الخصائص الكيناتيكية لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة لأداء ركلة ابتوليو تشاجي في رياضة التايكوندو

جمال احمد غالب عبدالله، سالم أحمد سالم الهندي، أحمد سالم فرج بريكه، عبدالله هود علي حميد رويشد، محمد أحمد جمعان عوض البوري، علي فضل سعيد عمر بن مهري
كلية التربية البدنية والرياضية - جامعة سيئون – الجمهورية اليمنية
qamaltek294@gmail.com
DOI: https://doi.org/10.56807/buj.v5i4.433

الملخص

يهدف البحث إلى: التعرف على الخصـــائص الكيناتيكية لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة لأداء ركلة ابتوليو تشـــاجي في رياضـة التايكوندو استخدم الباحثون المنهج الوصـفي (دراسـة الحالة) لملاءمته لطبيعة الدراسـة، واشتملت عينة البحث على أحد الطلبة من كلية التربية البدنية والرياضـية جامعة سـيئون، وتوصـل الباحثون في ضـوء التحليل الكيناتيكي لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة لأداء ركلة ابتوليو تشـاجي في رياضـة التايكوندو وهي: الخصـائص الكيناتيكية للقوة على المحور.(y) ، الخصـائص الكيناتيكية للقوة على المحور(x)، والخصـائص الكيناتيكية لمحصـلة القوة على المحورين (x) (y)، والخصـائص الكيناتيكية للدفع على المحور(y)، والخصـائص الكيناتيكية للدفع على المحور(x)، والخصـائص الكيناتيكية لمحصـلة الدفع على المحورين(x) (y)، ويوصـي الباحثون بالاهتمام بتصـميم تدريبات تعمل على نفس المسـارات الحركية والزمنية وتتشـابه مع المهارة الحركية من حيث (المسـار الحركي، والتوقيت الزمني، والزوايا، والعضـلات العاملة)، إجراء أبحاث للقوة الوظيفية لمهارة ابتوليو تشـاجي لما ينتجه الجذع من مقدار كبير من القوة والدفع وكمية الحركة.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الكيناتيكية - القوة - الدفع - كمية الحركة - ابتوليو تشاجي – التايكوندو.

Kinematic characteristics of the variables of force, propulsion, and momentum in the performance of Aptolio Chagi's kick in Taekwondo

Abstract

The research aims to identify the kinematic characteristics of the variables of force, propulsion, and momentum for performing the Aptolio Chagi kick in the sport of Taekwondo. The researchers used the descriptive approach (case study) to suit the nature of the study. The research sample included a student from the Faculty of Physical Education and Sports, Seiyun University. The researchers concluded in light of The kinematic analysis of the variables of force, momentum, and momentum for the performance of Apoleio Chagi's kick in Taekwondo, which are: the kinematic characteristics of the force on the (y) axis, the kinematic characteristics of the force on the (x) axis, the kinematic characteristics of the resultant force on the two (y) axes (x), and the kinematic characteristics For the propulsion on the (y) axis, the kinematic characteristics of the propulsion on the (x) axis, and the kinematic characteristics of the resultant propulsion on the two (y) (x) axes, the researchers recommend paying attention to designing exercises that work on the same motor and temporal paths and are similar to the motor skill in terms of (the motor path, (timing, angles, and working muscles), conducting research into the functional strength of the Aptolio Chagi skill, as the torso produces a large amount of force, propulsion, and momentum.

***Keywords**: kinetic properties - force - propulsion - momentum - Apoleio Chaji – taekwondo*

المقدمة ومشكلة البحث

أصبح التطور العلمي سمة العصر لما يتصف به من سرعة في التقدم وما يطرأ عليه من اتجاهات جديدة وأفكار حديثة تؤثر في أسلوبه ونتائجه مما يفتح آفاقا كثيرة على كل ما هو جديد في مجالات الحياة المختلفة.

وتبذل كثير من الدول المتقدمة في رياضة التايكوندو جهودا مستمرة لإعداد لاعب التايكوندو على أسس علمية واضحة باعتبارها القاعدة العريضة التي تعتمد عليها نمو وازدهار اللعبة.

تعتبر التربية الرياضية من أهم الركائز التي تعتمد عليها الأمم في إعداد المواطن الصالح وإكسابه كثيرًا من المعارف والخبرات، والتايكوندو كنوع من الأنشطة الرياضية يعتبر من الوسائل التربوية الهامة التي تعمل على خلق وإعداد المواطن، فالتايكوندو رغم أنه فن اشتباك وقتال هو أيضًا نشاط بدني وذهني ويحتوي على حركات مرتبة تعمل على تنمية اللاعب التنمية الشاملة المتزنة، مما يؤدى إلى رفع مستواه وكفائتة للمساهمة في تقدم ورقى المجتمع. (1: 8)،(2: 13)

