



Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619

<https://joupess.uobabylon.edu.iq/>



Measuring Reaction Time and Motor Response Speed of the Striking Leg Among Karate and Muay Thai Athletes

Asst. Lecturer Riyadh Abd Ali Hussein Al-Saeed, Asst. Lecturer Yousif Hasan
Khalaf, Asst. Lecturer Ali Hussein Menadi

Department of Basic Physical Education
College of Physical Education and Sports Sciences

Al-Mustansiriya University –Iraq

riyadh.alsaeed@uobasrah.edu.iq

yousif.hasen@yahoo.com

ali.mnade@uobasrah.edu.iq

Submission Date: 2/9/2025

Publication Date: 28/2/2026

Abstract:

The researchers conducted a study to assess the reaction time and motor response speed of the striking leg among two groups of combat sport athletes (Karate and Muay Thai) from Basrah clubs. An experimental design was employed due to its suitability for the study's nature, involving 30 advanced-level athletes. Reaction time tests were performed for the striking leg during a back circular kick executed from a fighting stance. High-speed cameras (Canon, 240 frames per second) were used to record the athletes' movements, alongside a photostimulator. The main findings indicated that Karate athletes demonstrated a faster mean reaction time (0.310 seconds) compared to Muay Thai athletes (0.342 seconds). Regarding motor response speed, Karate athletes also outperformed their Muay Thai counterparts, with a mean response time of 0.392 seconds versus 0.432 seconds. The researchers attributed Karate athletes' superior performance to the nature and methodology of Japanese combat training, which emphasizes reaching the opponent first rather than maximizing striking force, whereas Muay Thai training focuses on forceful impact without prioritizing initial contact. The study concluded that Karate practitioners exhibit superior reaction and motor response speeds compared to Muay Thai athletes, noting that even small temporal differences (fractions of a second) can be decisive during competitions. Key recommendations include incorporating reaction time and motor response assessments, along with biomechanical analysis, into combat sport training programs, as well as conducting further studies in sports biomechanics.

Keywords: Karate, Muay Thai, combat sports, reaction time, motor response speed, back circular kick, biomechanics.

قياس سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة الحركية للرجل الضاربة بين لاعبي الكاراتيه والمواي تاي

م.د. رياض عبد علي حسين السعيد ، م.م. يوسف حسن خلف ، م.م. علي حسين منادي

العراق. جامعة البصرة. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

riyadh.alsaeed@uobasrah.edu.iq

yousif.hasen@yahoo.com

ali.mnade@uobasrah.edu.iq

تاريخ نشر البحث 2026/2/28

تاريخ استلام البحث 2025 /9/2

الملخص

قام الباحثون بدراسة لقياس سرعة رد الفعل بين مجموعتين من لاعبي الفنون القتالية (كاراتيه، مواي تاي) من لاعبي اندية البصرة. تم استخدام المنهج التجريبي لملائمته طبيعة هذه الدراسة حيث شارك في البحث 30 لاعب فئة المتقدمين. تم اجراء اختبارات رد الفعل للرجل الضاربة عند كلا المجموعتين (ركلة دائرية خلفية) من وضع القتال. تم استخدام كاميرا عالية السرعة نوع كانون (240 اطارا في الثانية) لتسجيل حركة اللاعبين كذلك استخدم مثير ضوئي. اهم النتائج كان متوسط سرعة رد الفعل (0.310 ثانية) لصالح لاعبي الكاراتيه مقارنة بلاعبي المواي تاي (0.342 ثانية). اما نتيجة سرعة الاستجابة كان متوسط الزمن للاعبي الكاراتيه هو (0.392 ثانية) وهو أفضل من متوسط الزمن للاعبي المواي تاي حيث كان (0.432 ثانية). اوعز الباحثون التفوق الواضح للاعبي الكاراتيه لطبيعة طريقة وأسلوب التدريب النابع من فلسفة اليابانيين للقتال في الوصول للخصم أولا ومنع التركيز على القوة في التأثير، بينما يركز لاعبو المواي تاي على قوة التأثير في الخصم دون الاكتراث من لمس الجسم أولا. من اهم الاستنتاجات كانت ان لاعبي الكاراتيه يتمتعون بسرعة رد فعل وسرعة استجابة حركية أفضل من نظرائهم في المواي تاي. أيضا الفروق الزمنية الصغيرة (أجزاء من الثانية) تكون حاسمة في المباريات عند لاعبي الكاراتيه. جاءت اهم التوصيات اعتماد اختبارات سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة الحركية وعلم البايوميكانيك جزء من تدريبات الفنون القتالية لما له من تأثير. كذلك اجراء المزيد من الدراسات المتعلقة بعلم الميكانيكا الحيوية.

