Proximus Journal of Sports Science and Physical Education
Volume 2, Issue 8, August 2025
https://proximusjournal.com/index.php/PJSSPE
ISSN (E): 2942-9943

THE RELATIONSHIP BETWEEN SELECTED KINETIC VARIABLES DURING THE PROPULSION AND FLIGHT PHASES IN THE 50M BUTTERFLY STROKE AMONG IRAQ'S NATIONAL YOUTH SWIMMING TEAM

Assist lecture : Zaid Ali Obaied Essa, College of Education and Sports Science, Kirkuk University
zaidali@uokirkuk.edu.iq
Assist lecture : Ahmed Sami hassan, College of Education and Sports Science, Kirkuk University
ahmedsami@uokirkuk.edu.iq
Assist lecture :Maad abed Ibrahim, College of Education and Sports Science, Kirkuk University
maad_ab@uokirkuk.edu.iq
Prof .Dr .Maad Manea Allawe, College of Education and Sports Science, Kirkuk University
Maad.a.bio73@uokirkuk.edu.iq

Abstract
The study aimed to investigate the relationship between certain kinetic variables during the push-off and flight phases in the 50-meter butterfly swimming event among the Iraqi national youth team. The researchers hypothesized a statistically significant relationship between specific kinetic variables in the push-off and flight phases.
A descriptive approach using the correlational method was adopted, as it was deemed the most appropriate and fluid for addressing the research problem.
The researchers concluded the following:

- The mechanical work performed during the push-off phase has a direct influence on improving momentum during the flight phase, indicating the importance of maximizing force application within a short time to generate effective impulse.
- Power during the push-off phase is strongly associated with kinetic energy during the flight phase, supporting the notion that increased power leads to more effective propulsion and more efficient movement.
- A relative conservation of momentum was observed between the push-off and flight phases, emphasizing the importance of a smooth transition between the two phases without energy loss.
- Kinetic energy during the push-off phase can predict momentum in the flight phase, which implies that motor performance should focus on achieving high-speed execution at the end of the push-off.

The researchers recommended the following:

- Emphasizing the development of work and power during the push-off phase by designing training programs that strengthen both upper and lower limbs.
- Utilizing advanced biomechanical analysis tools (such as motion tracking systems and force platforms) to accurately measure and analyze variables related to the push-off and flight phases, as well as providing qualitative feedback to the swimmer.
- Paying close attention to the transition phase between push-off and flight, considering it a critical stage that requires high precision in timing and direction to optimally exploit the momentum generated during the push-off.
- Conducting further studies focusing on push-off and torque variables as influential factors in flight quality, with the aim of developing optimal biomechanical models to enhance performance.

Proximus Journal of Sports Science and Physical Education
Volume 2, Issue 8, August 2025
https://proximusjournal.com/index.php/PJSSPE
ISSN (E): 2942-9943

Keywords: ***Kinetics – Butterfly Swimming***

العلاقة بين بعض المتغيرات الكينيتكية لمرحلتي الدفع والطيران في سباحة 50م فراشة لمنتخب شباب العراق

م.م زيد علي عبيد ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة كركوك ،العراق
م.م احمد سامي حسن، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة كركوك ،العراق
م.م معد عبد إبراهيم عواد ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة كركوك ،العراق
ا.د معد مانع علاوي، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة كركوك ،العراق