ورغم أن رياضة التايكوندو تطورت بشكل كبير خلال الفترة الحالية إلا أنها لم تنل الاهتمام الكافي في مجال المراجع العلمية والفنية وخاصة التي تتناول عملية انتقاء واختيار لاعب التايكوندو، وإعداده للبطولة الرياضية، وتكاد تفتقر المكتبة العربية لمثل هذه النوعية من الكتب، والاعتماد بشكل مبسط وفي نطاق ضيق على بعض الكتب المصغرة التي تتناول نبذة مختصرة عن اللعبة وبعض مهاراتها الفنية. (2: 14) يهتم علم الكينماتيكا بوصف الحركة باستخدام مصطلحات الإزاحة والزمن والسرعة والعجلة بدون وضع القوة ومسبباتها في الاعتبار، وتعد المعرفة بالكينماتيكا شرطًا أساسيًا يجب توفره لفهم الديناميكا. (11 : 4، 5)

وأشار **سيمونين Simonian** (1981م) إلى أن التحليل الحركي البيوميكانيكي يعد من أهم طرق تقويم الأداء الحركي.(32:19)

وتشير ستيفان أوينز Styfan Oyns (2003) إلي أن استخدام التصوير والتحليل يساعد علي إيجاد تفسيرات علمية تستخدم كمرشد للمدربين للمساعدة في إعداد برامج تدريبية ذات فاعلية.(19:20)

ومع التغيرات التي طرأت على الجانب القانوني للعبة والجوانب الفنية والخطيطة لرياضة التايكوندو من سرعة وقوة الأداء أدى إلى تقليص حركة اللاعبين نتيجة ضغط المنافس على اللاعب طوال زمن المباراة، و يتطلب ذلك سرعة استجابة اللاعب لتغيير مواقف اللعب أو سرعة الأداء في مواجهة حركات المنافس السريعة، أو التغيير من حركة إلى أخرى، أو من مهارة إلى مهارة ، أو ربط مهارة بأخرى، أو اختيار لحظة معينة للاستجابة الصحيحة وهذا لا يحدث إلا من خلال اكتساب اللاعب الأداء الأمثل للمهارة خلال المباراة وهذا ما يحاول الباحثون علاجه وتحسينه؛ ليرتد تأثيره على الأداء في المباريات والمنافسات لرياضة التايكوندو.

بعض المصطلحات الواردة في البحث:

الكينماتيكا: هو علم وصفي يصف الحركة وصفًا مجردًا دون التعرض للقوى المسببة لها.(15 : 70)

التحليل الكيفي: الملاحظة المنظمة والحكم الاستنباطي على جودة الحركة الإنسانية بهدف تقديم أفضل التدخلات العلاجية لتحسين الأداء. (6: 16)

التايكوندو: كلمة TAEKWONDO مقسمة إلى ثلاث مقاطع تاى (TAE) وتعني القدم، كون (KWON) وتعنى القبضة، دو (DO) وتعنى الطريقة أو الروح القتالية، ومعنى الكلمة هو فن استخدام اليد والقدم في الدفاع عن النفس بروح قتالية. (1 :8)، (2: 13)

ابتوليو تشاجي: هي إحدى مهارات التايكوندو التي تؤدى بالرجل من خلال دوران قدم الإرتكاز والركل بالقدم الأخرى مفرودةً بمسار نصف دائري أمامًا مع ميل الجذع خلفًا في أحد المستويين الجذع أو الرأس للمنافس. (4 : 9)

هدف البحث: يهدف البحث إلى: التعرف على الخصائص الكيناتيكية لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة لأداء ركلة ابتوليو تشاجي في رياضة التايكوندو.

تساؤل البحث:

- ما الخصائص الخصائص الكيناتيكية لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة، لأداء ركلة ابتوليو تشاجي في رياضة التايكوندو لدى اللاعب النموذجي؟

منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي (دراسة الحالة) لملاءمته لطبيعة الدراسة.

عينة البحث: اشتملت عينة البحث على أحد الطلبة من كلية التربية البدنية والرياضية جامعة سيئون.

أدوات جمع البيانات: سوف يستخدم الباحثون الأدوات التالية لجمع البيانات بما يتناسب مع طبيعة الدراسة والبيانات المراد الحصول عليها كما يلي:

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

التحليل الميكانيكي: قام الباحثون بكلية التربية الرياضية بجامعة سيئون باستخدام برنامج التحليل الحركي كينوفيا مصمم هذا البرنامج لتتبع وتحليل الحركة، كما يمكنه تعقب العلامات الإرشادية وتحليل مواضعها أوتوماتيكيًا، واستخدم الباحثون هذا البرنامج للتحليل الحركي للأسباب التالية:

- يعمل البرنامج بواسطة وحدة حماية يتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلي مما يزيد من دقة حفظ البيانات المسجلة.
- يمكن التحليل على البعد ثنائي الأبعاد 2D.
- يمكن التصوير داخل الصالات أو الأماكن المفتوحة.
- لا يحتاج إلى نظام معايرة معقد، ولكن يكفي أي شيء معلوم أبعاده يكون في نطاق التصوير.
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة أو أكثر من كاميرا.
- يمكن تحليل حركة الجسم ككل، أو جزء واحد من أجزاء الجسم، أو الأداة التي يستخدمها اللاعب.
- يمكن مع وضوح الفيلم المصور تتبع العلامات المرجعية أتوماتيكيًا.
- يمتاز بتعدد المتغيرات الميكانيكية التي ينتجها البرنامج وسهولة استخراجها، ويمتاز بدقة النتائج المستخرجة.