الكلمات المفتاحية: كاراتيه، مواي تاي، فنون قتالية، سرعة رد الفعل، سرعة الاستجابة الحركية، الركلة الدائرية الخلفية، بايوميكانيك.

1-المقدمة:

أظهرت الفنون القتالية انتشارا واسعا بكل قارات العالم، حيث انبثقت من جذورها التاريخية في دل اقصى الشرق الى رياضات تنافسية حيث لاقت اقبالا شديدا عليها. لكل فن قتالي فلسفته وأساليبه التي تميزه عن غيره، نبعت هذه الفلسفة من الثقافة والتقاليد لكل بلد (Al-Saeed, 2018). (Cynarski, 2019) ، فظهرت الووشو (كونغ فو) من الصين ومنها أيضا تطورت رياضة الكيك بوكسينغ، التايكواندو من كوريا والتي تعتمد بنسبة عالية على الركل بالرجلين، الكاراتيه في اليابان والمواي تاي في تايلاند. (Bowman, 2019) ضمن هذه المقدمة التاريخية عن الفنون القتالية تأتي هذه الدراسة للمقارنة بين اثنين من أبرز الرياضات انتشارا، هما رياضة الكاراتيه (اليد الخالية) ورياضة المواي تاي. بالرغم من اشتراكهما بنسب متقاربة من استخدام اليد والقدم، الا انهما يختلفان في فلسفة القتال بنحو كبير، فبينما يعتمد لاعبو رياضة الكاراتيه على السرعة والدقة لتسجيل النقاط بلمس الخصم مع السيطرة الكاملة على اللكمة او الركلة، تركز المواي تاي على القوة والتأثير الجسدي على الخصم لإسقاطه. (Cynarski, et al. 2015) (Al-Saeed & Pain, 2017) لذلك يعتبر عنصرا سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة الحركية من الركائز الأساسية لأداء الضربات والركلات بشكل صحيح وفعال في هذه الرياضات القتالية. حيث انها تحدد قدرة اللاعب على استغلال الفرص اثناء النزال ليقوم بمهارات دفاعية او هجومية في أجزاء من الثانية والتي قد تكون هي الفيصل لحسم النزال بالفوز او الخسارة. (Polechoński, 2025) (Al-Saeed et al., 2016) تسعى هذه الدراسة الى اختبار هذه المتغيرات البايوميكانيكية ومقارنتها بين اللاعبين المتقدمين الذين لديهم خبرة في البطولات في هذه الرياضتين. (Romanenko, et al. 2025)

تجلت أهمية البحث بعدة جوانب نظرية معرفية وعملية تطبيقية:

الأهمية النظرية المعرفية تساهم في زيادة المعرفة العلمية في جانب البايوميكانيك، من خلال تقديم بيانات دقيقة عن سرعة رد الفعل والاستجابة الحركية للرجل الضاربة، والتي يمكن ان تكون مرجعا للباحثين والمدربين بهذا المجال. بينما تكمن الأهمية العملية التطبيقية انها توفر للمدربين أداة موضوعية ودقيقة باستخدام الكاميرات عالية السرعة والمثيرات الضوئية (المتوفرة بالوقت الحالي) لتقييم الأداء الفعلي للاعبين وقياس التطور في صفاتهم من حيث سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة مما يتيح وضع برامج تدريبية أكثر كفاءة. أيضا يمكن تسليط الضوء على أهمية تدريبات سرعة رد الفعل والاستجابة الحركية وقياسها بالنسبة الى اللاعبين حيث توجد الفروق الفردية بينهم لحسم النزال لصالحهم. بالتالي هذه الدراسة لا تقتصر على القياس العلمي لمتغيرات هذا البحث بل تتعدى ذلك لفهم أسباب المؤدية لهذه الاختلافات من حيث طبيعة التدريب العملي والنظري.

