https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
31 August, 2025, Volume 16 – Issue 2 31 اب/ 2025 , المجلد 16 – العدد 2

Research Paper

بعض المتغيرات الكينماتيكية المحددة لمسار الذراعين داخل وخارج الماء وعلاقتها بزمن الضربة لسباحة 50 متر حرة فئة 16-18 سنة

سالم سعد سالم [1]، محمد صالح خليل[2]
1 جامعة سامراء، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة, uss0hi23005@uosamarra.edu.iq
2 جامعة سامراء، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة, dr.mohammadsalih@uosamarra.edu.iq

This open-access article is available under the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) International License, which allows for unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original work is properly cited

DOI: https://doi.org/10.37655/uaspesj.2025.156353.1197
Submission Date 04-01-2025
Accept Date 16-01/2025

المستخلص

هدف البحث إلى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المحددة لمسار الذراعين وعلاقتها بزمن الضربة، واستعمل الباحثان المنهج الوصفي وأمّاَ العينة فقد اشتملت على سباحي المنتخب الوطني للسباحة الحرة والبالغ عددهم ثلاثةَ سباحين فئة(16-18) سنة اختيرت العينة بالطريقة العمدية، وأما اهم الإجراءات تم التصوير من الأمام والجانب ، وتم تحديد المتغيرات الكينماتيكية المحددة لمسار الذراعين، استعمل الباحثان أربع كاميرات اثنتين اعلى سطح الماء واثنتين داخل الماء لتصوير السباح من الأمام والجانب ، وتم تحديد مسافة الاختبار لـ 10 متر من اختبار إنجاز 50 متر ولثلاث محاولات لكل سباح واخذ الوسط الحسابي لها، وتم استخدام الحقيبة الإحصائية ((spss لمعالجة البيانات إحصائيًا، واما اهم الاستنتاجات ظهور علاقة ارتباط معنوي بين المتغيرات الكينماتيكية وزمن الضربة والتعرف على شكل المسار الحركي والذي ظهر على شكل حرف (S) من خلال بعض المتغيرات الكينماتيكية، وأوصى الباحثان ضرورة امتلاك المدربين المعلومات الكينماتيكية الصحيحة لتمكنهم من تشخيص الأخطاء ووضع الحلول المناسبة لها، وإجراء دراسات على أن يكون التصوير من تحت الماء (أسفل السباح)..

الكلمات المفتاحية: مسار الذراعين، المتغيرات الكينماتيكية، سباحة 50 متر حرة، زمن الضربة

"Some specific kinematic variables of the path of the arms in and out of the water and their relation to the stroke time for swimming 50 meters freestyle for the 16-18 age group "

Salim Saad Salim[1], Muhammad Salih Khalil[2]
1 College of Physical Education and Sport Sciences, University of Samarra
2 College of Physical Education and Sport Sciences, University of Samarra

Abstract

The aim of the research was to identify some specific kinematic variables of the arm path and its relationship to the stroke time. The researchers used the descriptive approach. The sample included three swimmers from the national freestyle swimming team, aged (16-18). The sample was chosen intentionally. The most important procedures were to take pictures from the front and side. The specific kinematic variables of the arms' path were determined. The researchers used four cameras, two above the water surface and two inside the water to film the swimmer from the front and side. The test distance was determined to be 10 meters from the 50-meter completion test for three attempts for each swimmer, the arithmetic mean is taken. The statistical package (SPSS) was used to process the data statistically. The most important conclusions The emergence of a significant correlation between the kinematic variables and the time of the stroke, and identifying the shape of the kinetic path, which appeared in the shape of the letter (S) through some kinematic variables. The researchers recommended that trainers should have the correct kinematic information to enable them to diagnose errors and develop appropriate solutions for them, and to conduct studies so that filming is done from underwater (below the swimmer).

Keywords: Arm trajectory, kinematic variables, 50m freestyle, stroke time

1- التعريف بالبحث

1-1 مقدمة البحث وأهميته

إنَّ الحركات التي يقوم بها السباح داخل الماء هي التي تسبب في اندفاعه إلى الأمام وهي ناتجة عن حركة جزئين رئيسيين في الجسم الأول: الأطراف العليا متمثلةً في الذراعين والتي تكون باتجاه الخلف التي بدورها تقوم بتحريك الجسم بكامل كتلته إلى الأمام، والثاني: الأطراف السفلى متمثلا في الرجلين التي تكون حركتها باتجاه الأسفل والأعلى بحركة متعاقبة التي بدورها تساعد على الطفو والدفع قليلاً للأمام. ويذكر(كرار محمد,2022) أن حركة الذراعين للسباحين ينتج عنها أساليب تسهم في تشكيل مسار حركي يعتمد في تحقيق إنجاز خاص في كل سباح ، ومن هذه الأساليب الأول: الأسلوب المتعرج الحرف (S) إذ تكون حركة الذراعين بهذا الأسلوب بدخولهما في نقطة أمام الجسم وتكون بين الرأس والكتف مع ثني المرفق قليلاً إلى الأعلى قبل نقطة الدخول والشد بالذراع تحت سطح الماء بحركة تشبه الحرف (S)، وأما الأسلوب الثاني: أسلوب السحب للأسفل (المباشر) وتكون حركة الذراعين من الأمام بعد إتمام مرحلة المسك، إذ يتم سحب الذراع للأسفل وللخارج بمسار منحني، وذلك بفعل ثني مرفق الذراع وكف الذراع تميل باتجاه الأسفل ومن ثم للخارج ومن ثم للخلف خلال مرحلة السحب للأسفل والتي تسبب بانحراف جزيئات الماء باتجاه الخلف[1]. إنَّ الوصف الظاهري لحركة الذراعين والتحليل الحركي الذي له الدور البارز في الاستدلال على هذين الأسلوبين وإنَّ التعرف على نوع الأسلوب المستعمل ينتج عنه إعطاء معلومات عن الحركة والأداء الحركي الأمثل والصحيح الذي بدوره يؤدي إلى الارتقاء بالمستوى وتحقيق الإنجازات المراد الحصول عليها، ولكي نستطيع معرفة وفهم وتفسير هذه الحركة الذي يقوم بها السباح لابُدَّ من استعمال التحليل الحركي للأداء إذ تعد عملية التحليل الحركي واحدة من العوامل الرئيسة لتحقيق أفضل أداء ميكانيكي يمكن من خلاله تحقيق اقتصادية في الجهد وتقليل الأزمان للحركة وبالتالي تحقيق الإنجاز الأمثل وخاصة لحركة الذراعين والتي لها الدور البارز في تحقيق الإنجاز وخاصة في هذا النوع من السباحة (السباحة الحرة)، ومن هنا تكمن أهمية الدراسة في معرفة المتغيرات الكينماتيكية المحددة لمسار الذراعين وعلاقتها بزمن الضربة لسباحة 50م حرة.

