النواتج الكينماتيكية للركلة الجانبية حسب المناطق المستهدفة برياضة الكاراتيه والتايكوندو

أ.م.د. محمود أحمد عبد الدايم أحمد صالح
أستاذ مساعد بكلية التربية الرياضية
– جامعة المنصورة

أ.م.د. وديع محمد المرسى عطية
أستاذ مساعد بكلية التربية الرياضية
– جامعة المنصورة

مقدمة ومشكلة البحث:-

تعتبر الميكانيكا الحيوية من مقدمة العلوم التى تهتم بتحليل الحركة البشرية ودراسة أسباب تلك الحركة مستهدفا الوصول إلى أنسب الحلول الميكانيكية من خلال التقييم والحكم الشخصى على جودة الحركة فى تحقيق الهدف، وقياس متغيرات معيارية للحكم على الحركة للوصول إلى تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأنسب لمختلف الأنشطة الرياضية (٦ :١١٥) ، (٩ :٦١)، (١١ :١٠).

ويساعد التحليل البيوميكانيكى المدرب فى العديد من الجوانب منها إدراك العلاقة بين المستوى الفعلى للأداء وكافة المتغيرات المرتبطة به من خلال تحليل المهارة والوقوف على مميزات وعيوب التكنيك الخاص بها، كما أنه يساعد على تحديد نوع التدريب الذى يحتاجه ويتناسب معه لتحسين الأداء (٧ :٢٩) (١٧ :٢٢٣)، (١٨ :١٢٦).

كما تعمل الميكانيكا الحيوية على استغلال الطاقات الميكانيكية لإحداث حركة بأعلى درجة لها، حيث يعتبر الهدف الأساسى لمعظم أنواع الأنشطة الرياضية هو تحقيق ما هو أسرع وأعلى وأقوى وهذا معناه من وجهة نظر الميكانيكا بذل شغل ميكانيكى بأكبر قدر ممكن فى اتجاهات مضادة للظروف الخارجية، وعلى هذا الأساس الخاص بالأهداف العامة من الممكن صياغة مبادىء وأسس عامة لفن الأداء الأمثل للكثير من الرياضيات (٦ :٣١٥).

وتحتوى الجملة الحركية (الكاتا)، و(البومزا) على مجموعة متوازنة من المهارات الدفاعية والهجومية والصدات والركلات والتحركات والتى تمثل تجربة حقيقية للإشتباك التخيلى، كما تعد الجملة الحركية الطريق الصحيح والمؤثر لفهم الأداء المهارى للأساليب المكونة للهيكل البنائى لكل من رياضتى الكاراتيه والتايكوندو (١ :٣١)، (٢ :٣٩)، (٤ :٤٥).

كما يتشابه الأداء فى بعض الخصائص بين لاعبى الكاتا والبومزا فى استخدامهم للركلات واللكمات والضربات المختلفة مع الدورانات بالوسط وأداء الحركات الأمامية والجانبية والخلفية

والدائرية أو استخدام تلك الحركات فى المباريات المختلفة لرياضتى الكاراتيه والتايكوندو(٣: ٢٤٠)، (٥ : ٨).

ومن ضمن الشروط الواجب مراعاتها عند أداء الجملة الحركية (الكاتا)، و(البومزا) الاحتفاظ بمستوى مركز ثقل الجسم وفقاً لمتطلبات كل حركة أثناء الأداء مع استخدام الإيقاع الحركى السليم لكل حركة، وأداء التكنيكات وتوجيها فى مكانها الصحيح بالتوقيت والتزامن المناسب بكل حركة مؤادة، حتى لا يتم خصم نقاط على اللاعب المؤدى للجملة الحركية، ويتم خصم نقاط عندما يرتكب اللاعب خطأ بسيطًا فى الحركة الفردية مثل أداء الركلة الجانبية (٢١: قانون الكاراتيه)، (٢٢: قانون التايكوندو).

وتعتبر مهارة الركلة الجانبية من المهارات الأساسية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو والتى تؤدى بالحافة الخارجية للقدم أو الكعب والذى يتطلب توازناً من قبل اللاعبين ويتم توجيهها من ارتفاعات مختلفة فى منطقة اتجاه الهدف فى الوجه أو الصدر أو الوسط بطريقة محددة حسب تسلسل تواجدها بكل كاتا أو بومزا.

ومن خلال الرجوع إلى الدراسات والمراجع السابقة (٨)، (١٠)، (١٢)، (١٣)، (١٤)، (١٥)، (١٦) ،(١٩)، (٢٠) وجد الباحثان أن غالبية تلك الدراسات تناولت مهارات أخرى بالتحليل البيوميكانيكى ولم توجد دراسة سعت لتحديد المتغيرات الميكانيكية للمهارة قيد البحث وربطها بالمناطق المستهدفة (الوسط والجذع والرأس)، للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو.

وتكمن مشكلة البحث فى طريقة تقييم الأداء للمهارة قيد البحث حيث يتمثل عند معظم المدربين والباحثين بالأهتمام بتأدية الركلة لوصولها إلى المكان المستهدف سواء فى منطقة الحوض أو الجذع أو الرأس حسب تسلسل الأداء بكل كاتا أو بومزا، دون الدخول فى تفاصيل مسببات وناتج الحركة من متغيرات كينماتيكية تساهم فى أداء الركلة الجانبية بشكل صحيح ومناسب لأداء المهارة، الأمر الذى قد يؤدى إلى تحسين وتطوير الأداء الفنى للركلة قيد البحث.

