دراسة العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية للشد بالذراعين والدفع بالرجلين وسرعة الإنزلاق في سباحة الصدر

م/ نرمين إبراهيم جاويش*

مقدمة الدراسة :

إن الإهتمام المتزايد بالأداء الحركى فى الأنشطة الرياضية المختلفة دفع الدول المتقدمة إلى دراسة وتحليل النواحى الميكانيكية للمهارات الحركية ، من خلال معرفة الكيفية التى يتحرك بها جسم السباح خلال الماء ،عن طريق استخدام المدلولات الخاصة بالسرعة والعجلة التي وضعت على أساس من قياسات المسافة والزمن.(10: 28)

كما يرى كلا من محمد شحاته (2003) ، عادل عبدالبصير (2007) على أن الأداء المهارى الفائق لا يمكن تنفيذة بأسلوب مميز إلا إذا خضع للبحث والتحليل من أوجه متعددة فى ضوء الأسس التشريحية والميكانيكية والإستفادة منها للإقتصاد فى الوقت والجهد المبذول لأداء هذه المهارات بدقة وإتقان .(22: 202-204) (17: 134)

حيث يعتبر البيوميكانيك في مقدمة العلوم التي تهتم بتحليل الأداء الحركي للسباحين للوصول إلى أنسب الحلول البيوميكانيكية من خلال معرفة المدربين واللاعبين بتفصيلات الحركة لأدائها بشكل صحيح ، ووضع التدريبات التخصصية في ضوء التحليل البيوميكانيكى للأداء ، بهدف الإرتقاء بمستوى الأداء الفني والرقمى. (21 :32)

حيث يذكر seifert(2007) أنه يجب أن يتم رصد وتحليل المتغيرات البيوميكانيكية التي لها تأثير في سرعة السباحة (33 :223)

وتعتبر سباحة الصدر الأكثر استخداما فى السباحة الترويحية والإنقاذ والغوص ، ولكن يواجه السباح صعوبة في التوافق بين الذراعين والرجلين ، كما أن مقاومة الماء فيها كبيرة مما يعوق حركة الجسم للأمام. (47: 20)

ويرى طلحة حسام الدين (1998) أن حركات اليدين والقدمين الإيجابية هي المسئولة عن حركة الجسم للأمام ،حيث أن قوة الدفع والشد للأمام تتولد من مقاومة اليدين والقدمين أثناء دفع الماء للخلف ، ولكى يمكننا الاستفادة من قدرتيهما يجب أن تؤخذ الزوايا المناسبة لأداء أقصى دفع ضد الماء .(16 : 244)

* مدرس بقسم التدريب الرياضي - كلية التربية الرياضية – جامعة كفر الشيخ.

كما يشير أبو العلا عبدالفتاح ، حازم حسين سالم (2011) أنه تزداد أهمية ضربات الرجلين في سباحة الصدر ثلاثة أضعاف أهميتها في سباحة الظهر أو الدولفين ،كما تختلف طبيعة الأداء الفني لسباحة الصدر كثيرا عن الطرق الأخرى ، حيث أن ضربات الرجلين في سباحة الصدر تلعب دورا متوازنا مع الذراعين في أنتاج القوة المحركة (1 :220)

مشكلة الدراسة :

من خلال عمل الباحثة في مجال تدريب السباحة لاحظت قصور في الاهتمام بالنواحي البيوميكانيكية وخلل في المسار الديناميكي لحركة السباحين في الماء ، الذى يترتب عليه ظهورأخطاء الأداء الفني في حركات الذراعين والرجلين وزيادة المقاومة مما يعوق حركة الجسم للأمام ، حيث تؤكد دراسة أيمن الشربينى (2010) (6) عن وجود فجوة كبيرة بين السباحين العالميين والسباحين المحليين في المستويات الرقمية لسباقات سباحة الصدر.

كما يرى جونجوGonjo (2021) أن تحليل سباق سباحة الصدريلعب دورا هاما للمدربين والسباحين للحصول على معلومات موضوعية لتحسين الأداء والأرتقاء بمستوى رياضة السباحة (31 : 1)

ولكى نحقق أقل زمن ممكن لقطع مسافة السباق يجب الاهتمام بكل تفصيلات الحركة لوضع البرامج التدريبية المختلفة التي تساعد على معالجة الأخطاء وبالتالي تحسن المستوى الرقمي لسباحي الصدر.

هدف الدراسة :

التعرف على العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية للشد بالذراعين والدفع بالرجلين وسرعة الانزلاق في سباحة الصدر

تساؤلات الدراسة:

1. ما هى العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية للشد بالذراعين و سرعة الإنزلاق داخل الماء ؟
2. ما هى العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية للدفع بالرجلين و سرعة الإنزلاق داخل الماء ؟

الدراسات المرجعية:-

أولا:الدراسات العربية

1- دراسة **أدهم أحمد (2019)** (5) بعنوان دراسة بعض المتغيرات البيوميكانيكية والبدنية المساهمة في المستوى الرقمى لسباحة الصدر ، على عينة قوامها 15 طالبا من طلاب تخصص تدريب سباحة ، وكانت أهم النتائج مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية في المستوى البدنى والرقمى لسباحة 50م حرة ، وقد بلغت نسبة مساهمة معامل الفاعلية (43%) ونسبة مساهمة طول ضربة الذراع (31%) ونسبة مساهمة معدل سرعة السباحة (19%).

2 – دراسة **محمد عبد العزيز (2018)** (24) بعنوان دراسة العلاقة بين التوازن العضلي وبعض المتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي لسباحي الصدر ،على عينة قوامها 4سباحين مستوى عالى ، وكانت أهم النتائج وجود علاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمى لسباحة 50م صدر والسرعة المتوسطة للضربة ، وتنوعت معاملات الإرتباط مابين (طردية – عكسية) بحسب الطبيعة المحددة لتلك المتغيرات وتأثيرها على الزمن الكلى وسرعة سباحة 50م صدر.

الدراسات الأجنبية :-

1- دراسة **باربوسا** Barbosa **وآخرين (2011) (27)** بعنوان بيوميكانيكية ضربات الذراعين للسباحة التنافسية ، التعرف على أهم المتغيرات البيوميكانيكية التى تحدد أداء سباحى السباحة التنافسية ،على عينة قوامها 8 سباحين مستوى عالى،وكانت أهم النتائج أن هناك العديد من المتغيرات البيوميكانيكية التى تحدد أداء سباحي المنافسات على سبيل المثال بعض تلك المتغيرات (طول الضربة ، تردد الضربة ، سرعة التردد ، أطرافه الكينماتيكية) والمتغيرات الميكانيكية (السحب الدفعى ، قوة الرفع ، قوة السحب) .

2- دراسة لوبلان واخرون Leblanc et al **(2005)** (32) بعنوان التناسق بين الذراع والساق في ضربة الصدر دراسة مقارنة بين السباحين النخبة وغير النخبة ، على عينة قوامها 20سباح من الذكور والاناث ، وكانت أهم النتائج أن سباحى النخبة في سباحة الصدر قادرون على تحسين دفعهم للماء عن طريق تقليل مرحلة الانزلاق واستخدام توقيت سليم للتنسيق بين الذراع والساق .

اجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفى لملائمته لطبيعة الدراسة .

عينة الدراسة:

استخدم الباحث عينة عمدية مكونة من 8 سباحين في عمر18-20سنة من نادى المؤسسة العسكرية بالإسكندرية .

جدول (1) يوضح التوصيف الاحصائي للمتغيرات الأساسية قيد البحث ن = 8

المتغيرات		الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
المتغيرات الأساسية	الطول	174.13	175.00	11.12	0.25-	0.44-	158.00	191.00
	الوزن	64.49	66.40	9.97	0.21-	1.76-	51.00	77.40
	عرض الكتفين	41.50	42.00	2.88	0.19-	2.04-	38.00	45.00
	عرض الحوض	30.50	31.50	3.89	0.81-	1.34	23.00	36.00

يتضح من جدول (1) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين

(± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات العامة قيد البحث .

