

أثر مقاومة السباح بالثقل من خارج الماء في الزخم المكتسب عند السباحة الحرة

أ. جميل كاظم جواد

جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

أ. د حسين مردان عمر

جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

استلام البحث: ٢٠٢٢/٦/١٤

قبول البحث: ٢٠٢٢/٧/٢٠

Hussein.mardan@gmail.comJemiel.alabody@edu.qu.iq**ملخص البحث**

تتجلى أهمية هذا البحث في تصميم جهاز ميكانيكي إلكتروني يوفر سهولة التحكم بمقاومات متعددة تسلط على السباح من خارج حوض السباحة وفي مسافات مختلفة مع إمكانية احتفاظ اللاعب بالأداء الصحيح، كما يتيح تسجيل فوري لكثير من البيانات المتعلقة بالمتغيرات المدروسة، متخطين بذلك الوسائل التقليدية المتمثلة بربط أوزان على أجزاء الجسم السباح أثناء ممارسة السباحة والتي تسبب خللاً في قوانين الطفو، بالإضافة إلى التغير الحاصل في المسارات الصحيحة لهذه الأجزاء، اشتملت عينة البحث على ثلاثة سباحين محليين تم اختيارهم بالطريقة العمدية .

أجري الاختبار الاحصائي من خلال المقارنة بين ثلاثة مناطق أولى قبل التثقل لمسافة (٥م) والثانية أثناء التثقل لمسافة (٥م) والثالثة بعد التثقل لمسافة (٥م) ، ان الغرض من هذا الاختبار هو تكوين فكرة لتطوير السباح من خلال المقاومة ورفع المقاومة.

وقد استنتج الباحثان ان الاختبار كان ناجحاً من خلال معنوية قيم (ف المحسوبة) اذ كانت مستوى الدلالة بين المناطق أصغر من (٠.٠٥) وكان الزخم اقل ما يمكن في المنطقة الثانية بسبب التثقل من خارج الماء، وتصادت هذه القيم بشكل مختلف كثيراً عن المنطقة الأولى بعد تحرر السباح من المقاومة، وان طريقة التثقل سيزيد من قابلية السباح وتطوير قدراته في الإنجاز الرقمي. **الكلمات المفتاحية:** - مقاومة، التثقل، الزخم.

The Impact of a swimmer's resistance by weighting from outside the water on the speed and momentum gained when free swimming

Prof. Jemiel kadhim Jewad
Al-Qadisiya University

Prof. Hussein Mardan Omar
Al-Qadisiya University

Abstract

The importance of this research is reflected in the design of an electronic mechanical device that provides easy control of multiple resistances that shed on the swimmer from outside the pool and at different distances with the possibility of the player maintaining the correct performance. Parts of the swimmer's body during swimming, which cause a defect in the laws of buoyancy, in addition to the change in the correct paths of these parts.

Three local swimmers have been selected to conduct the test on the device designed as a weighting system to resist the swimmer during performance inside the pool, and it consists of several mechanical parts whose work is to project known weight resistances on a reel that the swimmer pulls through a belt tied to his body, and it was chosen through the exploratory experiment (10%) of the swimmer's weight as a weight system. It is concluded that the test is successful through the significance of the (calculated P) values, as the level of significance between regions was less than (0.05)