مما دفع الباحثان للقيام بهذا البحث لمحاولة التوصل إلى محاولة المقارنة بين الارتفاعات المستهدفة من خلال بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة فى ناتج الأداء للركلة الجانبية كارتفاع الركلة بالنسبة لطول اللاعب، وبعد مسافة قدم الارتكاز، وغيرها من النواتج الكينماتيكية للركلة قيد البحث لكل من لاعبى الكاتا والبومزا على حدا، ثم المقارنة بين لاعبى الكاتا والبومزا للمهارة قيد البحث بالمناطق المستهدفة.

مصطلحات البحث:-

النواتج الكينماتيكية: هى المتغيرات الكينماتيكية الناتجة عن أثر الركلة على الشاخص طبقا للمنطقة المستهدفة **(تعريف اجرائي)**

هدف البحث:-

التعرف على النواتج الكينماتيكية للركلة الجانبية حسب المناطق المستهدفة برياضة الكاراتيه والتايكوندو.

فرض البحث:-

١ -توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه فى ٣ مناطق مستهدفة.

٢ -توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة.

٣ -توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة.

طرق وإجراءات البحث:-

١- **منهج البحث:** تم استخدام المنهج الوصفي عن طريق التحليل الحركى لبعض المتغيرات الكينماتيكية.

٢- **عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من مجتمع البحث بأندية جزيرة الورد والحوار بالدقهلية، فى المرحلة السنية تحت (١٧سنة)، واشتملت على (٢٥) لاعب، منهم (١٥) لاعب كاتا، و(١٠) لاعبين بومزا يؤدون المهارة قيد البحث بإتقان داخل الكاتا أو البومزا.

٣- إعتدالية توزيع عينة البحث:-

تم حساب معامل الالتواء لمتغيرات البحث (السن، والعمر التدريبي، ومؤشر كتلة الجسم **BMI**، وبعض المتغيرات البدنية)، بين لاعبى الكاتا والبومزا برياضة الكاراتيه والتايكوندو للتأكد من أن عينة البحث الأساسية موزعة توزيع إعتدالياً، وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١) خصائص عينة البحث

ن= ٢٥

المتغيرات	س̄	الوسيط	±ع	التواء	Kolmogorov-Smirnov	sig
السن (سنة)	15.83	15.79	0.68	0.18	0.11	0.20
العمر التدريبي(سنة)	8.64	8.31	0.40	-0.08	0.09	0.20
مؤشر كتلة الجسم BMI(كجم/م٢)	21.88	21.84	0.36	0.05	0.10	0.20
الوثب العمودي (سم)	39.80	39.22	1.73	0.12	0.10	0.20
سرعة ٣ حجلات يمين (متر/ث)	5.50	5.29	0.40	-0.08	0.09	0.20
سرعة ٣ حجلات شمال (متر/ث)	5.13	5.39	0.79	-0.44	0.18	0.05
الركلة يمين فى ١٠ ث(عدد)	9.52	9.58	0.94	-0.66	0.06	0.20
الركلة شمال فى ١٠ ث(عدد)	8.69	8.69	0.29	0.00	0.05	0.20
التوازن الثابت على مقعد سويدي (ثانية)	7.01	7.08	0.49	-2.96	0.18	0.04
التوازن الحركى على مقعد سويدي(ثانية)	7.69	7.74	0.43	-2.51	0.14	0.20
المرونة (سم)	3.75	3.64	0.35	-0.23	0.20	0.0٦

يتضح من جدول (١) إعتدالية توزيع المتغيرات الأساسية لمتغيرات البحث (السن، والعمر التدريبي، ومؤشر كتلة الجسم **BMI**، وبعض المتغيرات البدنية)، قد انحصرت ما بين (٢.٦٩ – ٠.١٨) وجميعها تراوحت بين (±٣).

وبتطبيق اختبار **Kolmogorov-Smirnov** للتاكد من ان البيانات تتوزع توزيع طبيعى اتضح ان كل المتغيرات تتوزع طبيعيا حيث ان دلالتها اكثر من ٠.٠٥ وبذلك سوف يتم استخدام الاختبارات الإحصائية المعلمية.

٤- تكافؤ عينة البحث:-

قام الباحث بإيجاد التكافؤ لعينة البحث للاعبى الكاراتيه والتايكوندو فى متغيرات (السن، والعمر التدريبي، ومؤشر كتلة الجسم **BMI**، وبعض المتغيرات البدنية)، كما بجدول رقم (٢).

جدول (٢) تكافؤ عينة البحث للاعبى الكاراتيه والتايكوندو في المتغيرات الأساسية والبدنية

المتغيرات	كاراتيه (ن=١٥)		تايكوندو (ن=١٠)		t	sig
	x̄	s±	x̄	s±		
السن (سنة)	15.72	0.65	15.99	0.73	-0.97	0.34
العمر التدريبي(سنة)	8.70	0.37	8.56	0.44	0.84	0.41
مؤشر كتلة الجسم BMI(كجم/م٢)	21.96	0.33	21.77	0.39	1.31	0.20

الوثب العمودي (سم)	39.81	1.66	39.77	1.93	0.06	0.95
سرعة ٣ حجلات يمين (متر/ث)	5.56	0.37	5.42	0.44	0.84	0.41
سرعة ٣ حجلات شمال (متر/ث)	5.01	0.77	5.32	0.82	-0.98	0.34
الركلة يمين فى ١٠ ث(عدد)	9.66	0.79	9.31	1.15	0.90	0.38
الركلة شمال فى ١٠ ث(عدد)	8.75	0.27	8.60	0.32	1.26	0.22
التوازن الثابت على مقعد سويدي (ثانية)	7.07	0.25	6.92	0.73	0.75	0.46
التوازن الحركى على مقعد سويدي(ثانية)	7.73	0.25	7.63	0.63	0.60	0.56
المرونة (سم)	3.76	0.32	3.72	0.40	0.27	0.79

يتضح من جدول رقم (٢) عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندو فى متغيرات (السن، والعمر التدريبي، ومؤشر كتلة الجسم **BMI**، وبعض المتغيرات البدنية)، مما يدل على التكافؤ بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندو.