خطوات تنفيذ البحث:

أولًا: الدراسة الاستطلاعية: قام الباحثون على التدريب على برنامج التحليل الحركي المستخدم في الدراسة بكلية التربية الرياضية جامعة سيئون، والتي استطاع الباحثون التعرف على كافة إمكانات البرنامج والمتغيرات التي ترتبط بموضوع البحث وكيفية استخراجها.

ثانيًا: الدراسة الأساسية:

الخطوات الإجرائية للتصوير:

- أجريت التجربة بإستاد سيئون.
- قام الباحثون بإجراء التجهيزات الخاصة باللاعب (عينة البحث).
- تم تجهيز المكان ووضع مقياس الرسم المستخدم في التحليل، ثم وضع علامات إرشادية لتحديد المجال الذي تؤدى فيه الحركة منذ بدايتها وحتى آخر لحظة من لحظات الأداء الخاصة بمهارة (ابتوليو تشاجي).
- تم وضع آلات التصوير (كاميرات التسجيل المرئي) عمودية على المستوى الفراغي السهمي الذي يتم فيه أداء المهارة قيد الدراسة وعلى ارتفاع 125سم وعلى بعد 2 متر بحيث أمكن تسجيل مراحل أداء المهارة.
- تم تجهيز اللاعب بارتداء الملابس المناسبة للتصوير.
- تم إجراء الإحماء المناسب لأداء المهارة المطلوب تنفيذها؛ وذلك لتجنب حدوث أي إصابات.
- تم وضع العلامات الإرشادية في أماكنها الصحيحة (نقاط التمفصل).
- تم إعداد مكان التصوير، وكذلك تحديد المدى الكلى للحركة بوضع علامات لتحديد موضع اللاعب بعد إزالة مكعب المعايرة.
- التأكد من وضع كاميرات التصوير بالطريقة المناسبة وعلى بعد كافٍ من اللاعب أثناء أداء المهارة، وعلى ارتفاع يناسب تصوير المهارة قيد الدراسة على كافة مراحلها.
- التأكد من أن زوايا التصوير المستخدمة واضحة؛ وذلك لتسهيل إمكانية رؤية المهارة بكافة تفاصيلها.
- قام اللاعب (عينة البحث) بأداء ثلاث محاولات.
- تم اختيار أفضل محاولة لأداء مهارة (ابتوليو تشاجي) من بين الثلاث المحاولات؛ وذلك عن طريق إجراء استطلاع رأي لمجموعة من السادة الخبراء حول تحديد مستوى أداء للاعب لمهارة (ابتوليو تشاجي).
- تم تحديد المحاولة الثالثة والتي كانت أفضل المحاولات الثلاث.
- قام الباحثون باختيار النقاط المرجعية
- قام الباحثون باستخدام برنامج التحليل الحركي لاستخراج المتغيرات الكيناتيكية الخاصة لأداء مهارة (ابتوليو تشاجي).

عرض ومناقشة النتائج وتفسيرها:

في ضوء هدف البحث، وإجابة على تساؤلاته يتناول الباحثون عرض النتائج التي تم التوصل إليها ومناقشتها من خلال البيانات التي تم الحصول عليها من خلال برنامج التحليل الحركي لأداء مهارة (ابتوليو تشاجي).

ويرجع الباحثون ذلك إلى ظروف الأداء في هذه الدراسة فقد كان الأداء أشبه ما يدور في المنافسات، وحرص الباحثون على تشجيع عينة البحث وتهيئته وذلك لضمان أعلى مستوى من الدقة وصحة البيانات.

جدول (1)المتغيرات الكيناتيكية للقوة والدفع وكمية الحركة بمهارة ابتوليو تشاجي خلال المرحلة التمهيدية (المرجحة الأمامية)

أجزاء الجسم	الوزن النسبي	الوزن المطلق	عجلة التوازن	الوزن بالنيوتن	القـــــــوة (ن)			الدفـــــع (ن/ث)			كمية الحركة كجم/م/ث		
					الأفقي	الرأسي	المحصلة	الأفقي	الرأسي	المحصلة	الأفقي	الرأسي	المحصلة
الرأس	0.07	4.27	9.81	41.889	-3.058	-134.337	134.372	-0.612	-26.867	26.874	-0.312	-13.694	13.697
الجذع	0.43	26.23	9.81	257.316	3262.25	28998.003	29180.9	652.451	5799.60	5836.18	332.5	2955.96	2974.61
العضد L	0.03	1.83	9.81	17.952	100.982	-20.717	103.085	20.196	-4.143	20.617	10.29	-2.112	10.508
العضد R	0.03	1.83	9.81	17.952	36.551	-93.154	100.069	7.31	-18.631	20.014	3.726	-9.496	10.201
الساعدL	0.02	1.22	9.81	11.968	5.697	-95.602	95.772	1.139	-19.12	19.154	0.581	-9.745	9.763
الساعدR	0.02	1.22	9.81	11.968	45.443	-67.213	81.134	9.089	-13.443	16.227	4.632	-6.852	8.271
اليد L	0.01	0.61	9.81	5.984	13.374	80.528	81.631	2.675	16.106	16.326	1.363	8.209	8.321
اليد R	0.01	0.61	9.81	5.984	2.92	37.79	37.902	0.584	7.558	7.58	0.298	3.852	3.864
الفخذ L	0.12	7.32	9.81	71.809	-244.94	-298.511	386.141	-48.988	-59.702	77.228	-24.96	-30.429	39.362
الفخذ R	0.12	7.32	9.81	71.809	-213.99	207.529	298.095	-42.798	41.506	59.619	-21.81	21.155	30.387
الساق L	0.05	3.05	9.81	29.921	-69.954	173.3	186.886	-13.991	34.66	37.377	-7.131	17.666	19.051
الساق R	0.05	3.05	9.81	29.921	-62.923	-105.2	122.582	-12.585	-21.04	24.516	-6.414	-10.724	12.496
القدم L	0.01	0.61	9.81	5.984	-3.782	40.895	41.07	-0.756	8.179	8.214	-0.386	4.169	4.187
القدم R	0.01	0.61	9.81	5.984	0	0	0	0	0	0	0	0	0