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى الدراسة:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول، شريط قياس، ميزان طبى، علامات فسفورية، بلاستر أبيض (طبى) لتحديد نقاط مفاصل الجسم.
- كاميرا طراز جوبروهيرو 6
- جهاز التحليل الحركي
- برامج التحليل الإحصائى (برنامج SPSS v. 20 ، برنامجMicrosoft Excel 2010)
- أسلاك لتوصيل التيار الكهربائي لمكان التصوير.
- استمارة تسجيل

الدراسة الإستطلاعية:

أجريت الدراسة الإستطلاعية من خلال تصوير اللاعبين واللاعبات بنادى المؤسسة العسكرية بالإسكندرية فى يوم 10 / 6 / 2022

وتهدف الدراسة إلى:

- التأكد من سلامة الأجهزة وصلاحيتها للتشغيل

- تحديد مكان كاميرات التصوير وارتفاعها وبعدها عن اللاعبين، وكذلك ضبط متغيرات عملية التصوير

- التأكد من كيفية تثبيت العلامات الإرشادية على مراكز مفاصل الجسم لعينة الدراسة، وكذلك درجة وضوحها

الخطوات الإجرائية للدراسة الأساسية:

تم إجراء عملية التصوير والتحليل بنادى المؤسسة العسكرية بالإسكندرية ، يوم 14/ 6 /2022 ، وذلك من خلال الإجراءات التالية:

1- تم إجراء التصوير ثنائى الأبعاد بحيث تم ضبط الكاميرا على تردد 60 كادر/ثانية موضوعة ومثبتة على حائط الحمام وتبعد حوالى 4 متر عن مكان إداء دورة سباحة الصدر وتغطى مسافة 6 أمتار.

2- إجراء التحليل البيوميكانيكى مع إستخراج المتغيرات البيوميكانيكية (العامة) جدول (2) والمتغيرات البيوميكانيكية لأهم لحظات الأداء جدول (3)

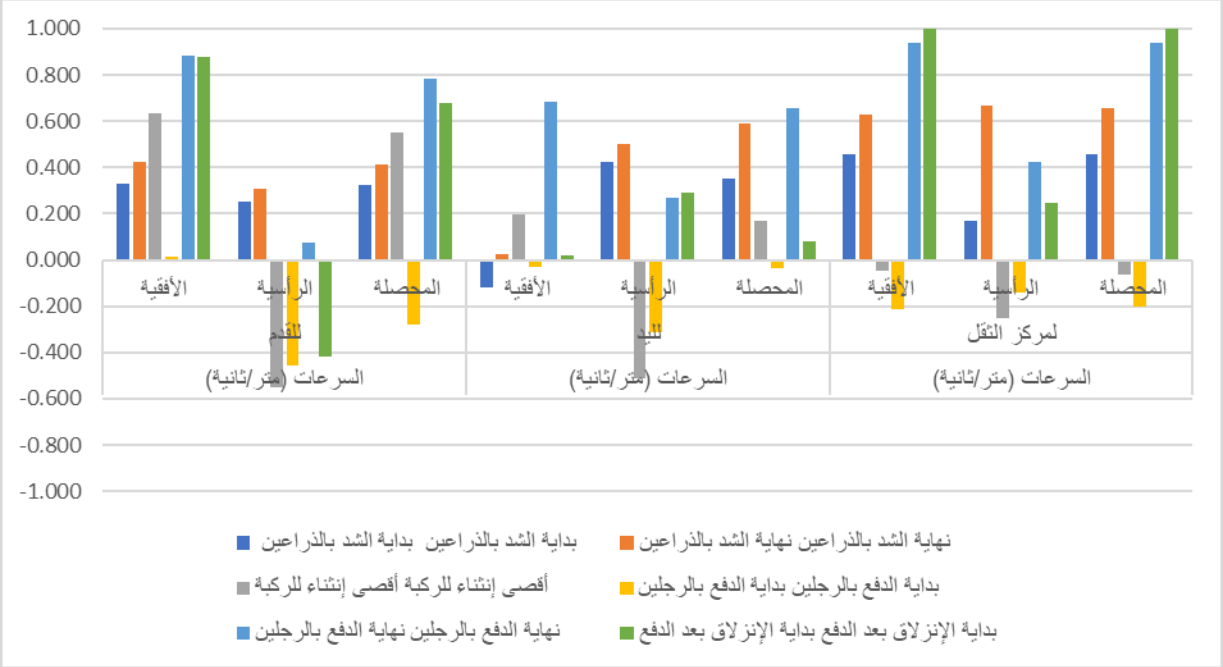
جدول (2) المتغيرات البيوميكانيكية العامة

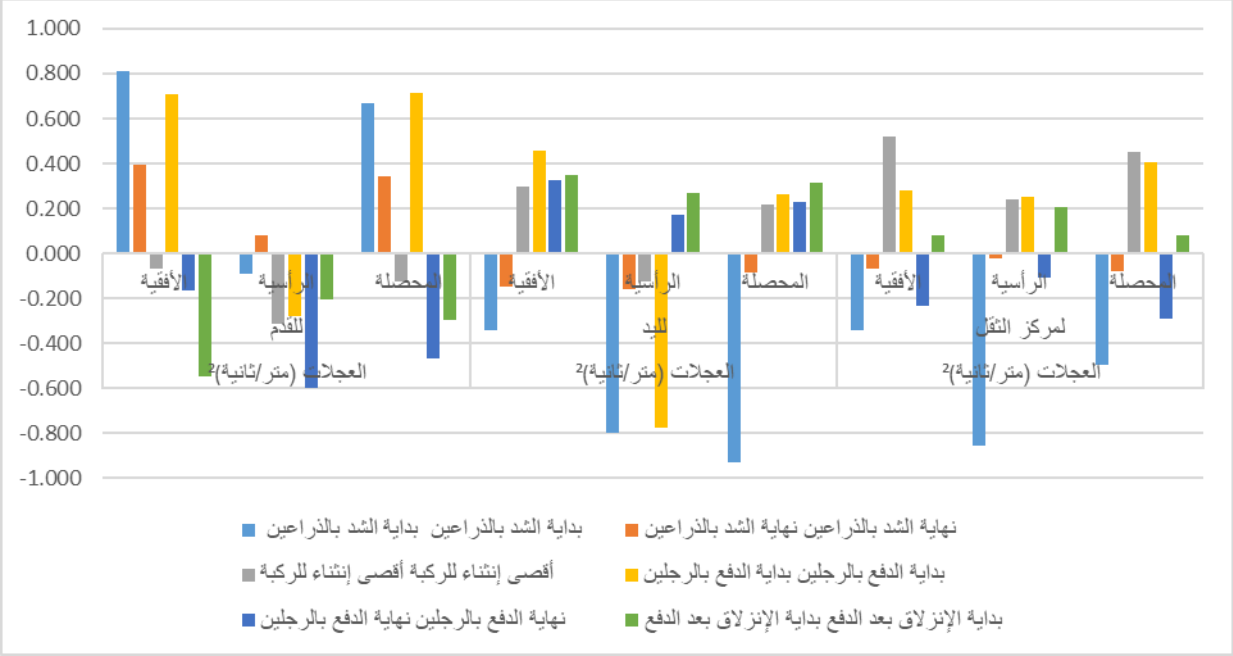
	المتغيرات البيوميكانيكية العامة		وحدةالقياس
1	التحليل الزمنى	زمن الشد	ثانية
		زمن الدفع	ثانية
2	مرحلة الشد	مسافة الشد الأفقية لمركز الثقل	متر
		مسافة الشد الرأسية لمركز الثقل	متر
		مسافة الشد المحصلة لمركز الثقل	متر
3	مرحلة الدفع	مسافة الدفع الأفقية لمركز الثقل	متر
		مسافة الدفع الرأسية لمركز الثقل	متر
		مسافة الدفع المحصلة لمركز الثقل	متر

