:

جدول (٢)

التوزيع الزمنى للمراحل الفنية لمهارة (Cossack jump) في جمباز الأيروبيك

م	المرحلة	الصور	الزمن(ث)	نسبة المساهمة(%)
١	**التمهيدية**	117	1.95	56%
٢	الرئيسية	34	0.57	16%
٣	الختامية	60	0.98	28%
	المجموع	211	3.5	**100%**





نسبة مساهمة المراحل الفنية لمهارة (Cossack jump)- في جمباز الأيروبيك

يتضح من جدول (٢) والشكل (٣) أن التوزيع الزمنى لمراحل الحركة لمهارة Cossack jump قد تكونت من ثلاث مراحل (التمهيدية)، (**الرئيسية**)، (**الختامية**)، قد بلغ (1.95)، (0.57)، (0.98)، ثانية على الترتيب حيث استغرقت المهارة كاملة زمن قد بلغ (**3.5**) ثانية، حيث كانت نسبة المساهمة لكل مرحلة من المراحل قد بلغت (56%)، (16%)، (28%)، على الترتيب.

ونلاحظ هنا ان المرحلة التمهيدية في نفس اتجاه المهارة و كان لها النسبة الاكبر من زمن الاداء وذلك لتحقيق الهدف منها وهو اختزال الطاقة اللازمة لاداء الواجب الحركي بالمرحلة التي تليها وذلك من خلال الحجل استعدادا للارتقاء المزدوج عموديا مما يستدعي ضرورة الاهتمام بعملية الدريب علي المرحلة التمهيدية نظرا لاعتبارها مفتاح اداء المهارة

اما بالنسبة للمرحلة الرئيسية فنجد ان زمن المرحلة الرئيسية هو اقل نسبة داخل اداء المهارة وذلك يدل علي سرعة اداء المهارة حيث يتطلب انجاز الواجب الحركي بالمهارة سرعة عالية وخاصة سرعة الطرف السفلي للجسم حتي يتمكن من الوصول المستوي الافقي بالتوازي مع الارض ثم الاستعداء للهبوط مما يتطلب توجيه النظر الي التدريب علي الوثب العمودي لأعلي وكذلك تدريبات سرعة مرجحات لرجلين

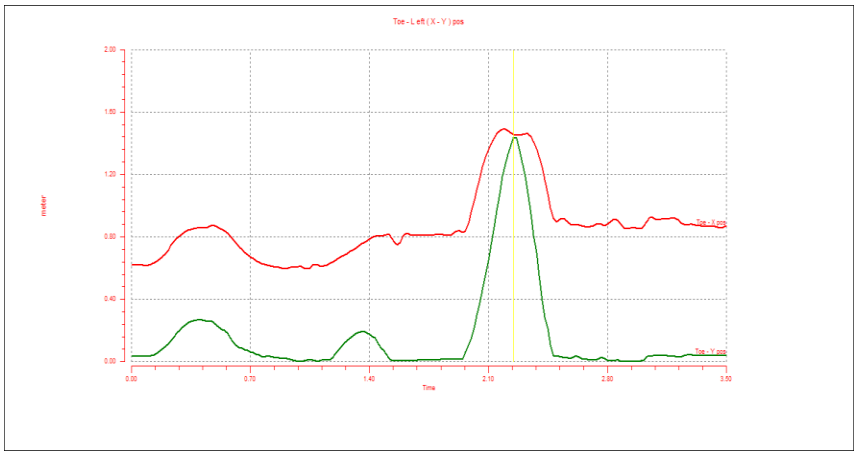
اما المرحلة الختامية فنجد انها تلي المرحلة التمهيدية من حيث نسبة المساهمة في الاداء حيث تتطلب الهبوط علي القدمين باتزان تام والعودة الي الوضع الابتدائي للمهارة وضع الوقوف وذلك لابد من الاهتمام بتدريبات الهبوط وكذلك الاتزان بعد الهبوط الامن للجسم

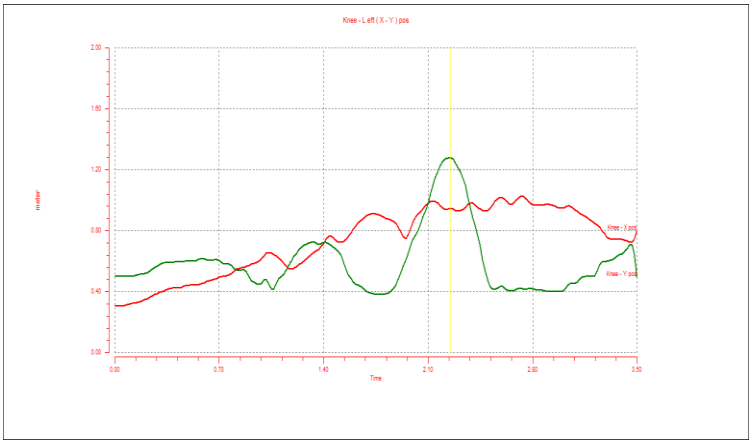
مستخلص متغير الازاحة لمركز ثقل الجسم ونقاط الجانب الايسر بمراحل المهارة

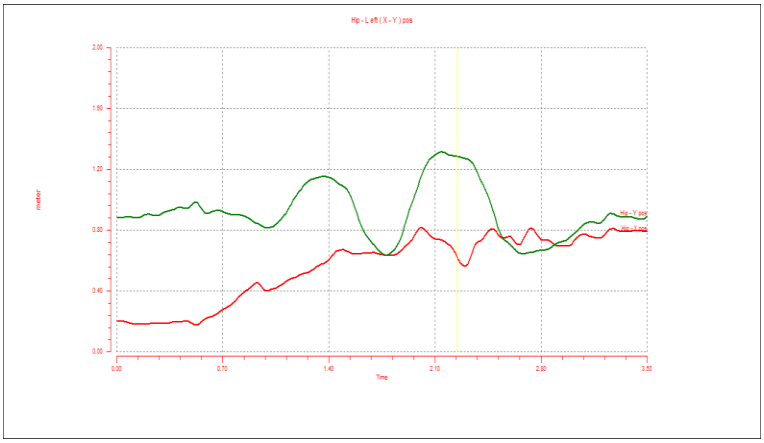
	Toe – pos		Knee - pos		Hip - pos		Sholder - pos		CG- pos	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
متوسط	0.86	0.16	0.73	0.60	0.56	0.92	0.63	1.31	0.57	0.86
انحراف	0.22	0.31	0.22	0.21	0.22	0.18	0.27	0.15	0.24	0.16
اقصي	1.49	1.44	1.03	1.28	0.82	1.32	0.94	1.66	0.80	1.23
ادني	0.59	-0.03	0.31	0.38	0.18	0.64	0.13	1.01	0.14	0.59
المدي	0.90	1.47	0.72	0.90	0.64	0.68	0.81	0.65	0.65	0.65
التواء	1.49	2.80	-0.43	1.78	-0.66	0.53	-0.72	0.44	-0.81	0.81