2-1 مشكلة البحث

تعد حركة الذراعين العامل الرئيس والفيصل في تحقيق أفضل إنجاز في سباحة 50 م حرة لما لها نسبة مساهمة تتجاوز 85٪ ولابُدَّ من الفهم الواضح لحركة الذراعين من خلال تحديد مسارها في هذا النوع من السباحة ولهذه المسافة وإنَّ ما تتطلبه هذه المسافة من خصوصية في الأداء وبالسرعة العالية جدًا(القصوى)، ولكون الباحثين من المهتمين في رياضة السباحة وخاصة هذه الفعالية ومن خلال التواصل مع بعض المدربين للفئات العمرية والاطلاع على الدراسات والبحوث العلمية الخاصة برياضة السباحة وسباحة 50 م خاصة لم يجد الباحثان دراسة تحدد شكل المسار الحركي للذراعين داخل الماء وخارجه بطريقة التصوير وكذلك علاقة بعض المتغيرات للمسار الحركي بالإنجاز، ولغرض الوقوف وتحديد هذا الشكل يتطلب تقنية تصوير داخل الماء وخارجة من الأمام والجانب لذا ارتأى الباحثان الخوض في هذه المشكلة لكي يصل سباحينا إلى الأداء الأمثل وتحقيق الإنجاز في المحافل الدولية.

3-1 أهداف البحث:

1. التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المحددة لمسار الذراعين.
2. التعرف على علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية المحددة لمسار الذراعين بزمن الضربة.
3. التعرف على شكل المسار الحركي للذراعين.

4-1 مجالات البحث:

1-4-1 المجال البشري: سباحو المنتخب الوطني العراقي لمسافة (50) متر حرة فئة (16-18) سنة للموسم التدريبي (2023-2024).

2-4-1 المجال الزماني: - للمدة من 14 /6 / 2024 ولغاية 20 / 9 /2024.

3-4-1 المجال المكاني: - مسبح كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة بغداد.

---

[1] كرار محمد عودة الكرعاوي : تأثير منهج تدريبي بأسلوبين لضربة الذراعين في بعض المتغيرات الكينماتيكية وانجاز(50متر) سباحة بأعمار (12-14) سنة, رسالة ماجستير, كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة, جامعة القادسية, 2022, ص 3.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث:

في ضوء متطلبات الدراسة الحالية قام الباحثان باستعمال المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته طبيعة البحث.

2-2 مجتمع وعينة البحث

تكون مجتمع البحث من سباحي المنتخب الوطني وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والتي تتكون من (3) سباحين يمثلون نسبة (100%) من سباحي المنتخب الوطني العراقي لمسافة (50) متر فئة (16-18) سنة والمشاركين في الموسم التدريبي (2023-2024) والحائزين على الترتيب الأول والثاني والثالث، لفعالية السباحة الحرة.

2-3 الوسائل والاجهزة والادوات المستعملة بالبحث

2-3-1 وسائل جمع المعلومات

المصادر الأجنبية والعربية، الملاحظة والتجريب، فريق العمل المساعد

2-3-2 الأجهزة المستعملة بالبحث

أربع أجهزة تلفون نوع (Sony Xperia XZ3) مقاوم للماء، ساعة إيقاف عدد (3).

2-3-3 الأدوات المستعملة بالبحث

عربتي التصوير المصممة من قبل الباحث (ملحق 1)، مسبح قانوني مغلق ابعاده (50 × 25)، ثلاث بالونات، اثقال بوزن 5 كيلوغرام عدد (3) لتثبيت البالونات بالماء، استمارة تسجيل بيانات، شريط قياس، شريط لاصق ملون لتحديد المسافات، صافرة عدد (1).

2-4 إجراءات البحث الميدانية

2-4-1 تحديد المتغيرات الكينماتيكية:

حددت المتغيرات الكينماتيكية من خلال الاطلاع على المصادر والدراسات السابقة (محمد إسماعيل,2023) و(عمر مزهر,2018) و(احمد ثامر,2008) [2][3][4] وخبرة الباحثين وكانت كما يلي:

- الزمن لمراحل حركة الذراع (الدخول، الانزلاق، السحب، الدفع، الخروج، التغطية).
- زاوية اليد لحظه دخولها إلى الماء: مرحلة الدخول.
- زاوية المرفق لحظة دخول اليد الماء: مرحلة الدخول.
- زاوية المرفق لحظة وصول الذراع تحت الكتف: مرحلة السحب.
- زاوية خروج اليد من الماء: مرحلة التغطية.
- زاوية المرفق لحظة خروج اليد من الماء: مرحلة التغطية.
- المسافة الافقية لليد وبعدها عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح لمراحل حركة الذراع (الدخول، الانزلاق، السحب، الدفع، الخروج).

2-4-2 اختبار انجاز سباحة (50 متر) حرة: [5]

الغرض من الاختبار: قياس الإنجاز لمسافة (50 متر) حرة.

الأدوات: مسبح قانوني، ساعة توقيت، صافرة.

طريقة الأداء: يقف المختبر على منصة البدء وعندما يستعد يطلق المطلق صافرة البداية وبعدها ينطلق المختبر بأقصى سرعة حتى نهاية المسبح.

---

[2] محمد اسماعيل خليل العلاوي: دراسة تحليلية باستخدام مقاومات مختلفة على الأرض لمحاكاة البيئة المائية في بعض المتغيرات البيوميكانيكية لسباحة (50) متر حرة، الفئة العمرية (16-18) سنة, رسالة ماجستير، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة , جامعة سامراء, 2023,ص 22-68.

[3] عمر مزهر مالك : تصميم وتصنيع منظومات الكترونية لقياس بعض المتغيرات البايوميكانيكية وعلاقتها بإنجاز 50م سباحة حرة للشباب, رسالة ماجستير, كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة, الجامعة المستنصرية, 2018, ص 69.