١- المقدمة

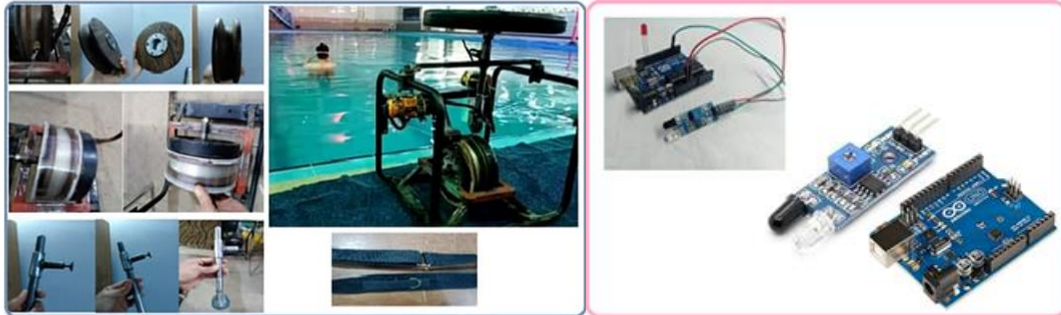
يعد علم البايوميكانيك في مقدمة العلوم التي تهتم بدراسة وتحليل الأداء الحركي في إطار العوامل المؤثرة في الأداء سواء كانت العوامل فسيولوجية أو تشريحية أو عوامل تدريبية مستهدفاً بذلك الوصول إلى أنسب الحلول الميكانيكية للمشاكل الحركية ، فقد توصلت نتائج البحث العلمي في الحركات الرياضية إلى إيجاد سبل حديثة في التحليل الحركي غايتها الوصول إلى الانجاز العالي من خلال تشذيب الأداء ومعرفة متطلباته من حيث تفاصيل الحركة في أجزاء الجسم المختلفة وتوجيه تلك الأجزاء بالاتجاه الذي يحقق من خلاله اللاعبون المستويات العليا ومن هذه الوسائل هي استخدام الاجهزة العلمية الحديثة والدقيقة المناسبة حسب طبيعة الاداء والمتغيرات المراد دراستها ومن هنا فقد كانت الحاجة ملحة في تصميم وابتكار وتجريب أجهزة ميكانيكية والإلكترونية كأنظمة تدريبية بعد تقنيها بالقوانين البايوميكانيكية ودراسة اثر هذه الأجهزة على الفعالية والتي تساعد في البناء الأفضل للواجب الحركي وتعزز متطلبات الاداء المتمثلة في اكتساب الزخم المناسب والتوجيه الصحيح لحركات الذراعين والرجلين للحصول على ردود افعال مثالية من الوسط المائي .

وتمثلت مشكلة البحث بعدم توفر اجهزة ميكانيكية فضلاً عن (الميكانيكية – الإلكترونية) التي لها قابلية تسجيل المتغيرات والمستخدم في مقاومة السباح عند الاداء داخل الماء اضافة الى ان استخدام اسلوب المقاومة (الثقل) بالأوزان التي يتم ربطها على اجزاء جسم السباح داخل المسبح واثناء الاداء ، كما متبع في الكثير من الفعاليات الرياضية الاخرى ، يعيق الاداء الامثل للسباح ، وقد هدفت هذه الدراسة الى تصميم جهاز(ميكانيكي – الالكتروني) كنظام تثقل لمقاومة السباح اثناء الاداء داخل الماء لتسجيل كافة البيانات المتعلقة بالمتغيرات البايوميكانيكية المدروسة في البحث والتعرف على اثر استخدام التثقل لمقاومة السباح على الزخم المكتسب في السباحة الحرة .

٢- الغرض من الدراسة

- ١-تصميم جهاز (ميكانيكي – الالكتروني) كنظام تثقل لمقاومة السباح اثناء الاداء داخل الماء.
- ٢-تصميم برنامج الكتروني لتسجيل كافة البيانات المتعلقة بالمتغيرات البايوميكانيكية في البحث.
- ٣-التعرف على أثر الجهاز (الميكانيكي – الالكتروني) المقترح كنظام تثقل لمقاومة السباح على الزخم المكتسب في السباحة الحرة.

من اجل تحقيق اهداف البحث قام الباحثان بتصميم جهاز ميكانيكي - الكتروني له القابلية على تسليط مقاومة على جسم السباح من خارج الماء كما يتيح تسجيل فوري لبيانات المتغيرات المدروسة في البحث مثل مقادير الزمن والمسافة والسرعة والزخم.



