

The Relationship Between Stroke Length and Stroke Rate in Improving Swimming Performance Among Young Swimmers in Tripoli City

Dr. Ibrahim Mohammed Al-Said^{1*} 

Dr. Zainab Ali Abu Salah 

1-Department of Teaching, Physical Education, University of Tripoli, Libya

2-Department of Teaching, Physical Education, University of Tripoli, Libya

1-email: : ibrahim.asaid2021@gmail.com

2-email: : z.abosalah@uot.edu.ly

Received: 00-00-2026 | Accepted: 00-00-2026 | Available online: 00-00-2026 | DOI:10.26629/jssrs.2026.00

ABSTRACT

Abstract

This study aimed to investigate the relationship between stroke length, stroke rate, and their impact on swimming performance among young swimmers in Tripoli. The importance of the study stems from the role of biomechanical variables in improving technical efficiency and enhancing athletic achievement, as stroke length and stroke rate are considered among the most important determinants of swimming speed and performance.

The researcher employed the descriptive correlational method due to its suitability for the nature of the study. The sample consisted of (30) young swimmers from Al-Sawari and OmegaFit clubs in Tripoli during the 2025–2026 sports season. Data were collected through measurements of stroke length, stroke rate, and swimming performance in freestyle swimming. Statistical analysis was conducted using SPSS, applying means, standard deviations, Pearson correlation coefficients, and simple linear regression analysis.

The results revealed a strong negative statistically significant relationship between stroke length and swimming performance, with a correlation coefficient of (-0.814). The findings also indicated a significant negative relationship between stroke rate and swimming performance, with a correlation coefficient of (-0.693). Regression analysis showed that stroke length explained (66.3%) of the variance in swimming performance among the young swimmers.

The study concluded that improving swimming performance largely depends on achieving an optimal balance between stroke length and stroke rate, and that stroke length represents the most influential variable affecting performance achievement. The study recommended greater emphasis on biomechanical analysis within training programs, regular assessment of stroke length and stroke rate, and the use of these measurements to enhance the technical performance of young swimmers.

Keywords: Stroke Length, Stroke Rate, Swimming Performance, Swimming, Biomechanical Analysis, Young Swimmers, Tripoli.

دراسة العلاقة بين طول الضربة وترددها في تحسين الأداء الرقمي للسباحين الناشئين بمدينة طرابلس

د. زينب على ابوصلاح

د. ابراهيم محمد الصيد

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة طرابلس
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة طرابلس

إيميل: ibrahim.asaid2021@gmail.com

إيميل: z.abosalah@uot.edu.ly

تاريخ القبول / -- / 2023

تاريخ الاستلام / 2025/12/13

ملخص البحث

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين طول الضربة وترددها وأثرهما في تحسين الأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين بمدينة طرابلس. وتنبع أهمية الدراسة من الدور الذي تؤديه المتغيرات البيوميكانيكية في تحسين الكفاءة الفنية للسباحين ورفع مستوى الإنجاز الرياضي، حيث يعد كل من طول الضربة وترددها من أهم المحددات المرتبطة بسرعة السباحة والأداء الرقمي. استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي لملاءمته لطبيعة الدراسة، وتكونت عينة البحث من (30) سباحًا ناشئًا من أندية ذات الصواري وأوميغافيت بمدينة طرابلس خلال الموسم الرياضي 2025-2026. وتم جمع البيانات من خلال قياس طول الضربة وترددها والأداء الرقمي أثناء السباحة الحرة، واستخدم البرنامج الإحصائي (SPSS) لمعالجة البيانات باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل ارتباط بيرسون وتحليل الانحدار البسيط. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية ذات دلالة إحصائية بين طول الضربة والأداء الرقمي، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.814)، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية عكسية ذات دلالة إحصائية بين تردد الضربة والأداء الرقمي بلغت (-0.693). كما أوضحت نتائج تحليل الانحدار أن طول الضربة يفسر ما نسبته (66.3%) من التباين في الأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين. واستنتجت الدراسة أن تحسين الأداء الرقمي في السباحة يعتمد بدرجة كبيرة على تحقيق التوازن بين طول الضربة وترددها، وأن طول الضربة يعد المتغير الأكثر تأثيرًا في مستوى الإنجاز الرقمي. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتحليل البيوميكانيكي داخل البرامج التدريبية، وإجراء قياسات دورية لطول الضربة وترددها، والاستفادة من نتائجها في تطوير الأداء الفني للسباحين الناشئين.