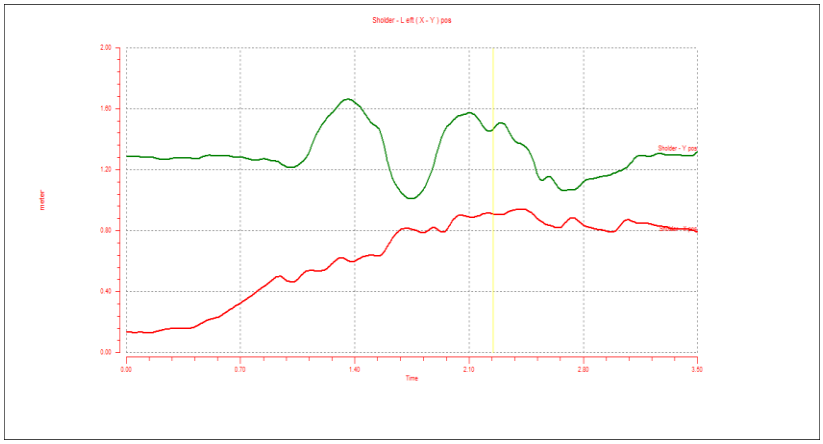
يتضح من مستخلص جدول (٣) أن متوسط ازاحات المدى الأفقي(x) لمركز الثقل ونقاط الجانب العلوي الايسر الذى تحرك فيه كل من (مركز الثقل)،(مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم الازاحات (٠.٨٦)،(٠.٧٣)،(٠.٥٦)،(٠.٦٣)،(٠.٥٧)، مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٠.٢٢)،(٠.٢٢)،(٠.٢٢)،(٠.٢٧)،(٠.٢٤)، على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (١.٤٩)،(١.٠٣)،(٠.٨٢)،(٠.٩٤)،(٠.٨٠)، متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (٠.٥٩)،(٠.٣١)،(٠.١٨)،(٠.١٣)،(٠.١٤)، متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت(٠.٩٠)،(٠.٧٢)،(٠.٦٤)،(٠.٨١)،(٠.٦٥)، على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (١.٤٩)،(٠.٤٣-)،(٠.٦٦-)،(٠.٧٢-)،(٠.٨١-)،، على الترتيب .

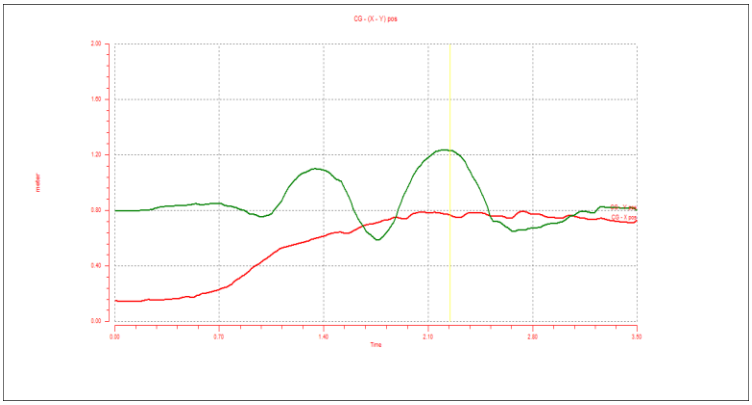
يتضح من مستخلص جدول () أن متوسط ازاحات المدى الأفقي(y) لمركز الثقل ونقاط الجانب العلوي الايسر الذى تحرك فيه كل من (مركز الثقل)،(مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم الازاحات (٠.١٦)، (٠.٦٠)،(٠.٩٢)،(١.٣١)،(٠.٨٦)،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٠.٣١)،(٠.٢١)،(٠.١٨) ،(٠.١٥)،(٠.١٦)،على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (١.٤٤)،(١.٢٨)،(١.٣٢)، (١.٦٦)،(١.٢٣)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (٠.٠٣-)،(٠.٣٨)،(٠.٦٤)، (١.٠١)، (٠.٥٩)،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (١.٤٧)،(٠.٩٠)،(٠.٦٨)،(٠.٦٥)، (٠.٦٥)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٢.٨٠)،(١.٧٨)،(٠.٥٣)، (٠.٤٤)،(٠.٨١)،على الترتيب .