صورة (١) تبين الاجزاء الميكانيكية للجهاز المصمم. صورة (٢) تبين مكونات القسم الالكتروني من الجهاز المصمم

صورة (٣) توضيح واجهة وعمل البرنامج الذي يحسب الزمن لكل ١٥ سم

٣- الطريقة والإجراءات

٣-١ العينة

تكونت عينة البحث من (٣) سباحين محليين متوسط طولهم (١٧٤.٦ ± ٥.٠٣) ووزنهم (٨٣ ± ١.٧٣) وقد منح كل سباح محاولتين وتم رصد (٦٢٩ مشاهدة) بحسب تقنية الجهاز اذ ان تردد الجهاز محسوبة بالسنتيمتر وبواقع (١٥ سم) لكل مشاهدة حسب تقنية الجهاز (عبارة عن قرص محيط ٦٠ سم ، تم تقسيمها الى أربعة اقسام) وبلغت (١٩٧ مشاهدة للمنطقة الأولى و ٢٢٣ مشاهدة للمنطقة الثانية و ٢٠٩ مشاهدة للمنطقة الثالثة) ، اما اختلاف عدد المشاهدات لكل منطقة وذلك بسبب كون تسليط المقاومة (الثقل) تم من خلال الضبط اليدوي وليس الالكتروني مما أدى الى تفاوت بالمسافات بين مناطق الاداء الثلاث .

جدول (١)

يُبين وصف لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف*	عدد المجتمع	عدد افراد العينة	نسبة العينة من المجتمع
الطول	سم	١٧٥.٥	٢.٨٩	١.٦٤	٦	٣	٥٠%
الكتلة	كغم	٨٣.٢	٢.٨٧	٣.٤٤			
العمر الزمني	سنة	٢١.٥	٠.٦٧	٣.١١			

* كلما قرب معامل الاختلاف من ١% يعد التجانس عالياً وإذا زاد عن ٣٠% يعني ان العينة غير متجانسة (١٦١:٧)

٣-٢ تصميم الدراسة

المنهج هو (الطريقة التي يتبعها الباحث في دراسة المشكلة لاكتشاف الحقيقة (٣٣:١) وعليه استخدم الباحثان المنهج التجريبي من اجل تحقيق اهداف وفروض البحث لملائمته طبيعة مشكلة البحث.

٣-٣ المتغيرات المدروسة

اعتمد الباحثان على دراسة متغير واحد فقط هو:

١-الزخم: والذي يكمن في معادلة ضرب كتلة الجسم في السرعة.

الزخم = الكتلة × السرعة

الكتلة: هي واحدة من خصائص المادة الثلاث اضافة الى الحجم والكثافة وهي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة. (١٠٩:٦) ، والتي تعتبر أحد المدخلات المتغيرة نسبة لكتلة كل لاعب.

ويتم الاخذ بنظر الاعتبار إضافة كتلة الثقل الموضوع في (منطقة التثقل) المقاومة فقط الى كتلة السباح.

٣-٤ الاختبارات المستخدمة في البحث

تم استخدام أسلوب التثقيل على السباح من خارج الماء لمسافة (٥م) من خلال الجهاز الميكانيكي الالكتروني المصمم في هذه الدراسة وكالتالي:-

أ - بدء التسجيل بعد مسافة (٢٠م) سباحة حرة ويستمر (٥م) ثم يسلط وزن بمقدار (١٠%) من كتلة السباح ويستمر (٥م) بعدها يتم رفع الوزن ويستمر التسجيل (٥م) الاخيرة.