٥- الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث:-

- كاميرا تصوير فيديو ذات تردد عالى **120** كادر/ثانية.
- برنامج التحليل الحركى Tracker.
- ميزان طبى وشريط قياس.
- شاخص.

٦- مراحل تقييم الأداء للمتغيرات قيد البحث:-

- **المرحلة التمهيدية:** هى المرحلة التى تسبق الرئيسية وهى عبارة عن وثبات للأمام ولأعلى والخلف قبل الركل ووضع استعداد للركل وتعتبر بداية المسار الحركى على الاحداثى الأفقى والرأسى.
- **المرحلة الرئيسية:** تأتى بعد التمهيدية وتنقسم إلى جزئين الجزء الأول يبدا اللاعب بتحريك القدم الراكلة فى اتجاه الشاخص، الجزء الثانى هو مرحلة التصادم مع الشاخص.
- **المرحلة الختامية:** تبدا بعد نهاية التصادم وهى عبارة عن حركة رجوعية يكون فيها المسار الحركى فى عكس اتجاه المرحلة التمهيدية والرئيسية حتى يعود اللاعب لوضعه الابتدائى.
- **محصلة السرعة vr:** للحصول على أقصى سرعة أفقية ورأسية للقدم الراكلة خلال مراحل المسار الحركى الثلاث.
- **الناتج الكينماتيكى:** هو أقصى سرعة يتحركها الشاخص

٧- التجربة الاستطلاعية: -

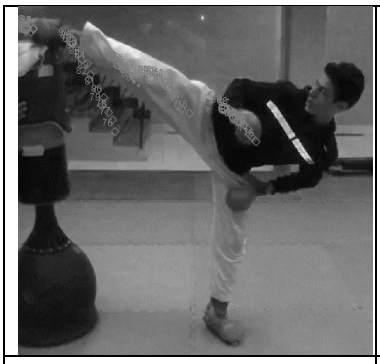
هدفها: تحديد مكان التصوير ومعايرة الكاميرا ومعايرة مقياس الرسم وابعاد مجال التصوير بالكاميرا والتأكد من وضوح الإضاءة.

النتيجة: تم التوصل إلى تحديد مكان التصوير بنادى جزيرة الورد واختيار تردد التصوير بالكاميرا ٢٤٠ كادر/ثانية لمناسبته لسرعة الركلة وهدف التحليل وتم تحديد البعد البؤري للكاميرا عن

اللاعبين من المستوى الجانبي بمقدار ٢.٣٥ متر وارتفاع الكاميرا ١.٤٧ م واتساع مجال التصوير ٣.٦٥ متر وطول مقياس الرسم ١٢٠ سم عمودى×٦٧ سم افقى.

٨- التجربة الأساسية:-

تم تطبيق التجربة بصالة نادى جزيرة الورد على يومين اليوم الأول لتطبيق القياسات والاختبارات البدنية واليوم الثانى لتصوير التجربة بحيث قام كل لاعب بأداء عدد (٣) محاولات ركل بالرجل المفضلة له فى ٣ مناطق مستهدفة (رأس، وجذع، وحوض)، وتم اختيار أفضل محاولة لكل لاعب لتحليلها واستخراج بعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية، الخاصة بكل رياضة على حدا.

		
الركل فى منطقة الحوض	الركل في منطقة الجذع	الركل في منطقة الراس

شكل (١) الركلة الجانبية فى ٣ مناطق مستهدفة

٩- المعالجات الإحصائية:-

تم ترتيب البيانات وتصنيفها باستخدام برنامج EXCEL 365 وتم تحليل البيانات احصائيا باستخدام برنامج SPSS vr25 واستخدم الباحثان المعالجات التالية (المتوسط – الانحراف المعيارى – قيمة **F** – مربع ايتا – متوسط الفروق البعدية **LSD** – اختبار دلالة الفروق **T** test).

عرض ومناقشة النتائج:-

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه فى ٣ مناطق مستهدفة.