Toe - Left (X - Y) pos
meter
Time


Knee - Left (X - Y) pos
meter
Time


Hip - Left (X - Y) pos
meter
Time



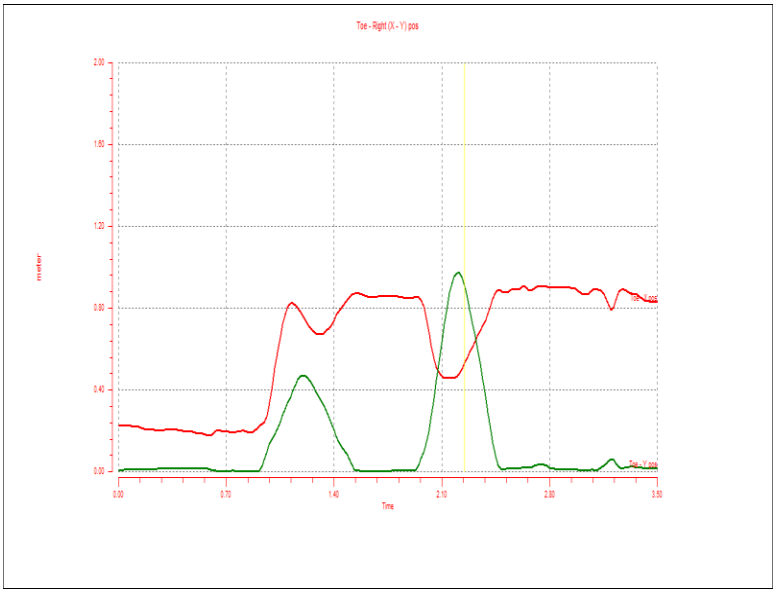


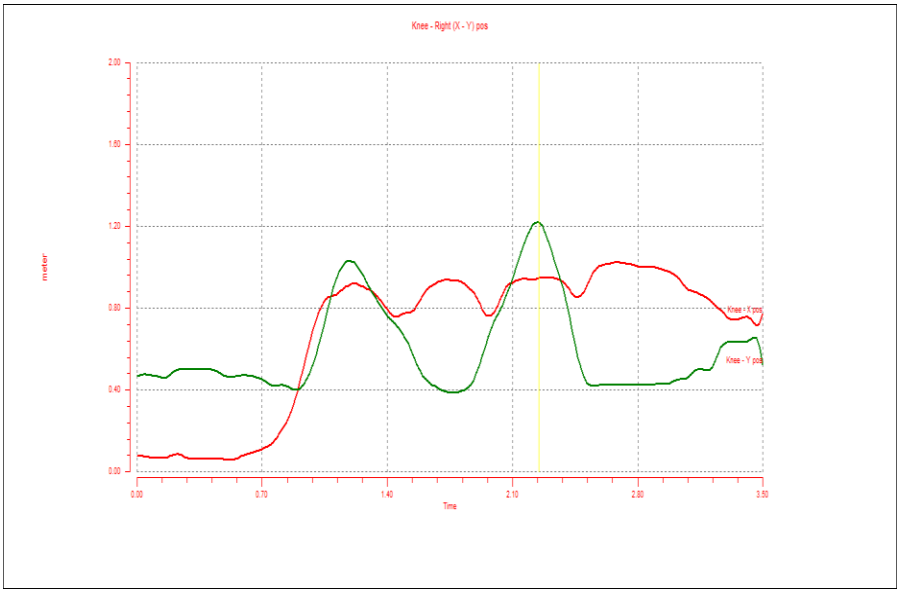
مستخلص متغير الازاحة لنقاط الجانب الايمن بمراحل المهارة

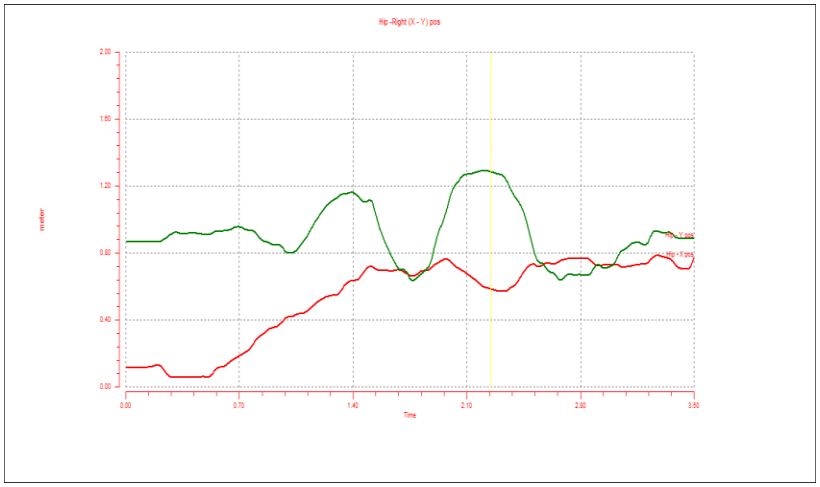
Sholder - pos		Hip - pos		Knee - pos		Toe – pos		
y	x	y	x	y	x	y	x	
1.32	0.61	0.92	0.53	0.60	0.68	0.13	0.63	متوسط
0.17	0.31	0.17	0.25	0.22	0.35	0.23	0.29	انحراف
1.68	0.99	1.29	0.79	1.22	1.03	0.97	0.91	اقصي
1.01	0.03	0.64	0.06	0.39	0.06	-0.02	0.18	ادني
0.68	0.96	0.66	0.73	0.83	0.97	0.99	0.73	المدي
0.51	-0.77	0.52	-0.84	1.28	-0.95	2.13	-0.60	التواء

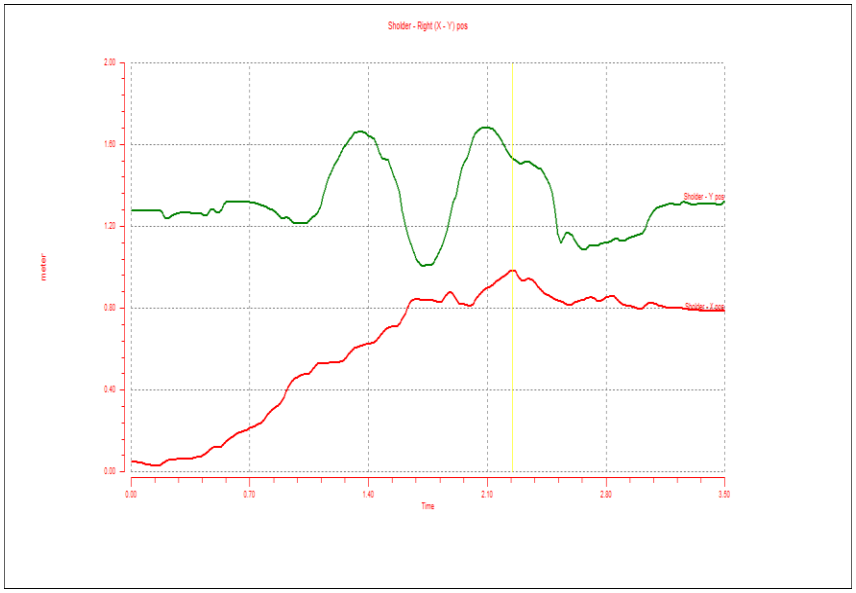
يتضح من مستخلص جدول (٤) أن متوسط ازاحات المدى الأفقي(x) لنقاط الجانب العلوي الايمن الذى تحرك فيه كل من،(مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم الازاحات (٠.٦٣)، (٠.٦٨)،(٠.٥٣)،(٠.٦١)،،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٠.٢٩)،(٠.٣٥)،(٠.٢٥)،(٠.٣١)،على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (٠.٩١)،(١.٠٣)،(٠.٧٩)،(٠.٩٩)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (٠.١٨)،(٠.٠٦)،(٠.٠٦)،(٠.٠٣)،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (٠.٧٣)،(٠.٩٧)،(٠.٧٣)،(٠.٩٦)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٠.٦٠-)،(٠.٩٥-)، (٠.٨٤-)،(٠.٧٧-)،على الترتيب .

يتضح من مستخلص جدول () أن متوسط ازاحات المدى الأفقي(y) لنقاط الجانب العلوي الايمن الذى تحرك فيه كل من،(مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم الازاحات (٠.١٣)،(٠.٦٠)،(٠.٩٢)،(١.٣٢)،،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٠.٢٣)،(٠.٢٢)،(٠.١٧)،(٠.١٧)،على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (٠.٩٧)،(١.٢٢)،(١.٢٩)،(١.٦٨)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (٠.٠٢-)،(٠.٣٩)،(٠.٦٤)،(١.٠١)،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (٠.٩٩)،(٠.٨٣)،(٠.٦٦)،(٠.٦٨)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٢.١٣)،(١.٢٨)،(٠.٥٢)،(٠.٥١)،على الترتيب .