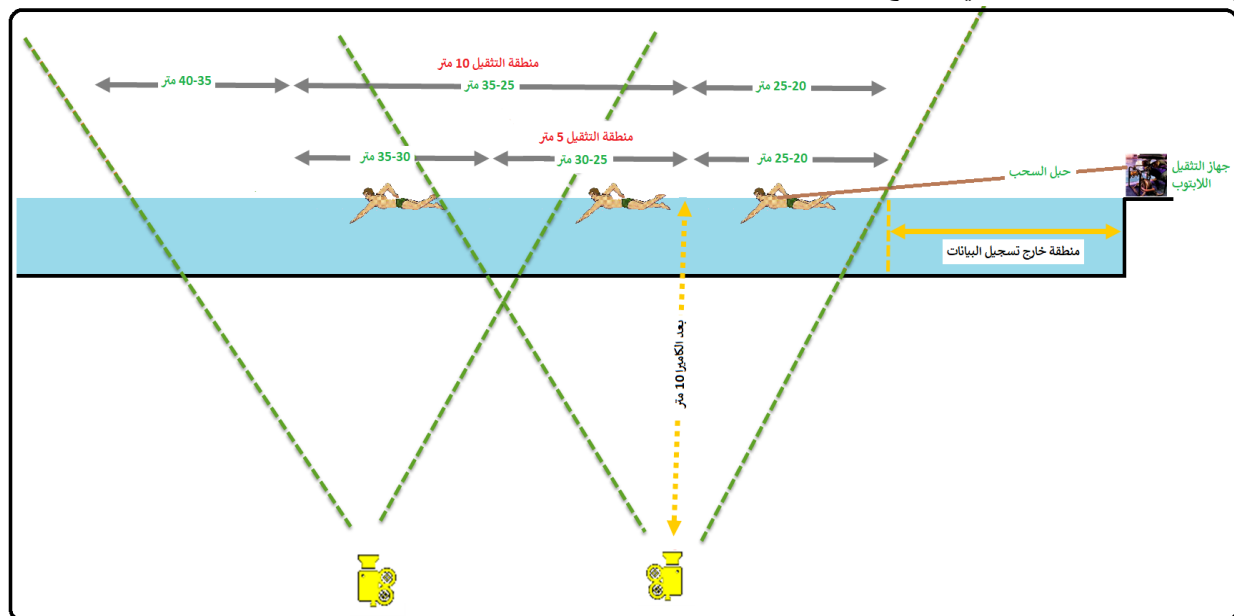
ب- بدء التسجيل بعد مسافة (٢٠م) سباحة حرة ويستمر (٥م) ثم يسلط وزن بمقدار (١٥%) من كتلة السباح ويستمر (٥م) بعدها يتم رفع الوزن ويستمر التسجيل (٥م) الاخيرة.

ج- بدء التسجيل بعد مسافة (٢٠م) سباحة حرة ويستمر (٥م) ثم يسلط وزن بمقدار (٢٠%) من كتلة السباح ويستمر (٥م) بعدها يتم رفع الوزن ويستمر التسجيل (٥م) الاخيرة.