جدول (3) المتغيرات البيوميكانيكية للحظات الأداء

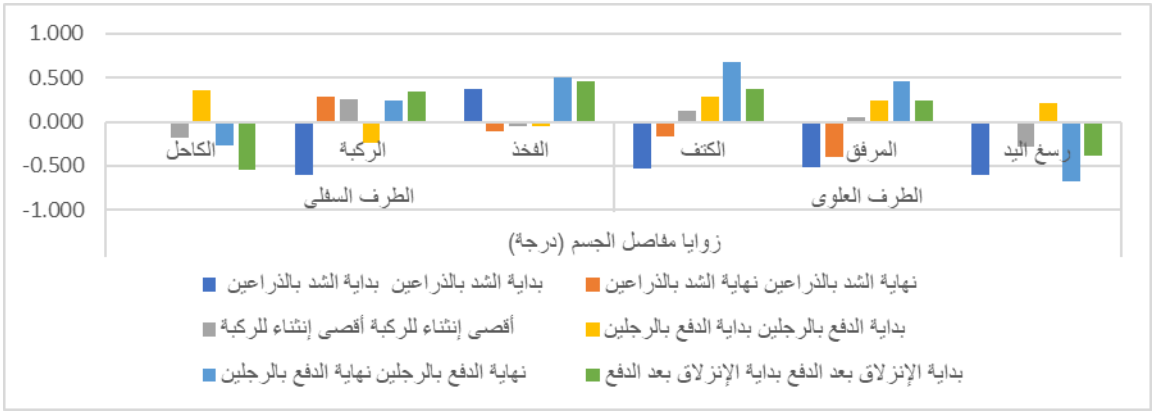
م	المتغيرات البيوميكانيكية	وحدةالقياس
1	السرعة الأفقية للقدم	متر/ث
2	السرعة الرأسية للقدم	متر/ث
3	السرعة المحصلة للقدم	متر/ث
4	السرعة الأفقية لليد	متر/ث
5	السرعة الرأسية لليد	متر/ث
6	السرعةالمحصلة لليد	متر/ث
7	السرعة الأفقية لمركز الثقل	متر/ث
8	السرعة الرأسية لمركز الثقل	متر/ث
9	السرعة المحصلة لمركز الثقل	متر/ث
10	العجلة الأفقية للقدم	متر/ث^2
11	العجلة الرأسية للقدم	متر/ث^2
12	العجلة المحصلة للقدم	متر/ث^2
13	العجلة الأفقية لليد	متر/ث^2
14	العجلة الرأسية لليد	متر/ث^2
15	العجلة المحصلة لليد	متر/ث^2

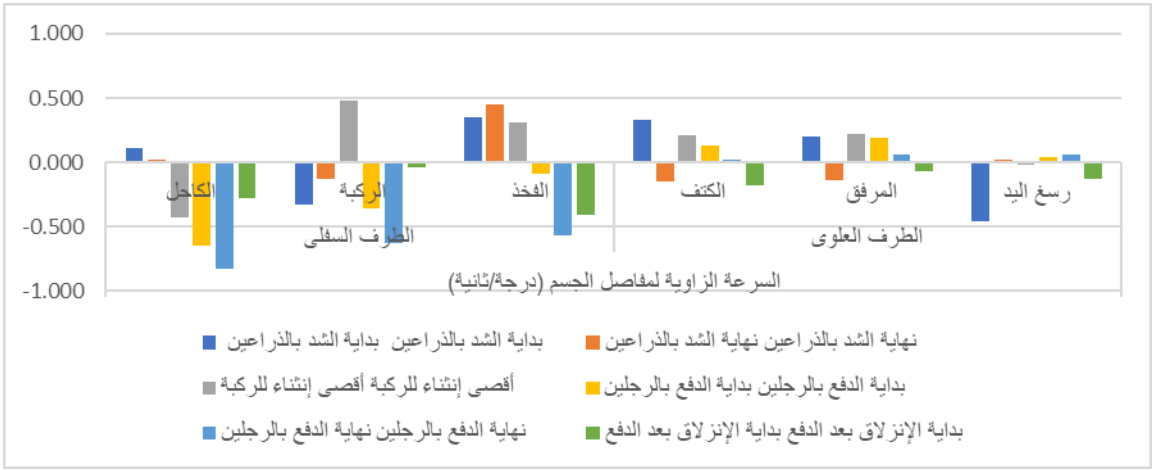
م	المتغيرات البيوميكانيكية	وحدةالقياس
16	زاوية مفصل الكاحل	درجة
17	زاوية مفصل الركبة	درجة
18	زاوية مفصل الفخذ	درجة
19	زاوية مفصل الكتف	درجة
20	زاوية مفصل المرفق	درجة
21	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة
22	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجة/ث
23	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجة/ث
24	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجة/ث
25	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجة/ث
26	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجة/ث
27	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجة/ث



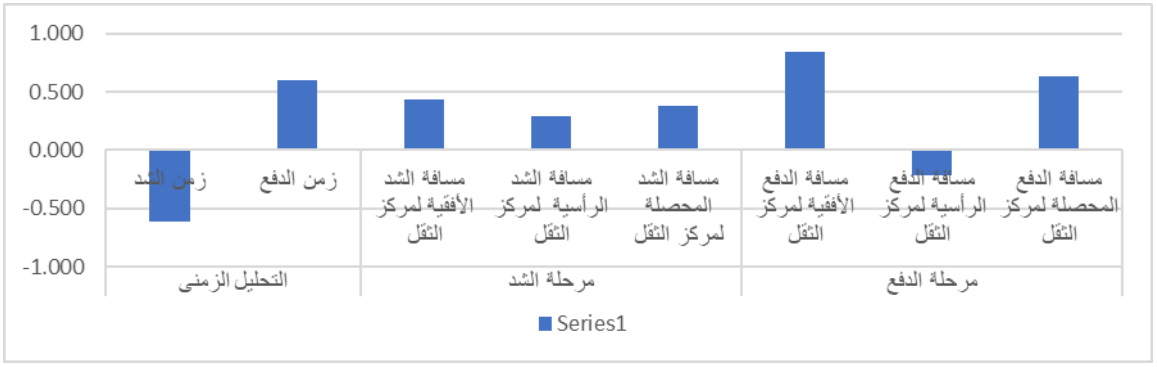


شكل (1) يوضح معاملات الارتباط بين متغيرات التحليل و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث

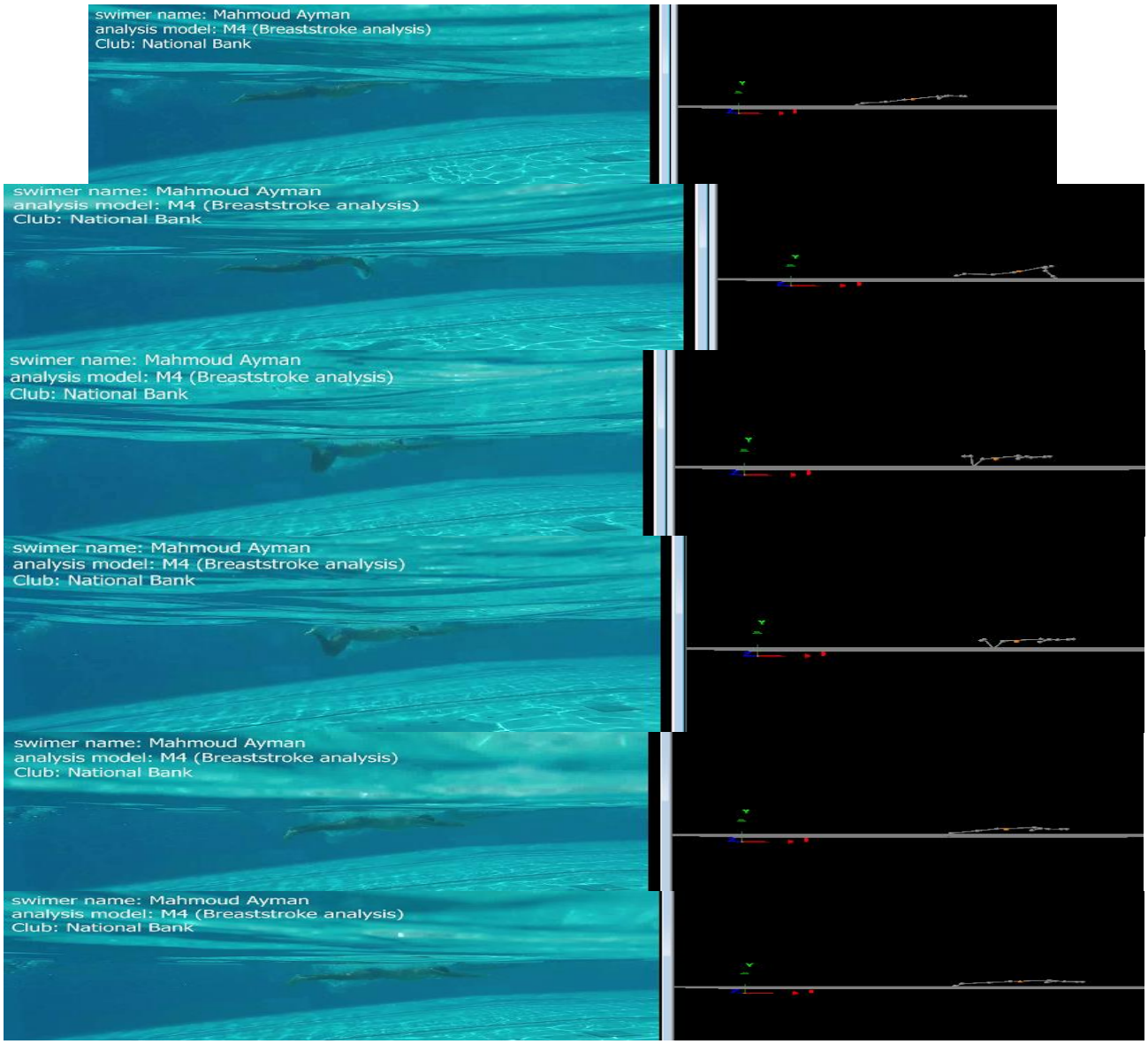




تابع شكل (2) يوضح معاملات الارتباط بين متغيرات التحليل و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث



شكل (3) يوضح معاملات الارتباط بين المتغيرات العامة للتحليل و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث



شكل (4) الأشكال العصوية للحظات تحليل دورة سباحة الصدر لدى أحد أفراد عينة البحث

جدول (4) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث فى لحظة (بداية الشد بالذراعين) ن = 8

المتغيرات			الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	عامل الالتواء	عامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعات (متر/ثانية)	لقدم	الأفقية	1.33	1.21	0.48	1.94	4.98	0.78	2.41
		الرأسية	0.37	0.38	0.18	0.09-	0.14	0.08	0.65
		المحصلة	1.38	1.27	0.48	2.00	5.14	0.84	2.49
السرعات (متر/ثانية)	ليد	الأفقية	0.31	0.35	0.25	0.01	1.72-	0.01	0.67
		الرأسية	1.18	1.16	0.20	1.49	2.97	0.98	1.62
		المحصلة	1.24	1.25	0.22	0.38	0.12-	0.98	1.62
السرعات (متر/ثانية)	مركز الثقل	الأفقية	1.02	0.89	0.34	1.23	0.85	0.72	1.69
		الرأسية	0.13	0.13	0.06	0.26-	1.11-	0.03	0.21
		المحصلة	1.04	0.91	0.34	1.24	0.95	0.74	1.70
العجلات (متر/ثانية)²	لقدم	الأفقية	4.51	3.51	2.75	1.33	0.56	1.77	9.67
		الرأسية	3.60	2.39	2.64	0.55	1.98-	0.87	7.31
		المحصلة	6.28	7.34	2.71	0.37-	1.48-	2.36	9.89
العجلات (متر/ثانية)²	ليد	الأفقية	10.40	11.52	5.18	1.15-	0.85	0.32	15.31
		الرأسية	12.42	12.82	7.53	0.21-	1.00-	0.43	21.93
		المحصلة	17.62	16.47	5.32	0.19	0.69-	9.64	25.94
العجلات (متر/ثانية)²	مركز الثقل	الأفقية	1.70	1.34	1.16	1.18	0.18-	0.53	3.63
		الرأسية	0.83	0.91	0.41	0.13-	1.72-	0.28	1.39
		المحصلة	1.97	1.75	1.08	0.90	0.27-	0.72	3.78
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	لطرف السفلى	الكاحل	146.75	148.50	8.22	0.62-	0.96-	134.00	156.00
		الركبة	172.00	172.00	5.18	0.76-	1.34	162.00	179.00
		الفخذ	170.75	172.00	6.56	0.82-	0.13-	159.00	178.00
	لطرف العلوى	الكتف	166.00	166.00	11.24	1.38-	3.16	142.00	179.00
		المرفق	163.88	163.00	6.62	0.01	1.26-	154.00	173.00
		رسغ اليد	170.00	174.50	8.47	0.91-	0.71-	155.00	177.00
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	لطرف السفلى	الكاحل	52.63	57.00	32.74	0.18-	1.82-	11.00	94.00
		الركبة	18.38	17.50	16.26	1.24	2.21	1.00	52.00
		الفخذ	25.50	18.00	19.76	0.46	1.78-	3.00	54.00
	لطرف العلوى	الكتف	185.88	156.50	133.95	1.68	3.30	63.00	478.00
		المرفق	121.13	106.00	81.42	0.21	1.08-	5.00	237.00
		رسغ اليد	62.88	72.50	38.88	0.53-	0.90-	1.00	113.00

يتضح من جدول (4) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات قيد البحث فى هذه اللحظة .

جدول (5) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث فى لحظة (نهاية الشد بالذراعين). ن = 8

المتغيرات			الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعات (متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	1.74	1.63	0.41	1.73	3.74	1.27	2.63
		الرأسية	0.53	0.40	0.54	1.87	4.02	0.08	1.73
		المحصلة	1.85	1.69	0.55	2.43	6.25	1.45	3.15
السرعات (متر/ثانية)	لليد	الأفقية	0.63	0.49	0.45	1.90	3.86	0.27	1.63
		الرأسية	0.98	1.08	0.64	0.23-	1.57-	0.07	1.77
		المحصلة	1.29	1.37	0.49	0.29-	1.08-	0.58	1.97
السرعات (متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	1.22	1.14	0.25	0.89	0.34-	0.98	1.67
		الرأسية	0.23	0.23	0.07	0.16	0.66-	0.12	0.34
		المحصلة	1.24	1.16	0.25	0.89	0.38-	1.00	1.69
العجلات (متر/ثانية)²	للقدم	الأفقية	6.86	4.99	6.75	1.64	2.48	0.76	21.13
		الرأسية	3.60	2.22	3.74	2.19	4.91	0.88	12.20
		المحصلة	7.93	6.00	7.50	1.80	3.49	1.16	24.40
العجلات (متر/ثانية)²	لليد	الأفقية	10.28	10.24	3.36	1.27-	2.60	3.26	14.29
		الرأسية	18.28	17.09	8.87	0.12	0.87-	5.42	31.01
		المحصلة	21.98	19.73	6.35	0.74	0.93-	15.28	32.60
العجلات (متر/ثانية)²	لمركز الثقل	الأفقية	1.19	0.95	0.67	1.21	0.91	0.54	2.50
		الرأسية	0.54	0.41	0.47	1.21	1.63	0.06	1.50
		المحصلة	1.41	1.29	0.58	0.92	1.42	0.63	2.54
زوايامفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	151.38	150.50	6.32	0.25	0.76	141.00	162.00
		الركبة	162.75	162.00	5.63	0.18	2.03	153.00	173.00
		الفخذ	165.38	167.00	7.93	0.34	0.49-	156.00	179.00
	الطرف العلوى	الكتف	60.88	57.00	17.72	1.11	1.34	41.00	96.00
		المرفق	127.63	120.00	23.03	0.64	0.62-	99.00	167.00
		رسغ اليد	164.63	164.00	10.08	0.64-	0.35	146.00	177.00
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	31.00	31.50	22.13	0.15	0.19-	1.00	68.00
		الركبة	103.00	106.00	46.64	0.38-	0.57-	24.00	163.00
		الفخذ	37.63	24.00	24.67	0.94	0.71-	18.00	81.00
	الطرف العلوى	الكتف	393.00	266.50	376.89	2.33	5.85	103.00	1281.00
		المرفق	331.88	330.50	115.14	0.30	2.08	137.00	546.00
		رسغ اليد	73.75	61.50	56.31	1.11	1.34	9.00	185.00

يتضح من جدول (5) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات قيد البحث فى هذه اللحظة .

