دراسة تحليلية مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المسافات المكونة لسباق 200 متر حرة

أحمد ثامر محسن[1]

تأريخ تقديم البحث: (2020/8/5)، تأريخ قبول النشر (2020/8/27).

DOI: https://doi.org/10.37359/JOPE.V32(3)2020.1026

المستخلص

هدفت الدراسة الى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المسافات المكونة لمسافة سباق (200) متر حرة لدى سباحي المدرسة التخصصية بالسباحة، ولقد اختيرت عينة البحث بطريقة عمدية وتالفت من (3) سباحين، وبعد اجراء التحليل الحركي بأستخدام برنامج التحليل الحركي (kinovea) تم استخراج المتغيرات الكينماتيكية لكل سباح ومن ثم تمت مقارنة قيم البيانات المستخرجة، وتوصل الباحث الى وجود اختلافات واضحة وكبيرة في قيم هذه المتغيرات مابين السباحين انفسهم وكذلك مابين كل مسافة من مسافات السباق ولكل سباح مما ادى الى وجود تباين كبير في الانجاز (الزمن النهائي) مما يستوجب اجراءات اصلاحية في الاداء الفني وتطوير في الصفات البدنية لسباحي المدرسة التخصصية في فعالية 200 متر حرة لغرض تقليل الفارق في الزمن النهائي (تحسين الانجاز).

الكلمات المفتاحية: التحليل الحركي، سباحة 200 متر حرة، كينماتيك السباحة.

ABSTRACT

Analytical Comparative Study of Some Kinematic Variables Affecting the Distances of 200 m. Freestyle Race

The study aimed at identifying some kinematic variables affecting the distances of 200m freestyle race among the swimmers of the Specialized School for Swimming. Three (3) swimmers have been intentionally chosen to be the subjects of the study. The kinematic variables of each player have been extracted by the motor analysis (kinovea) program and their data values then compared. In light of the results, the researcher found out clear big differences in the values of these variables among the swimmers themselves and between each distance of the race distances for each swimmer which led to a big variation in the achievement (final time). A matter that requires reforming procedures in the technical performance and physical characteristics development for the swimmers of the Specialized School in 200m freestyle event in order to reduce the final time (improving achievement).

The Importance of the research was in establishing a strong physical base by designing and applying exercises with different styles that aim at developing strength types in soccer players aged 13 – 14 years old. The problem of the research was

Keywords: *motor analysis, 200m freestyle stroke, swimming kinematics.*

(1) *أستاذ، دكتوراه تربية رياضية، جامعة بغداد، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة (dr.ahmedthamir@cope.uobaghdad.edu.iq).*

Ahmed Thamer Muhsin, Prof (PH.D), University of Baghdad, College of Physical Education and Sport Sciences, (dr.ahmedthamir@cope.uobaghdad.edu.iq) (+9647740278939).

المقدمة:

يشهد العالم اليوم ومع نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرون ونتيجة التطور التقني تطوراً كبيراً وسريعاً في مختلف مجالات الحياة، وقد حضي المجال الرياضي بنصيباً وافراً من هذا التطور، إذ يمثل الاداء المثالي لابطال العالم في مختلف الالعاب الرياضية ضرباً من الخيال والذي يتعدى احياناً كثيرة مستوى التصور والمعرفة بطبيعة الاداء البشري. كل هذا كان نتيجة جهد العاملين في المجال الرياضي من علماء وباحثين ومدربين ورياضيين، ولقد كان للعلوم الرياضية المرتبطة بالانجاز الرياضي عظيم الاثر في الوصول الى تلك الانجازات، وعلم البايوميكانيك واحدا من اهم تلك العلوم، اذ يتفق جميع العلماء والمختصين في المجال الرياضي على ان البايوميكانيك يلعب دورا مهما في اعطاء نتائج ايجابية من خلال تحسين وتطوير الاداء الفني (التكنيك).

ان رياضة السباحة واحدة من اهم الالعاب الرياضية التي نالت نصيباً وافراً من هذا التقدم ويتضح هذا جلياً من خلال الكم الهائل من الارقام القياسية التي تم تحقيقها خلال فعاليات السباحة المتنوعة، ويتفق الكثير من علماء الرياضة امثال (Hay,1993,p345) و (councilman,1984,p12) على ان البايوميكانيك يلعب دوراً مهما في تحقيق انجاز فعاليات السباحة عن طريق تطوير مستوى الاداء الفني والذي يؤدي بدوره الى تطوير المستويات الرقمية للسباحين.