٣-٥ التجربة الرئيسية

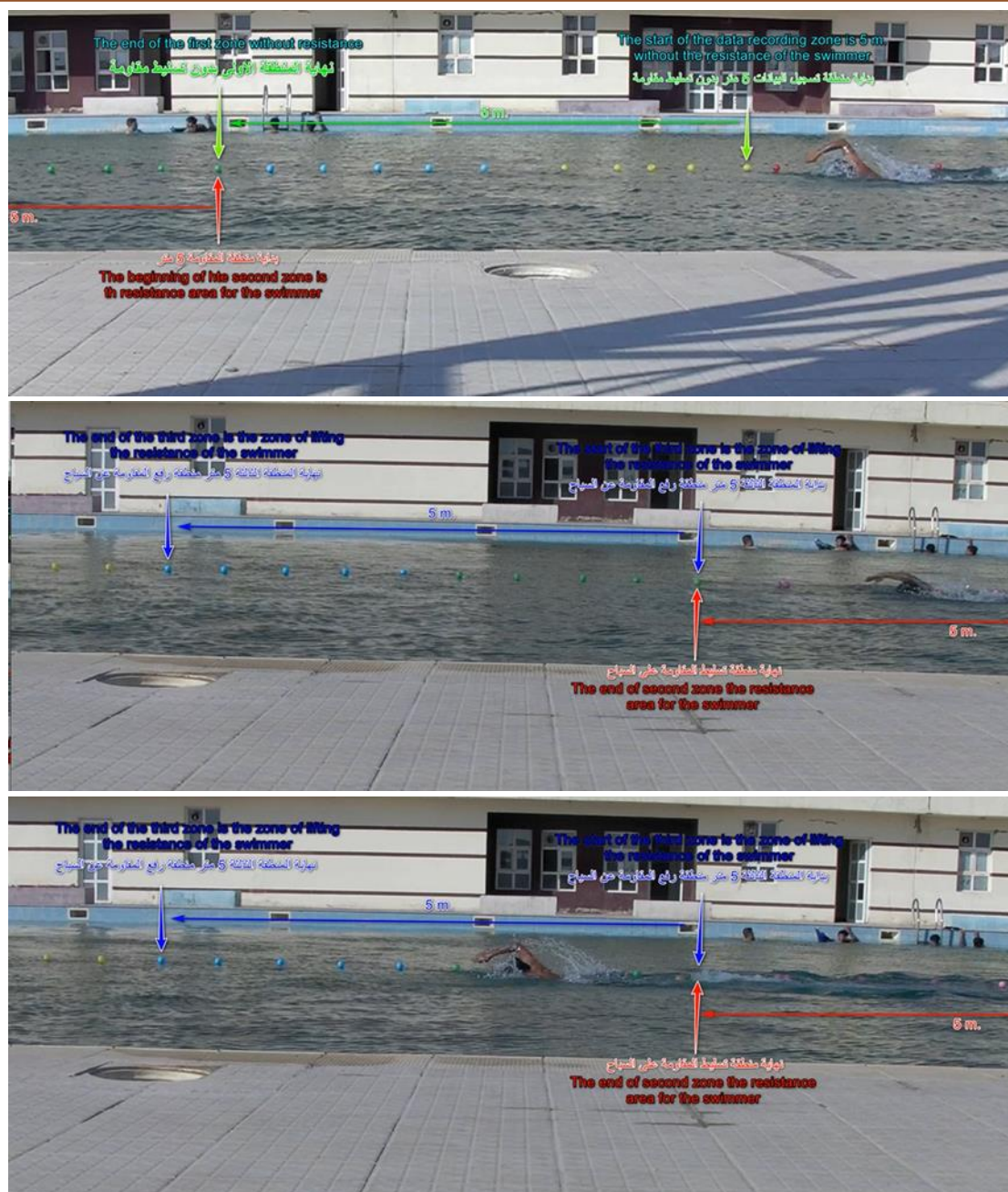
تم اجراءها في يوم الاثنين المصادف ٢٠٢١/٩/٢٠ الساعة الثالثة عصرا في المسبح الأولمبي المكشوف في الديوانية على ثلاثة سباحين محليين من نادي السنية الرياضي في الديوانية.

بعد تهيئة جميع الادوات والمستلزمات الضرورية لإجراء التجربة الرئيسية وتثبيت كل منها في مكانه المحدد سابقا في التجربة الاستطلاعية تم ربط جهاز الحاسوب الذي يحتوي على البرنامج الالكتروني المصمم لقياس المتغيرات المدروسة بالبحث ويتم ادخال البيانات الاساسية للبرنامج المتمثلة بمقدار كتلة اللاعب ومسافة التثقيل ومقدار الوزن المستخدم بحسب الاسلوب المتبع ، ثم ينزل السباح الى داخل حوض السباحة ويقوم بربط الحزام على منطقة الخصر وبحسب المقدار الملائم له من خلال التحكم بتكبير وتصغير الحزام ، ثم يعطى ايعازا بالبدء بالسباحة الحرة ويستمر لمسافة (٢٠م) بدون تصوير او تسجيل للبيانات في البرنامج الالكتروني ، وبعد انتهاء هذه المسافة يبدأ تصوير السباح ويستمر لمسافة (٥م) من خلال كامرتان فيديو تم تثبيتها على جانب المسبح بمسافة (١٠م) عن مسار السباح وبارتفاع (٦٠سم) ، ثم يتم اليعاز بتسليط الوزن المقرر حسب الاسلوب المتبع ونسبة الى كتلة السباح من خلال السحب اليدوي للعتلة المتصلة بالضاغطة التي تحمل الوزن ويستمر السباح بمقاومة هذا الوزن مرة لمسافة (٥م) بعدها يتم رفع التثقيل (الوزن) عن السباح وبنفس الطريقة المتبعة في تسليطه ويستمر الاداء والتسجيل لمسافة (٥م) الاخيرة ، والمخطط التالي يوضح ميدان التجربة الرئيسية .