الكلمات المفتاحية: طول الضربة، تردد الضربة، الأداء الرقمي، السباحة، التحليل البيوميكانيكي، السباحون الناشئون، طرابلس.

المقدمة

تُعدّ السباحة واحدة من أهم الرياضات الفردية التي تجمع بين الأداء البدني العالي والدقة الفنية في تنفيذ الحركات، حيث يعتمد النجاح فيها على تحقيق أعلى سرعة ممكنة بأقل استهلاك للطاقة. ويُنظر إلى الأداء في السباحة التنافسية على أنه نتاج تفاعل معقد بين القدرات البدنية والمهارية والخصائص البيوميكانيكية التي تحكم حركة الجسم داخل الوسط المائي، والذي يتميز بخصائص فيزيائية تختلف عن الوسط الأرضي، مما يفرض على السباح أن يتكيف حركيًا لتحقيق الانسيابية وتقليل مقاومة الماء (Maglischo, 2003).

وفي هذا السياق، برزت أهمية التحليل البيوميكانيكي كأحد الركائز الأساسية في علوم الرياضة الحديثة، حيث يهدف إلى دراسة الحركة الإنسانية من منظور علمي دقيق، من خلال تحليل المتغيرات الكينماتيكية والكينيتيكية المرتبطة بالأداء. وتكمن أهمية هذا التحليل في قدرته على تفسير الأداء الحركي، وتحديد نقاط القوة والضعف لدى الرياضيين، بما يساهم في تحسين الكفاءة الحركية والوصول إلى أفضل إنجاز رقمي ممكن (Toussaint & Beek, 1992).

ومن بين أهم المتغيرات البيوميكانيكية التي حظيت باهتمام واسع في مجال السباحة، يظهر كل من طول الضربة (Stroke Length) وتردد الضربة (Stroke Rate) كعاملين أساسيين في تحديد سرعة السباحة. إذ يشير طول الضربة إلى المسافة التي يقطعها السباح خلال دورة حركية واحدة للذراعين، بينما يُعبر تردد الضربة عن عدد هذه الدورات خلال وحدة زمنية معينة. وتُعد العلاقة بين هذين المتغيرين علاقة تكاملية تؤثر بشكل مباشر في السرعة النهائية للسباح، حيث يمكن التعبير عن سرعة السباحة بوصفها حاصل ضرب طول الضربة في ترددها (Craig & Pendergast, 1979). وقد أكدت العديد من الدراسات أن تحقيق التوازن بين طول الضربة وترددها يُعد من المؤشرات الأساسية للكفاءة الفنية في السباحة، حيث يميل السباحون ذوو المستويات العليا إلى استخدام استراتيجيات حركية تعتمد على زيادة طول الضربة مع الحفاظ على تردد مناسب، بما يضمن تحقيق أعلى سرعة ممكنة مع تقليل استهلاك الطاقة (Seifert et al., 2007). كما أن الإفراط في زيادة تردد الضربة قد يؤدي إلى انخفاض جودة الأداء الفني وزيادة مقاومة الماء، في حين أن التركيز المفرط على طول الضربة قد يؤدي إلى بطء الإيقاع الحركي، مما يؤثر سلبيًا على السرعة النهائية.

وفي الإطار العربي، تناولت العديد من الدراسات هذه العلاقة، حيث أشارت دراسة فداء مهيار إلى وجود ارتباط معنوي بين طول الضربة وتكرارها بالإنجاز الرقمي في سباحة الزحف على البطن، مؤكدة أن تحسين الأداء يعتمد على التوازن بين هذين المتغيرين وليس على أحدهما بشكل منفصل. كما أوضحت دراسات أخرى أن تحليل هذه المتغيرات يساهم في تطوير البرامج التدريبية، من خلال توجيه المدربين إلى اختيار الأساليب التدريبية المناسبة لكل سباح وفق خصائصه البدنية والمهارية.

