





## A comparative analysis study between breathing for one arm cycle and three cycles in some biokinematic variables for 50-meter freestyle swimming for Iraqi youth national team swimmers

Prof. Dr. Arif Mohsen Al-Hasawi <sup>\*1</sup>  , Asst. Prof. Dr. Mumtaz Ahmed Amin <sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Faculty of Physical Education and Sports Science / Al-Nour University, Iraq.

<sup>2</sup> Faculty of Physical Education and Sports Science / University of Salahaddin, Iraq.

\*Corresponding author: [araf\\_has\\_nev@yahoo.com](mailto:araf_has_nev@yahoo.com)

Received: 12-05-2024

Publication: 28-08-2024

### Abstract

The research aimed to identify the values of some biokinematic variables and the achievement using one breath, one cycle, three arm cycles, and one breath in the 50m freestyle swimming for men. A comparison between the values of some biokinetic variables and performance using the types of breathing used in the 50m freestyle swimming for young Iraqi national team swimmers. The researchers assumed that there were significant differences between some biokinetic variables and the two achievements of different types of breathing for one arm cycle, three cycles, and one breath in the 50-meter freestyle swimming for the Iraqi youth team. The comparative descriptive approach was used using the analytical survey method to suit it and the research problem. The research community included young Iraqi national team swimmers in freestyle swimming, from whom five (5) swimmers were taken.

### Keywords

Analysis, Biokinetics, Cycle, Variables, Swimming.



دراسة تحليله مقارنة بين التنفس لدورة ذراعين واحدة وثلاث دورات في بعض المتغيرات  
البايوكينماتيكية لسباحة 50 متر حرة لسباحي المنتخب العراقي للشباب  
أ.د. عارف محسن الحساوي/العراق. جامعة النور. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

[araf\\_has\\_nev@yahoo.com](mailto:araf_has_nev@yahoo.com)

أ.م.د. ممتاز احمد امين/العراق. جامعة صلاح الدين. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

[mumtaz.ameen@su.edu.krd](mailto:mumtaz.ameen@su.edu.krd)

تاريخ استلام البحث 2024/5/12 تاريخ نشر البحث 2024/8/28

### الملخص

هدف البحث الى التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز باستخدام التنفس لمرة واحدة ودورة واحدة وثلاث دورات للذراعين وتنفس واحد في سباحة ٥٠ م حرة للرجال. والمقارنة بين قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز باستخدام انواع التنفس المستخدمة في سباحة ٥٠ م حرة لسباحو المنتخب الوطني العراقي الشباب. وافترض الباحثان وجود فروق ذات دلالة معنوية بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز من التنفس لدورة ذراعين واحدة وثلاث دورات وتنفس واحد في سباحة ٥٠ م حرة لمنتخب الشباب العراقي. تم استخدام المنهج الوصفي المقارن بأسلوب المسح التحليلي لملائمته ومشكلة البحث وشمل مجتمع البحث سباحو منتخب العراق الشباب في السباحة الحرة اخذ منهم (5) خمسة سباحين.

الكلمات المفتاحية: التحليل، البايوكينماتيكية، الدورة، المتغيرات، السباحة.

## 1- المقدمة:

في الوقت الحاضر أصبح علم البايوميكانيك من اهم العلوم في التربية الرياضية لاستعمالاته الواسعة في مختلف المجالات بل أصبح العلم الجوهري لكل العمليات التعليمية والتدريبية ولا يمكن الاستغناء عنه وعلى اساسه يتم تفسير مجريات تلك العمليات كافة.

(الخالدي، محمد جاسم والفياض، حيدر: 2010، 12)

الكينماتيك تعني دراسة حركة الاجسام بالنسبة الى عامل الزمن سواء أكانت متحركة بشكل خطي أو بشكل دائري، لذا تعني بالجانب الظاهري أو الشكلي للحركة فقط، وتشمل على متغيرات مثل المسافة، والزمن، والسرعة، ورسم المسارات الحركية، وتوضيح طريقة الاداء التي يقوم بها الجسم. أما الكينتك (Kinetic) فتعني بدراسة أسباب الحركة والقوة المسببة لها سواء أكانت ناتجة عنها أو محدثة لها، وتبحث في مسببات الحركة ونتائج الانقباض العضلي وعلاقته بمثالية الأداء.