ويهدف البحث الى:

- 1- معرفة سرعة رد الفعل للرجل الضاربة برياضة الكاراتيه والمواي تاي لفئة المتقدمين.
- 2- معرفة سرعة الاستجابة الحركية للرجل الضاربة برياضة الكاراتيه والمواي تاي لفئة المتقدمين.
- 3-المقارنة بين السرعتين لهذا النوع من الفنون القتالية.

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددهم 30 لاعبا من فئة المتقدمين برياضة الكاراتيه ورياضة المواي تاي، بواقع 15 عشر لاعبي كارتيه و15 لاعب مواي تاي وهذه من محددات العينة التي تم الحصول عليها في وقت اجراء الدراسة.

معايير الاختيار:

1-ان يكون اللاعب ذو صحة جيدة ولا يعاني من أي إصابة سابقة تؤثر على الأداء خلال الست أسابيع الماضية.

2-الرجل الضاربة هي الرجل المسيطرة او هي الرجل الأقوى بالضرب.

3- لديه خبرة لا تقل عن 5 سنوات ومشاركة في البطولات.

الجدول (1) يبين المواصفات الأساسية للاعبين عينة البحث (المتوسط الحسابي +_ الانحراف المعياري)

المتغير	عدد لاعبي الكاراتيه (15)	عدد لاعبي المواي تاي (15)	قيمة P للدلالة الاحصائية
العمر (سنة)	22.4 ± 1.8	23.1 ± 2.2	0.351
الطول (سم)	174.3 ± 4.5	175.8 ± 5.1	0.412
الكتلة (كغم)	68.7 ± 5.2	70.3 ± 6.0	0.448
خبرة اللعب (سنة)	6.5 ± 1.2	6.8 ± 1.5	0.562

يتبين من الجدول أعلاه عدم ظهور فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في المواصفات الأساسية مما يؤكد تكافؤ المجموعتين قبل بدأ التجربة ($p>0.05$)

2-3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- كامرة نوع كانون عالية السرعة 240 فريم/ثانية.
- لوحة اضاءة الكترونية (مثير ضوئي) لبدأ الحركة.
- مضرب محمول باليد (هدف).
- برنامج تحليل فيديو لقياس الفاصل الزمني لحظة الاستجابة والوصول الى الهدف.
- شريط قياس كعلامة أرضية لتثبيت المسافة الموحدة بين اللاعب والهدف.

2-4 طريقة أداء الاختبار:

- 1- كل لاعب يقوم بالأحماء الخاص به ليكون جاهز للاختبار.
- 2- يقف اللاعب في وضعية الاستعداد امام الهدف.
- 3- يثبت الهدف بمستوى الرأس (هدف ثابت).
- 4- الإشارة تكون امام اللاعب بحيث يمكن للكامرة ان تصور اللاعب والإشارة بنفس اللقطة دون تحريك.
- 5- يطلب من اللاعب تنفيذ الركلة عن رؤيته الإشارة الضوئية.
- 6- يكرر اللاعب الضربة 3 مرات ويحسب أفضل زمن استجابة (أصغر قيمة) له.
- 7- يقوم الباحث بتشغيل الكامرة قبل تشغيل الإشارة.
- 8- يتم تحديد النقطة الأولى (لحظة ظهور المثير الضوئي) والنقطة الثانية (لحظة ملامسة القدم للهدف) لكل لاعب هذا هو عدد الإطارات بين النقطتين.
زمن الاستجابة = عدد الاطارات بين النقطتين ÷ معدل الإطارات
زمن الاستجابة = س ÷ 240 = ص ثانية.

2-5 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثون بالتجربة الاستطلاعية قبل ثلاث أيام من التجربة الرئيسية على عينة مكونة من 6 لاعبين 3 لاعبين من كل رياضة (ليسوا ضمن العينة الرئيسية 30 لاعب) وتم استبعادهم من العينة بعدها، ذلك للوقوف على تفاصيل دقيقة للاختبار ومعرفة الزمن المستغرق وكذلك أي معيقات ستواجه المختبرين لحلها والتأكد من صلاحية الاختبارات قبل بدأ التجربة الرئيسية.