مستخلص البحث :
التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينيتكية لمرحلتي الدفع والطيران في سباحة 50م فراشة لمنتخب شباب العراق. افترض الباحثون بوجود علاقة ذات دلالة احصائية بين بعض المتغيرات الكينيتكية لمرحلتي الدفع والطيران في سباحة 50م فراشة لمنتخب شباب العراق.
اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي باسلوب العلاقات الارتباطية ، كونه اكثر انسيابية لمشكلة البحث .
استنتج الباحثون :
- الشغل المبذول اثناء الدفع له تاثير على تحسين كمية الحركة في مرحلة (الطيران) ، مما يشير الى اهمية تعزيز القوة المؤثرة ضمن زمن قصير لتحقيق زخم فعال .
- القدرة في الدفع ترتبط بشكل وثيق مع الطاقة الحركية في الطيران ، مما يعزز فكرة ان زيادة القدرة تعني دفعا اكثر فعالية وانتاجا لحركة اسرع واكثر كفاءة .
- هناك حفاظ نسبي للزخم بين الدفع والطيران / مما يؤكد اهمية الانتقال السلس بين المرحلتين دون فقدان للطاقة .
- الطاقة الحركية في الدفع تتنبأ بكيمة الحركة في الطيران ، مما يدل على ان الاداء الحركي يجب ان يركز على السرعة الفعالة في نهاية الدفع .
اوصى الباحثون :
- التركيز على تطوير الشغل والقدرة في مرحلة الدفع من خلال وضع برامج تدريبية تعتمد على تقوية الاطراف السفلية والعلوية .
- ضرورية استخدام وسائل التحليل الميكانيكي المتقدمة (مثل انظمة تتبع الحركة ومنصات القوة) لقياس وتحليل متغيرات الدفع والطيران لما لهما من اهمية ، وكذلك تقديم تغذية راجعة نوعية للسباح .
- الاهتمام بمرحلة الانتقال بين الدفع ولطيران كمرحلة حاسمة تتطلب دقة عالية في التوقيت ولاتجاه لتحقيق افضل استغلال لزخم الناتج من الدفع .
- اجراء دراسات لاحقة تتناول الدفع وعزوم القوة كمتغيرات تؤثر في جودة الطيران ، للوصول الى نماذج ميكانيكية مثلى لتحسين الاداء .
الكلمات المفتاحية: الكينتيك – سباحة الفراشة .

1-1 المقدمة واهمية البحث

شهدت الرياضة في العقود الماضية قفزات نوعية بفضل الثورة العلمية والتكنولوجية، فظهرت أدوات وتقنيات حديثة لتسجيل الأداء لفهم الحركة وتحسينها ، وقد أثبتت العديد من الدراسات أن تطبيق التحليل وتحليله، مما جعل علوم مثل (البايوميكانيك) مرتكز اساسي البيوميكانيكي ساعد في تحسين مستويات الرياضيين في مختلف الفعاليات، بما في ذلك رياضة السباحة ، حيث يعد علم (البايوميكانيك) من ضمن العلوم التطبيقية التي لها دور مهم في مجال تدريب السباحة عن طريق تطوير وتحسين التكنيك والتحليل الميكانيكي ، حيث اصبح يشكل الحجر الاساس لتقدم السباحين من العلوم الأساسية في تحليل وتفسير الحركات الرياضية، إذ تهتم بدراسة أنماط الحركة باستخدام مفاهيم الفيزياء والهندسة لتفسير أداء الإنسان أثناء النشاط البدني. (الفضلي ، 2002 ، 6).

وفي إطار علم الميكانيكا الحيوية، يبرز فرع "الكنيتيك" بوصفه المعنيّ بدراسة القوى التي تؤثر على الجسم أثناء الحركة، كقوة الدفع، وقوة رد الفعل،والعزوم. (Hasan,U.C.,Silva, R.,& Clemente,F.2021,19)

ويرى (حمو وعبدالله ،2011) " ان الكنيتيك هو احد فروع البايوميكانيك الذي يدرس حركة الانسان من خلال دراسة القوة التي تؤثر في الحركة وكيفية التعامل مع هذه القوة باعتبار ان الحركة التي تحدث في المجال الرياضي او في الحياة الاعتيادية هي عبارة عن تاثير متبادل بين القوة الداخلية للرياضي اي القوة الذاتية (العضلية) والقوة الخارجية المتمثلة بقوة الجاذبية الارضية وقوة الاحتكاك وقوة دفع الماء الى غير ذلك وان الهدف من أي سباق سباحة هو إكمال المسافة)من القوى المحيطة بالفرد والتي تؤثر بشكل مباشر على الاداء .(حمو وعبدالله ،2011، 44

Proximus Journal of Sports Science and Physical Education
Volume 2, Issue 8, August 2025
https://proximusjournal.com/index.php/PJSSPE
ISSN (E): 2942-9943