Toe - Right (X - Y) pos
meter
Time


Knee - Right (X - Y) pos
meter
Time



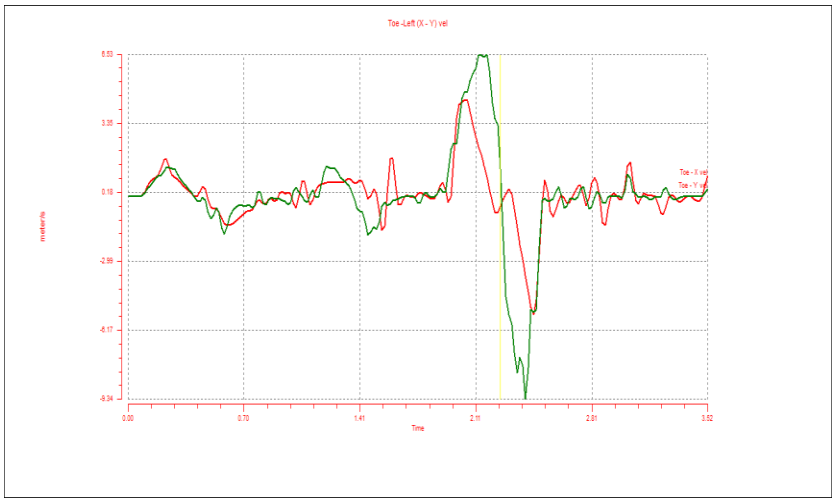


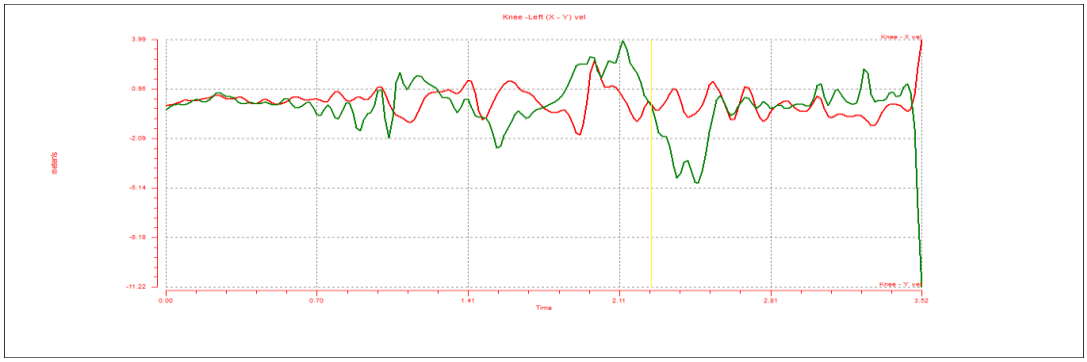
مستخلص متغير السرعة لمركز ثقل الجسم ونقاط الجانب الايسر بمراحل المهارة

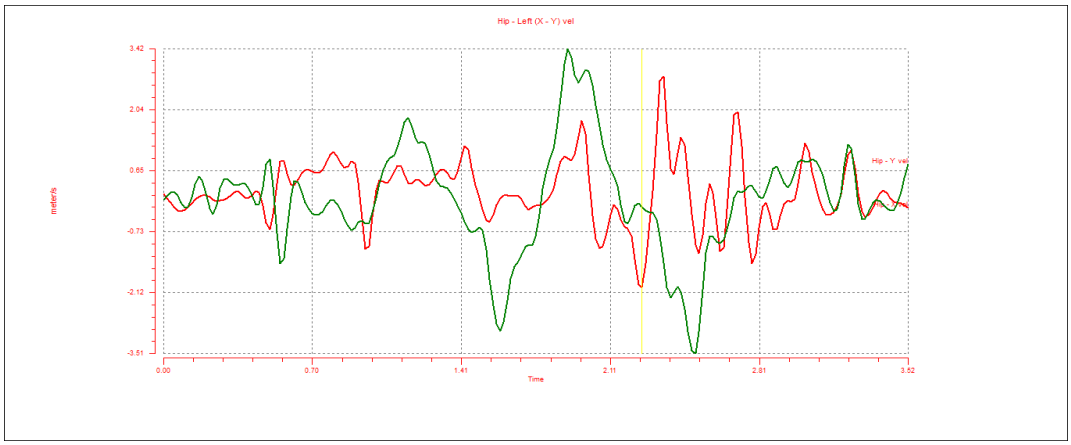
CG - vel		Sholder - vel		Hip - vel		Knee - vel		Toe – vel		
y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	
0.00	0.17	0.01	0.18	0.00	0.17	-0.03	0.15	0.00	0.08	متوسط
1.06	0.34	1.22	0.56	1.18	0.72	1.67	0.77	2.24	1.27	انحراف
3.06	1.13	3.74	1.75	3.43	2.80	3.92	3.99	6.53	4.45	اقصي
-3.21	-0.44	-4.62	-1.02	-3.51	-2.01	-11.22	-1.88	-9.34	-5.46	ادني
-0.15	1.57	-0.88	2.77	-0.08	4.81	-7.30	5.87	-2.81	9.91	المدي
-0.21	0.45	-0.38	0.47	-0.11	0.21	-2.04	0.71	-0.71	-0.33	التواء

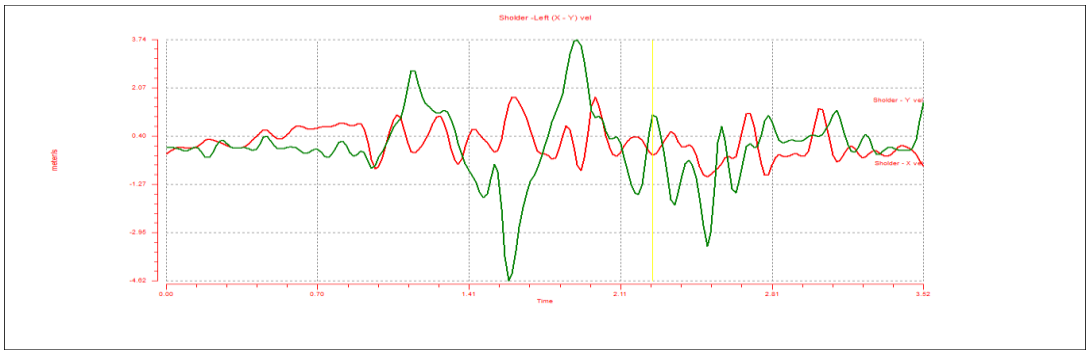
يتضح من مستخلص جدول (٤) أن متوسط السرعة علي المدى الأفقي(x) لمركز الثقل ونقاط الجانب العلوي الايسر الذى تحرك فيه كل من (مركز الثقل)،(مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم متغير السرعة (٠.٠٠٨)،(٠.١٥)،(٠.١٧)،(٠.١٨)،(٠.١٧)،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (١.٢٧)،(٠.٧٧)،(٠.٧٢)،(٠.٥٦)،(٠.٣٤)،على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (٤.٤٥)،(٣.٩٩)،(٢.٨٠)،(١.٧٥)،(١.١٣)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (-٥.٤٦)،(-١.٨٨)،(-٢.٠١)،(-١.٠٢)،(-٠.٤٤) ،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (٩.٩١)،(٥.٨٧)،(٤.٨١) ،(٢.٧٧)،(١.٥٧)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (-٠.٣٣)،(٠.٧١)،(٠.٢١)، (٠.٤٧)،(٠.٤٥)،على الترتيب .

