أقصى قوة للقدمين وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران في سباحة 50م حرة لمنتخب شباب العراق

ا.د/ معد مانع علاوي هيتاوي جامعة كركوك / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / العراق Maad.a.bio73@uokirkuk.edu.iq	**م.م / زيد علي عبيد عيسى** جامعة كركوك / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / العراق zaidali@uokirkuk.edu.iq
م.م / معد عبد ابراهيم عواد جامعة كركوك / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / العراق maad_ab91@uokirkuk.edu.iq	**م.م احمد سامي حسن محمود** جامعة كركوك / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / العراق ahmedsami@uokirkuk.edu.iq

ملخص البحث

هدفت الدراسة التعرف على العلاقة بين أقصى قوة للقدمين وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران

في سباحة 50م حرة لمنتخب شباب العراق، وتم استخدام المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية واشتملت

عينة البحث على(7) سبعة سبَّاحين يمثلون نسبة 100%من مجتمع الاصل من سبَّاحي منتخب العراق فئة الشباب.

وتم استخدام جهاز ماسح القدم المائي WATER FOOT SCAN لقياس اقصى قوة للقدمين واختبار سباحة50م

حرة فضلا عن استخدام التصوير الفيديوي باستخدام الة تصوير واحدة نوع جهاز موبايل نوع ايفون 12 pro max بسرعة120صورة/ثانية وضعت من الجانب الايمن للسباح وتم استخدام برنامج التحليل الحركي Kinovea.

واستنتج الباحثون على امتلاك عينة البحث مستوا جيد من القوة القصوى في القدمين اثناء البدء في سباحة 50م حرة

وان للقوة القصوى للقدمين اثره الايجابي على كل من متغيري زمن الطيران وسرعة انطلاق السباح من على منصة

ا البدء في سباحة 50م حرة.

وتم التوصية بـ:

- الاهتمام بالنواحي الميكانيكية للمراحل الفنية للسباحة الحرة والاخذ بها من قبل القائمين على عملية التدريب عند

وضع البرامج التدريبية للسباحين .

- التأكيد على صفة القوة العضلية للرجلين وتطويرها اثناء اعداد السباحين لما لها من اهمية واضحة في الاداء والانجاز.

الكلمات المفتاحية : اقصى قوة - الكينماتيك - سباحة حرة

Maximum foot power and its relationship to some kinematic variables of the flight phase in the 50m freestyle swimming for the Iraqi youth team

PROF .Dr .Maad Manea Allawe Hetawe Kirkuk University / College of Education and Sports Sciences Maad.a.bio73@uokirkuk.edu.iq	**Assist lecture : Zaid Ali Obaied Essa** Kirkuk University / College of Education and Sports Sciences zaidali@uokirkuk.edu.iq
Assist lecture :Maad abed Ibrahim Awad Kirkuk University / College of Education and Sports Sciences maad_ab@uokirkuk.edu.iq	**Assist lecture :Ahmed Sami Hassan Mahmoud** Kirkuk University / College of Education and Sports Sciences ahmedsami@uokirkuk.edu.iq

Abstract

The study aimed to identify the relationship between the maximum foot power and its relationship with some kinematic variables of the flight phase in the 50m freestyle swimming of the Iraqi youth team. The descriptive approach was used using the correlation method and the research sample included (7) seven swimmers representing 100% of the original community of swimmers of the Iraqi youth team. The WATER FOOT SCAN device was used to measure the maximum foot power and test the 50m freestyle swimming, in addition to using video photography using a single camera, type iPhone 12 pro max, at a speed of 120 frames/second, placed on the right side of the swimmer, and the Kinovea motion analysis program was used.

The researchers concluded that the research sample possessed a good level of maximum foot strength during the start of the 50m freestyle swimming, and that maximum foot strength had a positive effect on both the flight time and the swimmer's launch speed from the starting platform in the 50m freestyle swimming.

It was recommended that:

- Attention be paid to the mechanical aspects of the technical stages of freestyle swimming, and that those responsible for training should take them into account when developing training programs for swimmers.

- Emphasizing and developing leg muscle strength during swimmer training, given its clear importance in performance and achievement.