في دراسة مشابهة قام بها (هاشم الكيلاني وخالد عطيات 2006) والتي هدفت الى المقارنة بين المتغيرات الكينماتيكية مجال الدراسة بين انواع السباحة ولمسافة 100 و 200 متر رجال، وتوصلت الدراسة الى ان معدل طول الضربة اكثر تاثيراً في معدل السرعة من متغير معدل تكرار الضربة وكذلك توصلت الدراسة الى ان الاختلاف بين متغيرات البحث بين مسافتي سباق 100 و 200 كانت اقل مقارنة بين اختلافات نفس القيم مابين انواع السباحة المختلفة. وفي دراسة اخرى قام بها (علي احمد هادي وفارس سامي يوسف 2006)، والتي هدفت الى التعرف على بعض المتغيرت الكينماتيكية المؤثرة في سباحة 200 متر صدر للنساء، وتوصلت الدراسة الى علاقة معدل طول الضربة كان اكبر من علاقة معدل تكرار الضربة وطوال مسافات السباق ، كما توصلت الدراسة الى التقصير في معدل طول الضربة وزيادة معدل التكرار في مسافة السباق الثالثة. وفي دراسة قام بها كلا من (Chollete Didier et al, 1996) والتي هدفت الى التعرف على الفروقات في بعض المتغيرات الكينماتيكية (معدل السرعة، معدل طول الضربة، معدل تكرار الضربة) مابين 377 سباح و 369 سباحة لطرائق السباحة الاربعة، وقد توصل البحث الى عدم وجود فروق معنوية بين السباحين والسباحات في متغير معدل تكرار الضربة ولجميع طرق السباحة وبأختلاف مسافتي السباق، اما الفرق فقد ظهر في متغير معدل طول الضربة.

وان اهمية البحث تكمن من خلال التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المسافات المكونة لسباق (200) متر حرة والمقارنة في القيم الرقمية لهذه المتغيرات حسب كل مسافة (50 متر) من مسافات السباق الكلية (200) متر، حيث ان استخدام البيانات الرقمية للمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في سرعة السباحة يصبح ذو مدلولات ايجابية لما هي المتغيرات الكينماتيكية التي يكون لها الاولوية في التاثير على الزمن النهائي (الانجاز) لكل مسافة من المسافات الاربعة، حيث يمكن من ان يوجه التدريب وفقا لنسبة تاثير هذه المتغيرات وتقديم الحلول التدريبية لسباحي المدرسة التخصصية بما يحقق زمن اقل (انجاز افضل)، كل هذا كان دافعا قويا للباحث للقيام بهذا البحث ولكي يكون مدخلا لبحوث اخرى مستقبلية تقوم بدراسة تحليلية مقارنة لبعض المتغيرات الكينتيكية المؤثرة في سرعة السباحة وبذلك يكون قد تكونت صورة كاملة لمعظم المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في انجاز سباحة (200 متر حرة).

اما مشكلة البحث فمن خلال اطلاع الباحث ومشاهدته للكثير من بطولات السباحة المحلية والعربية والعالمية وجد ان الفارق في الزمن النهائي في سباق 200 متر حرة مازال كبيرا بين ما يسجله سباحي المدرسة التخصصية للسباحة وسباحي نفس الفئة العمرية ، وحيث ان المدرسة التخصصية للسباحة اوجدت لتطوير انجاز السباحين الموهوبين وليس لغرض رعاية اكبر عدد من سباحي المستويات الاعتيادية، وهذا ما شجع الباحث على دراسة هذه المشكلة من خلال تحديد نقاط الضعف

في المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المسافات المكونة لسباق 200 متر حرة كلا على حدة والمقارنة فيما بينها لغرض تحديد النقاط السلبية ومن ثم وضع توصيات لتلافيها ومن ثم تأثير ذلك على المستوى الرقمي للسباحين (الانجاز).

وهدف البحث الى: التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المسافات المكونة لسباق 200 متر حرة لدى سباحي المدرسة التخصصية، والمقارنة بين المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المسافات المكونة لسباق 200 متر حرة حسب كل مسافة (50 متر) من مسافة السباق الكلية.