شكل (1) المرحلة التمهيدية الأولى (مرحلة الوضع القتالي)

يتضـــح من جدول (1) في مرحلـة الوضـــع القتـالي مـدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشـادية المقدرة للقوة على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصـلة القوة لمركز ثقل وصـلات الجســم بمهارة دوليو تشـــاجي في المرحلة التمهيدية مرحلة الوضـع القتالي، حيث انحصـرت قيمة القوة الأفقية لمراكز ثقل وصــلات الجســم بين الجذع والقدم، حيث ســجل الجذع أعلى قيمـة إرشـــادية للقوة على المحور(×) بمقدار(N3573.838) نيوتن، وكـانـت أقل القيم الإرشـــادية للقوة على المحور الأفقي للرأس حيث أخذ إشـارة السـالب وكانت بمقدار (N -3.351) نيوتن ثم للقدم اليمنى بمقدار (N 0.000) نيوتن.

بينما انحصـــرت القيمة الإرشـــادية للقوة الرأســـية المقدرة لمراكز ثقل وصـلات الجسـم بين الجذع والقدم ، حيث سـجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للقوة على المحور الرأسي(y) بمقدار (N 29781.979) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشـادية للقوة على المحور الرأسي(y) للعضد الأيسر حيث أخذ إشارة السـالب وكانت بمقدار (N -24.738) نيوتن ثم للقدم اليمنى بمقدار (N 0.000) نيوتن.

ويتضـــح من جدول (1) في مرحلة الوضـــع القتالي مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة القوة، فنجد أن أعلى قيمة إرشـادية لمحصـلة القوة في مرحلة الوضـع

القتالي بمهارة ابتوليو تشاجي فنجد أن الجذع سجل أعلى قيمة إرشادية للقوة بمقدار(N29995.643) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة القوة لليد اليمنى، وكانت بمقدار (40.752 N) نيوتن ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 N) نيوتن.

يتضح من جدول (1) في مرحلة الوضع القتالي مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة للدفوع على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة الدفوع لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو، حيث انحصرت قيمة الدفع على المحور الأفقي (×) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والقدم اليمنى، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للدفع على المحور (×) بمقدار (714.768 N/s) نيوتن/ثانية، وكانت أقل القيم الإرشادية للدفع على المحور الأفقي للرأس حيث أخذ إشارة السالب وكانت بمقدار (0.670- N/s) نيوتن/ثانية ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 N/s) نيوتن/ثانية.

بينما انحصرت القيمة الإرشادية للدفوع المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والقدم، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للدفع على المحور الرأسي (y) بمقدار (5956.396 N/s) نيوتن/ثانية، وكانت أقل القيم الإرشادية للدفع على المحور الرأسي (y) للعضد الأيسر حيث أخذ إشارة السالب وكانت بمقدار (4.948- N/s) نيوتن/ثانية ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 N/s) نيوتن/ثانية.

ويتضح من جدول (1) في مرحلة الوضع القتالي مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة الدفع في مرحلة الوضع القتالي بمهارة ابتوليو تشاجي للجذع، حيث ان الجذع بلغ أعلى قيمة إرشادية للدفع بمقدار (5999.129 N/s) نيوتن/ثانية، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة الدفع لليد اليمنى وكانت بمقدار (8.150 N/s) نيوتن/ثانية ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 N/s) نيوتن/ثانية.

يتضح من جدول (1) في مرحلة الوضع القتالي مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لكمية الحركة على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو، حيث انحصرت قيمة بقاء كمية الحركة على المحور الأفقي (×) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والقدم اليمنى ، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة على المحور (×) بمقدار (364.306 Kg/m/s) كجم/م/ث ، وكانت أقل القيم الإرشادية لكمية الحركة على المحور الأفقي (×) للرأس حيث أخذ إشارة السالب بمقدار (0.342- Kg/m/s) كجم/م/ث ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 Kg/m/s) كجم/م/ث.