جدول(٣) تحليل التباين ودلالة الفروق البعدية بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا برياضة الكاراتيه في ٣ مناطق مستهدفة ن=١٥

المتغيرات	المنطقة المستهدفة	مجموع المربعات	متوسط المربعات	$\bar{x}$	s±	F	Sig	مربع ايتا	متوسط الفروق البعدية LSD	
									الجذع	الحوض
ارتفاع الركلة بالنسبة لطول اللاعب(%)	الراس	0.842	0.421	1.018	0.051	583	0.00	0.98	.148*	.334*
	الجذع			0.870	0.079					.187*
	الحوض			0.683	0.044					
ارتفاع الركلة(متر)	الراس	2.154	1.077	1.628	0.081	582	0.00	0.98	.236*	.535*
	الجذع			1.392	0.127					0.30
	الحوض			1.093	0.071					
بعد مسافة قدم الارتكاز(سم)	الراس	0.332	0.166	0.601	0.046	78	0.00	0.85	-.194-*	-.167-*
	الجذع			0.795	0.091					0.03
	الحوض			0.768	0.042					
زاوية الحوض(درجة)	الراس	4526	2263	116.900	4.733	197	0.00	0.93	3.567*	22.833*
	الجذع			113.333	7.659					19.267*
	الحوض			94.067	4.131					
زمن الركلة(ث)	الراس	0.289	0.145	1.473	0.039	87	0.00	0.86	.104*	.196*
	الجذع			1.369	0.059					.092*
	الحوض			1.277	0.049					
المسافة الافقية(متر)	الراس	0.094	0.047	0.577	0.396	3	0.06	0.18	0.03	-0.08
	الجذع			0.547	0.334					-.109-*
	الحوض			0.656	0.404					
المسافة الراسية(متر)	الراس	0.755	0.377	0.564	0.050	1050	0.00	0.99	.123*	.315*
	الجذع			0.441	0.024					-.123-*
	الحوض			0.249	0.025					
محصلة السرعة(متر/ث)	الراس	2.22	1.11	5.814	0.633	9	0.00	0.39	0.04	-.449-*
	الجذع			5.773	0.435					-.491-*
	الحوض			6.264	0.982					
السرعة	الراس	4.28	2.14	3.358	0.652	57	0.00	0.80	0.03	-.638-*

الافقية(متر/ث)	الجذع			3.328					-.669-*
	الحوض			3.996					
السرعة الراسية(متر/ث)	الراس	25.78	12.89	5.104				0.56	1.811*
	الجذع			4.543	34	0.00	0.71		1.250*
	الحوض			3.294					
محصلة التعجيل(متر/ث^2)	الراس	1569	785	195.107	196	0.00	0.93	10.827*	13.720*
	الجذع			184.280					2.893*
	الحوض			181.387					
العجلة الافقية(متر/ث^2)	الراس	1295	648	179.933	196	0.00	0.93	-4.67	8.307*
	الجذع			184.600					12.973*
	الحوض			171.627					
العجلة الراسية(متر/ث^2)	الراس	9092	4546	152.427	32	0.00	0.70	31.387*	2.64
	الجذع			121.040					-28.747-*
	الحوض			149.787					
الناتج الكينماتيكي (متر/ث)	الراس	14.70	7.35	3.48	194	0.00	0.93	-.846-*	.543*
	الجذع			4.33					1.389*
	الحوض			2.94					

يتضح من جدول (٣)، تحليل التباين ودلالة الفروق البعدية بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا برياضة الكاراتيه في ٣ مناطق مستهدفة، حيث انحصرت قيمته (F) بين (٣، ١٠٥٠)، وهى قيم جميعها دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠١).

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا على بعض المتغيرات الكينماتيكية (٠.٩٩) وهى قيمة كبيرة ومناسبة، وتدل على أن هناك نسبة كبيرة من الفروق بين ٣ مناطق المستهدفة لبعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا برياضة الكاراتيه، حيث يري (Cohen) أنه إذا بلغت قيمة إيتا (٠.٢) فإن التأثير يعد ضعيفا، وإذا بلغت (٠.٥) يعد متوسطا، وإذا بلغ (٠.٨) يعد تأثيراً كبيرا، بينما بلغ متغير المسافة الأفقية (٠.٠١٨) ويعد تأثير ضعيفا جداً، بينما متغير محصلة السرعة (٠.٣٩) ويعد تأثير ضعيفا.

كما توجد فروق دالة إحصائيا عند (٠.٠٥) بين متوسط الفروق البعدية **LSD** لبعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا برياضة الكاراتيه في ٣ مناطق مستهدفة (الحوض، والجذع، والرأس)، بينما لا توجد فروق دالة إحصائيا عند (٠.٠٥) بين متوسط الفروق البعدية **LSD** لارتفاع الركلة بين الجذع والحوض، وبعد مسافة قدم الارتكاز بين الجذع والحوض، والمسافة الأفقية بين الرأس والجذع وبين الرأس والحوض، ومحصلة السرعة بين الرأس والجذع، والسرعة الأفقية بين

الرأس والجذع، والسرعة الرأسية بين الرأس والجذع، والعجلة الأفقية بين الرأس والجذع، والعجلة الرأسية بين الرأس والحوض.

ويرجع الاختلاف فى الناتج الكينماتيكى بين ٣ مناطق المستهدفة (رأس، جذع، وحوض) للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه لصالح منطقة الجذع فى الدراسة الحالية ودراسات أخرى مثل دراسة (١٠)، (١٢)، (١٤)، (١٥)، (١٦)، (١٩)، إلى التعاريف المختلفة للأحداث الرئيسية الخاصة بكل منطقة، ومراحل الركلة المستخدمة خلال الدراسات السابقة، واختلاف أوقات تنفيذ المهارة حسب كل منطقة مستهدفة.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول القائل بأنه توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه فى ٣ مناطق مستهدفة.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة.