[4] احمد ثامر محسن : دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في حركة الذراعين وعلاقتها بإنجاز سباحة 50 م حرة, أطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, 2008, ص 100-130.

[5] كرار محمد عودة: مصدر سبق ذكره, ص 36.

حساب الدرجة: يتم حساب الزمن الذي استغرقه المختبر من بداية إطلاق الصافرة إلى أن يجتاز مسافة الـ 50م حرة ووصوله إلى نهاية المسبح، وحددت مسافة 10 م بعد 25 م الأولى من بداية سباحة 50 م.

2-5 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء هذه التجربة في يوم الثلاثاء الموافق 2024/3/26 في الساعة العاشرة صباحا في مسبح كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة (المغلق) جامعة بغداد على سباحي المنتخب الوطني للشباب 50 متر حرة فئة (16-18) سنة (وان التأخير في اجراء التجربة الرئيسة بسبب التعديلات التي طرأت على عربات التصوير) وتلخصت نتائج التجربة بالآتي:

- تحديد السرعة القصوى للسباح وعلى أساسها حددت مسافة 10 م.
- حددت المسافات الافقية والعامودية للتصوير.
- التأكد من دقة الصورة المستعملة.
- تدريب فريق العمل المساعد.
- التأكد من إمكانية استخراج متغيرات البحث قيد الدراسة.

2-6 التجربة الرئيسة

تم إجراء التجربة الرئيسة للبحث في الساعة العاشرة صباحًا من يوم الأربعاء الموافق2024/٤/17 في مسبح كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية (المغلق) جامعة بغداد على سباحي المنتخب الوطني للشباب 50 متر حرة فئة (16-18) سنة، واجري اختبار 50 متر وثلاث محاولات لكل سباح وحددت إجراءات الدراسة بـ (10 متر)، وهي مسافة 10 مترات الثانية بعد 25 متر الأولى من بداية السباق حسب الاتفاق ما بين الخبراء (ملحق 2) وتحليل السرعة القصوى والتي حددت في التجربة الاستطلاعية.

2-6-1 الملاحظة العلمية التقنية

تم استعمال عربتي التصوير المتحرك المثبتة عليها أربع كاميرات (كامرتين على عربة التصوير الأمامية لتصوير السباح من الأمام ، الأولى خارج الماء بارتفاع 30 سم عن سطح الماء والثانية داخل الماء وبعمق 30 سم عن سطح الماء وكاميرتين على عربة التصوير الجانبية لتصوير السباح من الجانب وبنفس الأبعاد)، ويتم دفع كل عربة بوساطة احد افراد فريق العمل المساعد ويتم تشغيل واطفاء الكاميرات بوساطة فريق العمل المساعد وهذه الكاميرات هدفها حساب المتغيرات لمسافة (10 متر)، وتم استعمال المجال رقم (8) في الاداء إذ تبعد الكاميرات من حافة المسبح و إلى مركز ثقل السباح (ورك السباح) مسافة (4) متر من الأمام والجانب ، وتم تحديد مسافة التصوير بوضع ثلاث بالونات في بداية ووسط ونهاية مسافة التصوير.

3-عرض النتائج ومناقشتها

3-1 عرض النتائج

3-1-1 عرض نتائج الزمن لمراحل حركة الذراع اليسار:

جدول (1) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الارتباط مع زمن الضربة لمتغير الزمن لمراحل حركة الذراع

المتغيرات	المراحل	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط
الزمن لمراحل حركة الذراع	مرحلة دخول اليد	الثانية	0.098	0.01	0.997
	مرحلة الانزلاق لليد	الثانية	0.126	0.015	0.942
	مرحلة السحب لليد	الثانية	0.25	0.015	0.924
	مرحلة الدفع لليد	الثانية	0.151	0.008	0.941
	مرحلة الخروج لليد	الثانية	0.11	0.015	0.991
	مرحلة التغطية لليد	الثانية	0.226	0.014	0.903
	زمن الضربة	الثانية	0.96	0.03	

* معنوي إذا كانت قيمة الارتباط المحسوبة اعلى من الجدولية (0.666) عند درجة حرية 7 ومستوى معنوية 0.05

3-1-2 عرض نتائج الزوايا لمراحل حركة الذراع

جدول (2) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الارتباط مع زمن الضربة لمتغير زوايا اليد اثناء مراحل حركة الذراع

المراحل	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط
مرحلة الدخول	زاوية دخول اليد للماء	الدرجة	20.73	0.7	0.866
	زاوية المرفق لحظة دخول اليد للماء	الدرجة	155.8	2.39	0.924
مرحلة السحب	زاوية الذراع لحظة وصولها تحت الكتف	الدرجة	101.3	1.33	0.928
مرحلة التغطية	زاوية خروج اليد من الماء	الدرجة	14.2	2	0.916
	زاوية المرفق لحظة خروج اليد من الماء	الدرجة	138.6	2.02	0.911

3-1-1- عرض نتائج المسافة الافقية لليد وبعدها عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح:

جدول (3) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الارتباط مع زمن الضربة لمتغيرات المسافة

المتغيرات	المراحل	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط
المسافة الافقية لليد وبعدها عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح	مرحلة دخول اليد	سم	18.09	1.78	0.984
	مرحلة الانزلاق لليد	سم	16.4	1.88	0.961
	مرحلة السحب لليد	سم	14.48	2.16	0.942
	مرحلة الدفع لليد	سم	2.22	1.53	0.981
	مرحلة الخروج لليد	سم	17.48	1.16	0.933

* معنوي إذا كانت قيمة الارتباط المحسوبة اعلى من الجدولية (0.666) عند درجة حرية 7 ومستوى معنوية 0.05

3-2 مناقشة النتائج:

بالنسبة لمرحلة دخول اليد: يتبين من الجدول (1) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لزمن مرحلة دخول اليد (0.098)، والانحراف المعياري (0.01)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.997) وهي قيمة ارتباط عالية، ويعزوه الباحثان أنَّ عملية دخول اليد للماء بانسيابية عالية من أمام الكتف أدى إلى التقليل من مقاومة الماء لها وبالتالي أدى إلى التقليل من الزمن لهذه المرحلة، ويذكر(Maglischo Ernest,2003) أنَّ هدف مرحلة الدخول هو وضع الذراع في أقصر مدة زمنية ممكنة للوصول إلى المرحلة التي تليها، وأنَّ دخول حافة الكف إلى الماء أولا يؤدي إلى تقليل مقاومة الماء على الكف وهذا يحصل نتيجة دخول الكف بأصغر مساحة سطحية ممكنة وبالتالي يعني تقليل الزمن لهذه المرحلة ومن ثم تبدأ عملية مد الذراع إلى الأمام وتدوير الكف إلى الأسفل ومده بموازاة الجسم لكي تتهيأ الذراع إلى المرحلة اللاحقة [6]، وإنَّ بداية عملية دخول اليد لابُدَّ أن تكون الأصابع ملتصقة ببعضها لكي تتهيأ لعملية المسك في المرحلة اللاحقة، وهذا ما ذكرة (مجدي زكي,2014) في مرحلة دخول اليد تكون أصابع اليد متلامسة مع بعضها البعض وتدخل امام خط الكتف حتى تشعر اليد بمسك الماء ويدخل الساعد والمرفق أخيرًا وإنَّ الدخول يكون ببعد مناسب غير مبالغ فيه مع انثناء بسيط في مفصل المرفق لتقليل مقاومة الماء واتمام المرحلة بأفضل زمن ممكن لها وصولاً للمرحلة التي تليها (الانزلاق) [7].

أمَّا بالنسبة لمرحلة الانزلاق لليد: يتبين من الجدول (1) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لزمن مرحلة الانزلاق لليد (0.126)، والانحراف المعياري (0.015)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.942) وهي قيمة ارتباط عالية، ويعزوه الباحثان وجود الارتباط عالٍ أدى إلى تحقيق هدف هذه المرحلة وإنَّ الهدف الأساسي لهذه المرحلة هو وصول الذراع إلى المرحلة التي تليها (السحب) بأقل وقت قدر الإمكان، وهذا ما ذكره (Maglischo Ernest, 2003) يجب على السباح إتمام هذه المرحلة بأقل وقت ممكن[8] ويذكر (ماهر احمد ؛مصطفى محمد, 2008) أنَّ اليد في هذه المرحلة تتحرك باتجاه

[8] Maglischo Ernest: Previous reference, p8 .

[9] ماهر احمد عاصي؛ مصطفى محمد: الاسس العلمية لتعليم السباحة والتدريب عليها, بغداد, دار الشؤون الثقافية العامة, 2008, ص 40.

الأمام الأسفل بسرعة وتدفع اليد الماء إلى الخارج استعدادًا للمرحلة اللاحقة (السحب) وتسمى هذه المرحلة بمرحلة خطف اليد للماء نتيجة حركة الذراع بسرعة عالية [9].

أمَّا بالنسبة لمرحلة السحب لليد: يتبين من الجدول (1) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لزمن مرحلة السحب لليد (0.25)، والانحراف المعياري (0.015)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.924) وهي قيمة ارتباط عالية، ويعزوه الباحثان إلى أنَّ طول زمن هذه المرحلة يعد حالة إيجابية والتي يتم من خلالها سحب أكبر كمية من الماء إلى الوراء لغرض دفع الجسم إلى الأمام، وهذا ما ذكره (John Harmer et al,2001) إنَّ أعظم مقدار محصلة سرعة يحصل للجسم أثناء حركته للأمام هو في مرحلة السحب ، وهنا لابُدَّ من زيادة زمن السحب نسبيًا أكثر من المراحل الأخرى وكذلك زيادة المسافة التي تقطعها اليد بتحريكها باتجاهات مختلفة معظمها الى الخلف ([10])، ويؤكد أيضًا (Maglischo Ernest, 2003) إنَّ التغيير في اتجاه حركة اليدين يسمح للسباح بدفع حفنات من المياه تتحرك ببطء ويكون معظمها إلى الوراء مع جهد أقل للعضلات وهذا يكسب المزيد من الدفع للجسم باتجاه الأمام مع تقليل الجهد المبذول من قبل العضلات ([11]) واما(ماهر احمد ؛مصطفى محمد ,2008) يذكر ايضًا إنَّ حركة اليد في هذه المرحلة تتحرك إلى الداخل إلى أن تصل الذراع تحت الكتف ومن ثم التحرك إلى الخارج حيث تعتبر بداية تشكيل المسار وهذا ما نلاحظه في شكل المسار الحركي للذراع ([12]).

أمَّا بالنسبة لمرحلة الدفع لليد: يتبين من الجدول (1) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لزمن مرحلة الدفع لليد (0.151)، والانحراف المعياري (0.008)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.941) وهي قيمة ارتباط عالية، يعزوها الباحثان إلى إنَّ هذه المرحلة المهمة تعد من مراحل حركة الذراع تحت الماء والتي تكون فيها السرعة أعلى من كل مراحل حركة الذراع إذ يذكر (COHEN Raymond CZ et al ,2015) إنَّ مرحلتي السحب والدفع لليد يحدث فيها غالبية دفع الجسم إلى الأمام وإنَّ أعلى معدل للسرعة يظهر في هذه المرحلتين من حركة الذراع،([13]) ، ويذكر (منصور جميل؛ سامر منصور, 2024) إنَّ مرحلة الشد والدفع هما الجزئين الأساسيين من مراحل حركة الذراع التي تساهم في انتقال جسم السباح في الماء نتيجة قيام الكف والساعد بدفع الماء إلى الخلف بقوة وفق قانون نيوتن الثالث (رد الفعل) ([14])، ويذكر (ماهر احمد ؛مصطفى محمد ,2008) في مرحلة الدفع تتحرك فيها الذراع باتجاه الخلف نحو الورك مكملة المسار الحركي مع دفع الماء باليد إلى الخلف حتى الوصول إلى المرحلة التي تليها (الخروج أو الاندفاع للذراع) ([15]).

أمَّا بالنسبة لمرحلة الخروج لليد: يتبين من الجدول (1) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لزمن مرحلة الخروج لليد (0.11)، والانحراف المعياري (0.015)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.991) وهي قيمة ارتباط عالية، ويذكر (منصور جميل ؛سامر منصور, 2024) أنَّ مرحلة الخروج أو الاندفاع للذراع تبدأ بعد فقدان تأثير الدفع تمامًا ([16])، هذا يعني إنَّ هذه المرحلة يجب أن يكون زمنها قليل لأنها لا تساهم في دفع جسم السباح إلى الأمام وإنَّما هدفها هو الايصال بالذراع إلى المرحلة التي تليها (التغطية)، وإنَّ خروج اليد يكون قريب من جسم السباح وهذا ما أكده (دريد مجيد ,2016) للتأكد من صحة هذه المرحلة يجب أن يلمس الابهام فخذ أو مايوه السباح ([17]) وهذا لتقليل المقاومة التي تكون على اليد أثناء خروجها من الماء.