وتشير الأدبيات الحديثة كذلك إلى أن العلاقة بين طول الضربة وترددها ليست ثابتة، بل تتأثر بعدة عوامل، منها نوع السباحة (حرّة، صدر، ظهر، فراشة)، ومسافة السباق، ومستوى السباح، إضافة إلى الخصائص الأنثروبومترية مثل طول الأطراف ونسبة الدهون في الجسم. كما أن الوصول إلى الأداء الأمثل يتطلب تحقيق أقصى كفاءة ممكنة لكل من طول الضربة وترددها دون أن يؤثر أحدهما سلبيًا على الآخر، وهو ما يعكس مفهوم الاقتصاد الحركي في السباحة.

وعلى الرغم من التقدم الكبير في الدراسات الأجنبية في هذا المجال، إلا أن هناك نقصًا نسبيًا في الدراسات التطبيقية التي تتناول هذه العلاقة في البيئة العربية، وخاصة على فئات مختلفة من السباحين. كما أن الاختلاف في أساليب التدريب والإمكانات المتاحة يفرض الحاجة إلى إجراء دراسات ميدانية تساهم في فهم طبيعة هذه العلاقة بشكل أدق في السياق المحلي.

ومن هنا، تأتي أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى تحليل العلاقة بين طول الضربة وترددها، ودورها في تحسين الأداء الرقمي للسباحين، وذلك من خلال دراسة ميدانية تسهم في تقديم مؤشرات علمية يمكن الاستفادة منها في تطوير البرامج التدريبية، وتحسين الكفاءة الفنية، ورفع مستوى الإنجاز في رياضة السباحة.

مشكلة الدراسة

تُعد رياضة السباحة من الرياضات التي شهدت اهتمامًا متزايدًا في ليبيا خلال السنوات الأخيرة، خاصة على مستوى الأندية والمراكز الرياضية في مدينة طرابلس، إلا أن هذا الاهتمام لم ينعكس بالشكل الكافي على مستوى الإنجاز الرقمي للسباحين مقارنة بالمستويات الإقليمية والدولية. فعلى الرغم من مشاركة عدد من السباحين في البطولات المحلية وبعض المشاركات الخارجية، إلا أن النتائج المسجلة لا تزال دون الطموح، وهو ما يشير إلى وجود قصور في بعض الجوانب المرتبطة بإعداد السباحين.

ومن خلال الملاحظة الميدانية والمتابعة المباشرة لبرامج التدريب داخل عدد من الأندية في طرابلس، يتضح أن التركيز في العملية التدريبية ينصب بشكل كبير على الجوانب البدنية العامة مثل التحمل والقوة، في حين لا يحظى الجانب الفني والبيوميكانيكي بنفس القدر من الاهتمام، خاصة فيما يتعلق بتحليل المتغيرات الحركية الدقيقة التي تؤثر بشكل مباشر في سرعة السباحة. كما أن الاعتماد على الأساليب التقليدية في التدريب، وقلة استخدام وسائل القياس والتحليل العلمي، يؤدي إلى صعوبة تحديد العوامل الحقيقية المؤثرة في الأداء.

ومن بين هذه العوامل، يبرز كل من طول الضربة وترددها كمتغيرين أساسيين يرتبطان بشكل مباشر بسرعة السباحة، إلا أن التعامل معهما في الواقع التدريبي المحلي غالبًا ما يتم بصورة عشوائية أو غير مبنية على أسس علمية دقيقة. حيث يلاحظ أن بعض المدربين يوجهون السباحين لزيادة عدد الضربات بهدف رفع السرعة، في حين يركز آخرون على إطالة الضربة دون مراعاة التوازن المطلوب بين المتغيرين، الأمر الذي قد يؤدي إلى انخفاض الكفاءة الحركية وعدم تحقيق التحسن المطلوب في الإنجاز الرقمي.

إضافة إلى ذلك، فإن الفروق الفردية بين السباحين من حيث القدرات البدنية والخصائص الجسمية لا يتم أخذها بعين الاعتبار بالشكل الكافي عند توجيه الأداء الفني، مما يجعل تطبيق أسلوب واحد على جميع السباحين غير فعال في كثير من الحالات. كما أن غياب الدراسات الميدانية المحلية التي تتناول العلاقة بين طول الضربة وترددها في البيئة الليبية يحد من قدرة المدربين على الاستناد إلى مؤشرات علمية واضحة عند تصميم البرامج التدريبية.