صورة (١) توضح مخطط لميدان التجربة الرئيسية

ان الهدف من جعل السباح يستمر من البداية لمسافة (٢٠م) بدون تصوير هو ان يصل السباح الى الاستقرار في الاداء من خلال التكنيك الصحيح اضافة الى جعل الاداء مشابها قدر المستطاع لظروف السباق وذلك من خلال تخطي مسافة (١٥م) الخاصة بمسافة البدء او الانسياب تحت الماء.



صور (٢ و ٣ و ٤) تبين المناطق الثلاث في الاداء عند التجربة الرئيسية

٤- النتائج والمناقشة

٤-١ عرض وتحليل نتائج متغير الزخم: -

٤-١-١ عرض وتحليل نتائج متغير الزخم بأسلوب التثقيل لمسافة ٥م.

جدول (٢) يبين الإحصاء الوصفي لمتغير الزخم * لأساليب التثقيل بمسافة ٥م

الأسلوب **	المناطق ***	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد المشاهدات
١٠-٥م %	1	163.86	31.66	100
	2	103.80	20.94	100
	3	169.82	29.15	100
١٥-٥م %	1	159.8263	17.99161	100
	2	101.0253	15.23085	100
	3	236.6204	59.73113	100

100	19.58052	155.3307	1	م-٢٠%
100	18.02018	99.1652	2	
100	50.89733	176.3695	3	

*وحدة قياس الزخم (الجول).

**النسبة (%) تشير الى نسبة التثقل من كتلة السباح.

*** (الرقم ١ يشير الى منطقة قبل التثقل والرقم ٢ يشير للمنطقة اثناء التثقل والرقم ٣ للمنطقة بعد التثقل)

جدول (٣) يبين قيمة تحليل اتيانين بطريقة القياسات المتكررة (Huynh-Feldt) لمتغير الزخم في مسافة التثقل م

الاسلوب		مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
م-١٠%	العامل	Huynh-Feldt	266713.459	1.522	175262.205	282.968	0.000
	الخطأ		93313.022	150.658	619.370		
م-١٥%	العامل	Huynh-Feldt	924697.265	1.078	857863.879	399.812	0.000
	الخطأ		228970.413	106.713	2145.670		
م-٢٠%	العامل	Huynh-Feldt	318589.856	1.446	220274.453	151.250	0.000
	الخطأ		208531.452	143.187	1456.359		

يتضح من الجدول (٣) ان جميع مستويات الدلالة لمتغير الزخم كانت اقل من (٠,٠٥) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بين المناطق الثلاث (قبل التثقل، اثناء التثقل، بعد التثقل).

جدول (٤) يبين نتائج قيم (L.S.D) بين المناطق الثلاثة لمتغير الزخم في مسافة التثقل م

الاساليب	المقارنة	فروق الأوساط	الخطأ المعياري	الدلالة
م-١٠%	1	2	60.060	0.000
	3	3	-5.960	0.092
	2	3	-66.020	0.000
م-١٥%	1	2	576.838	0.000
	3	3	-753.35	0.000
	2	3	-1330.188	0.000
م-٢٠%	1	2	56.165	0.000
	3	3	-21.039	0.000
	2	3	-77.204	0.000

٤-١-٢ مناقشة نتائج متغير الزخم في أسلوب التثقيل لمسافة ٥م :-

من خلال متابعة نتائج الفروق في الجدول (٤) يتبين ان جميع مستويات الدلالة كانت معنوية بين المناطق الثلاثة (قبل التثقيل واثناء التثقيل وبعد التثقيل) وفي جميع أساليب التثقيل المتبعة في البحث ما عدى الفرق بين المنطقة الأولى (قبل التثقيل) والثانية (اثناء التثقيل) في أسلوب التثقيل ذو المسافة (٥م) وبثقيل مقداره (١٠%) اذ بلغ مستوى الدلالة (٠.٠٩٢) مما يشير الى وجود فرق عشوائي بين المنطقتين في متغير الزخم.