أمَّا بالنسبة لمرحلة التغطية لليد: يتبين من الجدول (1) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لزمن مرحلة التغطية لليد (0.226)، والانحراف المعياري (0.014)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.903) وهي قيمة ارتباط عالية، وهي ألمرحلة الوحيدة التي تكون خارج الماء حيث إنَّ زمن

---

[10] John Harmer et al :Teaching swimming and water safety, USA , human kinetics publishers, 2001, p 117.

[11] Maglischo Ernest, Reference previously mentioned ,p 9.

[12] ماهر احمد عاصي؛ مصطفى محمد: المصدر السابق, 40.

[13] COHEN Raymond CZ et al.: The role of the hand during freestyle swimming. Journal of biomechanical engineering, 137 (11), 2015, p 9.

هذه المرحلة يكون قليل نتيجة المقاومة القليلة على الذراع اذا ما تمت مقارنته بجميع مراحل حركة الذراع تحت الماء ، وهذا ما اكده (خالد محمد, 2012) إنَّ مقاومة الماء أكبر من مقاومة الهواء([25])، وهنا يتحتم على السباح إتمام هذه المرحلة بزمن قليل، ويذكر (محمد إسماعيل, 2022) أنَّ مقدار التغير في المقاومة يؤثر على حركة الذراع وبالتالي زمنها ولكون هذه المرحلة تتحرك في الهواء تكون المقاومة عليها قليلة بالنسبة لمرحلة السحب التي تكون حركتها في الماء ([18])، ويذكر (James G Hay et al,1991) وإنّهُ يتم الاتجاه نحو تقليل زمن قسم التغطية من خلال موضع اليد والساعد والذراع بالنسبة لمحور الكتف فكلما قل عزم القصور الذاتي للذراع كلما قلت المدة الزمنية لتحريكها في مدى معين([19]) .

بالنسبة لزاوية دخول اليد للماء: يبين الجدول (2) قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث (20.73) والانحراف المعياري (0.70)، وكان معامل الارتباط مع الإنجاز (0.866) وهي نسبة ارتباط عالية جدا، وهذا يعزوه الباحثان على أنَّ تكنيك السباحين في هذه المرحلة كان ضمن المستوى العالي والقريب من النموذج وهذا يحقق مستوى عالٍ في التكنيك وبالتالي تأثيره في الإنجاز وهذا ما تؤكده قيمة الارتباط العالية جدًا، وإنَّ قيمة هذه النتائج جاءت مقاربة جدًا لنتائج النموذج المعتمد في تكنيك السباحة الحرة 50 متر (احمد ثامر, 1994) الذي ذكر أنَّ مقدار أفضل زاوية تحققت لدخول اليد للماء للنموذج العالمي بلغت (19) درجة ([20])، وكانت هذه النتائج قريبة من النتائج التي توصل إليها كل من(محمد إسماعيل ,2022)و (احمد ثامر,2008) إذ بلغ الوسط الحسابي لنتائج محمد (19.112)([21]) ولنتائج احمد (18.4)([22]).

ويذكر (Dick Hannula ; North Thornton,2001) أنَّ مقدار التغير في هذه الزاوية يؤدي إلى زيادة مقاومة الماء عليها وإنَّ هذه الزيادة للمقاومة لها تأثيرها السلبي على متغير طول الضربة الذي يعد من أهم المتغيرات في السباحة الحرة لذا لابُدَّ من دخول الرسغ ثم الساعد والعضد من نفس مكان دخول أصابع اليد لتقليل مقاومة الماء على اليد ([23]).

أمَّا بالنسبة لزاوية المرفق لحظة دخول اليد للماء: يتبين من الجدول (2) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث (155.8) والانحراف المعياري (2.39)، وبلغ معامل الارتباط مع الإنجاز(0.924) وهي قيمة ارتباط عالية جدًا، ويعزوه الباحثان هذا الارتفاع البسيط في قيمة الوسط الحسابي عن المقدار الطبيعي قد أثر على زيادة زمن مرحلة الدخول لليد نتيجة زيادة مقاومة الماء على اليد وإنَّ هذه الزيادة ناتجة من عدم اتخاذ الذراع وضع المرفق العالي ويذكر (John Harmer et al,2001) أنَّ مقدار زاوية المرفق لحظة دخول اليد للماء تكون ما بين (140-150) درجة ([24])، ويذكر (احمد ثامر,2008) إذا كان مقدار زاوية المرفق لحظة دخول اليد الماء أعلى من المعدل الطبيعي يؤدي إلى عدم أتخاذ الذراع بوضع ما يسمى المرفق العالي الذي يعمل على وضع الذراع داخل الماء بأقل مقاومة ممكنة ([25])، ويذكر (خالد محمد,2012) أنَّ مفصل المرفق لحظة دخول اليد للماء يكون فيه انثناء خفيف([26])، لذا لابُدَّ من وجود انثناء لانَّ الانثناء يغير من المسافة المقطوعة وبالتالي يؤثر في طول الضربة، وإنَّ هذا الانثناء يجب أن يكون ضمن الحدود المثلى لهذه الزاوية لكي تتم حركة اليد بانسيابية عالية والتي ينتج عنها مساهمة في تحقيق الإنجاز العالي (أقل زمن).

أمَّا بالنسبة لزاوية المرفق لحظة وصوله تحت الكتف: يتبين من الجدول (2) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث (101.4) وانحرافها المعياري (1.33)، وبلغ معامل ارتباطها مع الإنجاز(0.928) وهي قيمة ارتباط عالية جدًا، ويعزوه الباحثان ذلك إلى التكنيك السليم للسباحين في إتخاذ اليد الوضع

---

[20] احمد ثامر محسن: دراسة مقارنة لمعدل طول الضربة وتكرارها بين ابطال العراق وابطال العالم في سباحة 50 متر حرة, رسالة ماجستير, كلية التربية الرياضية, جامعة بغداد, 1994, ص87.

[21] محمد إسماعيل: مصدر سبق ذكره, ص 59.

[22] احمد ثامر: مصدر سبق ذكره,2008, ص 102.