في أقصر وقت ممكن، حيث تُحسم بعض السباقات بفارق أجزاء من الثانية ،حيث تعد مرحلة البدء أسرع مرحلة في سباق السباحة، وأداؤها الفعال حيث تعتبر جزء اساسي من السباحة التنافسية ، لا سيما في سباقات السرعة القصيرة . (Garcia,et.al.2013,698)
وتعد السباحة من الأنشطة التي تتطلب تداخلاً معقدًا بين الجوانب البدنية والفنية والتكنيكية، وتتميز السباحة بتعدد انواعها (الصدر ، الظهر ، الفراشة ، الحرة)، ويُنظر إليها بوصفها رياضة مركبة تحتاج إلى تحكم دقيق في توقيت الحركة، التوازن، وتقليل مقاومة الماء. من بين هذه الأنماط، تبرز سباحة الفراشة كواحدة من أكثر الفعاليات تطلبًا من الناحية البيوميكانيكية، نظرًا لكونها تتطلب تنسيقًا عاليًا بين الذراعين والجذع والرجلين، إضافة إلى انتقالات سريعة بين مراحل الأداء، مما يجعلها بيئة خصبة للتحليل الحركي الدقيق.
من هنا تبرز أهمية البحث في دراسة المتغيرات البايوكينيتكية في مرحلتي الدفع والطيران خلال سباق 50 متر فراشة، لما تمثله هاتين المرحلتين من عامل حاسم في تحقيق السرعة والإنجاز النهائي، خاصة في السباقات القصيرة التي تُقاس بفوارق زمنية دقيقة. يهدف البحث إلى فهم تأثير هذه المتغيرات على أداء سباحي فئة الشباب، مما يسهم في توفير بيانات علمية تساعد المدربين على تحسين البرامج التدريبية وتطوير الأداء الفني، وبالتالي رفع مستوى المنافسة لدى السباحين.

1-2 مشكلة البحث:

تعتبر مرحلتا الدفع والطيران في سباحة 50 متر فراشة من العناصر الحاسمة التي تؤثر بشكل مباشر على زمن الأداء والنتيجة النهائية، خاصة في السباقات القصيرة التي تُقاس بفوارق زمنية دقيقة جداً، ورغم أهمية المراحل في تحقيق التفوق إلا أن هناك ندرة في الدراسات التي ويواجه مدربو منتخب (فئة الشباب) تحديًا كبيرًا بسبب تتناول تحليل المتغيرات الكينيتكية المؤثرة عليها، وبخاصة بين فئة الشباب في العراق، نقص المعلومات العلمية الدقيقة حول تأثير هذه المتغيرات على الأداء، مما يعيق قدرتهم على إعداد برامج تدريبية مبنية على أسس علمية سليمة، وينتج عن هذا النقص فجوة بين ما يتطلبه التدريب الحديث وما هو معمول به حاليًا، مما يستدعي إجراء بحوث ميدانية تسد هذه الفجوة وتدعم تطوير الأداء الرياضي ، لذلك تكمن مشكلة البحث في الحاجة إلى تحليل ودراسة المتغيرات البايوكينيتكية المرتبطة بمرحلتي (الدفع والطيران) لسباحي منتخب الشباب في العراق خلال سباق 50 متر فراشة، بهدف توفير بيانات علمية تسهم في تحسين الأداء الفني وزيادة فرص التميز في المنافسات الرياضية.

1-3 هدف البحث

-التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينيتكية لمرحلتي الدفع والطيران في سباحة 50م فراشة لمنتخب شباب العراق.

1-4 فرضية البحث

-توجد علاقة ذات دلاله احصائية بين بعض المتغيرات الكينيتكية لمرحلتي (الدفع والطيران) في سباحة 50م فراشة لمنتخب شباب العراق.

1-5 مجالات البحث

- **المجال البشري :** سباحو المنتخب الوطني العراقي في سباحة الفراشة فئة (الشباب) .
- **المجال الزماني :** من تاريخ 2025/4/16 ولغاية 2025/7/3 .
- **المجال المكاني** : المسبح الاولمبي (الشعب) / الاتحاد المركزي العراقي للرياضات المائية .

2- اجراءات البحث الميدانية

منهج البحث 2-1

اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي باسلوب العلاقات الارتباطية ، كونه اكثر انسيابية لمشكلة البحث .

2-2 مجتمع البحث وعينة البحث

اشتملت عينة البحث على (7) سباحين ، يمثلون نسبة 85.5% من المجتمع الكلي من سباحي منتخب العراق (فئة الشباب) ، في فعالية (50) متر فراشة ، والبالغ عدد (8) سباحين ، والجدول رقم (1) يبين المواصفات والتجانس لعينة البحث .

جدول (1) يبين بعض المواصفات والتجانس لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	ع±	معامل الالتواء
العمر	سنة	16.28	0.48	2.23
الكتلة	كغم	62.71	4.68	0.38
الطول	سم	166.28	5.61	-0.61

Proximus Journal of Sports Science and Physical Education
Volume 2, Issue 8, August 2025
https://proximusjournal.com/index.php/PJSSPE
ISSN (E): 2942-9943

من خلال ملاحظتنا للجدول رقم (1) تبين ان قيمة معامل الالتواء لعينة البحث قد انحصرت بين (±3)، ممايدل على تجانس العينة.