ويعزو الباحثان الفرق المعنوي بين المنطقتين الأولى (قبل التثقيل) والثانية (اثناء التثقيل) ولصالح المنطقة الأولى (قبل التثقيل) الى ان السباح خلال المنطقة الاولى لم يكن معرض الى اي مقاومة خارجية سوى مقاومة الوسط المائي، على العكس من تعرضه للتثقيل خلال المنطقة الثانية عن طريق الجهاز المصمم والذي يؤدي الى تقليل سرعته بسبب زيادة القصور الذاتي للسباح الناتج من الزيادة بالكتلة بسبب الوزن الاضافي المسلط عليه وهذا يشير الى فاعلية تأثير مقدار التثقيل (المقاومة) التي تم تطبيقها في هذه الدراسة.

اما الفرق المعنوي الذي اظهرته نتائج المقارنة بين المنطقتين الأولى والثالثة ولصالح المنطقة الثالثة (بعد التثقيل) الى تعرض السباح خلال المنطقة الثانية الى مقاومة أخرى عدا مقاومة الماء هي الكتلة الإضافية التي سلطها الجهاز المصمم والتي عملت كعائق يحول دون تقدمه بالسرعة المطلوبة الى الامام والتي جعلته يسعى للتغلب عليها من خلال بذل مجهود حركي اكبر منه خلال المنطقة الأولى (قبل التثقيل) يسلطه على الماء ليساعده في تحقيق الطفو وزيادة السرعة ونتيجة لمحاولته التغلب على هذه المقاومة الاضافية زادت سرعته الحركية وبشكل اني بعد رفع المقاومة الاضافية عنه خلال المنطقة الثالثة (بعد التثقيل)، إن استخدام مقادير معينة من المقاومة مع الحد الأقصى من السرعة يعد الأسلوب الأفضل لتنمية سرعة الحركة الواحدة فهو يساعد على تعبئة الألياف العضلية المشاركة في العمل العضلي (٣:٣٣٣).

كما اشارت اسراء صبار الى ذلك " ان استخدام التثقيل داخل الماء يعمل على زيادة العبء الواقع على الوحدات الحركية التي من شأنها ان تعمل على مقاومه العبء والذي هو وزن التثقيل إضافة إلى مقاومة الماء بالنتيجة سوف يعمل جسم السباح على تكثيف العمل نحو التخلص من العبء الواقع بزيادة الوحدات الحركية والوصول إلى إنتاج قوة عضلية تفوق الوزن المضاف من التثقيل على الجسم ومقاومه الماء للوصول بالسباح إلى السرعة القصوى وتحقيق الانجاز المطلوب" (٢:٦٣).

وقد أكد عصام حلمي على انه "من الممكن أن يزيد السباح سرعته وذلك عن طريق زيادة القوة المطبقة ضد الماء "

(٤:٤١).

" ان التثقيل على السباح يسهم في زيادة مركبات قوى الدفع والرفع وهي أيضا التغلب على أشكال المقاومات داخل الماء للحصول على هدف وهو زيادة الدفع للأمام والذي يأتي من حركات اليدين وحركات الرجلين " (٢:٧١).

ومن وجهة نظر ميكانيكية فان الباحثان يريان ان الزيادة الحاصلة في كتلة السباح نتيجة المقاومة المسلطة عليه (خلال المرحلة الثانية التثقيل) بتأثير الجهاز الميكانيكي المصمم في هذه الدراسة أدت الى الزيادة في القصور الذاتي له وابطاء سرعته اثناء الأداء مما دفعه الى محاولة انتاج قدرة اكبر للتغلب على هذه الزيادة في القصور الذاتي من خلال زيادة السرعة وتحقيق الطفو المثالي عند الأداء عن طريق تسليط مقاومات ايجابية بالذراعين والرجلين على سطح الماء ساهمت في اكتسابه زخما مناسباً بعد رفع المقاومة الإضافية عنه خلال المنطقة الثالثة (بعد التثقيل) وهذا هو ما سبب فرقا معنوياً لصالح المنطقة الثالثة (بعد التثقيل) مقارنة بالأولى (قبل التثقيل) خلال الأساليب المتبعة في البحث والتي أظهرت فرقا معنوياً .