Keywords: **(maximum power - kinematics - freestyle swimming)**

أقصى قوة للقدمين وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران في سباحة 50م حرة لمنتخب شباب العراق

مقدمة الدراسة وأهميتها

شهدت رياضة السباحة بصورة عامة والسباحة الحرة بصورة خاصة تطورات ملحوظة عبر سنوات نتيجة تطور العلوم ومنها علم البايوميكانيك الذي يعد من العلوم التي تلعب دور هام في مجال السباحة عن طريق تحسين التكنيك ، حيث اصبح الحجر الاساس لتقدم الاداء الفني ، اذ انه العلم الذي يهتم بتحليل حركات الانسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي الكينماتيك فضلا عن التعرف على مسببات الحركة الكينتيك (7:1) .

ويذكر لؤي غانم الصميدعي (1987) ان البايوميكانيك يهتم بدراسة حركات الانسان وتحليلها كماً ونوعاً لزيادة كفاءة الحركة والتعرف على انسياب الحركة وظواهرها (10:2) .

ويرى محمد جابر بريقع و خيرية ابراهيم السكري (2002)ان البايوميكانيك ويهدف الى فهم التكنيك الرياضي وتحسينه بمختلف النظم والاجراءات العملية لتطويرة ، للوصول بالرياضي الى اعلى مستوى اداء ،من خلال تطبيق المعارف كافة وطرق البحث المرتبطة بالتكوين البنائي حتى يتم من خلاله تقييم الاداء المهاري والوقوف على نقاط القوة والضعف والعمل على تطويرة (24:3).

ويلعب البايوميكانيك دورا هاما في تحسين اداء السباحة من خلال تحليل الحركات وتطبيق القوانين الميكانيكية في السباحة ، ويركز على فهم كيفية استخدام السباحين لاذرعهم وارجلهم لتحقيق اقصى قوى، ويعتبر المكيانيكي للسباحة الحرة احد العوامل المهمة لفهم الاداء وتحسينه باعتباره جزءا اساسيا لفهم اداء السباحين ويتضمن هذا التحليل دراسة حركة الذرعين والرجلين حيث تؤدى في ان واحد مما يخلق حركة تموجية(452:4) .

فيهتم هذا العلم بدراسة حركة جسم السباح خارج الماء وداخله والذي فيه شي من الصعوبة اثناء التحليل لحركة السباح , إذ ان جميع الرياضات تؤدى على سطح الارض يمكن قياس معظم القوى التي تؤثر في الرياضي , اما السباحة فانها تؤدى في وسط مائي والذي يعد قوى معيقة لان درجة مقاومة الماء للسباح تختلف عن درجة مقاومة الهواء , إذ سيكون رد فعل الماء مختلفا للسباح عن بقية الرياضات على سطح الارض لذا سوف يتطلب مجهوداً عالياً للتغلب على تلك المقاومات وعليه ستكون عملية التقدم للامام بالنسبة للسباح ليست بالسهلة , لهذا اتجه الباحثون والمدربون في مجال السباحة على تحديد القوى المعيقة للسباح في اثناء تقدمه للأمام والحد منها من خلال اداء التكنيك المثالي للفعاليات السباحة (103:5) .

وتعتبر السباحة احدى الفعاليات المحببة والمشوقة والممتعة للكثير من شعوب العالم والتي يمكن الاستفادة منها في تطوير النواحي المهارية والبدنية ، كما وتعتبر من اهم الانشطة الرياضية التي

يمارسها الانسان و تختلف عن بقية الفعاليات من خلال كونها تمارس داخل الماء و ليس مثل بقية الفعاليات في اليابسة و في الوسط الهوائي ،وحيث ان الماء اكثر كثافة من الهواء لذلك يتطلب جهدا بدنيا كبيرا لغرض التغلب على عدة مقاومات تحيط بالفرد اثناء الاداء(70:6).