يتضح من مستخلص جدول (٤) أن متوسط السرعة علي المدى الأفقي(y) لمركز الثقل ونقاط الجانب العلوي الايسر الذى تحرك فيه كل من (مركز الثقل)،(مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم متغير السرعة (٠.٠٠٠)،(-٠.٠٠٣)،(٠.٠٠٠)،(٠.٠٠١)،(٠.٠٠٠)،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٢.٢٤)،(١.٦٧)،(١.١٨)،(١.٢٢)،(١.٠٦)،على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (٦.٥٣)،(٣.٩٢)،(٣.٤٣)،(٣.٧٤)،(٣.٠٦)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (-٩.٣٤)،(-١١.٢٢)،(-٣.٥١)،(-٤.٦٢)،(-٣.٢١)،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (-٢.٨١)،(-٧.٣٠)،(-٠.٠٨)،(-٠.٨٨)،(-٠.١٥)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (-٠.٧١)،(-٢.٠٤)،(-٠.١١)،(-٠.٣٨)،(-٠.٢١)،على الترتيب .




Knee -Left (X - Y) vel
Knee - X vel
Knee - Y vel
meters
Time


Hip - Left (X - Y) vel
Hip - Y vel
meters
Time


Sholder -Left (X - Y) vel
Sholder - Y vel
Sholder - X vel
meters
Time

CG - (X - Y) vel
CG - X vel
CG - Y vel
meters
Time

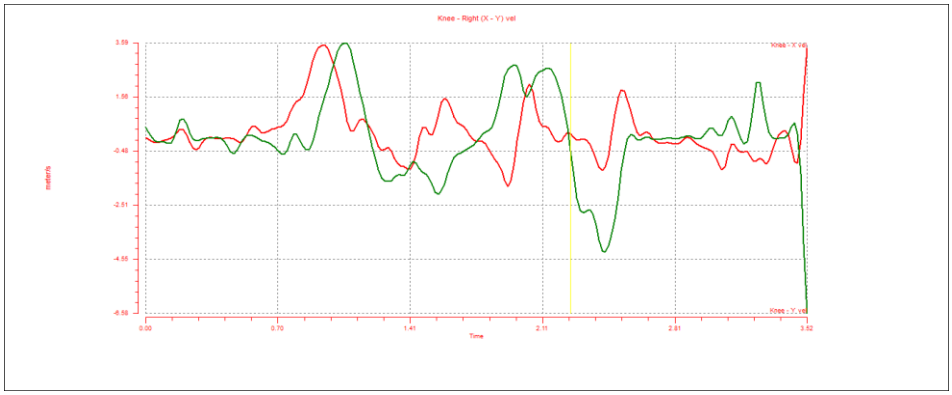
مستخلص متغير السرعة لنقاط الجانب الايمن بمراحل المهارة

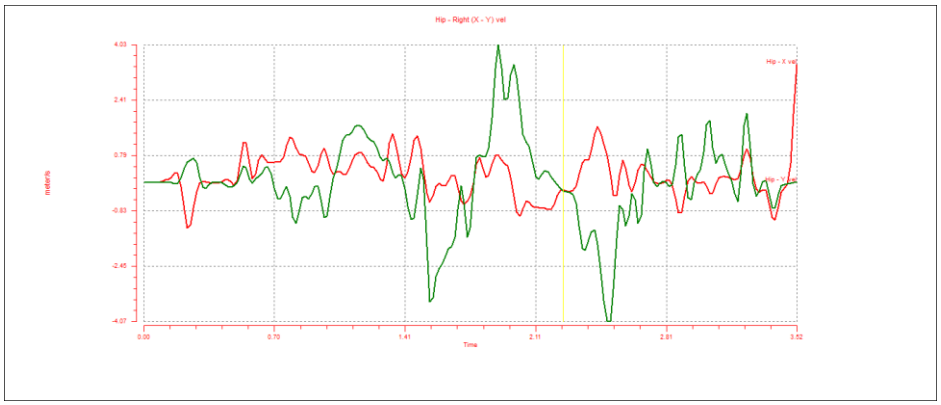
	Toe - vel		Knee - vel		Hip - vel		Sholder - vel	
	x	y	x	y	x	y	x	y
متوسط	0.17	0.00	0.21	0.00	0.20	0.00	0.21	0.02
انحراف	1.18	1.64	0.98	1.54	0.62	1.24	0.54	1.37
اقصي	5.05	5.55	3.51	3.59	3.46	4.03	1.83	4.08
ادني	-4.24	-4.90	-1.80	-6.58	-1.32	-4.07	-1.33	-6.10
المدي	9.29	0.65	5.31	-2.99	4.78	-0.04	3.16	-2.03
التواء	0.75	0.27	1.33	-0.46	0.72	-0.22	0.25	-0.57

يتضح من مستخلص جدول (٥) أن متوسط متغير السرعة علي المدى الأفقي(x) لنقاط الجانب العلوي الايمن الذى تحرك فيه كل من (مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم متغير السرعة (٠.١٧)، (٠.٢١)،(٠.٢٠)،(٠.٢١)،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (١.١٨)،(٠.٩٨)،(٠.٦٢)،(٠.٥٤)،على الترتيب، بينما كان أعلى سرعة بلغت قيمته (٥.٠٥)،(٣.٥١)،(٣.٤٦)،(١.٨٣)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل سرعة بلغت قيمته (-٤.٢٤)،(-١.٨٠)،(-١.٣٢)،(-١.٣٣)،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت(٩.٢٩)،(٥.٣١)،(٤.٧٨)،(٣.١٦)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٠.٧٥)،(١.٣٣)، (٠.٧٢)،(٠.٢٥)،على الترتيب .