بينما انحصرت القيمة الإرشادية لبقاء كمية الحركة المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والقدم، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة على المحور الرأسي (y) بمقدار (3035.880 Kg/m/s)، وكانت أقل القيم الإرشادية لبقاء كمية الحركة على المحور الرأسي(y) للعضد الأيسر حيث أخذ إشارة السالب وكانت بمقدار (- 2.522 Kg/m/s) ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 Kg/m/s).

ويتضح من جدول (1) في مرحلة الوضع القتالي مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة بقاء كمية الحركة بين المعدلات المثلى للمهارة والتمرين النوعي، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة بقاء كمية الحركة في مرحلة الوضع القتالي ابتوليو تشاجي للجذع، حيث ان الجذع بلغ أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة بمقدار (Kg/m/s 3057.660)، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة بقاء كمية الحركة لليد اليمنى وكانت بمقدار (4.154 Kg/m/s) نيوتن ثم للقدم اليمنى بمقدار (0.000 Kg/m/s).

جدول (2) المتغيرات الكيناتيكية للقوة والدفع وكمية الحركة بمهارة ابتوليو تشاجي خلال المرحلة الرئيسية (مرحلة الركل)

أجزاء الجسم	الوزن النسبي	الوزن المطلق	عجلة التوازن	الوزن بالنيوتن	القـــــــوة (ن)			الدفـــــع (ن/ث)			كمية الحركة كجم/م/ث		
					الأفقي	الرأسي	المحصلة	الأفقي	الرأسي	المحصلة	الأفقي	الرأسي	المحصلة
الرأس	0.07	4.27	9.81	41.88	210.0	-2.304	210.08	42.014	-0.461	42.017	21.414	-0.23	21.415
الجذع	0.43	26.23	9.81	257.3	2480.2	19167.682	19327.484	496.049	3833.536	3865.497	252.828	1953.892	1970.182
العضد L	0.03	1.83	9.81	17.952	79.15	14.829	80.529	15.83	2.966	16.106	8.068	1.512	8.209
العضدR	0.03	1.83	9.81	17.952	-128.7	107.462	167.68	-25.744	21.492	33.536	-13.121	10.954	17.093
الساعد L	0.02	1.22	9.81	11.96	5.529	-180.19	180.278	1.106	-36.039	36.056	0.564	-18.36	18.377
الساعد R	0.02	1.22	9.81	11.96	28.30	186.20	188.34	5.661	37.24	37.668	2.885	18.98	19.199
اليد L	0.01	0.61	9.81	5.984	-32.35	35.264	47.855	-6.47	7.053	9.571	-3.298	3.595	4.878
اليد R	0.01	0.61	9.81	5.984	-24.96	57.741	62.907	-4.993	11.548	12.581	-2.545	5.886	6.413
الفخذ L	0.12	7.32	9.81	71.80	94.42	126.81	158.11	18.886	25.363	31.622	9.626	12.92	16.117
الفخذR	0.12	7.32	9.81	71.80	-1072.	138.23	1080.986	-214.42	27.647	216.19	-109.28	14.09	110.19
الساقL	0.05	3.05	9.81	29.92	-46.04	259.65	263.702	-9.21	51.93	52.74	-4.694	26.46	26.881
الساقR	0.05	3.05	9.81	29.92	-119.5	157.02	197.361	-23.912	31.405	39.472	-12.188	16.00	20.118
القدم L	0.01	0.61	9.81	5.984	13.42	118.73	119.493	2.686	23.747	23.899	1.369	12.10	12.181
القدم R	0.01	0.61	9.81	5.984	305.7	-1599.2	1628.23	61.153	-319.85	325.64	31.169	-163.0	165.97

يتضح من **جدول (2)** من المرحلة الرئيسية (الركل) مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة للقوة على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة القوة لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو تشاجي في المرحلة الرئيسية مرحلة (الركل)، حيث انحصرت قيمة القوة الأفقية لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والساعد الأيسر، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للقوة على المحور (×) حيث اتخذت إشارة الموجب وكانت بمقدار (N 2608.901) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشادية للقوة على المحور الأفقي (×) للساعد الأيسر حيث أخذ إشارة موجبة بمقدار (6.068N) نيوتن.

بينما انحصرت القيمة الإرشادية للقوة المقدرة على المحور الرأسي (y) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والرأس، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للقوة على المحور الرأسي(y) واخذ الإشارة الموجبة بمقدار (N 21740.845) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشادية للقوة على المحور الرأسي(y) للرأس حيث أخذ إشارة سالبة وكانت بمقدار (N -2.597) نيوتن.

ويتضح من **جدول (2)** مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة القوة بمهارة ابتوليو تشاجي في المرحلة الرئيسية (الركل)، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة القوة في المرحلة الرئيسية (الركل) بمهارة ابتوليو تشاجي فنجد ان الجذع سجل أعلى قيمة إرشادية للقوة بمقدار (N 21896.819) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة القوة لليد اليسرى وكانت بمقدار (N 54.320) نيوتن.

يتضح من **جدول (2)** مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة للدفوع على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة الدفوع لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو، حيث انحصرت قيمة الدفع على المحور الأفقي (×) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والساعد الأيسر، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للدفع على المحور (×) واخذ الإشارة الموجب بمقدار (N/s 521.780) نيوتن/ثانية، وكانت أقل القيم الإرشادية للدفع على المحور الأفقي (×) للساعد الأيسر حيث أخذ إشارة موجبة وكانت بمقدار (N/s 1.214) نيوتن/ثانية .