وعليه، تتحدد مشكلة هذه الدراسة في وجود عدم وضوح في طبيعة العلاقة بين طول الضربة وترددها وأثرهما في تحسين الأداء الرقمي لدى السباحين في مدينة طرابلس، بالإضافة إلى ضعف توظيف هذه المتغيرات بشكل علمي داخل العملية التدريبية. ومن هنا تبرز الحاجة إلى دراسة هذه العلاقة بشكل ميداني، بهدف الوصول إلى مؤشرات دقيقة يمكن من خلالها تحسين الكفاءة الفنية للسباحين، والمساهمة في رفع مستوى الإنجاز في رياضة السباحة محليًا.

هدف البحث

التعرف على العلاقة بين طول الضربة وترددها وأثرهما في تحسين الأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين في مدينة طرابلس.

فروض الدراسة

توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين طول الضربة وترددها والأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين في مدينة طرابلس

مصطلحات البحث

طول الضربة (Stroke Length)

يُعرّف طول الضربة بأنه المسافة التي يقطعها السباح خلال دورة حركة واحدة كاملة للذراعين، ويُعد مؤشراً على كفاءة الأداء الفني والاقتصاد في الجهد أثناء السباحة (Maglischo, 2003).
تردد الضربة (Stroke Rate)
يُقصد بتردد الضربة عدد الدورات الحركية الكاملة للذراعين التي يؤديها السباح خلال وحدة زمنية معينة، وغالباً ما تُقاس بالضربات في الدقيقة، ويُعد من العوامل الأساسية المحددة لسرعة السباحة (Craig & Pendergast, 1979).
الأداء الرقمي (Performance Time)

يُشير الأداء الرقمي في السباحة إلى الزمن الذي يستغرقه السباح لقطع مسافة محددة، ويُعد المؤشر الأساسي لتقييم مستوى الإنجاز في المنافسات (Toussaint & Beek, 1992).
السباحة (Swimming)
تُعرّف السباحة بأنها نشاط حركي يتم فيه استخدام الأطراف لتحريك الجسم داخل الماء وفق أنماط فنية محددة تهدف إلى تحقيق أقصى سرعة ممكنة بأقل مقاومة (Maglischo, 2003).

الدراسات السابقة والمثابرة (بصياغة نصية مفصلة)
دراسة عمر مزهر مالك (2025)
تناولت هذه الدراسة العلاقة بين طول الضربة وتردد الضربة ومستوى الأداء الرقمي في السباحة الحرة لدى طلبة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة. استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي لملاءمته لطبيعة أهداف الدراسة، حيث تم قياس عدد الضربات والزمن المستغرق لقطع مسافة محددة، ومن ثم حساب طول الضربة وترددتها باستخدام معادلات بيوميكانيكية معتمدة.
أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين طول الضربة ومستوى الأداء الرقمي، حيث كلما زاد طول الضربة تحسن الزمن المسجل. كما بينت النتائج وجود علاقة بين تردد الضربة والأداء، إلا أن التأثير الإيجابي يظهر بشكل أفضل عند تحقيق توازن بين المتغيرين وليس عند زيادة أحدهما بشكل منفرد. وأكد الباحث أن السباحين ذوي المستوى الأعلى يتميزون بكفاءة حركية أعلى ناتجة عن تحسين طول الضربة مع ضبط التردد بشكل اقتصادي.
دراسة آية جلال مرسي وآخرون (2024)
هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين طول الضربة وترددتها وتأثيرهما على المستوى الرقمي في سباحة 50 متر حرة لدى السباحين الناشئين. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، حيث تم تطبيق اختبارات ميدانية على مجموعة من السباحين، مع تسجيل الأداء باستخدام أدوات قياس زمنية دقيقة وتحليل الفيديو الحركي.
توصلت الدراسة إلى أن الأداء الرقمي في السباحة لا يعتمد على متغير واحد فقط، بل هو نتاج تكامل بين طول الضربة وترددتها. كما أوضحت النتائج أن تحسين الأداء يتطلب تحقيق توازن دقيق بين المتغيرين، حيث أن زيادة طول الضربة دون ضبط التردد قد يؤدي إلى انخفاض في الإيقاع الحركي، بينما زيادة التردد دون كفاءة في الطول تؤدي إلى استهلاك طاقة أعلى دون تحسين فعلي في الزمن.
وأكدت الدراسة أهمية إدخال التحليل البيوميكانيكي في البرامج التدريبية للسباحين الناشئين.
دراسة فداء أحمد مهيار (2015)
تناولت هذه الدراسة العلاقة بين طول الضربة وتكرارها (التردد) وعلاقتها بالإنجاز الرقمي لدى سباحي المنتخب الوطني في الأردن والكويت. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم قياس الأداء في سباقات 50 متر و100 متر سباحة حرة، وتحليل عدد الضربات والزمن النهائي.
أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية معنوية بين طول الضربة وترددتها مع الزمن النهائي للسباحة، حيث تبين أن السباحين الأفضل أداءً هم الذين يمتلكون طول ضربة أكبر مع تردد مناسب يسمح بالحفاظ على