جدول (6) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث فى لحظة (أقصى إنثناء للركبة). ن = 8

المتغيرات			الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعات (متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	1.08	0.70	0.73	1.09	0.59-	0.52	2.30
		الرأسية	0.52	0.48	0.30	0.05-	0.42-	0.03	0.98
		المحصلة	1.28	1.06	0.62	1.01	0.25-	0.58	2.33
السرعات (متر/ثانية)	لليد	الأفقية	1.15	0.83	1.11	2.58	6.98	0.37	3.85
		الرأسية	0.46	0.41	0.32	0.45	0.21-	0.03	1.01
		المحصلة	1.32	0.91	1.06	2.46	6.37	0.68	3.85
السرعات (متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	0.68	0.61	0.25	1.57	3.50	0.37	1.23
		الرأسية	0.25	0.26	0.11	0.11-	1.41-	0.10	0.40
		المحصلة	0.74	0.68	0.24	1.43	2.72	0.46	1.24
العجلات (متر/ثانية)²	للقدم	الأفقية	25.25	24.34	8.29	0.79	1.77	13.07	41.44
		الرأسية	10.59	11.94	6.31	0.16-	2.49-	3.02	16.54
		المحصلة	27.64	27.33	9.62	0.41	0.21	13.57	44.62
العجلات (متر/ثانية)²	لليد	الأفقية	7.13	3.53	12.06	2.55	6.80	0.26	36.21
		الرأسية	3.77	2.68	3.79	1.23	1.28	0.20	11.38
		المحصلة	8.59	4.04	12.24	2.50	6.58	0.33	37.95
العجلات (متر/ثانية)²	لمركز الثقل	الأفقية	1.87	1.87	1.29	0.37	0.98-	0.29	3.78
		الرأسية	1.49	1.12	1.54	1.43	2.21	0.07	4.70
		المحصلة	2.62	1.92	1.64	1.45	1.97	1.16	6.03
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	93.25	93.00	5.55	0.46	0.71-	86.00	102.00
		الركبة	37.00	37.00	7.39	0.31	0.44	26.00	50.00
		الفخذ	131.50	129.00	8.11	1.17	0.11	123.00	146.00
	الطرف العلوى	الكتف	143.63	151.50	18.95	1.22-	0.18-	111.00	159.00
		المرفق	156.25	163.00	14.87	1.35-	0.06-	131.00	168.00
		رسغ اليد	171.88	172.00	3.52	0.20-	1.97-	167.00	176.00
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	289.13	219.00	177.30	1.19	0.09	105.00	605.00
		الركبة	117.38	96.50	97.72	0.60	1.01-	23.00	281.00
		الفخذ	90.75	95.00	59.07	0.30	0.07	14.00	194.00
	الطرف العلوى	الكتف	126.88	75.00	144.11	2.15	5.16	2.00	460.00
		المرفق	96.75	61.50	96.22	1.91	4.00	16.00	312.00
		رسغ اليد	32.50	26.00	24.99	0.82	0.36	0.00	78.00

يتضح من جدول (6) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات قيد البحث فى هذه اللحظة .

جدول (7) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث فى لحظة (بداية الدفع بالرجلين). ن = 8

المتغيرات			الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعات (متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	0.72	0.82	0.54	0.26	0.90-	0.09	1.61
		الرأسية	0.95	0.76	0.71	0.25	2.14-	0.14	1.86
		المحصلة	1.26	1.40	0.79	0.19-	2.27-	0.21	2.11
السرعات (متر/ثانية)	لليد	الأفقية	1.05	0.90	0.44	0.65	0.11-	0.46	1.81
		الرأسية	0.50	0.53	0.23	0.32-	0.29-	0.10	0.81
		المحصلة	1.20	1.11	0.39	0.85	0.45-	0.75	1.84
السرعات (متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	0.66	0.69	0.21	0.89-	1.98	0.24	0.96
		الرأسية	0.28	0.29	0.10	0.47	1.77	0.12	0.47
		المحصلة	0.72	0.73	0.22	0.55-	2.03	0.30	1.07
العجلات (متر/ثانية)²	للقدم	الأفقية	27.72	25.91	10.62	0.82	0.57-	15.72	44.89
		الرأسية	12.87	14.70	5.70	1.16-	0.02	2.71	18.63
		المحصلة	31.45	29.77	9.07	0.69	1.01-	21.98	44.97
العجلات (متر/ثانية)²	لليد	الأفقية	6.60	3.12	8.06	2.18	4.78	1.03	25.09
		الرأسية	3.25	2.94	2.89	1.00	1.48	0.05	8.98
		المحصلة	8.50	5.65	7.25	2.09	4.75	2.53	25.09
العجلات (متر/ثانية)²	لمركز الثقل	الأفقية	1.73	1.14	1.53	1.23	0.24-	0.36	4.16
		الرأسية	1.57	1.36	1.26	1.50	3.30	0.13	4.29
		المحصلة	2.54	1.82	1.67	1.55	1.71	1.08	5.95
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	70.25	73.00	25.94	0.55-	0.84-	32.00	100.00
		الركبة	49.88	48.50	14.06	0.10	2.23-	34.00	68.00
		الفخذ	130.88	128.50	6.64	0.68	1.09-	124.00	142.00
	الطرف العلوى	الكتف	149.75	153.50	17.27	1.67-	3.47	112.00	168.00
		المرفق	162.63	167.00	14.05	1.97-	4.21	131.00	174.00
		رسغ اليد	172.38	175.00	5.60	1.19-	0.11	162.00	177.00
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	233.38	219.50	123.76	0.22	0.61-	66.00	428.00
		الركبة	376.88	369.50	213.52	0.04-	2.00-	83.00	646.00
		الفخذ	92.50	78.00	71.71	1.47	3.12	8.00	246.00
	الطرف العلوى	الكتف	102.75	65.50	108.51	2.21	4.98	32.00	353.00
		المرفق	83.00	61.50	92.30	2.00	4.62	8.00	293.00
		رسغ اليد	33.63	30.50	27.57	1.56	3.04	6.00	93.00

يتضح من جدول (7) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات قيد البحث فى هذه اللحظة .

جدول (8) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث فى لحظة (نهاية الدفع بالرجلين). ن = 8

المتغيرات			الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعات (متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	0.92	0.49	1.04	1.21	0.21	0.09	2.84
		الرأسية	0.49	0.44	0.38	0.45	1.18-	0.03	1.05
		المحصلة	1.14	0.99	0.99	1.15	0.77	0.12	3.03
السرعات (متر/ثانية)	لليد	الأفقية	1.67	1.65	0.33	0.16-	1.28-	1.16	2.11
		الرأسية	0.33	0.29	0.27	0.76	0.76-	0.03	0.73
		المحصلة	1.72	1.74	0.36	0.08-	1.22-	1.17	2.24
السرعات (متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	1.41	1.30	0.32	0.39	1.47-	1.00	1.87
		الرأسية	0.10	0.06	0.10	1.37	0.66	0.01	0.28
		المحصلة	1.42	1.30	0.32	0.41	1.43-	1.00	1.88
العجلات (متر/ثانية)²	للقدم	الأفقية	12.02	8.91	10.20	2.28	5.68	4.23	35.94
		الرأسية	20.26	19.21	10.58	0.09	1.40-	5.33	33.95
		المحصلة	24.24	21.26	13.37	0.83	0.56	6.81	49.15
العجلات (متر/ثانية)²	لليد	الأفقية	3.07	0.92	6.16	2.76	7.72	0.02	18.22
		الرأسية	5.12	2.44	5.98	2.19	5.04	1.24	18.92
		المحصلة	6.19	2.70	8.41	2.47	6.39	1.25	26.27
العجلات (متر/ثانية)²	لمركز الثقل	الأفقية	1.86	1.70	1.38	0.52	0.76-	0.30	4.20
		الرأسية	1.09	0.83	0.81	0.54	1.19-	0.12	2.39
		المحصلة	2.39	1.88	1.16	0.61	0.90-	0.88	4.20
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	134.50	136.50	9.58	1.23-	1.90	115.00	146.00
		الركبة	173.88	175.50	5.54	0.25-	2.25-	167.00	180.00
		الفخذ	166.63	170.00	9.16	0.35-	1.37-	154.00	179.00
	الطرف العلوى	الكتف	161.50	161.50	5.45	0.10-	1.32-	154.00	169.00
		المرفق	168.63	170.00	5.83	0.88-	0.07-	158.00	175.00
		رسغ اليد	172.25	173.00	5.31	1.51-	2.57	161.00	177.00
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	213.75	197.00	125.91	0.18	2.32-	91.00	384.00
		الركبة	110.88	128.00	59.69	0.37-	1.47-	30.00	188.00
		الفخذ	91.13	87.50	37.51	0.44	0.82-	46.00	154.00
	الطرف العلوى	الكتف	58.50	60.50	35.13	0.17-	1.47-	5.00	103.00
		المرفق	49.50	40.50	43.06	0.58	1.24-	2.00	112.00
		رسغ اليد	42.50	22.50	41.50	0.58	2.02-	3.00	100.00

يتضح من جدول (8) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات قيد البحث فى هذه اللحظة .