(حسين ومحمود، 1998، 28)

فمن خلال ما تقدم لا يمكن أن يتم تقويم الاداء بواسطة العين المجردة التي تعد الوسيلة المتوفرة لأغلب المدربين في الوقت الحاضر والذي يعطي تشخيص يشوبه القصور فضلا عن عدم وضوح الاداء بدقة، وانما يجب ان يكون التقويم عن طريق التقنيات الحديثة التي تتبع التسجيل المرئي للحركات من ضمان تكرار الملاحظة في اي وقت ودون معاناة من اجل اعطاء فكرة واضحة عن الاداء ومعالجة الاخطاء والحصول على المعلومات والحقائق العلمية الدقيقة المصاحبة لذلك الاداء .

(22)

تعد رياضة السباحة هي نوع من الرياضات المائية التي يحصل فيها الجسم تقدما تحت وفوق الماء باستخدام الذراعين والرجلين وهو يعني اجادة الاداء الفني المطلوب خلال السباحة. السباحة هي نشاط رياضي يعمل على جميع العضلات ويمنح الجسم خفة الحركة. أثناء ممارسة السباحة، يمكنك السباحة في العديد طرق السباحة المختلفة السباحة، التي تمارس في البيئات الطبيعية في المناطق الجغرافية حيث توجد البحار والبحيرات والمحيطات والجدول والأنهار، يمكن ممارستها أيضا في حمامات السباحة التي بناها الإنسان بأيديهم. السباحة هي أيضا رياضة لها مسابقات. إن التطور الحاصل في حياتنا الحالية بشكل عام هو نتيجة التطور في استخدام التقنيات العلمية الحديثة والعلوم المختلفة ودراسة دقائق أجزاء الحركة المراد دراستها ومن خلال التقصي عن المسببات الأساسية في تطور أو قصور الانجاز سواء كان على مستوى الفرد والفريق الفردي (الحرّة – الصدر – الظهر – الفراشة) أو الجماعي، واعتمد علم البايوميكانيك والتحليل الحركي المدخل الرئيسي والأساسي لدراسة ومعرفة الحقائق التي من خلالها يتم التوصل إلى الانجاز الأفضل والأداء الأمثل (التكنيك المثالي).

تعد السباحة الحرّة من أكثر أنواع السباحة الاولمبية التي لها الفضل في تفوق الفرق فرديا وجماعيا بسبب كثرة فعاليتها , لذلك توجه المعنيون بالاهتمام الكبير بدراسة هذه الفعالية , وان الأسس الفنية لهذه الفعالية تمر بمراحل عديدة وهي (وضع الجسم – حركة الذراعين – حركة الرجلين – عملية التنفس -والربط بين حركة الرجلين والذراعين والتنفس ) لكل مرحلة لها أهميتها الخاصة بها ومدى تأثيرها على بعض المتغيرات البايوكينماتيكية خلال السباحة , إضافة إلى أن لكل حركة لها تكنيكها الخاص فالتنفس له عدة اساليب في التكنيك ,منهما التنفس لمرة واحدة لكل دورة ذراعين و التنفس لمرة واحدة لكل ثلاث دورات للذراعين او اكثر, الأمر الذي

حير العاملون في مجال السباحة والتدريب لمعرفة معرفة اي منهما يؤثر سلبا أو إيجابا في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية وبالتالي على الانجاز بشكل عام , عليه ارتئى الباحثان دراسة مقارنة بين اسلوبي التنفس لدورة ذراعين واحدة وثلاث دورات في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لسباحة 50 متر حرة لسباحي المنتخب العراقي للشباب.

(Maglisco 1982p.53)