يتضح من مستخلص جدول (٥) أن متوسط متغير السرعة علي المدى الأفقي(y) لنقاط الجانب العلوي الايمن الذى تحرك فيه كل من (مشط القدم)، (الركبة)، (الفخذ)، (الكتف) قد بلغت قيم متغير السرعة (٠.٠٠)، (-٠.٠٠٠)،(٠.٠٠٠)،(٠.٠٠٢)،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (١.٦٤)،(١.٥٤)،(١.٢٤)،(١.٣٧)، على الترتيب، بينما كان أعلى سرعة بلغت قيمته (٥.٥٥)،(٣.٥٩)،(٤.٠٣)،(٤.٠٨)، متراً على الترتيب ،وكذلك اقل سرعة بلغت قيمته (-٤.٩٠)،(-٦.٥٨)،(-٤.٠٧)،(-٦.١٠)، متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (٠.٦٥)،(-٢.٩٩)،(-٠.٠٤)،(-٢.٠٣)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٠.٢٧)،(-٠.٤٦)،(-٠.٢٢)،(-٠.٥٧)،على الترتيب .

Toe - Right (X - Y) vel
meter/s
Time


Knee - Right (X - Y) vel
meter/s
Time

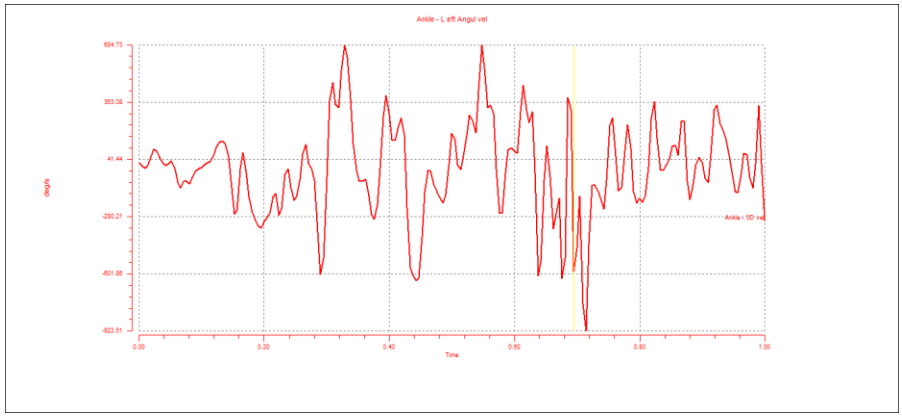

Hip - Right (X - Y) vel
meter/s
Time

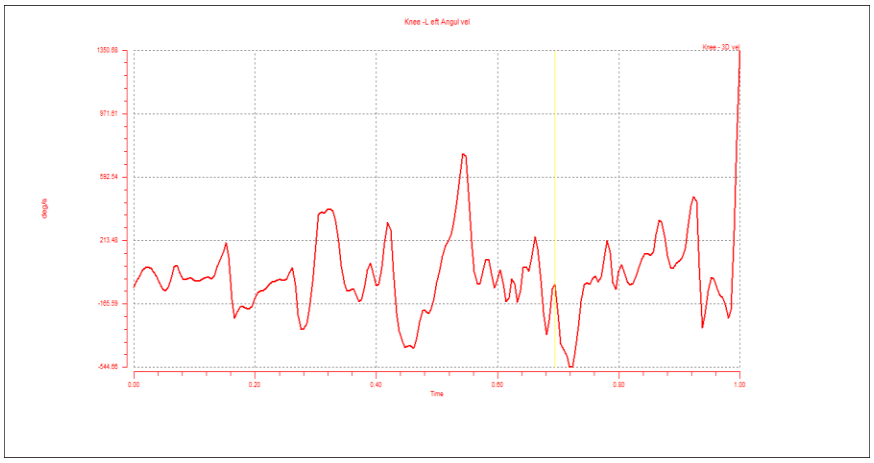
Sholder -Right (X - Y) vel
meter/s
Time

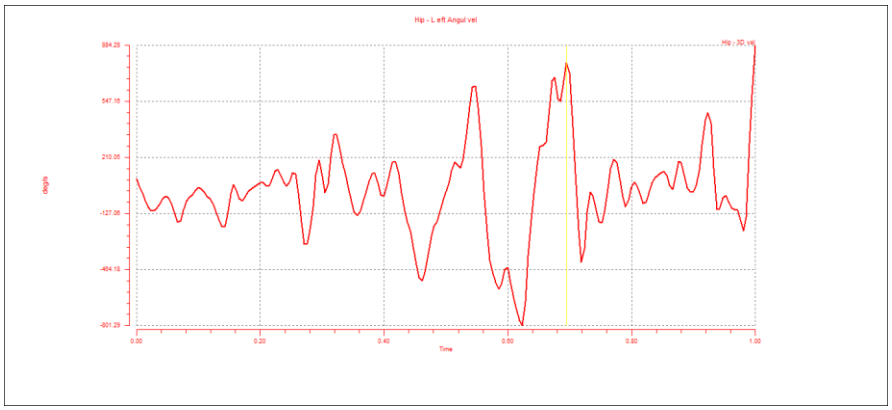
جدول متغير السرعة الزاوية لنقاط الجسم بالجانب الايسر

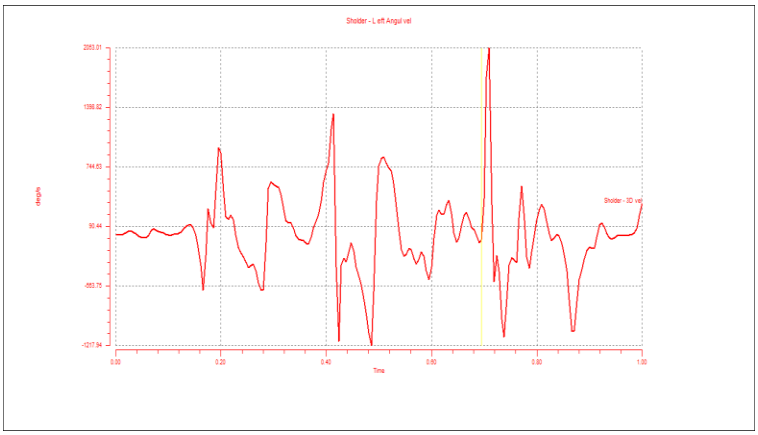
	Sholder Angle	Hip Angle	Knee Angle	Ankle Angle
متوسط	-91.3	61.4	43.6	67.1
انحراف	89.2	12.9	10.9	13.5
اقصي	154.9	93.4	60.1	84.6
ادني	-235.5	0.0	-1.2	0.2
المدي	390.4	93.4	61.3	84.4
التواء	-0.2	-1.3	-1.3	-2.3

يتضح من مستخلص جدول (٧) أن متوسط متغير السرعة الزاوية لنقاط الجانب الايسر من الجسم الذى تحرك فيه كل من،(الكتف)،(الفخذ)،(الركبة)،(الكاحل) قد بلغت قيم متغير السرعة الزاوية (٩١.٣-)،(٦١.٤)،(٤٣.٦)،(٦٧.١)، مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٨٩.٢)،(١٢.٩)،(١٠.٩)،(١٣.٥)، على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته(١٥٤.٩)،(٩٣.٤)،(٦٠.١)،(٨٤.٦)، متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (٢٣٥.٥-)،(٠.٠-)،(١.٢-)،(٠.٢)، متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت (٣٩٠.٤)،(٩٣.٤)،(٦١.٣)،(٨٤.٤)، على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٠.٢-)،(١.٣-)،(١.٣-)،(٢.٣-)، على الترتيب .