جدول (9) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث فى لحظة (بداية الإنزلاق بعد الدفع). ن = 8

المتغيرات			الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعات (متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	1.38	1.16	0.92	0.51	1.44-	0.46	2.84
		الرأسية	0.93	1.03	0.59	0.21-	1.86-	0.09	1.65
		المحصلة	1.85	1.67	0.67	0.83	1.06	0.92	3.13
السرعات (متر/ثانية)	لليد	الأفقية	1.48	1.54	0.35	0.97-	0.54	0.82	1.89
		الرأسية	0.34	0.27	0.25	1.36	1.78	0.11	0.85
		المحصلة	1.54	1.56	0.35	0.56-	0.79-	0.97	1.94
السرعات (متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	1.47	1.48	0.25	0.24	0.94-	1.17	1.88
		الرأسية	0.13	0.11	0.08	1.03	1.32	0.03	0.28
		المحصلة	1.48	1.49	0.26	0.23	0.98-	1.17	1.89
العجلات (متر/ثانية)²	للقدم	الأفقية	6.20	5.46	3.23	0.06-	1.47-	1.50	9.91
		الرأسية	8.57	5.91	10.28	1.99	4.29	0.03	31.75
		المحصلة	11.95	9.43	8.98	1.85	3.84	3.22	31.88
العجلات (متر/ثانية)²	لليد	الأفقية	4.99	2.57	6.30	2.66	7.27	1.77	20.35
		الرأسية	4.09	2.24	5.70	2.74	7.64	1.10	18.09
		المحصلة	6.56	3.55	8.41	2.76	7.69	2.22	27.23
العجلات (متر/ثانية)²	لمركز الثقل	الأفقية	1.81	1.63	1.72	0.66	0.75-	0.05	4.77
		الرأسية	0.83	0.43	0.96	1.10	0.51-	0.06	2.43
		المحصلة	2.11	1.70	1.83	0.83	0.56-	0.20	5.25
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	140.38	143.50	11.34	0.43-	1.07-	123.00	155.00
		الركبة	174.00	175.50	4.24	1.03-	0.41-	167.00	178.00
		الفخذ	170.88	174.50	6.94	0.60-	1.95-	161.00	178.00
	الطرف العلوى	الكتف	163.00	163.00	6.91	0.18-	0.45-	152.00	173.00
		المرفق	168.50	169.50	4.54	0.35-	0.49-	161.00	175.00
		رسغ اليد	172.50	174.50	6.12	0.30-	1.89-	164.00	180.00
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	84.88	90.00	28.00	0.35-	1.62-	47.00	118.00
		الركبة	31.13	21.00	25.27	0.79	0.96-	5.00	73.00
		الفخذ	55.63	55.50	49.68	0.79	0.15	2.00	147.00
	الطرف العلوى	الكتف	43.75	38.50	33.30	1.16	1.68	5.00	111.00
		المرفق	43.38	31.00	29.62	0.81	0.38-	9.00	96.00
		رسغ اليد	24.13	13.00	25.54	1.17	0.44	2.00	73.00

يتضح من جدول (9) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات قيد البحث فى هذه اللحظة .

جدول (10) يوضح التوصيف الاحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية العامة قيد البحث ن = 8

المتغيرات		الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	أقل قيمة	أكبر قيمة
السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق		1.48	1.49	0.26	0.23	0.98-	1.17	1.89
التحليل الزمنى	زمن الشد	0.20	0.20	0.08	1.85-	4.64	0.02	0.27
	زمن الدفع	0.32	0.30	0.06	0.71	1.29-	0.27	0.40
مرحلة الشد	مسافة الشد الأفقية لمركز الثقل	0.32	0.26	0.15	1.66	2.65	0.21	0.64
	مسافة الشد الرأسية لمركز الثقل	0.04	0.05	0.01	0.11	1.92-	0.03	0.06
	مسافة الشد المحصلة لمركز الثقل	0.34	0.33	0.11	0.19	1.99-	0.22	0.47
مرحلة الدفع	مسافة الدفع الأفقية لمركز الثقل	0.35	0.32	0.10	0.93	0.71-	0.26	0.50
	مسافة الدفع الرأسية لمركز الثقل	0.03	0.03	0.02	0.33-	0.04-	0.00	0.05
	مسافة الدفع المحصلة لمركز الثقل	0.38	0.33	0.13	0.64	1.42-	0.26	0.59

يتضح من جدول (10) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث جاءت قيم معامل الإلتواء مقتربة من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± 3) ، مما يؤكد على إعتدالية العينة فى المتغيرات العامة قيد البحث.

جدول (11) معاملات الارتباط بين متغيرات التحليل البيوميكانيكي و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث ن = 8

المتغيرات			بداية الشد بالذراعين	نهاية الشد بالذراعين	أقصى إنثناء للركبة	بداية الدفع بالرجلين	نهاية الدفع بالرجلين	بداية الإنزلاق بعد الدفع
السرعات (متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	0.327	0.423	*0.635	0.012	*0.882	*0.880
		الرأسية	0.250	0.310	0.552-	0.459-	0.073	0.419-
		المحصلة	0.324	0.415	0.552	0.281-	*0.782	*0.677
السرعات (متر/ثانية)	لليد	الأفقية	0.118-	0.027	0.196	0.033-	*0.683	0.022
		الرأسية	0.425	0.501	0.512-	0.312-	0.268	0.291
		المحصلة	0.352	0.589	0.169	0.037-	*0.655	0.079
السرعات (متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	0.455	*0.630	0.045-	0.212-	*0.937	*0.999
		الرأسية	0.168	*0.665	0.251-	0.139-	0.425	0.249
		المحصلة	0.456	*0.657	0.066-	0.200-	*0.940	----
العجلات (متر/ثانية)²	للقدم	الأفقية	*0.808	0.393	0.065-	*0.710	0.163-	0.549-
		الرأسية	0.088-	0.082	0.315-	0.278-	0.600-	0.206-
		المحصلة	*0.670	0.342	0.125-	*0.714	0.470-	0.296-
العجلات (متر/ثانية)²	لليد	الأفقية	0.345-	0.146-	0.295	0.455	0.326	0.346
		الرأسية	*0.798-	0.162-	0.124-	*0.778-	0.170	0.269

		المحصلة	0.931-*	0.087-	0.220	0.260	0.227	0.313
العجلات (متر/ثانية)²	لمركز الثقل	الأفقية	0.342-	0.068-	0.518	0.278	0.236-	0.083
		الرأسية	0.859-*	0.020-	0.239	0.250	0.110-	0.207
		المحصلة	0.495-	0.080-	0.451	0.404	0.289-	0.078
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	0.020-	0.006-	0.182-	0.360	0.267-	0.551-
		الركبة	0.601-	0.284	0.262	0.244-	0.235	0.339
		الفخذ	0.369	0.105-	0.051-	0.053-	0.508	0.456
	الطرف العلوى	الكتف	0.536-	0.165-	0.118	0.281	0.677*	0.375
		المرفق	0.512-	0.393-	0.058	0.234	0.463	0.249
		رسغ اليد	0.605-	0.016-	0.282-	0.209	0.683-*	0.390-
السرعة الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	0.111	0.017	0.432-	0.652-*	0.834-*	0.276-
		الركبة	0.328-	0.131-	0.477	0.358-	0.628-*	0.039-
		الفخذ	0.347	0.445	0.306	0.092-	0.569-	0.409-
	الطرف العلوى	الكتف	0.330	0.153-	0.211	0.127	0.024	0.183-
		المرفق	0.196	0.142-	0.215	0.187	0.062	0.074-
		رسغ اليد	0.459-	0.021	0.020-	0.035	0.063	0.134-

*معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة (ر) الجدولية عند مستوى 0.05 فى اتجاه واحد one tail = 0.622

يتضح من جدول (11) الخاص بمعاملات الارتباط بين متغيرات التحليل البيوميكانيكي و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث.