جدول(٤) تحليل التباين ودلالة الفروق البعدية بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي البومزا برياضة التايكوندو في ٣ مناطق مستهدفة ن=١٠

المتغيرات	المنطقة المستهدفة	مجموع المربعات	متوسط المربعات	$\bar{x}$	s±	F	Sig	مربع ايتا	متوسط الفروق البعدية LSD	
									الجذع	الحوض
ارتفاع الركلة بالنسبة لطول اللاعب(%)	الراس	0.477	0.239	0.98	0.02	64	.000	.88	.126*	.307*
	الجذع			0.86	0.08					.182*
	الحوض			0.68	0.05					
ارتفاع الركلة(متر)	الراس	1.403	0.701	1.73	0.06	72	.000	.89	.209*	.526*
	الجذع			1.52	0.09					.317*
	الحوض			1.21	0.11					
بعد مسافة قدم الارتكاز(سم)	الراس	0.072	0.036	0.96	0.05	132	.000	.94	.070	.119*
	الجذع			0.89	0.05					.049*
	الحوض			0.84	0.08					
زاوية الحوض(درجة)	الراس	5509	2754	125.00	3.94	117	.000	.93	16.100*	33.190*
	الجذع			108.90	3.11					17.090*
	الحوض			91.81	9.58					
زمن الركلة(ث)	الراس	0.547	0.273	1.84	0.06	12	.001	.56	.273*	.298*
	الجذع			1.56	0.13					.025

					0.19	1.54			الحوض	
المسافة الافقية(متر)	0.027	0.013	7	.007	.43	0.03	0.44	الراس	.069*	.056*
						0.03	0.37	الجذع		-.013
						0.10	0.38	الحوض		
المسافة الراسية(متر)	0.161	0.080	109	.000	.92	0.03	0.63	الراس	.126*	.174*
						0.03	0.50	الجذع		.048*
						0.06	0.45	الحوض		
محصلة السرعة(متر/ث)	25.053	12.527	95	.000	.91	0.07	7.89	الراس	.017	1.947*
						0.40	7.87	الجذع		1.930*
						0.34	5.94	الحوض		
السرعة الافقية(متر/ث)	5.590	2.795	10	.001	.52	0.59	6.68	الراس	-.251	.764*
						1.03	6.93	الجذع		1.015*
						0.07	5.92	الحوض		
السرعة الراسية(متر/ث)	8.271	4.136	9	.002	.50	0.06	5.02	الراس	1.191*	1.016*
						0.64	3.82	الجذع		-.175
						0.71	4.00	الحوض		
محصلة التعجيل(متر/ث^2)	15139	75696	2094	.000	1.00	5.25	248.49	الراس	-124.08*	43.610*
						10.96	372.57	الجذع		167.690*
						5.50	204.88	الحوض		
العجلة الافقية(متر/ث^2)	19878	99391	880	.000	.99	9.69	223.24	الراس	-139.6*	53.480*
						14.06	362.85	الجذع		193.090*
						6.34	169.76	الحوض		
العجلة الراسية(متر/ث^2)	7421	3710	1201	.000	.99	6.50	211.70	الراس	-4.790-*	30.710*
						7.80	216.49	الجذع		35.500*
						9.04	180.99	الحوض		
الناتج الكينماتيكي (متر/ث)	28.346	14.173	63	.000	.875	0.72	4.93	الراس	1.642*	2.314*
						0.34	3.29	الجذع		.673*
						0.24	2.62	الحوض		

يتضح من جدول (٤)، تحليل التباين ودلالة الفروق البعدية بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا برياضة الكاراتيه في ٣ مناطق مستهدفة، حيث انحصرت قيمته (F) بين (٧، ٢٠٩٤)، وهى قيم جميعها دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠١).

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا على بعض المتغيرات الكينماتيكية (١.٠٠) وهى قيمة كبيرة جداً، وتدل على أن هناك نسبة كبيرة من الفروق بين ٣ مناطق المستهدفة لبعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي البومزا برياضة التايكوندو، بينما بلغ متغير المسافة

الأفقية (٠.٤٣) ويعد تأثير ضعيفاً، فى حين بلغ متغير زمن الركلة، السرعة الأفقية، السرعة الرأسية (٠.٥٦، ٠.٥٢، ٠.٥٠) على الترتيب ويعد تأثير متوسطاً.

كما توجد فروق دالة إحصائيا عند (٠.٠٥) بين متوسط الفروق البعدية **LSD** لبعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي البومزا برياضة التايكوندو في ٣ مناطق مستهدفة (الحوض، والجذع، والرأس)، بينما لا توجد فروق دالة إحصائيا عند (٠.٠٥) بين متوسط الفروق البعدية **LSD** لبعد مسافة قدم الارتكاز للرأس مع الجذع، وزمن الركلة بين الجذع والحوض، والمسافة الأفقية بين الجذع والحوض، ومحصلة السرعة بين الرأس والجذع، والسرعة الأفقية بين الرأس والجذع، والسرعة الرأسية بين الجذع والحوض.

ويرجع الاختلاف فى الناتج الكينماتيكى بين ٣ مناطق المستهدفة (رأس، جذع، وحوض) للاعبى البومزا برياضة التايكوندو لصالح منطقة الرأس إلى أنه كلما زاد ارتفاع الركلة كلما زاد التنسيق بين عضلات الفخذ والركبة مما يؤدى ذلك إلى زيادة كفاءة وقوة الركلة، وهذا يتفق مع دراسة كل من (١٠)، (١٣)، (١٥)، (١٨)، (٢٠)، والذين أكدوا على أهمية التنسيق بين عضلات الجسم ككل وبصفة خاصة عضلات الطرف السفلى عند أداء الركلات المختلفة.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثانى القائل بأنه توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة.