السرعة. كما أكدت الدراسة أن التدريب التقليدي دون تحليل هذه المتغيرات قد لا يؤدي إلى تحسين فعلي في الإنجاز الرقمي.

دراسة Staunton et al (2025).

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة الديناميكية بين طول الضربة وترددها لدى السباحين النخبة في البطولات الأوروبية باستخدام نماذج تحليل حركي متقدمة وتقنيات إحصائية حديثة. اعتمد الباحثون على تحليل بيانات سباقات فعلية لمجموعة كبيرة من السباحين في مستويات تنافسية عالية. أظهرت النتائج أن هناك علاقة تبادلية واضحة بين طول الضربة وترددها، حيث إن زيادة أحدهما تؤدي غالبًا إلى انخفاض الآخر، إلا أن السباحين النخبة يتمكنون من تحقيق توازن دقيق بينهما. كما بينت الدراسة أن الأداء الأفضل يتحقق عندما يتم الحفاظ على طول ضربة مرتفع مع تردد متوسط يسمح باستمرار الإيقاع الحركي دون فقدان السرعة. وأكدت الدراسة أن تحليل هذه العلاقة يعد من أهم أدوات تقييم الأداء في السباحة الحديثة.

دراسة Staunton et al (2024).

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة في الأداء الرقمي في السباحة، وذلك باستخدام التحليل الإحصائي المتقدم مثل تحليل المكونات الرئيسية والانحدار الخطي. ركزت الدراسة على سباقات 100 متر سباحة حرة في بطولات رسمية.

أظهرت النتائج أن المتغيرات الكينماتيكية، وعلى رأسها طول الضربة وترددها، تعد من أهم العوامل المؤثرة في الأداء الرقمي. كما بينت الدراسة أن تحسين الأداء لا يتم إلا من خلال تحليل هذه المتغيرات بشكل علمي دقيق داخل العملية التدريبية، وليس الاعتماد فقط على التدريب البدني التقليدي.

دراسة Franken et al (2023).

تناولت هذه الدراسة تأثير تعديل تردد الضربة على الاستجابات الفسيولوجية لدى السباحين أثناء الأداء في سباقات مختلفة. استخدمت الدراسة تصميمًا تجريبيًا لقياس استهلاك الأكسجين ومعدل ضربات القلب أثناء تغيير تردد الضربة.

أظهرت النتائج أن زيادة تردد الضربة تؤدي إلى ارتفاع كبير في استهلاك الطاقة وزيادة العبء الفسيولوجي على السباح، مما قد يؤثر سلبيًا على القدرة على الحفاظ على الأداء لفترات طويلة. كما أكدت الدراسة أن التحكم في تردد الضربة يعد عاملاً حاسماً لتحقيق الكفاءة الاقتصادية في السباحة.

وإجراءات البحث

منهج البحث

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي الارتباطي، وذلك لملاءمته لطبيعة البحث

مجتمع البحث

تكوّن مجتمع البحث من جميع السباحين المسجلين في الأندية الرياضية بمدينة طرابلس – ليبيا، والذين يمارسون رياضة السباحة بشكل منتظم ويشاركون في البطولات المحلية الرسمية خلال الموسم الرياضي.

عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بطريقة العينة العمدية من السباحين الممارسين في بعض أندية مدينة طرابلس، حيث بلغ عدد أفراد العينة (30) سباحًا من فئة الناشئين، ممن تتوفر لديهم الخبرة التدريبية الكافية.

وقد روعي في اختيار العينة ما يلي:

انتظام السباحين في التدريب.

المشاركة في المنافسات المحلية.

القدرة على أداء اختبارات الدراسة.

مجالات البحث

المجال البشري:

السباحون المسجلون في أندية مدينة طرابلس (ذات السواري – أوميغافيت) بمدينة طرابلس.