- 1- تم فحص صلاحية الإجراءات والأدوات ميدانيا.
- 2- ضبط وضعية الكاميرا والاضاءة وارتفاع الهدف والمسافة.
- 3- اختبار وضوح التعليمات وملاءمة المحاولات وفترات الراحة.
- 4- تقدير الوقت الكافي لكل لاعب وللمجموعة لقياس سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة الحركية بنفس الوقت.
- 5- تم الاختبار في صالة مغلقة، والارضية مفروشة ببساط تدريب مخصص للفنون القتالية، القاعة مبردة.

2-6 التجربة الرئيسية:

تم القيام بالتجربة الرئيسية في القاعة المغلقة لنادي نفط البصرة الرياضي يوم الجمعة عصرا المصادف 2025/06/20 وتمت بنجاح بدون أي خلل.

2-7 اجراءات الاختبار:

- 1- تم اجراء نفس الخطوات في التجربة الاستطلاعية لضمان سير الاختبار بشكل صحيح.
- 2- تم تثبيت الكاميرا بزواوية جانبية 90° على خط الحركة، على مسافة 3 متر وارتفاع مساو الى ارتفاع كتف اللاعب.
- 3- تم اختبار تجريبي سريع للتأكد من ظهور الإشارة والقدم والهدف في نفس الوقت.
- 4- ارتفاع الهدف كان بمستوى رأس اللاعب بوضع القتال.
- 5- تم اخذ موافقة خطية من كل لاعب لأجراء الاختبار.
- 6- الإشارة العشوائية (2-5 ثوان) ثم التنفيذ ذلك لضمان عدم التوقع.

جدول (2) يبين موصفات الاعداد (تم اعتماده في الرئيسية والاستطلاعية)

ت	التفاصيل	المواصفات
1	عدد الإطارات بالثانية	240
2	زاوية الكامرة	جانبيهة 90°
3	ارتفاع الهدف	عند كتف اللاعب
4	المسافة بين اللاعب والهدف	2-2.3 متر
5	عدد المحاولات	3 محاولات لكل لاعب
6	اعتماد النتيجة	أفضل نتيجة لكل اختبار سرعة

تم تسجيل بيانات اللاعب بشكل يخدم الدراسة (العمر الزمني، العمر التدريبي، الطول، الكتلة (الوزن)، القدم المسيطرة، مستوى الخبرة (عدد البطولات المشارك بها).

استمارة تسجيل البيانات

ت	اسم اللاعب	الرياضة	العمر الزمني	العمر التدريبي	الطول (سم)	الكتلة/الوزن (كغم)	القدم المسيطرة	زمن أفضل سرعة رد فعل	زمن أفضل سرعة استجابة حركية
1									
2									
3									

تم معالجة البيانات ببرنامج الاحصائي SPSS V. 29

8-2 النتائج:

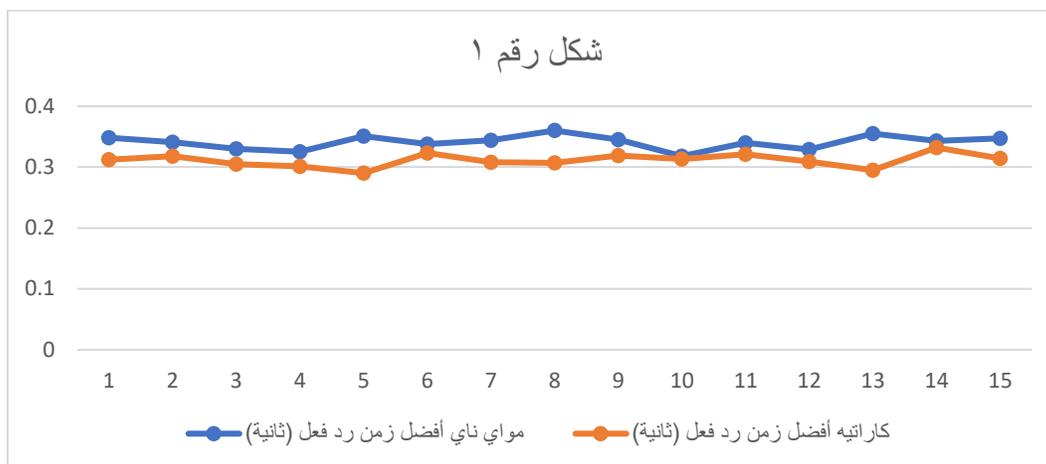
جدول (3) يبين الإحصاءات الوصفية للمجموعتين