وبخصوص الفرق المعنوي بين المنطقتين الثانية (اثناء التثقيل) والثالثة (بعد التثقيل) الذي اظهرته نتائج المقارنة ولصالح المنطقة الثالثة (بعد التثقيل) في متغير الزخم وفي جميع الأساليب المطبقة في البحث فيعزو الباحثان ذلك الى انه من الطبيعي ان يكون هذا الفرق بين المنطقتين لان الثانية هي المنطقة المقصودة بتسليط المقاومة الإضافية على السباح والتي يزداد خلالها قصوره الذاتي بسبب الكتلة المضافة (نسبة التثقيل من كتلة الجسم) وهذا يعمل على تقليل سرعة السباح بشكل نسبي والذي يؤثر بدوره على مقادير السرعة والزخم بالرغم من محاولة السباح التغلب على هذا التغير في المقاومة المسلطة عليه ، إضافة الى ان السباح في المنطقة الثالثة (بحسب ما جاء في الفقرة السابقة) قد اكتسب زخماً مضافاً بتأثره بالمقاومة المسلطة عليه خلال المنطقة الثانية (منطقة التثقيل) .

٥- الاستنتاجات

- ١- للجهاز المقترح القدرة على مقاومة السباح عن طريق التثقيل (بقسمه الميكانيكي).
- ٢- للجهاز المقترح القدرة على قراءة البيانات وتسجيلها وحسابها (بقسمه الالكتروني).
- ٣- التثقيل بمسافة ٥ م على السباح اثناء الأداء داخل الماء يؤدي الى اكساب السباح زخما إضافيا نتيجة لمقاومة الوزن المضاف المسلط من قبل الجهاز المصمم.
- ٤- ان التثقيل بنسبة اقل من ١٠ % من كتلة سباحي عينة البحث غير مؤثر في احداث مقاومة على السباح.
- ٥- الجهاز المقترح الحالي لا يخلو من عيوب طفيفة.

٦- التوصيات

- ١- يمكن للمدربين استخدام البيانات والنتائج في هذا البحث لأغراض تدريب السباحين.
- ٢- على المدربين مراعاة مبدئ التناسب بين مقدار التثقيل ومسافة التثقيل عند اتباع التدريب بالمقاومات.
- ٣- استخدام أساليب أخرى (مسافات واوزان أخرى) عند التدريب بأسلوب المقاومات من خارج الماء.

٧- المصادر

- ١- احمد بدر (١٩٧٨): أصول البحث العلمي ومناهجه، الكويت: وكالة المطبوعات، ص ٣٣.
- ٢- أسراء صبار مطلق (٢٠١١): تأثير منهج تدريبي (بالتثقيل) ما بعد التعلم في تطوير الأداء المهاري والانجاز وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية في السباحة الحرة بنين بأعمار (١٠-١١) سنة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية، كلية التربية الرياضية، ص ٦٣.
- ٣- السيد عبد المقصد (١٩٩٧): نظريات التدريب الرياضي (تدريب وفسيولوجيا القوة)، ط ١، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ص ٣٣٣.
- ٤- عصام حلمي (١٩٨٢): تدريب السباحة بين النظرية والتطبيق، ج ٢، الإسكندرية، دار المعارف، ص ٤١.
- ٥- فلاح طه حمو وحسن هاشم عبد الله (٢٠٢١): قياس وزن وكتلة السباح داخل الماء. بحث منشور، مجلة الرافين للعلوم الرياضية، المجلد ٢٤، العدد ٧٣، ص ١٠٩.
- ٦- وديع ياسين التكريتي، وحسن محمد العبيدي (١٩٩٩): التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ص ١٦١.