لقد اهتمت الكثير من الدراسات بتحليل السباحة الاولمبية ومنها حركات الذراعين والرجلين والبدء بأنواعه بايوميكانيكا من فوق وأسفل منصة البدء واساليبه المختلفة فضلا عن دراسة علاقة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بالانجاز وبالقياسات الجسمية سواء كان بالسباحة الحرة أو سباحة الصدر والظهر والفراشة , إلا أن الدراسة الحالية حول مقارنة أساليب التنفس وعلاقتها بالانجاز لم تكن متوفرة بشكل يكفي الحاجة المرجوة للتعرف على ماهية واهمية اساليب التنفس وهما (أسلوب التنفس لمرة واحدة مع دورة واحدة بالذراعين وأسلوب التنفس لمرة واحدة مع ثلاث دورات بالذراعين) لم تدرس بشكل متخصص من قبل الباحثون عليه تتطلب الأمر إلى دراستها والتقصي عن الحقائق التي تفيد العاملون في مجال التدريب في السباحة الاولمبية وخاصة عملية التنفس في السباحة الحرة لتوفر أكثر من أسلوب مستخدم من قبل السباحين في عملية التنفس , عليه رأى الباحثان من الضروري جدا دراسة هذه المشكلة للتوصل إلى حقيقة ومعرفة أي من الأسلوبين يؤثر في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز ( قلة الزمن ) والسؤال الذي يفرض نفسه هنا هو هل أسلوب التنفس لمرة واحدة لكل دورة ذراعين واحدة يؤثر أكثر في المتغيرات البايوكينماتيكية أم أسلوب التنفس لمرة واحدة لكل ثلاث دورات بالذراعين يؤثر أكثر في المتغيرات البايوكينماتيكية في سباحة 50 متر حرة ؟

## ويهدف البحث إلى:

1- التعرف عن قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في أسلوبين من التنفس دورة واحدة بالذراعين وتنفس واحد وثلاث دورات وتنفس واحد في سباحة 50 متر حرة لمنتخب الشباب العراقي بالسباحة الحرة.

2- مقارنة قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لدورة الذراعين والانجاز كزمن بين أسلوبين من التنفس دورة واحدة بالذراعين وتنفس واحد وثلاث دورات بالذراعين وتنفس واحد في سباحة 50 متر حرة لمنتخب الشباب العراقي بالسباحة الحرة.

## 2- إجراءات البحث:

1-2 منهج البحث: استخدام الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب المقارنة لملاءمته لطبيعة ومشكلة البحث:

## 2-2 مجتمع البحث وعينته:

تم استخدام عينة البحث من أعضاء المنتخب الوطني لشباب العراق للسباحة، والبالغ عددهم (5) وهم يمثلون أفضل سباحين من المنتخب الوطني العراقي للشباب في السباحة الحرة (لديهم أفضل

زمن أي اقل الأزمنة في سباحة 50 متر حرة) وبهذا تكون العينة عمدية متمثلة بمنتخب شباب العراق للسباحة الاولمبية وخاصة السباحة الحرة.

الجدول (1) يبين بعض المواصفات لعينة البحث:

التسلسل	الطول/ متر	الكتلة/كغم	العمر/سنة	أفضل انجاز 50 م /ثانية
1	1.70	70	23	28.0
2	1.74	72	25	27.0
3	1.78	73	27	30.0
4	175	70	24	30,0
5	173	68	22	28.5
الوسط الحسابي	1.740	70.600	24.200	28.700
الانحراف المعياري	0.0291	1.949	1.923	1.303

### 3-2 الوسائل والأدوات المستخدمة في البحث:

- القياس والاختبار.
- التصوير الفيديوي.
- استمارة خاصة لحساب عدد الدورات والزمن معدة من قبل الباحثان.
- جهاز الرستاميتير لقياس أطوال أفراد العينة.
- ميزان طبي لقياس كتلة السباحين.
- آلة تصوير فيديوية نوع سانويو يابانية الصنع لحساب عدد دورات الذراعين للذراعين.
- شريط قياس بطول 30 متر.
- طباعة ليزري من نوع كانون.
- ساعات توقيت الكترونية عدد 3 لقياس الزمن.
- حبل ملون لتحديد سير خط السباحين بطول المسبح (50 متر).
- صافرة (إعلان البدء للانطلاق).
- استمارة خاصة لحساب عدد الدورات للذراعين والزمن معدة من قبل الباحثان.

### 4-2 متغيرات البحث البايوكينماتيكية:

اعتمد الباحثان على المصادر والبحوث العلمية في مجال السباحة والخبرة الميدانية التي يمتلكونها في اختيار المتغيرات البايوكينماتيكية والتي تتناسب والبحث الحالي وحسب رأى الباحثان شملت المتغيرات التالية ولكلا النوعين من أساليب التنفس: -

1-4-2 عدد الدورات للذراعين (عدد) خلال المسافة المقطوعة (50 متر).