[23]Dick Hannula ؛ North Thornton : the swim coaching Bible:USA,human kinetics publisher, 2003, p 68.

[24] John Harmer et al: OP cit,p 117.

[25] احمد ثامر: المصدر السابق, ص 103.

[26] خالد محمد : أسس تعليم السباحة, عمان , مكتبة العربي للنشر والتوزيع, 2012, ص 45.

المناسب وبالتالي تحديد الزاوية التي تمثل الأداء الأفضل وهذا ما اكدهُ (Maglischo Ernest, 2003)، إنَّ زاوية المرفق لحظة وصوله تحت الكتف تكون ما بين (90-130) درجة وفي السباحة السريعة تميل لتصل إلى (90 درجة)، ([27]) .

أمَّا بالنسبة لزاوية خروج اليد من الماء: يتبين من الجدول (2) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث (14.2) وكان انحرافها المعياري (2)، وأنَّ قيمة معامل الارتباط مع زمن الإنجاز كانت (0.916) وهي قيمة ارتباط عالية جدًا، ويعزوه الباحثان تكنيك السباحين جاء قريبًا جدًا من المستوى العالي لهذه المرحلة، إذ يذكر (Dick Hannula,2003) أنَّ مقدار زاوية خروج اليد من الماء في فعالية السباحة الحرة تتراوح ما بين (15-30) درجة([28])، وإنَّ هذا التقارب في الوسط الحسابي لهذه الزاوية مع المديات الطبيعية يؤدي إلى زيادة زمن مرحلة التغطية نتيجة زيادة مقاومة الماء على اليد وهذا بدوره يؤثر على الإنجاز وبالرغم من ذلك كانت نتيجة الارتباط عالية ولم تؤثر كثيرًا في إنجاز السباحين ، ويذكر (احمد ثامر,2008) عندما تقل زاوية خروج اليد من الماء بمقدار كبير يؤدي ذلك إلى زيادة مقاومة الماء على كف السباح ([29]).

أمَّا بالنسبة لزاوية المرفق لحظة خروج اليد من الماء: يتبين من الجدول (2) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث (138.6) وكان انحرافها المعياري (2.02)، وإنَّ قيمة معامل الارتباط مع الزمن كانت (0.911) وهي قيمة ارتباط عالية جدًا، إذ يذكر (Dick Hannula,2003) أنَّ مقدار زاوية المرفق لحظة خروج اليد من الماء في فعالية السباحة الحرة تتراوح ما بين (110-130) درجة ، ويعزوه الباحثان ذلك إلى إنَّ مكان خروج يد السباح كان بعيد عن نقطة الورك وبالتالي اثرت على زاوية المرفق في هذه المرحلة مما أدى إلى زيادة زمن ومسافة مرحلة التغطية وبالرغم من ذلك كانت قيمة الارتباط عالية جدًا ولم تؤثر كثيرًا في الإنجاز([30])، ويذكر (مجدي زكي,2014) إنَّ الخروج الصحيح لليد في هذه المرحلة يجب أن يكون قريب جدًا من فخذ السباح بحيث تلامس اليد فخذ أو مايوه السباح ([31])، وإنَّ ازدياد هذه الزاوية عن حدها الطبيعي يؤدي إلى زيادة زمن مرحلة التغطية الذي يجب على السباح التقليل منه لأنه يؤثر بالسلب على الإنجاز وإنَّ خروج اليد من الماء بطريقة مثلى يؤدي بالسباح على أداء مرحلة التغطية بصورة سريعة ورشيقة.

بالنسبة لمرحلة دخول اليد: يتبين من الجدول (3) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لبعد اليد عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح (18.09)، والانحراف المعياري (1.78)، ومعامل الارتباط مع زمن الضربة (0.984) وهي قيمة ارتباط عالية، ومن ملاحظة قيمة الوسط الحسابي تبين أنَّ دخول اليد للسباحين الثلاث من أمام خط الكتف، ويعزوه الباحثان إنَّ وضع اليد بمكان دخولها من أمام خط الكتف وقريبة من المحور الطولي المنصف لجسم السباح يساعده في خلق بداية عملية سحب من تحت منتصف جسم السباح بذراع اليمين مرة وأخرى باليسار وهذا يساعده في زيادة سرعة السباح من خلال سحب أكبر كمية من الماء من تحت جسم السباح مباشرة وهذا ما اكده (دريد مجيد,2016) تبدأ الذراع دخولها الماء بأصابع اليد التي تكون أمام مستوى الكتف وللأسفل وللداخل قليلاً ([32]).

أمَّا بالنسبة لمرحلة الانزلاق لليد: يتبين من الجدول (3) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لبعد اليد عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح (16.4)، والانحراف المعياري (1.88)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة(0.961) وهي قيمة ارتباط عالية، وبالنظر إلى الهدف الرئيسي لهذه المرحلة نجد أنَّ النقص في قيمة الوسط الحسابي عن المرحلة التي تسبقها(الدخول) هي واقعية لانَّ اليد تنحدر على شكل قوس باتجاه الأمام الأسفل وتدفع الماء باتجاه الخارج قليلاً ومد الكتف إلى الأمام وباتجاه الأسفل ولأبعد نقطة وهذا المد أدى إلى تقريب المسافة بين اليد و المحور الطولي المنصف لجسم السباح

---

[27] Maglischo Ernest: OP cit, p 102.
[28] DickHannula: OP cit, p 70.
[29] احمد ثامر: مصدر سبق ذكره, ص 120.
[30] DickHannula: OP cit, p 71.
[31] مجدي زكي: مصدر سبق ذكره: ص 113.
[32] دريد مجيد: مصدر سبق ذكره, ص 148.

وهذا ما اكده (ماهر احمد ؛ مصطفى محمد ,2008) إنَّ السباح في هذه المرحلة يمد يده إلى الأمام وبعدها تنحدر راحة اليد باتجاه الأمام الأسفل على شكل قوس مع دفع الماء باتجاه الخارج قليلاً ومد الكتف إلى الأمام لأبعد نقطة ([33]).