الطريقة والأدوات:

استخدام الباحث المنهج الوصفي باسلوب المقارنة لملائمته مع طبيعة مشكلة البحث .ولقد اختار الباحث عينته بالطريقة العمدية لملائمتها مع اهداف البحث ، حيث تكونت من (3) افضل سباحين للمدرسة التخصصية بالسباحة في فعالية 200 متر حرة . واستخدم الباحث كاميرا فيديوية بسرعة تردد (120 صورة / ثانية) لتصوير عينة البحث، كما استخدم الباحث برنامج التحليل الحركي (kinovea) لاستخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية من الفيلم الذي تم تصويره.

وتم تصوير التجربة الرئيسية لافراد عينة البحث من سباحي المدرسة التخصصية للسباحة في سباق 200 متر حرة في الساعة (5) عصراً في مسبح الشعب الاولمبي في اثناء الاختبارات الدورية لمدرسة السباحة التخصصية، وقد تم تصوير (3) افضل سباحين من حيث انجازهم. وتم تصوير مسافة السباق الكلية وهي 200 متر، وقد تم تقسيم المسافة الى المسافات المكونة لها، وهي اربع مسافات بواقع (50 متر لكل مسافة) وهي المسافة التي حددها قانون اللعبة.

(المادة (fr 2.1.1 من القانون الدولي للسباحة والتي تنص على ان يكون طول حوض السباحة 50 متر)

وقام الباحث باستخراج المتغيرات الكينماتيكية الاتية لأفضل (3) سباحين من سباحي المدرسة التخصصية في فعالية 200 متر حرة ولكل مسافة (50 متر) من المسافات الاربعة المكونة لمسافة السباق الكلية وهي:

- الزمن النهائي 200 متر (الانجاز)
- زمن مسافة الـ 50 متر الاولى
- عدد ضربات السباح خلال مسافة 50 متر الاولى
- معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الاولى
- معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الاولى
- معدل السرعة خلال مسافة 50 متر الاولى
- زمن الضربة الكاملة خلال مسافة 50 متر الاولى
- زمن مسافة الـ 50 متر الثانية
- عدد ضربات السباح خلال مسافة 50 متر الثانية
- معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الثانية
- معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الثانية
- معدل السرعة خلال مسافة 50 متر الثانية
- زمن الضربة الكاملة خلال مسافة 50 متر الثانية
- زمن مسافة الـ 50 متر الثالثة
- عدد ضربات السباح خلال مسافة 50 متر الثالثة
- معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الثالثة
- معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الثالثة
- معدل السرعة خلال مسافة 50 متر الثالثة

- زمن الضربة الكاملة خلال مسافة 50 متر الثالثة
- زمن مسافة الـ 50 متر الرابعة
- عدد ضربات السباح خلال مسافة 50 متر الرابعة
- معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الرابعة
- معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الرابعة
- معدل السرعة خلال مسافة 50 متر الرابعة
- زمن الضربة الكاملة خلال مسافة 50 متر الرابعة

النتائج:

الجدول (1) يبين قيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة السباق الاولى (50 متر)

السباح	المتغيرات الكينماتيكية						
	الزمن الكلي (الانجاز) (دقيقة)	زمن مسافة 50 م الاولى (ثانية)	عدد ضربات 50 م الاولى (ضربة)	معدل طول الضربة 50 م الأولى(متر/ضربة)	معدل تكرار الضربة 50 م الأولى (ضربة/ثا)	زمن الضربة الكاملة 50 م الأولى (ثانية)	معدل السرعة 50 م الاولى (متر/ثا)
الاول	2.38.20	32.34	20	2.5	0.60	1.66	1.55
الثاني	2.40.87	33.16	22	2.27	0.61	1.50	1.51
الثالث	2.41.80	32.80	21	2.38	0.64	1.52	1.56

الجدول (2) يبين قيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة السباق الثانية (50 متر)

السباح	المتغيرات الكينماتيكية						
	الزمن الكلي (الانجاز) (دقيقة)	زمن مسافة 50 م الثانية (ثانية)	عدد ضربات 50 م الثانية (ضربة)	معدل طول الضربة 50 م الثانية (متر/ضربة)	معدل تكرار الضربة 50 م الثانية (ضربة/ثا)	زمن الضربة الكاملة 50 م الثانية (ثانية)	معدل السرعة 50 م الثانية (متر/ثا)
الاول	2.38.20	36.98	18	2.77	0.49	2.05	1.35
الثاني	2.40.87	36.98	20	2.5	0.54	1.84	1.35
الثالث	2.41.80	37.20	20	2.5	0.53	1.86	1.34