جدول (12) معاملات الارتباط بين المتغيرات العامة و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث ن = 8

المتغيرات		المتغيرات العامة
التحليل الزمنى	زمن الشد	0.609-
	زمن الدفع	0.607
مرحلة الشد	مسافة الشد الأفقية لمركز الثقل	0.434
	مسافة الشد الرأسية لمركز الثقل	0.296
	مسافة الشد المحصلة لمركز الثقل	0.384
مرحلة الدفع	مسافة الدفع الأفقية لمركز الثقل	0.847*
	مسافة الدفع الرأسية لمركز الثقل	0.220-
	مسافة الدفع المحصلة لمركز الثقل	0.639*

معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة (ر) الجدولية عند مستوى 0.05 فى اتجاه واحد one tail = 0.622

يتضح من جدول (12) الخاص بمعاملات الارتباط بين المتغيرات العامة و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق فى اللحظات قيد البحث:

يوجد إرتباط طردى بين **(مسافة الدفع الأفقية لمركز الثقل،مسافة الدفع المحصلة لمركز الثقل)** فى مرحلة الدفع و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

أولا : بالنسبة للحظة بداية الشد بالذراعين

– يوجد إرتباط طردى بين (العجلة الأفقية للقدم ، العجلة المحصلة للقدم) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

– يوجد إرتباط عكسي بين (العجلة الرأسية لليد ، العجلة المحصلة لليد ،العجلة الرأسية لمركز الثقل) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

ثانيا : بالنسبة للحظة نهاية الشد بالذراعين

– يوجد إرتباط طردى بين (السرعة الأفقية ، الرأسية ، المحصلة لمركز الثقل) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

ثالثا : بالنسبة للحظة أقصى إنثناء للركبة

– يوجد إرتباط طردى بين (السرعة الأفقية للقدم) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

رابعا : بالنسبة للحظة بداية الدفع بالرجلين

– يوجد إرتباط طردى بين (العجلة الأفقية للقدم ، العجلة المحصلة للقدم) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

– يوجد إرتباط عكسي بين (العجلة الرأسية لليد ، السرعة الزاوية للكاحل) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

خامسا : بالنسبة للحظة نهاية الدفع بالرجلين

– يوجد إرتباط طردى بين (السرعة الأفقية للقدم، السرعة المحصلة للقدم ، السرعة الأفقية لليد، السرعة المحصلة لليد ، السرعة الأفقية لمركز الثقل، السرعة المحصلة لمركز الثقل،زاوية الكتف) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

– يوجد إرتباط عكسي بين (زاوية رسغ اليد ، السرعة الزاوية للكاحل ، السرعة الزاوية للركبة) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

سادسا : بالنسبة للحظة بداية الإنزلاق بعد الدفع

– يوجد إرتباط طردى بين (السرعة الأفقية للقدم، السرعة المحصلة للقدم ، السرعة الأفقية لمركز الثقل) و السرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الإنزلاق حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) =0.622 .

مناقشة نتائج الفرض الأول :-

يوجد ارتباط طردى بين العجلة الافقية للقدم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.808

وهذا دليل على أن قوة ارتباط العجلات الافقية للقدم مع سرعة الانزلاق ، حيث يوجد تحسن في حركة سحب القدم أثناء سحب الرجلين خلال الحركة الرجوعية .

حيث تعتبر حركة الشد بالذراعين هي الحركة التمهيدية للرجلين لان تزامن الاداءات في سباحة الصدر من الأمور المهمة جدا قبل نهاية الشد بالذراعين تبدأ الحركة الرجوعية للرجلين، من بداية الحركة الرجوعية للذراعين تكون الرجلين ما زالت تكمل حركتها الرجوعية ، وعندما تصل الذراعين الى اقصى امتداد لهما والوجه في الماء تبدأ الرجلين في عملية الدفع للخلف حيث تكون الذراعين في كامل امتدادهما والوجه في الماء والجسم علي كامل امتداده.(35)

فى سباحة الصدر يبدأ السباح شدة الذراعين قبل أن تكون الرجلين قد إنتهت من دفعها للخلف ، ولهذه الطريقة ميزة إستمرار وإزدواج القوة الناتجة فى نهاية دفعة الرجلين وبداية شدة الذراعين ، وتتطلب هذة الطريقة من السباح إستخدام طاقة أكبر وحركة رفع وخفض بسيط للرأس (38)

يوجد ارتباط طردى بين العجلة المحصلة للقدم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.670

حيث نجد ان العجلة المحصلة للقدم مؤثرة بشكل كبير على المستوى الأفقى في لحظة بداية الشد بالذراعين

حيث ان حركة القدم هي نتاج قوة السحب العاملة في اتجاه افقى فالقدمين تتحركان للخلف بالنسبة للماء وبالتالي يكون انسياب الماء مارا بالمستوى الامامى . (233:14)

يوجد ارتباط عكسى بين العجلة الراسية لليد والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) = 0.931-

بمعنى لكى يتحرك السباح للأمام يجب عليه دفع الماء للخلف وفقا لقانون نيوتن " لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه " وبالتالي هنا ارتباط عكسى يؤثر تأثير سلبى على سرعة الانزلاق وليس في مصلحة السباح لانه يشد لاسفل ومن المفترض الشد للخلف .

تؤدى حركة الذراعين بسرعة وقوة حيث يبدا السباح بذراعين ممدودتين والكفان امام الكتف حيث يقوم السباح بثنى الرسغان بزاوية 45 استعدادا للسحب الى الخارج قليلا وبقوة الى الخلف . (36)

يوجد ارتباط عكسى بين العجلة المحصلة لليد والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) = 0.798-

حيث تعتبر العجلة المحصلة عبارة عن محصلة أفقية ورأسية وهنا نجد أن التعجيل الرأسى لليد في لحظة بداية الشد بالذراعين نتج عنه ارتبط طردى على المستوى الرأسى وعلى المحصلة .

يوجد ارتباط عكسى بين العجلة الراسية لمركز الثقل والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) = -0.859

وهذا امر طبيعى ان العجلة الراسية لمركز الثقل تقل لانها لو زادت هتأثر تأثير سلبى على سرعة انزلاق السباح، لذلك يجب على السباح أن يكون مركز ثقله للأمام ويتم الشد بالذراعين للامام وليس لأسفل ، حيث أن الإنسياب الحركى للسباح يقلل الانحرافات الراسية لمركز ثقل الجسم .

ويتفق ذلك مع جمال علاء الدين وناهد أنور الصباغ (1995) أن في حالة عدم انسيابية الحركة يكون التاثير سئ على الاعصاب وبعض العضلات ، فالقوى المحركة تفقد وتصبح غير مؤثرة . (8 : 177)

يوجد ارتباط طردى بين السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة نهاية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.630

لان هدف الشد بالذراعين تحقيق سرعات عالية لمركز ثقل الجسم وخصوصا في الاتجاه الأفقي ،حيث يعتبر افضل الأوضاع المناسبة للتيارات المائية التي تواجه السباح ، **لذلك عند كل زيادة في السرعة يجب على السباح زيادة إنتاج الطاقة للتغلب على القصور الذاتي والمقاومة المائية. (33 : 14)**

وتؤدى حركة الذراعين بطريقة تماثلية حيث يكون المرفق منثنى واعلى من الكتفين ، ويتم شد الذراعين للماء للخلف حتى يصل المرفق خلف مستوى الكتفين وتكون اليدان متجاورتين مع تدوير راحتا اليدين لاعلى للامام (19: 127-128)

يوجد ارتباط طردى بين السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة نهاية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.630

زيادة السرعة الراسية تدل على وجود قصور لدى السباحين لانها تؤدى إلى انحرافات في مركز ثقل السباح لان هدف السباح أن يحقق السباح أعلى معدلات سرعة للامام على المستوى الافقى .