اذ تعد السباحة الحرة (Free Style) من أسرع طرائق السباحة التنافسية الأخرى (الفراشة والظهر والصدر) وذلك من خلال نتائج الأوقات المتحققة لقطع المسافة التنافسية نفسها، والسباحة الحرة هي حركات متناوبة للذراعين وحركات تبادلية للرجلين والتي تمكن السباح من خلال تنفيذها التقدم للأمام خلال الماء عن طريق التغلب على المقاومة الحادثة من جراء جزيئات الماء التي تواجه السباح، حيث تدخل احدى الذراعين في الماء في نقطة أمام الجسم بين الرأس والكتف وهو في وضع الطوفان على البطن ، مع ثني قليل في مفصل المرفق ، ويكون الدخول بالأصابع السبابة أولا والكف يميل باتجاه الخارج قليلاً، بعدها يقوم السباح بمد الذراع للامام تحت سطح الماء لغرض التهيئ للبدء بعملية مسك الماء وثم البدء بعملية السحب ولغاية أن تصل الكفان تحت منطقة الصدر حيث تبدأ عملية دفع الماء إلى الخلف، وعند وصول كف السباح قرب الفخذ تبدأ عملية الاستشفاء (وهي الحركة الرجوعية التي تهدف إلى أن يكون الذراع بوضع استرخاء كامل لغرض تحقيق الراحة والاستعداد للسحبة القادمة.أما الضربات التبادلية للرجلين فيختلف توقيتها تبعاً للدورة الواحدة للذراعين(113:7).

وأن أي فعالية رياضية وخاصة السباحة بوجه عام والسباحة الحرة بوجه خاص تحتاج إلى أن يمتلك الرياضي قدراً كافياً من القوة العضلية للرجلين التي توثر بشكل كبير في انجاز الرياضي من خلال تاثيرها على مراحل الاداء في السباحة ومنها مرحلة الطيران في السباحة الحرة إذ تعد من العوامل الأساسية المهمة في تطوير أداء اللاعب وأن تنمية هذه القدرة البدنية تحتاج إلى الاستمرار في عملية التدريب،وتعتبر ذات اهمية كبيرة لانها من المتطلبات الاساسية للأداء والانجاز الرقمي في السباحة ، وايضا من القدرات البدنية الاساسية للوصول الى المستويات العليا في السباحة (130:8) .

لذا فأن اهمية البحث تتحدد في الكشف عن مستوى العلاقة بين اقصى قوة للقدمين(الرجلين) في مرحلة البدء وبعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران في السباحة الحرة من اجل توضيحها وبيانها وتوفير معلومات لمدربينا ولاعبينا لغرض الاخذ بها في اعداد اللاعبين وتدريباتهم في السباحة الحرة وتجاوز بعض الاخطاء التي ترافق الاداء ومن ثم الارتقاء بمستوى الاداء الفني للوصول الى افضل انجاز لدى سبَّاحي المنتخب العراقي في هذا النوع من السباحة.

مشكلة البحث :

يرتبط تحقيق الانجاز الرقمي في السباحة الحرة على العديد من العوامل المتداخلة التي يمكن دراستها للوصول الى الانجاز الرقمي ومنها العوامل الكنيتكية والكينماتيكية وان اغلب المدربين يجهلون اهمية تلك المتغيرات ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والبحوث في مجال السباحة الحرة تبين اهمية تلك ، وتتمثل مشكلة البحث في كونها محاولة علمية من قبل الباحثون للتعرف على المتغيرات الكنيتيكية والمتغيرات الكينماتيكية لاجراء محاكاة ميكانيكية للاداء حتى يتمكن المدربون مراعاتها في توجية وتحسين الاداء عند التعليم والتدريب لتحسين المستوى الرقمي وتطوير اداء السباحين .

هدف البحث :

- التعرف على العلاقة بين أقصى قوة للقدمين وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران في سباحة 50م حرة لمنتخب شباب العراق.

فرضية البحث :

- وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين أقصى قوة للقدمين وبعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران في سباحة 50م حرة لمنتخب شباب العراق.

مجالات البحث

- **المجال البشري :** لاعبو المنتخب الوطني العراقي في سباحة الحرة (فئة الشباب) .
- **المجال الزماني :** من تاريخ 2023/11/23 الى 2024/5/14
- **المجال المكاني** : مسبح الشعب الاولمبي / الاتحاد العراقي المركزي للسباحة.