الجدول (3) يبين قيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة السباق الثالثة (50 متر)

السباح	المتغيرات الكينماتيكية						
	الزمن الكلي (الانجاز) (دقيقة)	زمن مسافة 50 م الثالثة (ثانية)	عدد ضربات 50 م الثالثة (ضربة)	معدل طول الضربة 50 م الثالثة (متر/ضربة)	معدل تكرار الضربة 50 م الثالثة (ضربة/ثا)	زمن الضربة الكاملة 50 م الثالثة (ثانية)	معدل السرعة 50 م الثالثة (متر/ثا)
الاول	2.38.20	38.18	18	2.77	0.47	2.12	1.30
الثاني	2.40.87	38.28	20	2.5	0.52	1.91	1.30
الثالث	2.41.80	38.60	21	2.38	0.54	1.83	1.29

الجدول (4) يبين قيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في مسافة السباق الرابعة (50 متر)

السباح	المتغيرات الكينماتيكية						
	الزمن الكلي (الانجاز) (دقيقة)	زمن مسافة 50 م الرابعة (ثانية)	عدد ضربات 50 م الرابعة (ضربة)	معدل طول الضربة 50 م الرابعة(متر/ضربة)	معدل تكرار الضربة 50 م الرابعة (ضربة/ثا)	زمن الضربة الكاملة 50 م الرابعة (ثانية)	معدل السرعة 50 م الرابعة (متر/ثا)
الاول	2.38.20	35.42	21	2.38	0.59	1.69	1.41
الثاني	2.40.87	36.10	22	2.27	0.61	1.64	1.38
الثالث	2.41.80	36.48	24	2.08	0.66	1.52	1.37

المناقشة:

مناقشة نتائج متغير الزمن الكلي للسباق (200 متر): من خلال الجداول السابقة نلاحظ ان قيم متغير الزمن الكلي لمسافة السباق (200 متر) كانت بفارق يقترب من (3) ثانية وهو فارق مقبول نسبيا مقارنة من حيث مسافة السباق ومستوى افراد العينة، حيث ان الباحث عمد الى دراسة متغيرات السباحين الثلاثة الاوائل من حيث انجازهم (الزمن النهائي) وذلك لغرض الابتعاد عن القيم البعيدة وبالتالي تشتت البيانات التي يتم الحصول عليها.

مناقشة متغيري زمن مسافة 50 متر الاولى ومعدل سرعة السباحين: ان الجدول رقم (1) يبين ان زمن مسافة 50 متر الاولى من السباق قد كان اقل زمن مسجل ولجميع السباحين مقارنة بأزمان المسافات الثلاثة الاخرى(مسافة 50 متر الاولة و مسافة 50 متر الثانية و مسافة 50 متر الثالثة)، ويعود سبب ذلك الى ان مسافة 50 متر الاولى يدخل من ضمن تأثيرها متغير البداية، حيث اشارت معظم ادبيات السباحة الى ان سرعة الجسم اثناء البدء من الاعلى في مسابقات (الحرة، الصدر، الفراشة) تكون اسرع من سرعته اثناء السباحة (Disck Hanula,2001,p38) كما اكد (Peter M.McGinnis, 2013,p317) على ان ازمان مسافات السباحة للسباقات (100 و 200 متر حرة) يكون متقارب جدا فيما بين السباحين وان الفروقات غالبا ماتكون في ازمان البداية او الدوران او النهاية. كما يظهر ان السباح الثالث كان زمنه خلال هذه المسافة افضل من السباح الثاني وهذا يؤشر حقيقة ان السباح الثالث استغل المواصفات الميكانيكية للبدء بشكلها الامثل . وهذا ما ادى بالتالي الى تكون معدل سرعة السباح الاول هي الافضل وبالتالي معدل سرعة السباح الثالث ومن ثم السباح الثاني.

مناقشة متغير معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الاولى: من خلال الجداول رقم (1) نلاحظ ان قيم متغير معدل طول الضربة للسباح الاول هي الاعلى، في حين ان قيم هذا المتغير للسباح الثالث كانت افضل من السباح الثاني وهذا بسبب ان عدد الضربات التي حققها السباح الثاني خلال هذه المسافة كان (22) للسباح الثاني و (21) للسباح الثالث، حيث ان طرفي المعادلة التي يتم حساب معدل طول الضربة من خلالها تشير الى ثبات احد المتغيرين وهو (المسافة الافقية) واختلاف المتغير الثاني (عدد الضربات) وحسب القانون: معدل طول الضربة = المسافة الأفقية÷ عدد الضربات (James Hay,1993,p347).