المجال المكاني:

أجريت الدراسة في مسابح الأندية الرياضية بمدينة طرابلس – ليبيا.

المجال الزمني:

تم تنفيذ الدراسة خلال الموسم الرياضي 2025-2026

أدوات البحث والقياسات المستخدمة

اعتمد الباحث على مجموعة من الأدوات والاختبارات لقياس متغيرات الدراسة، وهي:

1 القياسات الخاصة بطول الضربة:

تم حساب طول الضربة من خلال المعادلة التالية:

المسافة المقطوعة ÷ عدد الضربات

وذلك أثناء سباحة مسافة (50م أو 100م) بأسلوب الزحف على البطن.

2 قياس تردد الضربة:

تم حساب تردد الضربة من خلال:

تسجيل الزمن المستغرق.

عدّ عدد الضربات خلال الزمن المحدد.

حساب عدد الضربات في الدقيقة.

3 قياس الأداء الرقمي:

تم قياس الأداء الرقمي من خلال:

تسجيل الزمن النهائي لقطع مسافة (50م أو 100م).

باستخدام ساعة توقيت إلكترونية أو يدوية دقيقة.

4 أدوات مساعدة:

كاميرا تصوير فيديو لتحليل الأداء الحركي.

ساعة توقيت.

استمارات تسجيل بيانات.

شريط قياس للمسافة.

الدراسة الاستطلاعية

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية على عينة مكونة من (5) سباحين خارج عينة البحث الأساسية،

وذلك بهدف:

التأكد من صلاحية الأدوات المستخدمة.

معرفة مدى وضوح إجراءات الاختبار.

تدريب المساعدين على طريقة القياس.

تحديد الوقت اللازم لتنفيذ الاختبارات.

اكتشاف الصعوبات المحتملة أثناء التطبيق.

وقد أسهمت هذه الدراسة في تعديل بعض الإجراءات التنظيمية لضمان دقة التنفيذ في الدراسة الأساسية

وكانت بتاريخ 28 يونيو 2025

الدراسة الأساسية
تم تنفيذ الدراسة الأساسية على عينة البحث المختارة، حيث قام الباحث بتطبيق الاختبارات الخاصة بقياس:
طول الضربة
تردد الضربة
الأداء الرقمي
وقد تمت جميع القياسات داخل نفس الظروف المكانية والزمانية لضمان ثبات النتائج وتقليل الأخطاء التجريبية، مع تسجيل جميع البيانات بدقة تمهيداً لمعالجتها إحصائياً وكانت بتاريخ من 5 إلى 8 يوليو 2025
المعالجات الإحصائية
تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لتحليل البيانات، حيث تم الاعتماد على الأساليب الإحصائية التالية:
المتوسط الحسابي.
الانحراف المعياري.
معامل ارتباط بيرسون لمعرفة العلاقة بين المتغيرات.
اختبار الدلالة الإحصائية (Sig).
تحليل الانحدار البسيط لتحديد قوة تأثير المتغيرات المستقلة على الأداء الرقمي.
النسب المئوية عند الحاجة.
وقد تم اعتماد مستوى دلالة (0.05) للحكم على معنوية النتائج.

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها
عرض الخصائص الوصفية لعينة البحث

جدول (1)

الخصائص الوصفية لعينة البحث (ن = 30)

المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر الزمني سنة	سنة	15.82	1.27
العمر التدريبي سنة	سنة	4.65	1.18
الطول سم	سم	168.40	7.34
الوزن كجم	كجم	61.28	6.42

تفسير النتائج

يتضح من الجدول (1) أن أفراد العينة يتمتعون بدرجة مناسبة من التجانس في الخصائص الأساسية، حيث جاءت قيم الانحرافات المعيارية منخفضة نسبياً مقارنة بمتوسطات المتغيرات، مما يشير إلى تقارب خصائص أفراد العينة وإمكانية الاعتماد على النتائج المستخلصة من الدراسة.