2-4-2 متوسط طول دورة الذراع (متر) للمسافة المقطوعة (50 متر).

3-4-2 متوسط زمن دورة الذراع (ثانية) للمسافة المقطوعة (50 متر).

4-4-2 متوسط سرعة دورة الذراع (م/ثا) للمسافة المقطوعة (50 متر)

5-4-2 متوسط تردد دورة الذراع (دورة/ثانية) للمسافة ال مقطوعة (50 متر).

6-4-2 الزمن الكلي (ثانية) للمسافة المقطوعة (50 متر)

## 5-2 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء التجربة الاستطلاعية على عينة تتكون من (2) سباحين على مسبح اكاد – اربيل يوم الخميس بتاريخ 1 / 2 / 2024، وتم استبعاد هؤلاء السباحين من التجربة الرئيسية. وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية هو:

- 1- التأكد من مدى ملائمة الاختبارات لمستوى العينة لاعبي المنتخب الشباب العراق.
- 2- التعرف على المشاكل والمعوقات التي قد تواجه الباحثان عند إجراء الاختبارات تلافياً لهذه المشاكل والمعوقات في التجربة الرئيسية.
- 3- التأكد من مدى صلاحية الأدوات والأجهزة المستعملة في البحث وسلامتها.
- 4- التعرف على كفاءة فريق العمل المساعد.
- 5- التعرف على الوقت اللازم لتنفيذ الاختبارات والقياسات المعنية بالبحث.

## 6-2 التجربة النهائية:

تم إجراء التجربة الميدانية النهائية في مسبح اكاد – اربيل بعد إجراء الإحماء الكامل للسباحين يوم الأثنين بتاريخ 2024/2/5 وتم إعطاء محاولتان لكل سباح ولكل نوع من أساليب التنفس المتفق عليها ولمسافة (50) متر بين محاولة واخرى وبنفس الوقت (دورة بالذراعين وتنفس واحد وبعد الراحة التامة (30) دقيقة تم اجراء الاختبار الثاني ثلاث دورات بالذراعين مع تنفس واحد ) , وتم حساب عدد الدورات (من قبل كادر متخصص ) وبمساعدة الفريق العمل المساعد \* إضافة إلى التصوير الفيديوي , بدء من أول دورة وبالاتفاق مع كادر العمل , إذ تم البدء بذراع اليمين ولكافة السباحين وتكون البداية من داخل حوض السباحة حفظا على إزالة الفروق في عملية القفز من البداية إضافة إلى حساب الزمن الكلي المستغرق للمسافة المقطوعة من البداية إلى نهاية لمس جدار حوض السباحة بساعات توقيت الكترونية ولمسافة (50) متر كاملة .

## \* كادر فريق العمل المساعد تكون من:

1- السيد عامر ياسر عباس لحساب الزمن (مدرّب المنتخب الوطني العراقي للشباب – بغداد).

2- السيد ساري عبد الله صالح لحساب الزمن (مدرّب المنتخب الوطني العراقي للشباب – بغداد)

3- د. عارف محسن حساوي لحساب الزمن (تدريسي جامعة صلاح الدين – اربيل).

4- السيد صاحب كاظم خلوي لحساب عدد الدورات (معالج المنتخب العراقي للشباب).

5- السيد جعفر خزعل مولى (مشرف على التجربة - اداري المنتخب العراقي للشباب)

6- د. ممتاز احمد امين – تسجيل البيانات والتصوير (تدريسي جامعة صلاح الدين – اربيل)

2-7 المعالجة الإحصائية: تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية:

- الوسط الحسابي

- الانحراف المعياري

- اختبار T- test

2-8 البرنامج الإحصائي:

تم معالجة البيانات الخام إحصائياً باستخدام (SPSS-V.21)

### 3- عرض وتحليل ومناقشة نتائج البحث:

#### 1-3 عرض النتائج:

جدول (2) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم التنفس الأحادي والثلاثي

قيم التنفس الثلاثي		قيم التنفس الأحادي		المتغيرات البايوكيميائية لدورة الذراع
الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	
1.3928	51.8000	3.11448	48.4000	عدد الدورات/عدد
1.1135	28.9220	2.48998	28.9320	الزمن الكلي للمسافة/ثا
0.5197	0.5600	1.16210	0.5920	زمن الدورة /ثا
0.3831	0.9840	0.85684	1.0282	مسافة الدورة/م
0.0270	1.7660	0.06058	1.7180	سرعة الدورة م/ثا
0.0314	1.7900	0.07036	1.6860	تردد الدورة دورة/ثا

الجدول (3) يبين قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات البايوكيميائية لدورة الذراع وقيمة (ت) المحسوبة والمعنوية للسباحة الحرة للتنفس الاحادي والثلاثي لعينة البحث.