الدراسات السابقة :

1- **احمد وليد عبدالرحمن ، عمر مزهر مالك (2019) :(علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية بانجاز 50 م سباحة حرة للشباب)** هدفت الدراسة الى التعرف على قيم البيانات المستخرجة لكافة المتغيرات المقاسة و التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكة المقاسة والانجاز في سباحة 50م حرة واستخدم الباحثان المنهج الوصفي ، وتكونت عينة البحث من سباحين منتخب العراق الشباب ، واستنتج الباحثان وجود علاقة بين المتغيرات البايوميكانيكة والانجاز لدى افراد عينة البحث ، وجود تباين بمستوى العلاقات الارتباطية اي بمعنى هناك علاقات طردية عكسية . (9)

2- **فداء احمد مهيار(1998) : دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الميكانيكية و علاقتها بالإنجاز لسباحة المسافات القصيرة زحف على البطن لفئتي الشباب و المتقدمين)** هدفت الدراسة الى الدراسة بعض المتغيرات الميكانيكية لمرحلة البدء و مرحلة السباحة ، ودراسة بعض المتغيرات الميكانيكية و علاقتها ببعضها و بالإنجاز لمسافة (50 م) زحف على البطن ، ومقارنة بين أداء فئتي الشباب و المتقدمين لسباحة (50 م) زحف على البطن ، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي ، وتكونت عينة البحث من سباحي المنتخب العراقي الشباب والمتقدمين واستنتجت الباحثة الى وجود ارتباط معنوي موجب بين كل من زمن دورة الذراع الواحدة و بين زمن مرحلة التغطية و زمن مرحلة السحب و الشد تحت الماء للعينة كلها ، ووجود ارتباط معنوي سالب بين زمن السباحة الكلي مع البدء و طول دورة الذراع ، و ارتباط معنوي موجب بين زمن السباحة الكلي مع البدء و معدل تردد الضربات ، و كان الارتباط أقوى مع تكرار الدورات مما يؤكد على أن أفراد العينة يعتمدون على تكرار الدورات في السباحة ، وإن متوسط طول الضربة يرتبط ارتباطاً معنوياً موجباً مع المسافة بين نقطة دخول اليد و نقطة خروجها و يرتبط ارتباطاً معنوياً سالباً مع تكرار الدورات . (10)

اجراءات البحث الميدانية

اولا: منهج البحث

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لكونه من اكثر المناهج ملائمة لطبيعة مشكلة البحث.

ثانيا : مجتمع البحث وعينته

وقد تكونت عينة البحث من (7) سبعة سبَّاحين يمثلون نسبة 100 % من مجتمع الاصل من سبَّاحي منتخب العراق فئة الشباب في فعالية سباحة 50 م حرة والبالغ عددهم (7) سبعة سبَّاحين والجدول (1) يبين بعض مواصفات عينة البحث والتجانس لها.

جدول (1)

يبين بعض مواصفات وتجانس عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	ع±	معامل الاختلاف
العمر	سنة	16.14	0.69	%4.27
الكتلة	كغم	63.29	2.98	%4.72
الطول	سم	168.71	4.61	%2.93

من خلال ملاحظتنا للجدول رقم (1) تبين ان قيمة معامل الاختلاف كانت جميعها اقل من (30%) ، ويشير (التكريتي والعبيدي،1996) الى انه كلما اقترب معامل الاختلاف من من (1%) عد تجانس العينة عاليا ، وكلما زاد عن (30%) كلما كانت العينة غير متجانسة (161:11).

ثالثا الاجهزة والادوات المستخدمة:

1- الاجهزة المستخدمة:

- جهاز موبايل نوع ايفون pro max 12 عدد (1).
- جهاز ماسح القدم المائي WATER FOOT SCAN عدد (1) .
- جهاز كمبيوتر نوع (HP) عدد (1) .
- هارد خارجي نوع (HP) حجم (GB 500) عدد (1) .

2- الادوات المستخدمة :

- شريط قياس لقياس الطول عدد (1) .
- شريط لاصق بالوان مختلفة .
- ميزان الكتروني عدد (1).
- مسبح اولمبي بطول (50 م) .