المتغير	المجموعة	المتوسط الحسابي (ثانية)	الانحراف المعياري	قيمة مستوى الدلالة	قيمة P	التوزيع
سرعة رد الفعل	كاراتيه	0.310	±0.015	-5.12	0.02	طبيعي
	مواي تاي	0.342	±0.017			طبيعي
سرعة الاستجابة	كاراتيه	0.392	±0.019	-5.36	0.01	طبيعي
	مواي تاي	0.432	±0.021			طبيعي

جميع قيم التوزيع كانت طبيعية في الاختبار $p > 0.05$

جدول (4) يبين القيم الفردية - أفضل زمن سرعة رد الفعل (ثانية) لكل لاعب

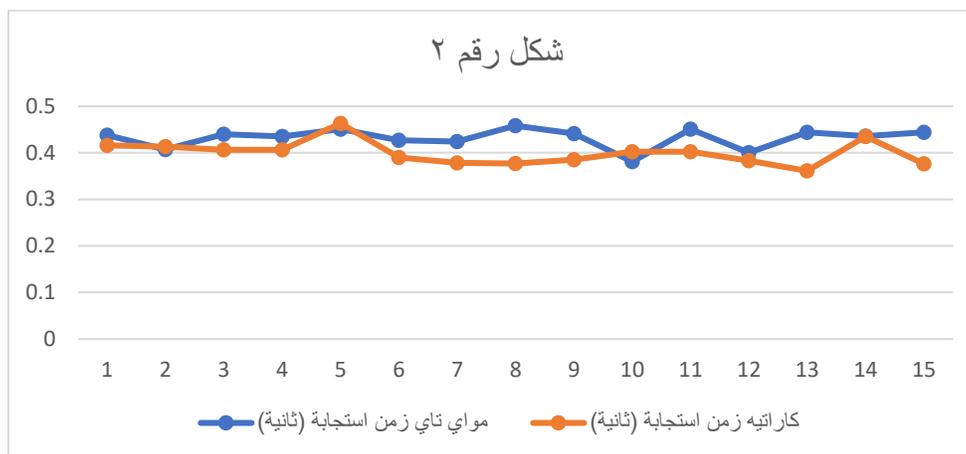
اللاعب	كاراتيه أفضل زمن رد فعل (ثانية)	مواي ناي أفضل زمن رد فعل (ثانية)
1	0.312	0.348
2	0.318	0.341
3	0.305	0.330
4	0.301	0.325
5	0.290	0.351
6	0.323	0.338
7	0.308	0.344
8	0.307	0.360
9	0.319	0.345
10	0.313	0.318
11	0.321	0.340
12	0.309	0.329
13	0.295	0.355
14	0.332	0.343
15	0.314	0.347



شكل (1) يوضح أفضل زمن رد الفعل لكل من المجموعتين

جدول (5) يبين القيم الفردية - أفضل زمن سرعة استجابة (ثانية) لكل لاعب

اللاعب	كاراتيه زمن استجابة (ثانية)	مواي تاي زمن استجابة (ثانية)
1	0.416	0.438
2	0.413	0.407
3	0.406	0.440
4	0.406	0.435
5	0.463	0.451
6	0.390	0.427
7	0.378	0.424
8	0.377	0.458
9	0.385	0.441
10	0.402	0.381
11	0.402	0.451
12	0.383	0.400
13	0.361	0.444
14	0.435	0.436
15	0.376	0.444



شكل (2) يوضح أفضل زمن استجابة لكل من المجموعتين

2-9 التحليل الإحصائي:

تم اجراء اختبار الدلالة للمجموعتين كما مبين بالجدول ادناه:

جدول (6)

المتغير	Tقيمة	Pقيمة	الدلالة الاحصائية
سرعة رد الفعل	-5.12	0.02	دال احصائيا
سرعة الاستجابة	-5.36	0.01	دال احصائيا

اجراء اختبار مستوى الدلالة T-test وكانت قيمتها تساوي -5.36 وهي اقل من (0.05) مستوى الدلالة مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين ولصالح المجموعة الاولى حيث كانت أسرع وبشكل واضح من المجموعة الثانية في سرعة رد الفعل وكذلك في سرعة الاستجابة الحركية للركلة الدائرية الخلفية.