المتغيرات البايوكيميائية لدورة الذراع	قيم التنفس الاحادي		قيم التنفس الثلاثي		قيمة ت المحسوبة	القيمة المعنوية	المعنوية
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
عدد الدورات/عدد	48.4000	3.11448	51.8000	1.3928	6.708	*0.003	معنوي
الزمن الكلي للمسافة/ثا	28.9320	2.48998	28.9220	1.1135	0.038	0.972	غير معنوي
زمن الدورة /ثا	0.5920	1.16210	0.5600	0.5197	3.138	*0.035	معنوي
مسافة الدورة/م	1.0282	0.85684	0.9840	0.3831	1.176	0.152	غير معنوي
سرعة الدورة م/ثا	1.7180	0.06058	1.7660	0.0270	1.234	0.285	غير معنوي
تردد الدورة دورة/ثا	1.6860	0.07036	1.7900	0.0314	4.225	*0.013	معنوي

\*معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ  $0.05 \leq$



### 3-2 مناقشة النتائج:

من الجدول (3) تبين الاتي:

1- وجود فروق معنوية عند نسبة احتمالية الخطأ 0.003 بين عدد الدورات الكلية للذراعين بين السباحة الحرة بالتنفس الاحادي 48.400 دورة والثلاثي 51.800 دورة ولصالح التنفس الاحادي (هنا العدد الاقل هو الافضل اعتماد على طول دورة الذراع) ويعزو الباحثان ذلك الى ان الاداء الفني للتنفس الاحادي كان افضل وان عملية التنفس لمرة واحدة ساعد على اخذ كمية كبيرة من الاوكسجين الامر الذي ادى الى قطع المسافة بزمن اقل وعدد دورات الذراعين اقل من التنفس الثلاثي. عند قطع مسافة السباق بعدد قليل من دورة الذراعين يعني ان السباح قطع دورة الذراعين بمسافة اطول وهذا حقيقة ظهرت في معنوية زمن دورة الذراعين.

2- وجود فروق معنوية عند نسبة احتمالية الخطأ 0.035 بين زمن الدورة الواحدة للذراعين بين السباحة الحرة بالتنفس الاحادي 0.5920 ثانية والثلاثي 0.5600 ثانية لكل دورة للذراعين ولصالح التنفس الاحادي. ويعزو الباحثان ذلك الى ان الاداء الفني للتنفس الاحادي كان مسافة الدورة للذراعين اطول من مسافة الدورة للذراعين في التنفس الثلاثي الامر الذي ادى الى ظهور زمن دورة الذراعين في التنفس الاحادي أقصر بسبب (التردد العالي لدورة الذراعين) وبسبب اخر ايضا قلة عدد دورات الذراعين بسبب طول مسافة دورة الذراعين في التنفس الاحادي ادى الى تقليل الزمن الكلي للمسافة 50 متر. وهذان السببان اديا الى ظهور الفرق المعنوي بين زمن دورة الذراعين في التنفس الاحادي والتنفس الثلاثي.

3- وجود فروق معنوية عند نسبة احتمالية الخطأ 0.013 بين تردد الدورة الواحدة للذراعين بين السباحة الحرة بالتنفس الاحادي والثلاثي 1.6860 دورة /ثانية لكل دورة للذراعين ولصالح التنفس الاحادي. ويعزو الباحثان ذلك الى ان الاداء الفني للتنفس الاحادي أثر على مسافة الدورة للذراعين وجعلها اطول من مسافة الدورة للذراعين في التنفس الثلاثي الامر الذي ادى الى ظهور مسافة دورة الذراعين بالتنفس الثلاثي أقصر الامر الذي ادى الى زيادة عدد الدورات خلال مسافة 50 متر وهذا السبب ادى الى ظهور الفرق المعنوي بين تردد دورة الذراعين بين التنفس لدورة واحدة وثلاث دورات ولصالح التنفس الاحادي وهذه ناحية سلبية للتنفس الثلاثي لانها ادت الى زيادة زمن الانجاز. فإن التنفس كل مرة أو كل ضربة ثلاثة سيضمن حصولك على الهواء الذي تحتاجه للسباق بنجاح والحفاظ على إنتاج طاقة عالي.