رابعا : مواصفات جهاز ماسح القدم المائي (water foot scan):

هو جهاز متعدد الاغراض علاجية ورياضية وعلمية والهدف من هذا الجهاز معرفة متغيرات القوة والضغط التي تسلطها مناطق القدم على المنصة ، وهو بعرض (40 سم) وسمك 1(سم) ، يتكون من المنصة فقط وفيها توصيلة (USB) تربط بجهاز الحاسوب مباشرة من خلال البرنامج الخاص به وتم استخدامه لاستخراج اقى قوة للقدمين، والشكل (1) يوضح جهاز ماسح القدم المائي foot water scan.

شكل (1) يوضح جهاز ماسح القدم

خامسا : المتغيرات البايوميكانيكية:

1- اقصى قوة للقدمين(الرجلين): هو مجموع القوة الكلية للقدمين(الامامية والخلفية) بعد جمعها وتقسيمها على(2)و تم تسجيلها بواسطة جهاز ماسح القدم وتقاس بالنيوتن.

2- المتغيرات الكينماتيكية في مرحلة الطيران:

- **زاوية الانطلاق:** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين نقطة الورك من لحظة ترك القدم المنصة القفز حتى نقطة الورك لأول (5) صور من جهة وخط الافق من جهة ثانية.
- **ارتفاع مركز كتلة الورك:** هو مسافة الخط العمودي (النازل) من نقطة الورك في اقصى ارتفاع له الى الخط الافقي الموازي لمنصة القفز.
- **الازاحة الافقية:** وهي الخط المستقيم الافقي الواصل بين نقطة الورك من لحظة ترك القدم لمنصة القفز وحتى نقطة الورك لحظة لمس الماء بالكفين.
- **الازاحة العمودية:** وهي عبارة عن الخط المستقيم العمودي بين نقطة الورك لحظة ترك القدم لمنصة القفز وحتى نقطة الورك لحظة لمس الماء بالكفين.
- **محصلة الازاحة:** وهي عبارة عن الخط المستقيم القطري الواصل بين نقطة الورك لحظة ترك القدم لمنصة القفز حتى نقطة الورك لحظة لمس الماء بالكفين.
- **زمن الطيران:** هو الزمن المحصور بين لحظة ترك قدم السباح لمنصة القفز وحتى لحظة لمس الماء بالكفين.
- **محصلة سرعة الجسم(سرعة الطيران):**تم الحصول عليها من قسمة محصلة الازاحة للجسم على زمن الطيران باستخدام القانون $v = \frac{d}{t}$.
- **سرعة الانطلاق:** وهي عبارة عن لحظة انطلاق ونهوض السباح من منصة القفز لأول (5) صور وتم الحصول عليها من قسمة محصلة الازاحة لهذه الفترة على زمن هذه الفترة باستخدام القانون $v = \frac{d}{t}$ (34:12) .
- **زاوية الدخول الى الماء:** وهي الزاوية المحصورة بين خط الافق من جهة وبين الخط الواصل من مقدمة اصابع الكف مرورا بالكتف والجذع من جهة اخرى لحظة دخول اصابع الكف للماء.

سادسا : التصوير الفيديوي

قام الباحثون بأجراء التصوير الفيديوي على عينة البحث المتكونة من (7) سبَّاحين من منتخب شباب العراق وعلى مسبح القادسية الاولمبي (بغداد)، لأجراء اختبار سباحة (50)م سباحة حرة واستخراج المتغيرات الميكانيكية وكانت تسلسلها كالاتي:

- اجراء الاحماء لجميع السباحين.
- تم اختيار المجال الثالث كبداية لانطلاق السبَّاح وذلك لملائمته موقع الأت التصوير الفيديوية.
- وضع جهاز ماسح القدم على المنصة بصورة دقيقة بمساعدة فريق العمل المساعد.
- اجراء اختبار (50)م سباحة حرة لكل السباحين وحسب الترتيب.

وتم استخدام آلة تصوير فيديوية نوع موبايل (I phone 12 pro max) عدد (1) بسرعة (120) صورة/ ثا، تم وضع الة التصوير الاولى على مسافة (8)م من الجهة اليمنى للسباح ,وارتفاعها (1)م عن سطح الارض، وكان الهدف منها هو لاستخراج المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة بمرحلة الطيران باستخدام برنامج التحليل الحركي Kinovea.