٣- توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة.

جدول(٥) دلالة الفروق بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو في ٣ مناطق مستهدفة

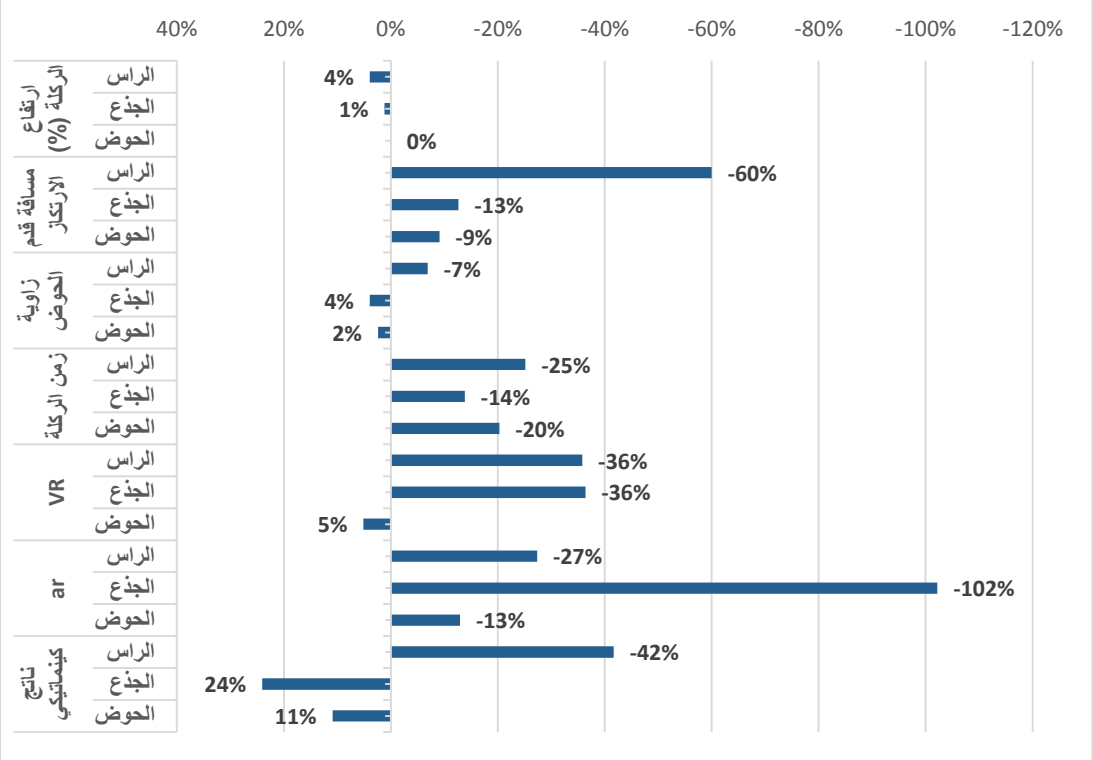
المتغيرات	المنطقة المستهدفة	كاراتيه (ن=١٥)		تايكوندو (ن=١٠)		t	sig
		$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s		
ارتفاع الركلة بالنسبة لطول اللاعب(%)	الراس	1.02	0.05	0.98	0.02	2.03	.054
	الجذع	0.87	0.08	0.86	0.08	0.38	.709
	الحوض	0.68	0.04	0.68	0.05	0.36	.723
ارتفاع الركلة(متر)	الراس	1.63	0.08	1.73	0.06	*3.42	.002
	الجذع	1.39	0.13	1.52	0.09	*2.79	.011
	الحوض	1.09	0.07	1.21	0.11	*3.06	.006

بعد مسافة قدم الارتكاز(سم)	الراس	0.60	0.05	0.96	0.05	*17.92	.000
	الجذع	0.79	0.09	0.89	0.05	*2.96	.007
	الحوض	0.77	0.04	0.84	0.08	*3.10	.005
زاوية الحوض(درجة)	الراس	116.90	4.73	125.00	3.94	*4.47	.000
	الجذع	113.33	7.66	108.90	3.11	1.73	.097
	الحوض	94.07	4.13	91.81	9.58	0.81	.425
زمن الركلة(ث)	الراس	1.47	0.04	1.84	0.06	*18.58	.000
	الجذع	1.37	0.06	1.56	0.13	*5.17	.000
	الحوض	1.28	0.05	1.54	0.19	*5.00	.000
المسافة الافقية(متر)	الراس	0.58	0.40	0.44	0.03	1.11	.277
	الجذع	0.55	0.33	0.37	0.03	1.68	.106
	الحوض	0.66	0.40	0.38	0.10	*2.10	.047
المسافة الراسية(متر)	الراس	0.56	0.05	0.63	0.03	*3.48	.002
	الجذع	0.44	0.02	0.50	0.03	*5.89	.000
	الحوض	0.25	0.02	0.45	0.06	*11.70	.000
محصلة السرعة(متر/ث)	الراس	5.81	0.63	7.89	0.07	*10.25	.000
	الجذع	5.77	0.43	7.87	0.40	*12.19	.000
	الحوض	6.26	0.98	5.94	0.34	0.99	.333
السرعة الافقية(متر/ث)	الراس	3.36	0.65	6.68	0.59	*12.92	.000
	الجذع	3.33	0.75	6.93	1.03	*10.13	.000
	الحوض	4.00	0.67	5.92	0.07	*8.92	.000
السرعة الراسية(متر/ث)	الراس	5.10	1.25	5.02	0.06	0.22	.826
	الجذع	4.54	0.80	3.83	0.64	*2.36	.027
	الحوض	3.29	0.53	4.00	0.71	*2.87	.009
محصلة التعجيل(متر/ث^2)	الراس	195.11	28.11	248.49	5.25	*5.90	.000
	الجذع	184.28	25.33	372.57	10.96	*22.05	.000
	الحوض	181.39	24.60	204.88	5.50	*2.95	.007
العجلة الافقية(متر/ث^2)	الراس	179.93	25.02	223.24	9.69	*5.19	.000
	الجذع	184.60	26.17	362.85	14.06	*19.64	.000
	الحوض	171.63	23.01	169.76	6.34	0.25	.806
العجلة الراسية(متر/ث^2)	الراس	152.43	28.63	211.70	6.50	*6.39	.000
	الجذع	121.04	11.64	216.49	7.80	*22.68	.000
	الحوض	149.79	17.06	180.99	9.04	*5.28	.000
الناتج الكينماتيكي (متر/ث)	الراس	3.48	0.16	4.93	0.72	*7.644	.042
	الجذع	4.33	0.38	3.29	0.34	6.948	.555