#### 4- الاستنتاجات والتوصيات :

##### 4-1 الاستنتاجات:

- 1- حقق اسلوب التنفس لدورة واحدة وتنفس واحد زمن اقل من الاسلوب الثاني.
- 2- حقق اسلوب التنفس لدورة واحدة وتنفس ثلاثي زمن أكثر من الاسلوب الاول (دورة واحدة وتنفس واحد التنفس الاحادي).
- 3- حقق الاسلوب الاحادي متغيرات لدورة الذراعين أفضل بقيمها البايوكينماتيكية من الاسلوب الثاني.
- 4- حققت المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز (كزمن) في الاسلوب الاحادي الاول أفضل من الاسلوب الثلاثي وكان هذا غير المتوقع. بسبب ضعف اعضاء المنتخب العراقي الشباب في السباحة الحرة.

##### 4-2 التوصيات:

- 1- توجيه مدربي منتخب الشباب العراقي بالسباحة الحرة على التركيز باستخدام السباحة الحرة بأسلوب التنفس الثلاثي في اغلب اوقات التدريب.
- 2- التدريب المستمر بالسباحة الحرة بكم النفس ولمسافات مختلفة أكثر من 50 متر.
- 3- التركيز على استخدام تدريبات القوة داخل وخارج الماء.
- 4- امكانية اجراء مثل هكذا بحث على العنصر النسوي من منتخب النساء العراقيات في السباحة الحرة او بقية طرق السباحة الاولمبية الاربعة.

## المصادر

- لؤي غانم الصميدعي(1987)؛ البايوميكانيك والرياضة : (دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة الموصل)
- الخالدي، محمد جاسم وحمد حيدر فياض (2010) اساسيات البايوميكانيك ، ط2، جامعة الكوفة ، دار الكتب والوثائق، العراق.
- أبو العلا عبد الفتاح (1994) تدريب السباحة للمستويات العليا، مصر، دار الفكر العربي.
- محمد صبري عمر وآخرين (2001)؛ هيدروديناميكا الأداء في السباحة , الطبعة الرابعة ،جامعة الإسكندرية ب.م.
- نبيل محمد العطار وعصام محمد حلمي (1977)؛ مقدمة في الأسس العلمية في السباحة: (مصر، دار المعارف للنشر)
- قصي عبدا للطيف السامرائي ووهبي علوان ألبياتي (2005): التكنيك الحديث في السباحة؛ مطبعة بآيار -بغداد-شارع المتنبي-مجمع نعمان الاعظمي،
- قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود (1998): مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، عمان، دار الفكر للنشر.
- عدي جاسب حسن 2006: التحليل البايوميكانيكي للمهارات الرياضية: الأكاديمية الرياضية العراقية.
- أفضلي، صريح عبدا لكريم (2019) التطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، دار دجلة، عمان.
- طلحة حسين حسام الدين (1993): الميكانيكا الحيوية الأسس والتطبيقية، القاهرة، ط1, دار الفكر العربي.
- راتب، اسامة كامل (1999) تعليم السباحة، ط3، القاهرة، دار الفكر العربي.
- رحيم، محمد السيد علي وسكر ناهدة رسن (1988): السباحة لطلاب كليات التربية الرياضية : البصرة، مطبعة جامعة البصرة.
- Maglischo, E,W,(1982): Swimming Faster, Mayfield Publishing Co.Ltd.,California State University.
- Killmier.Anita;Mastering Swimming.,( 1996); Revised Edition (Australia,-Fraser Publication,P154)

- Toussaint, H.M; Mechanics and Energetics of Swimming(2008)  
:(Amsterdam Swimming Research Center Website,2006,website was  
viewed on Aug18.
- <https://www.swimnow.co.uk/learn-to-swim/front-crawl-breathing>. July .  
19, 2019 by Alistair Mills
- fitness-and-training(2024) /guides/freestyle/breathing. U.S. Masters  
Swimming..
- <https://www.usms.org/fitness-and-training/guides/freestyle/breathing>