سابعا : الوسائل الاحصائية :

تم استخدام الوسائل الاحصائية ادناه من خلال الحقيبة الاحصائية (SPSS):
(الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، معامل الاختلاف ، الارتباط البسيط(بيرسون).

عرض ومناقشة النتائج :

جدول(2)
يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم الارتباط بين المتغيرات البايوميكانيكية المدروسة

ت	المتغيرات البايوميكانيكية	سَ	ع±	R	sig	المعنوية
1	زاوية الانطلاق/درجة	17.24	0.99	0.61-	0.15	غير معنوي
2	ارتفاع مركز كتلة الورك/متر	0.55	0.06	0.05	0.91	غير معنوي
3	الازاحة الافقية/متر	1.23	0.12	0.15-	0.75	غير معنوي
4	الازاحة العمودية/متر	0.63	0.09	0.21-	0.65	غير معنوي
5	محصلة الازاحة/متر	1.38	0.17	0.20-	0.67	غير معنوي
6	زمن الطيران/ثانية	0.33	0.05	*0.92-	0.01	معنوي
7	محصلة سرعة الجسم/م/ثا	4.25	1.00	0.62	0.14	غير معنوي
8	سرعة الانطلاق/م/ثا	5.53	1.05	*0.75	0.05	معنوي
9	زاوية الدخول الى الماء/درجة	40.49	4.80	0.09	0.85	غير معنوي
10	اقصى قوة للقدمين(الرجلين)/نيوتن	2210.99	73.07	/	/	

***معنوي عند مستوى دلالة اقل او يساوي 0.05**

من الجدول(2)تبين من نتائج البحث وجود ارتباط معنوي عكسي بين اقصى قوة مسلطة من قبل القدمين على منصة البداية في سباحة 50م حرة و زمن طيران السباح حيث بلغت قيمة الارتباط(0.92-) وعن دمستوى دلالة(0.01) وهي اقل من مستوى الدلالة(0.05) ويعزو الباحثون سبب ذلك الى ان كلما امتلك السباح القوة اللازمة في القدمين اثناء عملية البدء والدفع على منصة البداية كلما اثر ذلك ايجابا على قلة زمن الطيران للسباح وهذا مؤشر جيد للاداء الامر الذي سؤدي الى دخول السباح الى الماء بسرعة اكبر وبتفوق عالي على بقية الباحين مما سيؤثر ايجابا على زمن الانجاز(50م)، اذ تبين ان مقدار القوة المسلطة من قبل القدمين على منصة البداية لعينة البحث(2210.99 نيوتن) وبزمن طيران بلغ(0.33ثانية).

وتبن من نتائج البحث في الجدول(2) وجود ارتباط معنوي طردي بين اقصى قوة مسلطة من قبل القدمين على منصة البداية في سباحة 50م حرة وسرعة الانطلاق للسباح في مرحلة الطيران حيث بلغت قيمة الارتباط(0.75) وعن دمستوى دلالة(0.05) وهي تساوي مستوى الدلالة(0.05) ويعزو الباحثون سبب ذلك الى ان امتلاك السباح القوة اللازمة في القدمين اثناء عملية البدء والدفع على منصة البداية كلما اثر ذلك ايجابا على سرعة الانطلاق في هذه المرحلة وهذا ملاحظ من نتائج

البحث حيث بلغت سرعة الانطلاق(5.53)م/ثا اذ ان زيادة القوة سيؤثر ايجابا على مقدار السرعة وكمية حركة الجسم حسب قانون نيوتن الثاني(القوة=الكتلة*السرعة/الزمن)(عمر،2021، 87).(87:13) .

وتبين من الجدول(2) وجود علاقة ارتباط بين اقصى قوة للقدمين وبقية المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة طيران السباح في سباحة 50م حرة والمتمثلة بـ(زاوية الطيران-زاوية الدخول الى الماء-الازاحة الافقية والعمودية-محصلة ازاحة الجسم-ارتفاع مركز ثقل الجسم-سرعة الطيران)لكنها لم ترتقي الى درجة المعنوية حيث كان مستوى الدلالة لهذه المتغيرات اكبر من مستوى الدلالة 0.05.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

-امتلاك عينة البحث مستوا جيد من القوة القصوى في القدمين اثناء البدء في سباحة 50م حرة.