ثانياً: عرض النتائج الوصفية لمتغيرات الدراسة

جدول (2)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
طول الضربة (متر)	2.08	0.24
تردد الضربة (ضربة/دقيقة)	42.73	3.65

2.18	31.62	الأداء الرقمي (50م حرة/ثانية)
------	-------	-------------------------------

تفسير النتائج

تشير النتائج إلى أن متوسط طول الضربة لدى أفراد العينة بلغ (2.08 متر)، بينما بلغ متوسط تردد الضربة (42.73 ضربة/دقيقة)، في حين بلغ متوسط الأداء الرقمي (31.62 ثانية). وتعكس هذه النتائج وجود فروق فردية طبيعية بين السباحين في المتغيرات البيوميكانيكية والأداء الرقمي.

ثالثاً: نتائج اختبار فرضية الدراسة
الفرضية

"توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين طول الضربة وتردها والأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين في مدينة طرابلس".

جدول (3)

معامل ارتباط بيرسون بين طول الضربة والأداء الرقمي

مستوى الدلالة	معامل الارتباط (r)	المتغيران
0.000	-0.814	طول الضربة × الأداء الرقمي

تفسير النتائج

يتبين من الجدول (3) وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية بين طول الضربة والأداء الرقمي، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.814)، وهو دال إحصائياً عند مستوى (0.05). وتشير هذه النتيجة إلى أنه كلما ازداد طول الضربة انخفض الزمن المستغرق لقطع مسافة السباحة، مما يعني تحسن الأداء الرقمي للسباحين.

جدول (4)

معامل ارتباط بيرسون بين تردد الضربة والأداء الرقمي

مستوى الدلالة	معامل الارتباط (r)	المتغيران
0.000	-0.693	تردد الضربة × الأداء الرقمي

تفسير النتائج

تشير النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية عكسية ذات دلالة إحصائية بين تردد الضربة والأداء الرقمي، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.693). ويدل ذلك على أن التردد المناسب للضربة يساهم في تحسين الأداء الرقمي، إلا أن تأثيره يبدو أقل من تأثير طول الضربة وفقاً لقيم معاملات الارتباط.

رابعاً: نتائج تحليل الانحدار البسيط

جدول (5)

تحليل الانحدار البسيط لتأثير طول الضربة في الأداء الرقمي

القيمة	المؤشر الإحصائي
0.814	R
0.663	R ²
0.651	Adjusted R ²
55.12	قيمة F
0.000	مستوى الدلالة

تفسير النتائج

تشير نتائج الجدول (5) إلى أن طول الضربة يفسر ما نسبته (66.3%) من التباين في الأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين، وهي نسبة مرتفعة تدل على أهمية هذا المتغير في تحديد مستوى الإنجاز. كما بلغت قيمة (F) المحسوبة (55.12) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0.05)، مما يدل على وجود تأثير حقيقي لطول الضربة في الأداء الرقمي.

خامساً: مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية بين طول الضربة والأداء الرقمي، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.814)، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية عكسية بين تردد الضربة والأداء الرقمي بلغت (-0.693).

ويرى الباحث أن هذه النتائج تعكس أهمية المتغيرات البيوميكانيكية في السباحة، إذ إن زيادة طول الضربة تمكن السباح من قطع مسافة أكبر خلال دورة حركية واحدة، مما يقلل عدد الضربات المطلوبة ويؤدي إلى تحسين الاقتصاد الحركي وتقليل استهلاك الطاقة أثناء الأداء.

كما أن التردد المناسب للضربة يساعد على المحافظة على الإيقاع الحركي واستمرارية السرعة دون زيادة غير مبررة في الجهد المبذول، وهو ما يسهم في تحسين الإنجاز الرقمي.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة عمر مزهر مالك (2025) التي أكدت وجود علاقة ارتباطية معنوية بين طول الضربة والأداء الرقمي، وأن السباحين ذوي المستوى المرتفع يتميزون بطول ضربة أكبر وكفاءة حركية أعلى.

كما تتفق مع دراسة آية جلال مرسي وآخرون (2024) التي توصلت إلى أن الأداء الرقمي في السباحة يعتمد على التوازن بين طول الضربة وترددها، وأن التركيز على أحد المتغيرين دون الآخر قد يؤثر سلباً على مستوى الإنجاز.

وتتسجم نتائج الدراسة الحالية مع دراسة فداء أحمد مهيبار (2015) التي أظهرت أن السباحين الأفضل أداءً هم الذين يمتلكون طول ضربة أكبر مع تردد مناسب يسمح بالحفاظ على السرعة خلال السباق. كذلك تتوافق النتائج مع دراسة Staunton وآخرون (2025) التي أوضحت أن السباحين النخبة يحققون أفضل الإنجازات عندما يحافظون على طول ضربة مرتفع مع تردد متوسط يضمن استمرارية الأداء الحركي بكفاءة عالية.