بينما انحصرت القيم الإرشادية للدفوع المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والرأس، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للدفع على المحور الرأسي (y) واخذ الإشارة الموجبة بمقدار (N/s 4348.169) نيوتن/ثانية، وكانت أقل القيم الإرشادية للدفع على المحور الرأسي (y) للرأس حيث أخذ إشارة سالبة وكانت بمقدار (N/s -0.519) نيوتن/ثانية.

ويتضح من **جدول (2)** مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة الدفوع بمهارة ابتوليو تشاجي في المرحلة الرئيسية (الركل)، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة الدفع في (مرحلة الركل) كانت للجذع، حيث إن الجذع بلغ أعلى قيمة إرشادية لمحصلة الدفع بمقدار موجب وقدره (N/s 4379.364) نيوتن/ثانية ، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة الدفع لليد اليسرى بإشارة موجبة بمقدار (N/s 10.864) نيوتن/ثانية.

يتبين من **جدول (2)** في المرحلة الرئيسية (الركل) مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لكمية الحركة على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو، حيث انحصرت قيمة بقاء كمية الحركة على المحور الأفقي (×) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والساعد الأيسر، حيث سجلت الجذع أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة على المحور(×)، حيث اتخذت الاشارة الموجبة بمقدار(Kg/m/s 265.943) كجم/م/ث، وكانت أقل القيم الإرشادية لكمية الحركة على المحور الأفقي (×)الساعد الأيسر حيث أخذ إشارة موجبة بمقدار (Kg/m/s 0.619) كجم/م/ث .

وانحصرت القيم الإرشادية لبقاء كمية الحركة المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والراس، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة على المحور الرأسي (y) وأخذ إشارة موجبة بمقدار (Kg/m/s 2216.192)، وكانت أقل القيم الإرشادية لبقاء كمية الحركة على المحور الرأسي(y) للرأس حيث أخذ إشارة سالبة وكانت بمقدار (Kg/m/s -0.265) .

ويتضح من **جدول (2)** مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة بقاء كمية الحركة بمهارة ابتوليو تشاجي في المرحلة الرئيسية (الركل)، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة بقاء كمية الحركة في مرحلة (الركل) بمهارة ابتوليو تشاجي كانت للجذع، حيث ان الجذع بلغ أعلى قيمة إرشادية موجبة لكمية الحركة بمقدار (Kg/m/s 2232.092)، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة بقاء كمية الحركة لليد اليسرى وكانت بمقدار (Kg/m/s 5.537) نيوتن.

شكل (2) المرحلة الرئيسية (مرحلة الركل)

جدول (3) المتغيرات الكيناتيكية للقوة والدفع وكمية الحركة بمهارة ابتوليو تشاجي خلال المرحلة النهائية (مرحلة المرجحة الخلفي

أجزاء الجسم	الوزن النسبي	الوزن المطلق	عجلة التوازن	الوزن بالنيوتن	القـــــــوة (ن)			الدفـــــع (ن/ث)			كمية الحركة كجم/م/ث		
					الأفقي	الرأسي	المحصلة	الأفقي	الرأسي	المحصلة	الأفقي	الرأسي	المحصلة
الرأس	0.07	4.27	9.81	41.889	-129.56	-76.07	150.24	-25.912	-15.214	30.049	-13.207	-7.754	15.315
الجذع	0.43	26.23	9.81	257.316	-1529.7	-4700.9	4943.5	-305.94	-940.18	988.71	-155.93	-479.19	503.93
العضدL	0.03	1.83	9.81	17.952	72.545	-51.092	88.731	14.509	-10.218	17.746	7.395	-5.208	9.045
العضدR	0.03	1.83	9.81	17.952	-7.396	60.356	60.807	-1.479	12.071	12.161	-0.754	6.152	6.198
الساعدL	0.02	1.22	9.81	11.968	0.706	31.057	31.066	0.141	6.211	6.213	0.072	3.166	3.167
الساعدR	0.02	1.22	9.81	11.968	-44.749	-4.033	44.93	-8.95	-0.807	8.986	-4.562	-0.411	4.58
اليد L	0.01	0.61	9.81	5.984	-21.022	36.407	42.041	-4.204	7.281	8.408	-2.143	3.711	4.285
اليد R	0.01	0.61	9.81	5.984	0.748	46.461	46.467	0.15	9.292	9.293	0.076	4.736	4.737
الفخذ L	0.12	7.32	9.81	71.809	-305.54	-343.32	459.596	-61.11	-68.664	91.919	-31.147	-34.997	46.85
الفخذ R	0.12	7.32	9.81	71.809	7.54	573.109	573.159	1.508	114.622	114.632	0.769	58.421	58.426
الساقL	0.05	3.05	9.81	29.921	-25.911	484.503	485.195	-5.182	96.901	97.039	-2.641	49.389	49.459
الساقR	0.05	3.05	9.81	29.921	-22.47	-280.26	281.165	-4.494	-56.053	56.233	-2.291	-28.569	28.661
القدم L	0.01	0.61	9.81	5.984	8.258	-8.258	25.193	26.512	-1.652	5.039	5.302	-0.842	2.568
القدم R	0.01	0.61	9.81	5.984	70.217	2.765	70.272	14.043	0.553	14.054	7.158	0.282	7.163