-ان للقوة القصوى للقدمين اثره الايجابي على كل من متغيري زمن الطيران وسرعة انطلاق السباح من على منصة البدء في سباحة 50م حرة.

-وجود ارتباط بين اقصى قوة للقدمين في بدء سباحة 50م حرة وكل من المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الطيران والمتمثلة بـ(زاوية الطيران-زاوية الدخول الى الماء-الازاحة الافقية والعمودية-محصلة ازاحة الجسم-ارتفاع مركز ثقل الجسم-سرعة الطيران)لكنها لم ترتقي الى درجة المعنوية.

التوصيات :

- الاهتمام بالنواحي الميكانيكية للمراحل الفنية للسباحة الحرة والاخذ بها من قبل القائمين على عملية التدريب عند وضع البرامج التدريبية للسباحين .

- التأكيد على صفة القوة العضلية للرجلين وتطويرها اثناء اعداد السباحين لما لها من اهمية واضحة في الاداء والانجاز .

- اجراء دراسة مقارنة في متغيرات الدراسة بين انواع السباحة الاخرى ومعرفة الفروق بينهما

المصادر :

1- صريح عبدالكريم (2002) **محاضرات لطلبة الدكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد .

2- لؤي غانم الصميدعي (1987): **البايوميكانيك والرياضة** ، دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،

3- محمد جابر بريقع ، خيرية ابراهيم السكري(2002) : **المبادئ الاساسية للميكانيكية الحيوية في المجال الرياضي** ، منشاة المعارف ، الاسكندرية .

4- وليد قصي عبداللطيف ،ليث فارس جميل (2022): **تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لسباح الفراشة وعلاقتها بالانجاز في سباق 50 م فراشة لسباحي المنتخب الوطني (فئة الناشئين)** ، مجلة التربية الرياضية ، المجلد 34 ، العدد 4 ، ، بغداد .

5- صائب عطية العبيدي ، سمير مسلط الهاشمي (1991) : **الميكانيكا الحيوية التطبيقية**: الموصل,دار الكتاب للطباعة والنشر .

6- صالح بشير سعد واخران (2011) : **الاسس العلمية لتعليم السباحة والتدريب عليها** ، دار زهران للطباعة والنشر ، عمان الاردن.

7- حمودي محمود إسماعيل (2010) :**تأثير استخدام صدرية السباحة في تطوير عمل الذراعين والانجاز في سباحة 200م حرة لسباحي أندية بغداد للأعمار 13-14 سنة** ، مجلة علوم التربية الرياضية ، المجلد الثالث ، العدد الأول .

8- ابو العلا ، عبد الفتاح و حسين ، سالم (2011): **الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة (سباحة المياة المفتوحة ، الاستشفاء ، التغذية ، خطط الاعداد البدني)**، دار الفكر العربي ، القاهرة.

9- احمد وليد عبدالرحمن ، عمر مزهر مالك (2019) **: علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية بانجاز 50 م سباحة حرة للشباب** ، **مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة** ، المجلد 1 ، العدد 3 .

10- فداء احمد مهيار(1998) **: دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الميكانيكية و علاقتها بالإنجاز لسباحة المسافات القصيرة زحف على البطن لفئتي الشباب و المتقدمين)** ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة ميسان ، كلية التربية الرياضية .

11- وديع ياسين التكريتي ، محمد حسن العبيدي (1996) : **التطبيقات الإحصائية في بحوث التربية الرياضية** ، الموصل ، جامعة الموصل ، العراق.

12- حسين مردان عمر ، اياد عبد رحمن (2011) : **البايوميكانيك في الحركات الرياضية** ، مطبعة النجف الاشرف ، العراق .

13- حسين مردان عمر (2021) : **مواضيع في البايوميكانيك**،ط2،مطبعة جامعة ديالى،العراق.