2-3 وسائل جمع المعلومات

-المصادر العربية والاجنبية -الملاحظة والتحليل -القياس -المقابلات الشخصية واراء الخبراء -شبكة المعلومات (الانترنت) -برامج التحليل الحركي .

2-4 الاجهزة والادوات المستخدمة

1. موبايلiphone por max 15. (1) ذات تردد 60 صورة / ثانية عدد
2. حامل كاميرا ثلاثي عدد (1) .
3. جهاز حاسبة نوع(hp).(1)عدد
4. شريط قياس عدد (1) .
5. ميزان طبي عدد (1) .
6. مقياس رسم (1) متر عدد (1) .
7. مسبح اولمبي بطول (50)م .

2-5 التجربة الاستطلاعية

قام الباحثون بأجراء التجربة الاستطلاعية يوم الاربعاء المصادف (2025/4/23) ، في المسبح الاولمبي (الشعب) المغلق ، على عينة من سباحي المنتخب الوطني (للشباب) ، والبالغ عددهم سباحان (اثنان) ، وذلك لغرض الوقوف على دقة العمل الخاص بالبحث ، ولتلافي لمعوقات التي يمكن ان تظهر خلال اجراء التجربة الرئيسة .

2-6 التجربة الرئيسة

قام الباحثون بتنفيذ التجربة الرئيسة بتاريخ 30 نيسان 2025 وذلك يوم الاربعاء، في مسبح الشغب الاولمبي ، حيث تم اختيار السباحة لمسافة 50 متراً لتطبيق التجربة ، حيث تم وضع الة التصوير الفيديوية على ارتفاع (1) متر عن مستوى سطح الارض ، وعلى بعد (8) متر من الجهة اليمين للسباح / وكان الهدف من وضع الة التصوير هو لاستخراج المتغيرات الخاصة بمرحلة (الدفع،والطيران) ،وتم تحديد المجال الثالث لانطلاق السباح ، حيث انه ملائم لموقع الة التصوير .

2-7 المتغيرات البايوكينيتيكية المستخرجة

- **الشغل المنجز:** "عبارة عن حاصل ضرب القوة في الازاحة" ، وحسب القانون التالي (الشغل=القوة×الازاحة)

- **القدرة :** " هي الشغل المنجز في وحدة الزمن ووحدة قياسها (واط)" وحسب القانون الاتي القدرة= $\frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$ (عمر وعبد رحمن،2011، 140-143).

- **الزخم الخطي:** "عبارة عن حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته" ، وحسب القانون التالي (الزخم=الكتلة×السرعة).(عمر وعبد رحمن،2011، 138).

- **الطاقة الحركية :** وتم حسابها باستخدام القانون (الطاقة الحركية= $\frac{1}{2}$الكتلة×السرعة^2) **E**(kg×m/sec) ($E=1/2m\times v^2$).(الهاشمي، 1999، 179)

2-8 الوسائل الاحصائية

استخدم الباحثون الوسائل الاحصائية الحقيبة الاحصائية (SPSS:) ، وتم استخراج الموسائل التالية
-الوسط الحسابي -الانحراف المعياري -معامل الالتواء -الارتباط البسيط(بيرسون).

3-عرض ومناقشة النتائج

المتغيرات الكينتيكية	مرحلة الدفع	وحدة القياس	س-	ع±	مرحلة طيران	س-	ع±
	الشغل	جول	1955.44	132.61	الشغل	590.08	47.75
	القدره	واط	2488.13	214.71	القدره	2067.95	372.22

Proximus Journal of Sports Science and Physical Education
Volume 2, Issue 8, August 2025
https://proximusjournal.com/index.php/PJSSPE
ISSN (E): 2942-9943

جدول (2) يبين الاوساط الحسابية

كمية الحركة	كغم.م/ثا	160.7	13.44	كمية الحركة	223.64	41.9	
الطاقة الحركية	جول	230.35	33.81	الطاقة الحركية	555.6	216.61	

والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث المدروسة

يتبين من الجدول (2) ان الاوساط الحسابية لمتغيرات مرحلة الدفع فقد بلغ الوسط الحسابي لمتغير الشغل (1955.55) وانحراف معياري (132.61) ، بينما الوسط الحسابي للقدرة بلغ (2488.13) وانحراف معياري (214.7)، اما الوسط الحسابي لمتغير كمية الحركة (الزخم) بلغ (160.7) وانحراف معياري (13.44)،وبلغ الوسط الحسابي لمتغير الطاقة الحركية (230.35) وبانحراف معياري (33.81) ، اما الوسط الحسابي لمتغيرات مرحلة الطيران فقد بلغ الوسط الحسابي لمتغير الشغل (590.08) وبانحراف معياري (47.75) ، بينما الوسط الحسابي لمتغير القدرة بلغ (2067.95) وبانحراف معياري (372.22) ، اما الوسط الحسابي لمتغير كمية الحركة (الزخم) بلغ (223.64) وبانحراف معياري (41.9) ، وبلغ الوسط الحسابي لمتغير الطاقة الحركية (555.6) وبانحراف معياري (216.61) .

جدول (3) يبين الارتباط ومستوى الدلالة بين متغيرات البحث المدروسة

تغيرات الكينتيكية لمرحلة الدفع	المتغيرات الكينتيكية لمرحلة الطيران							
	الشغل		القدرة		كمية الحركة		الطاقة الحركية	
	R	Sig	R	Sig	R	Sig	R	Sig
الشغل	0.657	0.109	0.288	0.531	*-0.789	0.035	-0.395	0.380
القدرة	.816*	0.025	0.513	0.239	0.057	0.904	0.015	0.975
كمية الحركة	-0.675	0.096	-0.422	0.345	.792*	0.034	0.479	0.277
الطاقة الحركية	0.111	0.813	0.203	0.662	.823*	0.023	0.657	0.109

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

تبين من الجدول رقم (3) والخاص بمصفوفة الارتباط تبين وجود ارتباط معنوي لعدد من المتغيرات البايوكينتيكية وهي :

- ظهرت علاقة ارتباط (عكسي) بين متغير الشغل في مرحلة الدفع ومتغير كمية الحركة لمرحلة الطيران حيث بلغت الارتباط (0.789-) عند مستوى الدلالة (0.035) ، وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) وهو ما يمكن تفسيره من خلا المبادئ الفيزيائية الاساسية ، حيث يعد الشغل مؤشرا لكمية الطاقة المنقولة الى جسم السباح عبر القوة المؤثرة على مسافة معينة ، هذه الطاقة اذا ما تم تحويلها بكفاءة ، تسهم في زيادة سرعة السباح ، وبالتالي تعزز من كمية الحركة المكتسبة عند الانتقال الى مرحلة الطيران ، ان هذا الترابط يعكس مباشرة قانون الحفاظ على الزخم الخطي .

- ومن الجدول(3) تبين وجود علاقة ارتباط بين متغير القدرة في مرحلة الدفع وكل من الشغل والطاقة الحركية لمرحلة الطيران حيث بلغت قيمة الارتباط بين القدرةوالشغل(0.816) وعند مستوى دلالة (0.025) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) ، وبلغت قيمة الارتباط بين القدرة وللطاقة

Proximus Journal of Sports Science and Physical Education
Volume 2, Issue 8, August 2025
https://proximusjournal.com/index.php/PJSSPE
ISSN (E): 2942-9943

الحركية (0.904) وعند مستوى دلالة (0.015) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) ، مما يدل على ان السباح الذي يتمكن من انتاج قدرة اعلى خلال الدفع يكون قادرا على توليد طاقة حركية اكبر تسهم في تحسين جودة الطيران ، ويعزز هذا الطرح ما ورد في دراسة (Toussaint & Beek التي بينت ان القدرة المرتفعة تعكس مستوى التنسيق العصبي العضلي العالي وزيادة الكفاءة في تحويل الطاقة الى حركة موجهة . (1992, كذلك فان السباح الذي يمتلك قدرة عالية سيكون اقدر على انتاج شغل اكبر خلال زمن اقصر لان القدرة (Toussaint & Beek ,1992,p8) ، مما ينعكس بزيادة مباشرة في الطاقة الحركية اثناء مرحلة الطيران تتناسب طرديا مع الشغل المنجز وعسيا مع زمن هذا الشغل(القدرة = $\frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$ ،الامر الذي يعد حاسما في الاداء العالي للسباحين .(عمر ، 2023 ، 141) .

- ظهرت علاقة ارتباط طردي بين متغير (كمية الحركة) في مرحلة الدفع مع متغير كمية الحركة في الطيران حيث بلغت قيمة الارتباط(0.792) وعند مستوى الدلالة (0.034) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05)، ويعزو الباحثان السبب الى ان العلاقة بين المتغيرين تبرز دور كمية الحركة كمحدد اساسي للاداء ، فعندما يكون السباح قادرا على انتاج زخم كبير خلال الدفع فانه يحتفظ بجزء كبير منه عند الانتقال الى الطيران ، مما يؤدي الى طيران اكثر ديناميكية .