3- مناقشة النتائج:

1- سرعة رد الفعل:

أظهرت النتائج ان المجموعة الأولى تفوقت لشكل ملحوظ على المجموعة الثانية بمتوسط حسابي قدرة (0.311 ثانية) مقابل (0.342 ثانية). هذا يشير الى ان المجموعة الأولى كانت أسرع في الانتقال العصبي من استقبال المثير البصري الى بدء الحركة، ما يعكس كفاءة الجهاز العصبي المركزي والمحيطي لديهم. وهذا ما يتفق مع دراسة (Yaseen & Alsaeed, 2022) (Makronasios, et al. 2024) يعزو الباحثون هذا التفوق الى طبيعة التدريب وطريقة تسجيل النقاط في البطلات والتي تعتمد على اول من يصل الى الخصم ويسجل نقطة وليس من تؤثر ضربته في الخصم. (Alsaeed et al., 2025)

2- سرعة الاستجابة:

المجموعة الأولى حققت متوسط زمن قدرة (0.392 ثانية) مقارنة ب (0.432 ثانية) في المجموعة الثانية، هذا يوضح ان اللاعبين لم يكتفوا بسرعة رد الفعل العالية، بل أيضا نفذوا الركلة بكفاءة ميكانيكية أفضل. وقد اكدت نتائج متشابهة مع دراسة (Kozina, et al. 2024)

3- العلاقة بين المتغيرين:

لحظان اللاعبين الذين يمتلكون سرعة رد فعل أسرع يمتلكون غالبا سرعة استجابة أسرع أيضا، مما يدل على وجود ارتباط وثيق بين العامل العصبي (رد الفعل) والعامل الحركي (الاستجابة). (Hussein, 2025) قد يكون التفوق في المجموعة الأولى ناتجا عن خبرة أكبر في التدريبات التي تعتمد على الإشارة الضوئية والتدريب التفاعلي، او ربما يعود الى اسلوبهم التدريبي الذي يركز على الانتقال السريع من الدفاع للهجوم وهو امر جوهري في الركلات الخلفية.

4- مقارنة بالدراسات السابقة:

تتفق هذه الدراسة مع أبحاث سابقة في الرياضيات القتالية تشير الى ان تدريب رد الفعل باستخدام مثيرات بصرية وسمعية يؤدي الى تحسين ملحوظ في سرعة الأداء، كما ان الجمع بين تدريبات رد الفعل وتمارين القوة المميزة بالسرعة يعد من أكثر الطرق فاعلية في تطوير سرعة الاستجابة.

(Hussein, 2014) (Kędziorek, et al. 2025)

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

- 1- المجموعة الأولى تفوقت في كل من سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة بشكل دال احصائيا.
- 2- سرعة رد الفعل تعتبر مؤشرا مهما للتنبؤ بسرعة الاستجابة الحركية.
- 3- الفروق الزمنية الصغيرة (عشر من الثانية تقريبا) تؤثر بشكل كبير في الأداء التنافسي بالكراتيه.
- 4- اجراءات القياس المستخدم (كاميرا + إشارة ضوئية + هدف) اثبتت فعالية في قياس المتغيرين بدقة.

4-2 التوصيات:

- 1- دمج تدريبات رد الفعل العبي-الحركي باستخدام مثيرات ضوئية وسمعية في البرامج التدريبية للفنون القتالية.
- 2- اعتماد اختبارات سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة كأدوات تقييم دورية لقياس تطور اللاعبين.
- 3- استخدام أدوات ميدانية بسيطة مثل الكاميرات السريعة او أجهزة لتحسين الاستجابات في المواقف التنافسية.
- 4- اجراء المزيد من الدراسات التطبيقية على عينات أكبر لتأكيد العلاقة بين سرعة رد الفعل وسرعة الاستجابة في مختلف أنواع الركلات.