	الحوض	2.94	0.08	2.62	0.24	*4.816	.003

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠.٠١) فى بعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاراتيه والتايكوندو في ٣ مناطق مستهدفة (جذع، وحوض، ورأس) لأرتفاع الركلة، وبعد مسافة قدم الارتكاز، وزمن الركلة، والمسافة الرأسية، السرعة الأفقية، ومحصلة التعجيل، والعجلة الرأسية لصالح لاعبى التايكوندو، وزاوية الحوض لمنطقة الرأس، ومحصلة السرعة لمنطقة الرأس والجذع، والسرعة الرأسية لمنطقة الجذع والحوض، والعجلة الأفقية لمنطقة الرأس والجذع، والناتج الكينماتيكى لمنطقة الرأس والحوض.

بينما لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠.٠١) فى بعض المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاراتيه والتايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة (جذع، وحوض، ورأس) لأرتفاع الركلة بالنسبة للطول، والمسافة الأفقية، وزاوية الحوض لمنطقة الجذع والحوض، ومحصلة السرعة لمنطقة الحوض، والسرعة الرأسية لمنطقة الرأس، والعجلة الأفقية لمنطقة الحوض، والناتج الكينماتيكى لمنطقة الجذع.



شكل (٢) المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبي الكاتا والبومزا في ٣ مناطق مستهدفة

يتضح من شكل (٢) أن نسب الفروق أغلبها لصالح لاعبى البومزا برياضة التايكوندو فيما عدا زاوية الحوض لمنطقة الجذع والحوض، وزمن الركلة لمنطقة الرأس والجذع والحوض، ومحصلة السرعة لمنطقة الحوض، والناتج الكينماتيكى لمنطقة الحوض، فكانت لصالح لاعبى الكاتا برياضة

الكاراتيه، مما يدل على تفوق لاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى غالبية المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية.

وترجع هذه الفروق فى المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة، إلى أن لاعبى التايكوندو يقومون بتسديد معظم الركلات فى البومزا إلى منطقة الرأس مباشرة حيث يعتمدون عليها للحصول على أعلى الدرجات وخاصة عند أداء البومزات الحرة (٢٢ : ٢٠).

وتتفق بعض هذه الفروق مع دراسة كل من (٨)، (١٢)، (١٥)، (١٦)، (١٩)، (٢٠)، حسب أداء المهارة قيد البحث.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث القائل بأنه توجد فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات الكينماتيكية للركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى ٣ مناطق مستهدفة.

الاستنتاجات:-

١- سرعة الركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه فى منطقة الحوض هى الأفضل حيث أن ناتجها الكينماتيكى بلغ ٤.٣٣.

٢- سرعة الركلة الجانبية للاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى منطقة الرأس هى الأفضل حيث أن ناتجها الكينماتيكى بلغ ٤.٩٣.

٣- ارتفاع الركلة الجانبية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه فى منطقة الرأس هى الأفضل حيث أن زاوية الحوض بلغت ١١٦.٩٠.

٤- ارتفاع الركلة الجانبية للاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى منطقة الرأس هى الأفضل حيث أن زاوية الحوض بلغت ١٢٥.٠٠.

٥- الناتج الكينماتيكى للاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى منطقة الرأس هو الأفضل من الناتج الكينماتيكى للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه حيث بلغت قيمة (T) ٧.٦٤ لصالح لاعبى البومزا.

٦- الناتج الكينماتيكى للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه فى منطقة الحوض هو الأفضل من الناتج الكينماتيكى للاعبى البومزا برياضة التايكوندو حيث بلغت قيمة (T) ٤.٨٢ لصالح لاعبى الكاتا.

٧- لا توجد فروق دالة إحصائيا للناتج الكينماتيكى للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو فى منطقة الجذع حيث بلغت قيمة (T) ٦.٩٥.

٨- بمقارنة سرعة الركل بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندو فى العموم وسرعة الركل والناتج الكينماتيكى لدى لاعبى التايكوندو أفضل من لاعبى الكاراتيه.