مناقشة نتائج متغير معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الأولى: من خلال الجدول رقم (1) نلاحظ ان قيم متغير معدل تكرار الضربة كانت لدى السباح الثالث هي الاعلى مقارنة مع السباحين الاول والثاني، وحيث ان متغير معدل تكرار الضربة يشكل العامل الثاني المؤثر في معدل السرعة نسبتةً للقانون: معدل السرعة = معدل طول الضربة × معدل تكرار الضربة. (James Hay,1993,p347)

وان معدل تكرار الضربة يتأثر بالمتغيرين (عدد الضربات التي يؤديها السباح وزمن قطع المسافة) حسب القانون: معدل تكرار الضربة = عدد الضربات ÷ الزمن. (James Hay,1993,p347)

مناقشة متغيري زمن مسافة 50 متر الثانية ومعدل سرعة السباحين: من خلال الجدول رقم (2) نلاحظ ان زمن مسافة 50 متر الثانية كان ولجميع السباحين اعلى من زمن مسافة 50 متر الاولى وهذا بسبب انتهاء تأثير البداية في زمن مسافة 50 متر الثانية ، وان تقليل زمن هذه المسافة ادى الى ارتفاع معدلات السرعة للسباحين مقارنة بمعدلات سرعهم خلال مسافة 50 متر الاولى وحسب القانون: السرعة = المسافة ÷ الزمن. (Peter M.McGinnis, 2013,p60) :

مناقشة متغير معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الثانية: ان الجدول رقم (2) يبن لنا ان متغير معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الثانية قد ازداد ولجميع السباحين الثلاثة وان هذه الزيادة سببها يرجع لنقصان عدد الضربات خلال هذه المسافة مقارنة مع عدد الضربات خلال مسافة 50 متر الاولى وكما هو واضح خلال الجدولين (1 و2)، حيث ان التناسب عكسيا مابين معدل طول الضربة وعدد الضربات .

مناقشة نتائج متغير معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الثانية: من خلال الجدول رقم (2) نلاحظ ان قيم متغير معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الثانية قد تناقصت عن قيمها خلال مسافة 50 متر الاولى والسبب في ذلك يرجع لزيادة قيم متغير معدل طول الضربة ، حيث ان التناسب بينهما هو تناسب عكسيا. ولكن الملاحظ لدى السباح الثاني هو ان النقصان الذي حصل في متغير معدل تكرار الضربة لديه كان اقل من النقصان الذي حصل لدى السباح الثالث وكانت لكليهما نفس قيم متغير معدل طول الضربة مما ادى الى تفوق السباح الثاني على السباح الثالث في معدل السرعة.

مناقشة متغيري زمن مسافة 50 متر الثالثة ومعدل سرعة السباحين: ان الجدول رقم (3) يبين ان قيم متغير زمن مسافة 50 متر الثالثة كان هو الاعلى مابين الازمان المسجلة لمسافات السباق الاربعة وبالتالي حدوث انخفاض واضح في متغير معدل السرعة وهذا مايؤشر حصول التعب لجميع افراد عينة البحث وعدم توزيع جهدهم طوال مسافة السباق (هاشم الكيلاني وخالد عطيات، 2006، ص40)

مناقشة متغير معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الثالثة: من خلال الجدول رقم (3) والذي يبين قيم متغير معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الثالثة نجد ان السباحين الاول والثاني قد حافظا على نفس قيمهم لهذا المتغير مقارن بمسافة 50 متر الثانية وان الانخفاض كان للسباح الثالث فقط ، وهذا بسبب المحافظة على نفس عدد ضربات الذراع للنسبة للسباحين الاول والثاني خلال هذه المسافة (50 متر الثالثة) مع المسافة السابقة (50 متر الثانية).