أمَّا بالنسبة لمرحلة السحب لليد: يتبين من الجدول (3) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لبعد اليد عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح (14.48)، والانحراف المعياري (2.16)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.942) وهي قيمة ارتباط عالية، يعزوه الباحثان إلى صغر قيمة الوسط الحسابي لهذه المرحلة بالنسبة للمراحل الأخرى مرتبطًا بهدف هذه المرحلة الذي يكون فيه المرفق اسفل الكتف وبزاوية (90) درجة لأنَّ هذه الزاوية تحقق أفضل مقدار ممكن من القوة حيث بلغت قيمة الأوساط الحسابية لهذه الزاوية وللسباحين الثلاث(100، 101.4، 102.6)على التوالي ونتيجة هذا الانثناء بمرفق اليد لهذه المرحلة بالنسبة للمرحلة السابقة أدى إلى قرب اليد من المحور الطولي المنصف لجسم السباح وتعتبر هذه المرحلة هي بداية تشكيل المسار الحركي للحرف (S) وهذا ما اكدهُ (جنان سلمان ؛ مصطفى صلاح الدين, 2014) إنَّ مرفق اليد يشكل زاوية تحت الكتف بمقدار (90) درجة وإنَّ حركة اليد في هذه المرحلة تعمل على سحب الماء مشكلة مسارًا حركيًا مقوسًا وهي بداية تشكيل المسار الحركي حرف(S) وتنتهي هذه المرحلة بوصول الكف في منطقة أسفل الحنك أو الصدر وتبدء بعدها المرحلة الأخرى هي(مرحلة الدفع) ([34]).

أمَّا بالنسبة لمرحلة الدفع لليد: يتبين من الجدول (3) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لبعد اليد عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح (2.22)، والانحراف المعياري (1.53)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.981) وهي قيمة ارتباط عالية، ويعزوه الباحثان صغر قيم الأوساط الحسابية في هذه المرحلة لأنَّ بدايتها تكون أقرب ما يمكن إلى الخط المنصف لجسم السباح حيث تكون حركة اليد بموازاة الخط الطول المنصف للجسم لحين وصولها إلى المد الكامل في نهاية مرحلة الدفع ، وهذا ما أكده (جنان سلمان ؛ مصطفى صلاح الدين, 2014) إنَّ حركة الدفع تؤدى على خط يقع تحت مركز ثقل الجسم للسباح تقريبًا وتكون موازية للمحور الطولي للجسم وتستمر اليد بالدفع إلى أن تصل الذراع للمد الكامل في نهاية هذه المرحلة قرب مفصل الفخذ ([35])، أذ أنَّ الذراع في هذه المرحلة تكمل في حركتها المسار الحركي (S) وإنَّ مفصل المرفق يكون في نهاية هذه المرحلة ممتدًا للاستعداد للمرحلة اللاحقة مرحلة (خروج اليد).

أمَّا بالنسبة لمرحلة الخروج لليد: يتبين من الجدول (3) أنَّ قيمة الوسط الحسابي بين السباحين الثلاث لبعد اليد عن المحور الطولي المنصف لجسم السباح (17.48)، والانحراف المعياري (1.16)، وكان معامل الارتباط مع زمن الضربة (0.933) وهي قيمة ارتباط عالية، ويعزوه الباحثان الزيادة في قيمة الأوساط الحسابية لهذه المرحلة نتيجة الامتداد الكامل للذراع في نهاية المرحلة السابقة التي تكون نهايتها قريبة من فخذ السباح لذا فإنَّ اليد سوف تبتعد عن الخط الطولي المنصف لجسم السباح وإنَّ الخروج لليد يكون صحيحًا كلما كانت اليد قريبة من الورك وهذا ما أكده (محمد علي, 1998) إنَّ خروج اليد الصحيح يجب أن تلامس اليد فخذ أو مايوه السباح([36]). مما تقدم أعلاه ومن خلال النظر إلى بيانات الجدول (3) الذي يوضح بيانات المسار الحركي للسباحين الثلاثة ، يتبين أنَّ جميع أفراد العينة يستعملون المسار الحركي المتعرج الحرف (S)، ويعزوه الباحثان استعمال العينة لهذا الأسلوب من أساليب حركة الذراع بسبب امتلاكهم الخبرة العالية ، إذ إنَّ أسلوب الحرف (S) يساهم بشكل كبير في زيادة قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المتعلقة بالمسار الحركي مثل المسافة وزمن المراحل الخاصة بعملية السحب داخل الماء وبالتالي التأثير في طول الضربة وكذلك زمن الضربة وخاصة زمن السحب الذي له الدور الأساس في تحسين الإنجاز، وهذا ما أكده (عمر مزهر,2018) إنَّ السباح الذي يستعمل تكنيك مسار

---

[33] ماهر احمد؛ مصطفى محمد: مصدر سبق ذكره, ص 41.

[34] جنان سلمان الغبان؛ مصطفى صلاح الدين عزيز: تعليم السباحة للمبتدئين, بغداد, مطبعة أوفسيت الكتاب, 2014, ص61 .

[35] جنان سلمان؛ مصطفى صلاح الدين: مصدر سبق ذكره, ص 61.

[36] محمد علي القط : السباحة بين النظرية والتطبيق, القاهرة, المنهل للطباعة والكمبيوتر, 1998, ص 36.

الحرف (S) نلاحظ زيادة في قيم متغيراته البايوميكانيكية وزيادة ملحوظة في زمن الضربة المتمثل بزمن السحب وبالتالي زيادة في الدفع الذي بدوره يعطي زيادة في طول الضربة ونقصان عدد الضربات وهذا ما نلاحظه عند سباحين النخبة العالميين أصحاب الإنجاز العالي [3711]، ويذكر (Maglischo Ernest,2003) إنَّ السباحين العالميين (النخبة) يستعملون أنماط على شكل حرف (S) في تحريك أيديهم، وهذا يساهم في دفع عدة حفنات من المياه التي تكون غالبيتها باتجاه الخلف ولمسافات قصيرة ينتج عنها دفع السباح إلى الأمام وهذا يكون افضل من دفع حفنة واحدة إلى الخلف كما في الأسلوب المباشر (I) الذي تكون حركته باتجاه واحد إلى الوراء ولمسافة طويلة الذي ينتج عنها دفع إلى الأمام مسببًا التعب المبكر للسباحين نتيجة زيادة سرعة اليدين، لذا فان دفع حفنات من المياه معظمها يكون باتجاه الخلف ينتج عنها جهد أقل على العضلات يؤدي إلى كسب المزيد من الدفع باتجاه الأمام وهذا ما مستعمل في أسلوب الحرف (S)[38].