التوصيات:-

١- ضرورة الاستفادة من النواتج الكينماتيكية الخاصة بالركلة الجانبية حسب الارتفاعات المستهدفة لها سواء فى منطقة (الحوض، والجذع، والرأس) وتوجيها بطريقة صحيحة حسب التسلسل الخاص بكل جملة حركية للاعبى الكاتا برياضة الكاراتيه ولاعبى البومزا برياضة التايكوندو.

٢- تصميم برامج تدريبية متكاملة (بدنى - مهاري) فى ضوء النواتج الكينماتيكية والتعرف على تأثيرات تلك النواتج على لاعبى المرحلة السنية عينة الدراسة واللاعبين فى المراحل السنية الأخرى لكل من لاعبى الكاراتيه والتايكوندو.

٣- مراعاة التناسب بين متطلبات الأداء المهارى للمهارات الحركية للنشاط الرياضى الممارس، والنمط الجسمانى من طول ووزن، بالإضافة إلى المقاييس الجسمية للاعبى الكاتا والبومزا.

٤- إجراء دراسات مشابهة على مهارات أخرى لكل من لاعبى الكاراتيه والتايكوندو.

قائمة المراجع

أولاً:- المراجع العربية:-

١- أحمد سعيد زهران: القواعد العلمية والفنية لرياضة التايكوندو، دار الكتب المصرية، ط٣، ٢٠٠٧.

٢- أحمد سعيد زهران: الطريق الأوليمبى فى رياضة التايكوندو، دار الكتب المصرية، ط٣، ٢٠١٠.

٣- أحمد سعيد زهران، ياسر يوسف عبد الرؤف: دراسة مقارنة لبعض العناصر البدنية بين لاعبى الجودو والتايكوندو الناشئين تحت ١٧ سنة، مجلة كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان، ٢٠٠٢م.

٤- أحمد محمود إبراهيم، عاطف أباظة: الأسس العلمية والتطبيقية لتخطيط البرامج التدريبية للجمل الحركية الكاتا برياضة الكاراتيه، منشأة المعارف، الاسكندرية، ٢٠٠٥م.

٥- أحمد محمود إبراهيم: موسوعة محددات التدريب الميدانى النظرية والتطبيقية لتخطيط البرامج التدريبية برياضة الكاراتية، منشأة المعارف بالقاهرة، الاسكندرية، ٢٠٠٥م.

٦- جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ: علم الحركة، ط٨، دار الفكر للكتاب، الإسكندرية، ٢٠٠٠.

٧- محمد جابر بريق، إبراهيم السكرى: المبادىء الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٢.

٨- محمد حسن أحمد البشلاوى: مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية فى دقة أداء مهارة كزامى أورامواشى جيرى للاعبى الكوميتيه، بحث منشور، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان، مايو، ٢٠٢١.

ثانياً: المراجع الاجنبية:-

9- Anthony Blazevich, November: sports biomechanics The Basics optimising human performance, Bloomsbury Sport, An imprint of Bloomsbury Publishing Plc, WC1B 3DP NY 10018, UK USA, www.bloomsbury.com, 2017.

10- Błaszczyszyn, Monika, et al. "Kinematic analysis of Mae-Geri kicks in beginner and advanced Kyokushin karate athletes." International Journal of Environmental Research and Public Health 16.17 (2019): 3155.

11- Duane Knudson: Fundamentals of Biomechanics, Third Edition, ISBN 978-3-030-51837-0 ISBN 978-3-030-51838-7 (eBook), San Marcos, TX, USA, https://doi.org/10.1007/978-3-030-51838-7, © Springer Nature Switzerland AG 2021.

12- Irawan, Fajar Awang, et al. "Mawashi Geri in Karate Junior Cadet Class: Kinematic Analysis." Journal of Hunan University Natural Sciences 48.9 (2021).

13- Jung, Taewoon, and Hyoungjin Park. "The effects of defensive footwork on the kinematics of Taekwondo roundhouse kicks." European Journal of Human Movement 40 (2018): 78-95.

14- Kim, Seonghun, and Boseob Heo. "Kinematic Analysis of Jasebaqeo Pparunbal Dollyuchagi Motion in TAEKWONDO." International Journal of Martial Arts 6 (2021): 49-58.

15- Liu, Tsun-Te, et al. "Lower-limb kinematic characteristics of Taekwondo kicks at different attack angles." International Journal of Performance Analysis in Sport 21.4 (2021): 519-531.

16- Miziara, Isabela Marques, et al. "Analysis of the biomechanical parameters of high-performance of the roundhouse kicks in Taekwondo athletes." Research on Biomedical Engineering 35.3 (2019): 193-201.

17- Payton, Carl J., and Adrian Burden, eds. Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise: the British Association of Sport and Exercise Sciences guide. Routledge, 2017.

18- Robertson, D. Gordon E., et al. Research methods in biomechanics. Human kinetics, 2013.

19- Udara, E. G. D. N., and AWS Suraj Chandana. "Biomechanics of Roundhouse (Mawashi–Geri) Kicking in Karate: A Review., 2021. 4

20- WąsikABCDEF, Jacek, Dorota OrtenburgerABCDEF, and Tomasz GóraADEF. "Studies of kicking of three targets–does sex differentiate the velocity of the taekwondo front kick?" Baltic Journal of Health and Physical Activity 11.1 (2019): 76-82.

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات الدولية (الانترنت):-

21- Https://www.wkf.net, kata and kumite competition rules.

22-Http://www.worldtaekwondo.org/, World taekwondo federation Competition rules & interpretation.