References

- Al-Saeed. R. (2018). Hip and knee joints biomechanics of karate players during training and competition style kicks.
- Alsaeed. R. Hashem, A. T. & Khalaf, Y. H. (2025). Biomechanical analysis of some variables of the straight front punch in boxing and its relationship to the accuracy of performance. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, 35(2), 622–632. <https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.579>
- Alsaeed. R. Kazem. H. A., Kamel. S. S. & Jawad, W. kassim. (2024). Specific assessment exercises based on visual sensory modeling and its effect on some biomechanical indicator spiking skill on volleyball. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, 34(3), 528–538. <https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i3.753>
- AlSaeed. R. & Pain. M. T. G. (2017). Descriptive analysis of hip and knee joint loading during reverse roundhouse kick (hook) karate kick performed in training and competition modes. *ISBS Proceedings Archive*, 35(1). 9.
- AlSaeed. R. Pain. M. T. & Lindley. M. (2016). HIP AND KNEE LOADING OF KARATE PLAYERS PERFORMING TRAINING AND COMPETITION STYLE VERSIONS OF A ROUNDHOUSE KICK.
- Alsaeed. R. Hashem. A. T. & Khalaf. Y. H. (2025). Biomechanical analysis of some variables of the straight front punch in boxing and its relationship to the accuracy of performance. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, 35(2). 622–632. <https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.579>
- Alsaeed. R. Kazem. H. A. Kamel. S. S. & Jawad. W. kassim. (2024). Specific assessment exercises based on visual sensory modeling and its effect on some biomechanical indicator spiking skill on volleyball. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, 34(3), 528–538. <https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i3.753>
- Bowman. P. (2019). Making martial arts history matter. In *Martial Arts in Asia* (pp. 35–53). Routledge.
- Cynarski. W. J. (2019). General canon of the philosophy of karate and taekwondo. *Ido Mov Cult J Martial Arts Anthropol*, 19(3). 24–32.

- Hussein. R. A. (2025). Three-dimensional dynamic analysis of support leg performance in the Kazami Mawashi Giri Karate kick. *Journal of Studies and Researches of Sport Education (JSRSE)*. 755–763. <https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i3.1172>
- Hussein. R. A. A. (2014). The impact of the use of Kilro strategy and stereoscopic images on learning some offensive skills with shish weapons. *Modern Sport*. 13(2). 56–67. <https://doi.org/10.54702/2708-3454.1406>
- Kozina. Z. Berezha. Y. Boychuk. Y. Kozin. O. Golenkova. Y. Polishchuk. S. & Sanjaykumar. S. (2024). Assessment of reaction speed and nervous system characteristics: implications for physical exercise selection in humanities students' physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 24(3). 513–520.
- Kędziorek. J. Błażkiewicz. M. Wąsik. J. Szopa. J. & Sołdacka. A. (2025). Reaction Time and Postural Control Under Dual-Task Conditions in Brazilian Jiu-Jitsu Athletes. *Applied Sciences*. 15(7). 3877.
- Makronasios. N. S. Amiridis. I. G. Evaggelos. B. Theodoros. K. M. Plastraki. A. C. Sahinis, C. & Enoka. R. M. (2024). Neuromuscular electrical stimulation improves reaction time and execution time of roundhouse kick in highly skilled martial arts athletes. *Sports Biomechanics*. 23(12). 3370–3381.
- Polechoński. J. Pilch. J. Langer. A. Prończuk, M., Markowski. J. & Maszczyk. A. (2025). Assessment of the reliability and validity of simple and complex reaction speed tests in mixed martial arts athletes using the BlazePod system. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 17(1). 2.
- Romanenko. V. Cynarski. W. J. Tropin. Y. Kovalenko, Y., Korobeynikov. G. Piatysotska. S. & Gaziye. S. (2025). Methodology for Assessing Spatial Perception in Martial Arts. *Applied Sciences*. 15(6). 3413.
- Yaseen. S. & Alsaed. R. (2022). THE LINEAR MOMENTUM OF THE STEPS OF APPROACHING AND RELATIONSHIP WITH THE ACCURACY AND SPEED OF THE BALL TO THE SKILL OF SMASH HIGH SPIKE IN VOLLEYBALL. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/VFZXR>