شكل (3)المرحلة النهائية (مرحلة المرجحة الخلفية)

يتضـــح من **جدول (3)** في المرحلة النهائية مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة للقوة على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة القوة لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو تشاجي في المرحلة، حيث انحصرت قيمة القوة الأفقية لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع واليد اليمنى، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للقوة على المحور (×) حيث اتخذت إشارة السالب وكانت بمقدار (- N 1798.063) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشـــادية للقوة على المحور الأفقي لليد اليمنى حيث أخذ إشـــارة موجبة بمقدار (N 0.820) نيوتن. بينما انحصـــرت القيم الإرشـــادية للقوة الرأسية المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والقدم اليمنى، حيث ســـجل الجذع أعلى قيمة إرشـــادية للقوة على المحور الرأســـي(y) واخذ الإشـــارة الســـالبة بمقدار (- N 5137.324) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشـــادية للقوة على المحور الرأســـي(y) للقدم اليمنى وكانت بمقدار (N 3.064) نيوتن.

ويتضح من **جدول (3)** مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة القوة، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة القوة في المرحلة النهائية بمهارة ابتوليو تشاجي كانت للجذع حيث سجل أعلى قيمة إرشادية للقوة بمقدار (N 5442.897) نيوتن، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة القوة للفخذ الأيسر وكانت بمقدار (N 30.991) نيوتن. يتضح من **جدول (3)** مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة للدفوع على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة الدفوع لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو تشاجي، حيث انحصرت قيمة الدفع على المحور الأفقي (×) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع واليد اليمنى ، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للدفع على المحور (×) واخذ الإشارة السالبة بمقدار (N/s -359.613) نيوتن/ثانية، وكانت أقل القيم الإرشادية للدفع على المحور الأفقي(×) لليد اليمنى وكانت بمقدار (N/s 0.164) نيوتن/ثانية

في حين انحصرت القيم الإرشادية للدفوع المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين القدم اليمنى، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية للدفع على المحور الرأسي (y) واخذ الإشارة السالبة بمقدار (N/s -1027.465) نيوتن/ثانية ، وكانت أقل القيم الإرشادية للدفع على المحور الرأسي (y) للقدم اليمنى وكانت بمقدار (N/s 0.613) نيوتن/ثانية .ويتضح من **جدول (3)** في المرحلة النهائية مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة الدفوع، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة الدفع في (مرحلة المرجحة الخلفية) بمهارة ابتوليو تشاجي كانت للجذع، حيث ان الجذع بلغ أعلى قيمة إرشادية لمحصلة الدفع بمقدار موجب وقدره (N/s 1088.579) نيوتن/ثانية ، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة الدفع للقدم اليسرى وكانت موجبة بمقدار (N/s 6.198) نيوتن/ثانية.

ويظهر من **جدول (1)** في المرحلة النهائية (المرجحة الخلفية) مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لبقاء كمية الحركة على المركبات الثلاثة الأفقية والرأسية ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل وصلات الجسم بمهارة ابتوليو، حيث انحصرت قيمة بقاء كمية الحركة على المحور الأفقي (×) لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والساعد الايسر ، حيث سجلت الجذع أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة على المحور (×) حيث اتخذت الاشارة السالبة بمقدار(- Kg/m/s 183.289) كجم/م/ث ، وكانت أقل القيم الإرشادية لكمية الحركة على المحور الأفقي (×) للساعد الأيسر بمقدار (Kg/m/s 0.084) كجم/م/ث . بينما انحصرت القيم الإرشادية لبقاء كمية الحركة المقدرة لمراكز ثقل وصلات الجسم بين الجذع والقدم اليمنى، حيث سجل الجذع أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة على المحور الرأسي (y) واخذ إشارة السالب بمقدار (Kg/m/s -523.682)، وكانت أقل القيم الإرشادية لبقاء كمية الحركة على المحور الرأسي(y) للقدم اليمنى وكانت بمقدار (Kg/m/s 0.312) . ويتضح من **جدول (3)** في المرحلة النهائية (المرجحة الخلفية) مدى الاختلافات الكمية للقيم الإرشادية المقدرة لمحصلة بقاء كمية الحركة بمهارة ابتوليو تشاجي، فنجد ان أعلى قيمة إرشادية لمحصلة بقاء كمية الحركة في مرحلة (المرجحة الخلفية) بمهارة ابتوليو تشاجي كانت للجذع، حيث ان الجذع بلغ أعلى قيمة إرشادية لكمية الحركة بمقدار (Kg/m/s 554.831)، وكانت أقل القيم الإرشادية لمحصلة بقاء كمية الحركة للقدم اليسرى وكانت بمقدار (Kg/m/s 3.159) نيوتن.