Ankle - L eft Angul vel
deg/s
Time


Knee -L eft Angul vel
deg/s
Time

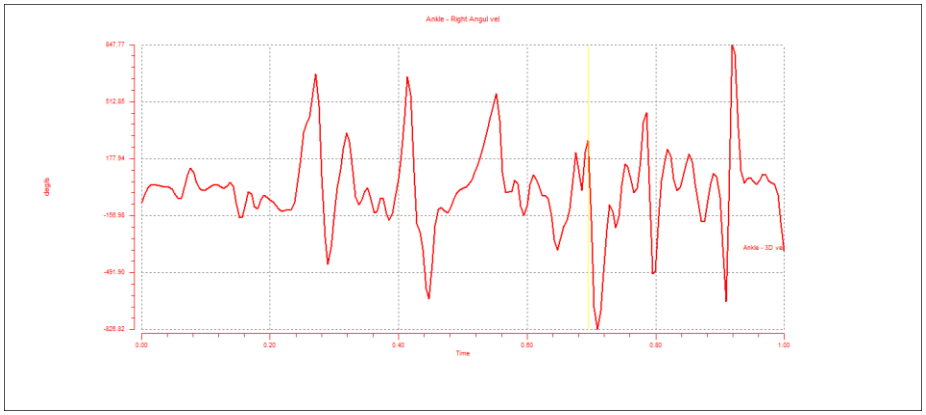

Hip - L eft Angul vel
deg/s
Time

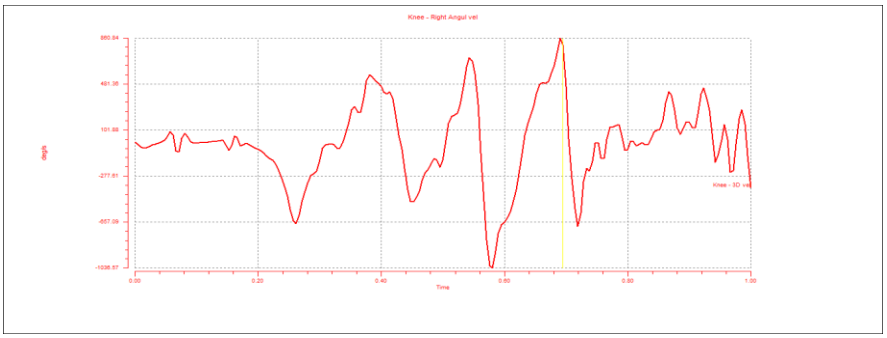


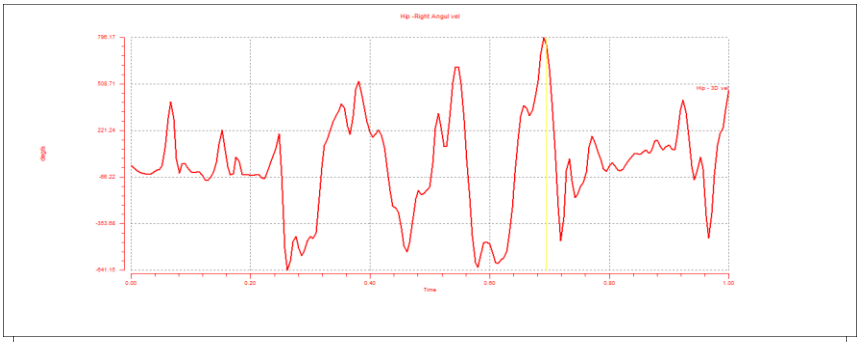
جدول متغير السرعة الزاوية لنقاط الجسم بالجانب الايمن

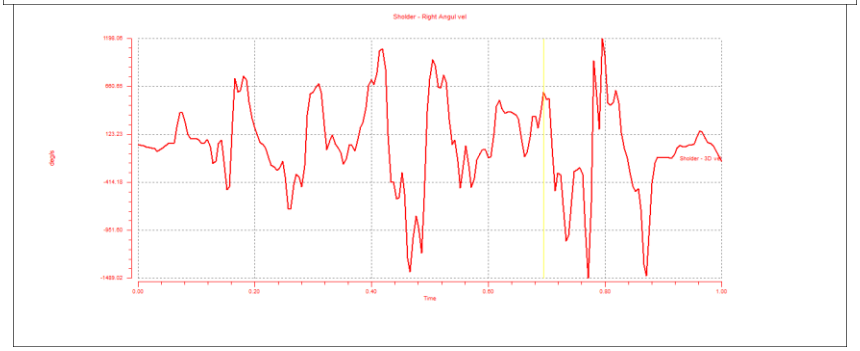
	Sholder Angle	Hip Angle	Knee Angle	Ankle Angle
متوسط	-91.1	60.9	36.8	70.4
انحراف	90.8	13.9	13.2	12.5
اقصي	159.4	90.9	53.3	85.9
ادني	-245.1	-0.1	-0.6	-0.3
المدي	404.5	91.1	53.9	86.2
التواء	-0.1	-0.9	-0.5	-3.9

يتضح من مستخلص جدول () أن متوسط متغير السرعة الزاوية علي المدى الأفقي(x) لمركز الثقل ونقاط الجانب العلوي الايمن الذى تحرك فيه كل من،(الكتف)،(الفخذ)،(الركبة)،(الكاحل) قد بلغت قيم متغير السرعة الزاوية (٩١.١-)،(٦٠.٩)،(٣٦.٨)،(٧٠.٤)،مترا على الترتيب، ، ونجد ان انحراف تلك النقاط ايضا قد بلغ قيمته (٩٠.٨)،(١٣.٩)،(١٣.٢)،(١٢.٥)،على الترتيب، بينما كان أعلى ارتفاع بلغت قيمته (١٥٩.٤)،(٩٠.٩)،(٥٣.٣)،(٨٥.٩)،متراً على الترتيب ،وكذلك اقل ارتفاع بلغت قيمته (٢٤٥.١-)،(٠.١-)،(٠.٦-)،(٠.٣-)،متراً على الترتيب ،اما عن المدي فنجد ان قيم تلك النقاط بلغت(٤٠٤.٥)،(٩١.١)،(٥٣.٩)،(٨٦.٢)،على الترتيب ، وكانت قيم الالتواء (٠.١-)،(٠.٩-)،(٠.٥-)،(٣.٩-)،على الترتيب .