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1. ظهور علاقة ارتباط معنوي ما بين المتغيرات الكينماتيكية وزمن الضربة.
2. ظهر شكل المسار الحركي لعينة البحث بشكل(S) من خلال بعد كل مرحلة من مراحل الأداء داخل الماء عن المحور الطولي.

4-2 التوصيات

1. ضرورة امتلاك المدربين المعلومات الكينماتيكية الصحيحة لتمكنهم من تشخيص الأخطاء ووضع الحلول المناسبة لها.
2. ضرورة التركيز على تدريب السباحين على المسار الحركي المتعرج الحرف (S).
3. إجراء دراسات على أن يكون التصوير من تحت الماء (أسفل السباح)

المراجع

- احمد ثامر محسن : دراسة مقارنة لمعدل طول الضربة وتكرارها بين ابطال العراق وابطال العالم في سباحة 50 متر حرة, رسالة ماجستير, كلية التربية الرياضية, جامعة بغداد, 1994.
- احمد ثامر محسن: دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في حركة الذراعين وعلاقتها بإنجاز سباحة 50 م حرة، أطروحة دكتوراه, كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد, 2008.
- جنان سلمان الغبان؛ مصطفى صلاح الدين عزيز: تعليم السباحة للمبتدئين, بغداد, مطبعة أوفسيت الكتاب, 2014.
- خالد محمد : أسس تعليم السباحة, عمان, مكتبة العربي للنشر والتوزيع, 2012.
- دريد مجيد حميد الحمداني: الأسس والمفاهيم العلمية الحديثة في تعليم وتدريب السباحة, الطبعة الأولى, أربيل, مطبعة جامعة صلاح الدين, 2016.
- عمر مزهر مالك: تصميم وتصنيع منظومات الكترونية لقياس بعض المتغيرات البايوميكانيكية وعلاقتها بإنجاز 50م سباحة حرة للشباب، رسالة ماجستير، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، الجامعة المستنصرية, 2018.
- كرار محمد عودة الكرعاوي : تأثير منهج تدريبي بأسلوبين لضربة الذراعين في بعض المتغيرات الكينماتيكية وانجاز(50متر) سباحة بأعمار (12-14) سنة, رسالة ماجستير, كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة, جامعة القادسية, 2022.
- ماهر احمد عاصي؛ مصطفى محمد: الاسس العلمية لتعليم السباحة والتدريب عليها, بغداد, دار الشؤون الثقافية العامة, 2008.
- مجدي زكي ابراهيم سويحة : موسوعة السباحة الدولية, القاهرة, مؤسسة عالم الرياضة للنشر, 2014.

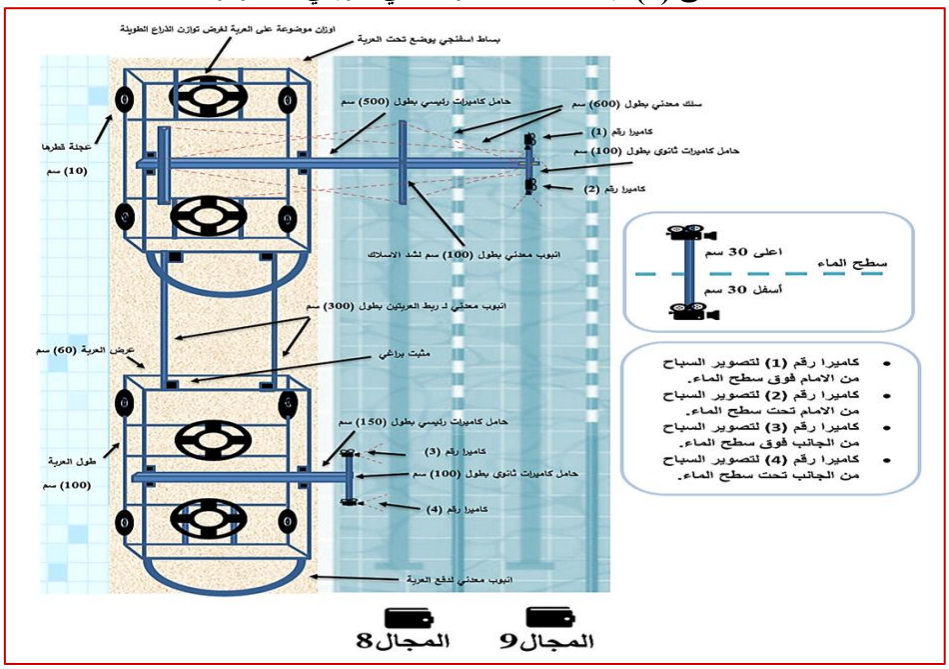
[37] عمر مزهر : مصدر سبق ذكره, ص 116.

[38] Maglischo Ernest: OP cit, p 10.

- محمد اسماعيل خليل العلاوي: دراسة تحليلية باستخدام مقاومات مختلفة على الأرض لمحاكاة البيئة المائية في بعض المتغيرات البيوميكانيكية لسباحة (50) متر حرة، الفئة العمرية (16-18) سنة، رسالة ماجستير، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة سامراء, 2023.
- منصور جميل العنبكي ؛ سامر منصور العنبكي: تدريب القوة العضلية في السباحة-كرة القدم, بغداد, دار الكتب والوثائق الوطنية, 2024.
- COHEN, Raymond CZ, et al.: The role of the hand during freestyle swimming. Journal of biomechanical engineering, 137 (11), 2015.
- Dick Hannula ؛ North Thornton : the swim coaching Bible:USA,human kinetics publisher, 2003.
- James G.Hay et al :The hand path in freestyle swimming ,Journal of world congresson sport science, 1991..
- John Harmer et al: Teaching swimming and water safety, USA , human kinetics publishers, 2001.
- Maglischo Ernest W: Swimming fastest, human kinetics publishers, USA, 2003.

الملاحق

ملحق (1) يبين المخطط التوضيحي لعربتي التصوير



ملحق (2) السادة الخبراء

ت	الاسم	الاختصاص	مكان العمل
1	أ.د احمد ثامر محسن	بايوميكانيك	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة بغداد
2	أ.م.د سعيد احمد سعيد	التدريب الرياضي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة بغداد
3	أ.م.د مهند كامل شاكر	التدريب الرياضي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة ديالى
4	أ.م.د سامر منصور العنبكي	بايوميكانيك	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة بغداد
5	أ.م.د سيف علي محمد	فسلجه التدريب	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة سامراء