مناقشة نتائج متغير معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الثالثة: من خلال الجدول رقم (3) نلاحظ ان السباحين الاول والثاني حدث لهما انخفاض في قيم معدل تكرار الضربة وهذا السبب الذي ادى الى انخفاض معدل السرعة لديهما ، على اعتبار ان قيم متغير معدل طول الضربة قد بقيت نفسها مقارنة مع مسافة 50 متر الثانية، اما مايخص السباح الثالث فأن متغير معدل تكرار الضربة قد ازداد لديه مقارنة مع المسافة السابقة (50 متر الثانية) ولكن هذه الزيادة كانت اكبر من النقصان الحاصل في متغير معدل طول الضربة وهذا السبب في هبوط معدل السرعة بالنسبة للسباح الثالث مقارنة بالسباحين الاول والثاني (احمد ثامر محسن، 1994،ص84)

مناقشة متغيري زمن مسافة 50 متر الرابعة ومعدل سرعة السباحين: من خلال الجدول (4) تتبين ازمان مسافة 50 متر الرابعة وهي الاخيرة في مسافة السباق الكلية كانت ثاني افضل ازمان بعد مسافة 50 متر الاولى ، والسبب في ذلك كان لوجود مرحلة النهاية والتي يسعى فيها معظم السباحين لبذل اقصى جهد لديهم لانهاء السباق وهذا ماأكده (Disck Hanula,2001,p39) في ان سرعة السباح اثناء مرحلة النهاية تكون في الغالب اكبر من سرعته خلال مراحل السباق الاخرى بأستثناء مرحلة البداية. وهذا ما نلاحظه في ارتفاع قيم معدلات السرعة لجميع السباحين خلال هذه المسافة مقارنة بالمسافتين السابقتين (50 متر الثانية و 50 متر الثالثة).

مناقشة متغير معدل طول الضربة خلال مسافة 50 متر الرابعة: نلاحظ من خلال الجدول رقم (4) انخفاض في قيم متغير معدل طول الضربة وللسباحين الثلاث مقارنة مع المسافات الثلاثة السابقة (50 متر الاولى و 50 متر الثانية و 50 متر الثالثة) وهذا يؤشر حالة التعب الحاصلة لجميع السباحين وبسبب تداخل مرحلة النهاية مع هذه المسافة فأن عدد ضربات الذراع قد ازداد خلال هذه المسافة مما ادى الى زيادة معدل تكرار الضربة وبالتالي تطور في معدل السرعة مقارنة بالمسافة السابقة.

مناقشة نتائج متغير معدل تكرار الضربة خلال مسافة 50 متر الرابعة: ان الجدول رقم (4) يبين ان قيم معدل تكرار الضربة قد ازداد لجميع السباحين خلال هذه المسافة مقارنة بالمسافتين السابقتين (50 متر الثانية و50 متر الاولى) وان اكبر زيادة كانت للسباح الثالث بسبب النقصان الواضح والكبير في معدل طول الضربة، حيث سجل هذا السباح اكبر عدد ضربات للذراعين (24 ضربة) خلال هذه المسافة مما اثر سلبا على مقدار معدل طول الضربة وبالتالي هبوط في معدل سرعة السباحة خلال هذه المسافة.

المصادر

احمد ثامر محسن (1994). دراسة مقارنة لمعدل طول الضربة ومعدل تكرارها بين ابطال العراق وابطال العالم في سباحة 50 م حرة. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية التربية الرياضية.

علي احمد هادي و فارس سامي يوسف. (2006). دراسة تحليلية في بعض المتغيرات الكينماتيكية للمركز الأول في سباحة (200 متر صدر) للنساء ببطولة العالم في إسبانيا 2003. مجلة التربية الرياضية. المجلد الخامس عشر. العدد الثاني.

هاشم الكيلاني وخالد عطيات. (2006). مقارنة المتغيرات الكينماتيكية بين انواع السباحات المختلفة لمسافتي 100 و 200 متر لابطال دورة سيدني الأولمبية. المؤتمر العلمي الدولي الخامس. الجامعة الأردنية. كلية التربية الرياضية. المجلد الأول.

Chollete Didier, et al. (1996). Comparative analysis of 100m and 200m events in the four strokes in top level swimmers. Journal of Human Movement Studies 31(1).

Disck Hanula. (2017). coaching swimming successfully. USA. Human Kinetics publishers.

Hand Book. (2017). FINA constitution and rules.

James E. Councilman. (1984). Hand acceleration patterns in swimming stroke. Indiana. Indiana university.

James G. Hay. (1993) The Biomechanics of Sports Techniques. Fourth edition. new jersey Englewood cliffs.

Peter M. McGinnis. (2013). biomechanics of sports and exercise. third edition. human kinetics publisher.

Richard Nelson and others. (1988). An analysis of Olympic swimming in the 1988 summer game. Pennsylvania state university.