Ankle - Right Angul vel
847.77
512.85
177.94
-156.98
-491.90
-826.82
deg/s
Ankle - 3D vel
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
1.00
Time


Knee - Right Angul vel
860.84
491.36
101.88
-277.61
-657.09
-1036.57
deg/s
Knee - 3D vel
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
1.00
Time


Hip -Right Angul vel
796.17
508.71
221.24
-66.22
-353.68
-641.15
deg/s
Hip - 3D vel
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
1.00
Time


Sholder - Right Angul vel
1196.06
660.66
123.23
-414.19
-951.59
-1489.02
deg/s
Sholder - 3D vel
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
1.00
Time

الاستنتاجات

١) تساهم المرحلة التمهيدية بنسبة تتخطي نصف زمن المهارة
٢) الارتقاء الاجيد بالمرحلة التمهيدية امر ضروري لنجاح المرحلة التالية
٣) المرحلة الرئيسية تمثل اقل زمن للاداء وذلك يدل علي توافر عنصر السرعة في المرحلة الئيسية
٤) لابد من ارتفاع مركز الثقل الي ضعف ارتفاعه من الوقوف لنجاح الواجب الحركي بالمهارة
٥) تتطلب المهارة اذاحة افقية بالمرحلة الرئيسية للمهارة
٦) تتطلب المهارة فاعلية حركة الرجلين اثناء المرحات لاعلي ولاسفل اثناء المرحلة الئيسية
٧) الهبوط الجيد يعبر عن مدي اتقاء المهارة
٨) الاتزان بعد الهبوط شرط اساسي لنحاح الاداء
٩) حجم التكرارات للمهارة = (زمن نظام الطاقة اللاهوائي ١٠ث/ زمن الأداء) = ١٠ث / ٣.٥ث = ٣ تكرارات متتالية بحد أقصى ثم الراحة مع التشكيل .
١٠) حجم التكرارات للمهارة = (زمن نظام الطاقة اللاكتيكي ٣٠ث/ زمن الأداء) = ٣٠ث/ ٣.٥ث = ٨ تكرارات متتالية بحد أقصى ثم الراحة مع التشكيل.
١١) يمكن تقدير حجم التكرارات بنفس الطريقة على أزمنة مراحل الحركة

ثانياً : التوصيات:

١) استخدام التحليل الحركي في الابحاث العلمية لما له من دقة موضوعية في النتائج
٢) استخدام نتائج البحث الحالي في عملية تدريب لاعبات جمباز الأيروبيك أثناء التدريب على المهارة قيد البحث.
٣) استخدام التدريبات النوعية التي تم وضعها في كل مرحلة من مراحل الاداء اثناء التدريب علي المهارة المهارة قيد البحث.
٤) الاهتمام بعناصر القوة والمرونة والسرعة عند اعداد البرامج التدريبية للمهارة قيد البحث.
٥) ضرورة قيام الباحثين القيام بمثل هذه الدراسة علي باقي مهارات جمباز الايروبك
٦) إجراء المزيد من الدراسات التي توظف الميكانيكا الحيويه في مجال التدريب لحل المشكلات الحركية وتطوير مستويات الأداء داخل أنشطة الرياضة المتنوعه بهدف اللحاق بتطور للمستويات العالمية.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

١) إبراهيم نبيل عبد العزيز (٢٠٠٥): أساسيات تدريب المبارزة، القاهرة، دار G.M.S للطباعة والنشر.

٢) إديل سعد شنودة (١٩٩٩): الجمباز الفني، ملتقي الفكر، الإسكندرية.

٣) امال جابر متولى(٢٠٠٨) : مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية.

٤) حسين عبد الونيس حسين (٢٠٢٠): التمرينات باستخدام الأدوات لتحسين القدرة العضلية للرجلين وتأثيرها على مستوى أداء بعض مهارات المجموعة الثالثة في جمباز الأيروبيك (٢٠٢٠م)، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، العدد ٨٨، ص١-٤٢.

٥) ريم محمد الدسوقي (٢٠١٤م) بدراسة بعنوان "التأثيرات التدريبية لبرنامج تدريب عقلي لتحسين أداء مهارة التكاتف على العارضتين المختلفتين الأرتفاع"، بحث منشور، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، ع ٢٢، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

٦) سوسن عبد المنعم (١٩٩٧م): "البيوميكانيك في المجال الرياضي"، دار المعارف، الإسكندرية.

٧) محمد إبراهيم شحاتة (٢٠٠٣): " أسس تعليم الجمباز "، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، دار الفكر العربي، القاهرة.

٨) محمد السيد أحمد حبشي (٢٠١٩) : استخدام نماذج ثلاثية الابعاد لبعض التمرينات النوعية وتأثيرها علي تحسين آداء بعض المهارات الحركية لدي ناشئي جمباز الآيروبك ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها .

٩) محمد عبد الحميد محمود (٢٠٢٢) : المحددات البيوميكانيكية كموجهات للتدريب علي مهارة " باسكت للوقوف علي اليدين " علي جهاز المتوازيين ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها .

١٠) مروان على عبد الله، عمرو سليمان محمد، محمد سليمان محمود (٢٠٠٧): تأثير تدريبات خاصة وفقا لبعض الأسس البيوميكانيكية على أداء التصويب بالوثب في كرة اليد"، بحث منشور، المؤتمر الدولي لتطوير البحث العلمي – آفاق جديدة – كلية تربية رياضية، جامعة طنطا.

١١) مروة مدحت حسن (٢٠٢٠): استخدام تدريبات التاباتا لتحسين القدرة العضلية للرجلين وتأثيرها على مستوى أداء بعض المهارات في الجملة الحركية الإجبارية للاعبات جمباز الأيروبيك (٢٠٢٠م)، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، جامعة أسيوط، كلية التربية الرياضية، العدد ٥٣، ص٦٣٤-٦٥٧.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

12) Bruce frederick (2019): gymnastic britannica encylopaedia university .

13) Danna,C., Tafuri,P., Gomez Paloma, F (2019): Comparison of two Pre-jump techniques for equal feet take off jump in aerobic gymnastics: Apilot study, journal of physical Education and sport, Volume 19, issue 2, june 2019, article number 184, Pages 1268-1275.