مما سبق يتضح لنا أهمية التحليل الحركي في التعرف علي أهم المتغيرات الميكانيكية وهذا ما أكده **طارق فاروق عبد الصمد (2013) (7)، وطلحة حسين حسام الدين، و وفاء صلاح الدين، ومصطفى كامل حمد، وسعيد عبد الرشيد (1998م)(8) ، و جيرد هوخموث (1987)(5) ، وعصام الدين متولي عبدالله (2011)(12) ، ومحمد محمد عبد العزيز ، وطارق فاروق عبد الصمد(2008)(17) ، ومسلم بدر المياّح (2007)(18)** ومن خلال العرض يكون الباحثون قد أجابوا على تساؤل البحث الذي ينص على: **ما الخصائص الكيناتيكية لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة، ولأداء ركلة ابتوليو تشاجي في رياضة التايكوندو لدى اللاعب النموذج؟** وأيضا يكون الباحثون قد حققوا هدف البحث الذي ينص: **التعرف على الخصائص الكيناتيكية لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة، لأداء ركلة ابتوليو تشاجي في رياضة التايكوندو.**

<u>أهم الاستنتاجات:</u> في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية: توصل الباحثون في ضوء التحليل الكيناتيكي لمتغير القوة والدفع وكمية الحركة لأداء ركلة ابتوليو تشاجي في رياضة التايكوندو إلى:

1/الخصائص الكيناتيكية للقوة على المحور (y).

2/ الخصائص الكيناتيكية للقوة على المحور (x).

3/ الخصائص الكيناتيكية لمحصلة القوة على المحورين (y) (x)

4/ الخصائص الكيناتيكية للدفع على المحور (y).

5/ الخصائص الكيناتيكية للدفع على المحور (x).

6/ الخصائص الكيناتيكية لمحصلة الدفع على المحورين (y) (x) .

<u>يوصي الباحثون:</u>

-بالاهتمام بتصميم تدريبات تعمل على نفس المسارات الحركية والزمنية وتتشابه مع المهارة الحركية من حيث (المسار الحركي، والتوقيت الزمني، والزوايا، والعضلات العاملة).

- إجراء أبحاث للقوة الوظيفية لمهارة ابتوليو تشاجي لما ينتجه الجذع من مقدار كبير من القوة والدفع وكمية الحركة.

المراجع

أولًا: المراجع باللغة العربية:

1- أحمد سعيد زهران: القواعد العلمية والفنية لرياضة التايكوندو، دار الكتب، القاهرة ،2007م.

2- أحمد سعيد زهران: قواعد رياضة التايكوندو، دار الكتب، القاهرة 2010م.

3- أحمد صلاح قراعة: مبادئ علم الحركة، نظريات – تطبيقات، هابي رايت للطباعة، أسيوط، 2005م.

4- جمال أحمد غالب: الخصائص الكينماتيكية لأداء ركلة دوليو تشاجي في رياضة التايكوندو كأساس لوضع تمرينات نوعية، رسالة ماجستير، جامعة أسيوط 2014م.

5- جيرد هوخموث : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد، دار المعارف، القاهرة، 1987م.

6- طارق فاروق عبد الصمد: نظرية الخصائص الأساسية رؤية لتحليل المهارات الرياضية ،2005م.

7- طارق فاروق عبدالصمد: فلسفة الميكانيكا الحيوية، المبادئ الأساسية لفهم المهارات وتصميم التمرينات لدارسي علوم الرياضة، هابي رايت للطباعة، أسيوط، 2013م.

8- طلحة حسام الدين، وسعيد عبد الرشيد، ومصطفي كامل حمد، ووفاء صلاح الدين: علم الحركة التطبيقي، الجزء الأول، ط1، مركز الكتاب للنشر، 1998م.

9- طلحة حسين حسام الدين: مبادئ التشخيص العلمي للحركة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1994م.

10- طلحة حسين حسام الدين: الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، دار الفكر العربي، القاهرة،1993م.

11- عادل عبد البصير علي: الميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998م.

12- عصام الدين متولي عبد الله: علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر،2011م.

13- محمد إبراهيم شحاتة: منظومة التدريب النوعي للجمباز الفني رجال، مؤسسة حورس الدولية، ط1، الإسكندرية ،2011م.

14- محمد أحمد الحفناوي: الخصائص الكينماتيكية للإرسال الساحق في كرة الطائرة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق، 1986م.

15- محمد جابر بريقع، وخيرية إبراهيم السكري: المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، منشأة المعارف، الإسكندرية،2002م.

16- محمد سليمان محمود: "الخصائص الكينماتيكية لطريقة أداء الرد بمهارة القاطعة في الظهر للاعبي سلاح الشيش"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا،1998م.

17- محمد محمد عبد العزيز، وطارق فاروق عبد الصمد: التحليل الحركي في المجال الرياضي، 2008م.

18- مسلم بدر المياح: المدخل للميكانيكا الحيوية الرياضية، دار الكتب، صنعاء، 2007م.

ثانيا: المراجع باللغة الاجنبية: -

19- Simonian،C:"fundamental of sport biomechanics، prentice، hall co، new jersey،1981.

20- Oyns،S.:sport technology and the improvement of performanceof athletes،debartment sport science، University of stcullenonsh South Africa 2003.