- ظهرت علاقة ارتباط طردية بين متغير (الطاقة الحركية) في مرحلة الدفع ومتغير كمية الحركة في مرحلة الطيران ، حيث بلغت قيمة الارتباط(0.823) ، عند مستوى دلالة (0.023) وهي اقل من مستوى الدلالة (0.05) ، ويعزو الباحثان السبب الى ان الطاقة الحركية تعتمد على مربع السرعة االكتلة * س^2) ، بينما كمية الحركة تعتمد عليها خطيا (الكتلة *السرعة) ، وبما ان كليهما يعتمدان على الكتلة والسرعة فان اي زيادة في $\frac{1}{2}$=(الطاقة الحركية نتيجة دفع فعال تؤدي بالضرورة الى زيادة كمية الحركة في المرحلة التالية(الكرمدي ، 2015 ، 155-175).

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

- الشغل المبذول اثناء الدفع له تاثير على تحسين كمية الحركة في مرحلة (الطيران) ، مما يشير الى اهمية تعزيز القوة المؤثرة ضمن زمن قصير لتحقيق زخم فعال .

- القدرة في الدفع ترتبط بشكل وثيق مع الطاقة الحركية في الطيران ، مما يعزز فكرة ان زيادة القدرة تعني دفعا اكثر فعالية وانتاجا لحركة اسرع واكثر كفاءة .

- هناك حفاظ نسبي للزخم بين الدفع والطيران / مما يؤكد اهمية الانتقال السلس بين المرحلتين دون فقدان للطاقة .

- الطاقة الحركية في الدفع تتنبأ بكيمة الحركة في الطيران ، مما يدل على ان الاداء الحركي يجب ان يركز على السرعة الفعالة في نهاية الدفع .

4-2 التوصيات

- التركيز على تطوير الشغل والقدرة في مرحلة الدفع من خلال وضع برامج تدريبية تعتمد على تقوية الاطراف السفلية والعلوية .

- ضرورية استخدام وسائل التحليل الميكانيكي المتقدمة (مثل انظمة تتبع الحركة ومنصات القوة) لقياس وتحليل متغيرات الدفع والطيران لما لهما من اهمية ، وكذلك تقديم تغذية راجعة نوعية للسباح .

- الاهتمام بمرحلة الانتقال بين الدفع ولطيران كمرحلة حاسمة تتطلب دقة عالية في التوقيت ولاتجاه لتحقيق افضل استغلال لزخم الناتج من الدفع .

- اجراء دراسات لاحقة تتناول الدفع وعزوم القوة كمتغيرات تؤثر في جودة الطيران ، للوصول الى نماذج ميكانيكية مثلى لتحسين الاداء .

المصادر العربية والمراجع الاجنبية

1- حمّو، فلاح طه؛ عبدالله، حسن هاشم (2011). **تحليل العلاقة بين بعض المتغيرات الكينيمانية للكف في سباحة الفراشة (25 متر)**، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، جامعة الموصل.

2- الفضلي ، صريح عبدالكريم (2002) : **محاضرات طلبة الدراسات العليا (الدكتوراه)غير منشورة**، جامعة بغداد .

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

4- الهاشمي ، سمير مسلط (1999) : **البايوميكانيك الرياضي** ، دار الكتب للطباعة والنشر ،ط2 ، الموصل .

5- الكرمدي ، عارف صالح (2015) : مبادئ الميكانيكا الحيوية والتحليل الحركي ،ط1، الحديدة ، اليمن .

6- عمر ، حسين مردان (2023) : البايوميكانيك والرياضة ، ط1 ، دار الكتب والايداع ، بغداد .

7 - Hasan, U. C., Silva, R., & Clemente, F. (2021). Weekly variations of biomechanical load variables in professional soccer players: Comparisons between playing positions. *Human Movement*, *22*(3), 19-34.

8- Garcia-Hermoso et al. 2013. "Relationship between Final Performance and Block Times with the Traditional and the New Starting Platforms with A Back Plate in International Swimming Championship 50-M and 100-M Freestyle Events". (Journal of Sports Science and Medicine, 12

9- Toussaint, H . M ., & Beek, p. j. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming . sports Medicine , p 8 .