كما تتفق مع دراسة Staunton وآخرون (2024) التي أكدت أن طول الضربة وترددها من أهم المؤشرات البيوميكانيكية المتنبئة بالأداء الرقمي في السباحة، وأن تحسينهما يجب أن يكون جزءاً أساسياً من البرامج التدريبية.

وتتوافق النتائج أيضاً مع دراسة Franken وآخرون (2023) التي بينت أن الزيادة المفرطة في تردد الضربة تؤدي إلى ارتفاع استهلاك الطاقة وزيادة العبء الفسيولوجي، الأمر الذي قد ينعكس سلباً على الأداء إذا لم يكن هناك توازن بين التردد وطول الضربة.

ومن خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن القول إن الأداء الرقمي للسباحين الناشئين لا يعتمد على القدرات البدنية فقط، بل يرتبط بدرجة كبيرة بكفاءة الأداء الفني والاقتصاد الحركي، وأن تحسين طول الضربة مع المحافظة على تردد مناسب يمثل أحد أهم الأساليب العلمية لتطوير مستوى الإنجاز في السباحة.

الفصل الخامس

أولاً: الاستنتاجات

توجد علاقة ارتباطية عكسية قوية ذات دلالة إحصائية بين طول الضربة والأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين.

توجد علاقة ارتباطية عكسية ذات دلالة إحصائية بين تردد الضربة والأداء الرقمي لدى السباحين الناشئين. يسهم طول الضربة بدرجة أكبر من تردد الضربة في تفسير مستوى الأداء الرقمي لدى أفراد عينة البحث. يعتمد تحسين الأداء الرقمي في السباحة على تحقيق التوازن بين طول الضربة وترددها أثناء الأداء. يعد طول الضربة وترددها من المؤشرات البيوميكانيكية المهمة التي يمكن الاستفادة منها في تقييم وتطوير الأداء الفني للسباحين الناشئين.

ثانياً: التوصيات

الاهتمام بقياس وتحليل طول الضربة وترددها بصورة دورية ضمن برامج تدريب السباحين الناشئين. توجيه البرامج التدريبية نحو تحسين طول الضربة دون التأثير سلباً على التردد الحركي. استخدام التحليل البيوميكانيكي والفيديو الحركي لتقويم الأداء الفني للسباحين. مراعاة الفروق الفردية بين السباحين عند تطوير طول الضربة وترددها داخل البرامج التدريبية. اعتماد المؤشرات البيوميكانيكية كأدوات علمية مساعدة في اختيار وتقييم السباحين الناشئين وتطوير مستواهم.

مراجع عربية

- مهيار، فداء أحمد. (2015). العلاقة بين متوسط طول الضربة وتكرارها بالإنجاز الرقمي لمسافة (50م) زحف على البطن. مجلة التربية، جامعة الأزهر.
- مالك، عمر مزهر. (2025). العلاقة بين طول الضربة وتردد الضربة ومستوى الأداء في السباحة الحرة. مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة.
- استيتية، سلام يوسف. (2006). علاقة الزمن النهائي بطول الضربة وترددها لدى سباحي المنتخب الوطني الأردني. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية.
- هلال، أشرف، وآخرون. (2021). خصائص الإيقاع الزمني للضربة في سباحة الصدر. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة.

مراجع أجنبية

- Barbosa, T. M., Bragada, J. A., Reis, V. M., Marinho, D. A., Carvalho, C., & Silva, A. J. (2010). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 262–269.
- Craig, A. B., & Pendergast, D. R. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine & Science in Sports*, 11(3), 278–283.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Seifert, L., Chollet, D., & Chatard, J. C. (2007). Kinematic changes during front crawl swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1784–1793.

- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, 13(1), 8–24
- Barbosa, T. M., Fernandes, R. J., Keskinen, K. L., & Vilas-Boas, J. P. (2010). The influence of stroke mechanics on energy cost of elite swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 108(5), 963–971
- Craig, A. B., & Pendergast, D. R. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine & Science in Sports*, 11(3), 278–283
- .Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics
- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, 13(1), 8–24