فوجود انحناءات او بروز واضح في شكل الجسم يؤدى الى اختلال حالة انزلاق الجسم في الماء وتغير سرعته واضطراب تيار الماء حول السباح يمثل مناطق ضغط منخفض لذلك يجب تقليل الحركة الراسية للمحافظة على اتزان الجسم (14:216)

يوجد ارتباط طردى بين السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة نهاية الشد بالذراعين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.630

ويذكر جمال علاء الدين ، ناهد أنور الصباغ (1995) أن السرعة المحصلة لجسم المتسابق يمكن تحليلها الى مركبتين أفقية ورأسية ، ونجد ان السرعة الافقية مؤثرة بشكل كبير لان طبيعة الأداء على المستوى الأفقى في لحظة نهاية الشد بالذراعين (46:8)

التساؤل الثاني :-

يوجد ارتباط طردى بين العجلة الأفقية للقدم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.710

بمعنى زيادة معدلات التعجيل الأفقى للقدمين أثناء بداية الدفع، حيث أن اللاعب يحقق أقصى أنثناء للركبتين أستعدادا لبداية الدفع بالرجلين ، بمعنى يؤدى السباح بقوة دفع عالية في الأتجاه الأفقى للخلف ، وهذا يؤدى إلى زيادة معدلات سرعة الأنزلاق الأفقية لمركز الثقل .

بحيث تؤدى حركة الرجلين والامشاط مشدودة ثم نقوم بأنثناء مفصلى الفخذين والركبتين مع ثنى القدمين للخارج ، بحيث تكون الزاوية بين الفخذ والجذع 125درجة تقريبا، ويتم دفع الماء للخلف بباطن القدم . (127-126:19)

ويوضح طلحة حسام الدين (1998) أن القوة التي تدفع السباح للأمام والتي تتولد من حركات الرجلين هي نتيجة لمقاومة القدمين أثناء دفع الماء للخلف ، مما يساعد على الانزلاق في الماء بقوة يمكن السباح من التحرك للأمام . (16 : 137)

يوجد ارتباط طردى بين العجلة المحصلة للقدم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.714

وهنا نجد أن التعجيل الأفقى للقدم في لحظة بداية الدفع بالرجلين نتج عنه ارتباط طردى على المستوى الأفقى وعلى المحصلة .

ويتفق ذلك مع بدر عبد العظيم (2004) ان طبيعة دفع القدمين في سباحة الصدر ينتج قوة دفع هائلة حيث تكون القدمين في وضع انسيابى بهدف حفظ التوازن (7)

ويوضح بروكس وسوهل (2000) Brooks, Lacne & sawhillأن القدمان تعتبر وسيلة للدفع خصوصاً فى سباحة الصدر ، ويطبق قانون نيوتن الثالث على القدمين طالما هناك ماء ساكن فعند تحرك أصابع القدم للخارج فإن المساحة الكبيرة لمشط القدم تمارس ضغطاً على الماء بإستخدام عضلات

الرجل العليا القوية وفى الماء الساكن يكون رد الفعل قوى جداً بحيث يدفع الجسم نفسه بعيداً . (28: 29)

يوجد أرتباط عكسى بين العجلة الرأسية لليد والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) = -0.778

التعجيل الرأسى لليد علاقته عكسية مع الأنزلاق بمعنى أن السباح وهو بيأدى حركة الذراعين من المفترض ان تتحرك للأمام لان حركة اليد لاسفل ستؤدى الى زيادة المقاومة .

حيث يتفق مع ذلك صالح بشير واخرون (2011) ، سناء أدريس (2012) يجب أن تؤدى حركة الذراعين بقوة وموجهه للأمام ولاعلى حيث يتم بسط الذراعين من مفصل المرفق ويدور الكفان ليواجها قاع الحوض . (12 :66) (31:11)

يوجد أرتباط طردى بين السرعة الأفقية للقدم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.882

بمعنى ضرورة زيادة السرعات الأفقية للقدم مع تقليل السرعات الرأسية ، حيث تكون الرجلان في حالة امتداد وأصابع القدم تكون ممدودة إلى الخلف عند الانتهاء من الدفع بباطن القدم لكى يكون الجسم بشكل أفقى تماما في نهاية المرحلة ينزلق الجسم في الماء . (12 :18)

يوجد ارتباط طردى بين السرعة المحصلة للقدم والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.782

وهنا نجد أن التعجيل الأفقى للقدم في لحظة نهاية الدفع بالرجلين نتج عنه ارتباط طردى على المستوى الأفقى وعلى المحصلة .

حيث يقوم السباح في لحظة نهاية الدفع بضم الرجلين والعودة الى الوضع الأفقى الممدود بالنسبة للرجلين والجسم ككل ، وقد وجد أن ضم الرجلين إلى بعضهما يولد أيضا نوع من القوة الدافعة للجسم إلى الامام من خلال إزاحة كمية من الماء إلى الخلف أثناء الحركة. (18: 358)

ويشيركونسلمان Counsilmun (1990) انه من المهم جداً فى دفع الرجلين فى سباحة الصدر هو (العجلة التقدمية) لسرعة حركة القدمين أثناء عمل الدفعة ، فبداية الدفعة تكون قوية ولكن ليست سريعة بحيث يشعر السباح بمقاومة الماء على باطن القدم ، وحينما تبدأ الرجلين فى الدفع للخلف يزيد من سرعتها بحيث تصل إلى أقصى سرعة فى الربع الأخير للدفع.(29 : 17)

يوجد ارتباط طردي بين السرعة الأفقية لليد والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدولية عند مستوى(0.05) =0.683

بمعنى ضرورة زيادة السرعات الأفقية لليد لأن الهدف من حركة اليدين أن يخترق اللاعب الماء في شكل أفقى لتقليل المقاومة بقدر الإمكان ، حيث تكون حركة اليد حركة توجيهية للأمام ، حيث اذا استمر الجسم في الوضع الأفقى فإن معامل مقاومة الشكل سوف يقل وسوف يكون من السهل على السباح الاحتفاظ بسرعته وتقليل المقاومة أثناء الحركات الرجوعية للأطراف .(14 :218)

حيث يعد الوضع الأفقى الممتد أحسن الأوضاع المناسبة للتيارات المائية ،علما بأن هذا الوضع لا يستغرق إلا (3/1) زمن دورة الذراعين . (37)

يوجد ارتباط طردى بين السرعة المحصلة لليد والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.655

وهنا نجد أن السرعة الأفقية لليد في لحظة نهاية الدفع بالرجلين نتج عنه ارتباط طردى على المستوى الأفقى وعلى المحصلة .

في لحظة نهاية الدفع بالرجلين يجب أن تستمر اليد في التحرك للامام ولأعلى في المستوى الأفقى ويكون الذراعين مفرودين بالكامل .ويتفق مع هذه النتائج دراسة أحمد عادل (2015)(3)

يوجد ارتباط طردى بين السرعة الأفقية لمركز الثقل والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.937

بمعنى ضرورة زيادة السرعات الافقية لمركز الثقل وتقليل الرأسية لأن هدف الدفع بالرجلين تحقيق سرعات عالية لمركز ثقل الجسم وخصوصا في الأتجاه الأفقى ، حيث يعتبر أفضل الأوضاع المناسبة للتيارات المائية التي تواجه السباح .

بعد نهاية الدفع يتم دفع الماء للخلف بقوة بباطن القدم ثم ضم الرجلين لبعضهما والعودة إلى الوضع الأفقى الممدود بالنسبة للرجلين ، وذلك يولد نوع من القوة الدافعة للجسم إلى الأمام من خلال أزاحة كمية من الماء للخلف . (358:18)

يوجد أرتباط طردى بين السرعة المحصلة لمركز الثقل والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الأنزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.940

وهنا نجد أن السرعة الأفقية لمركز الثقل في لحظة نهاية الدفع بالرجلين نتج عنه ارتباط طردى على المستوى الأفقى وعلى المحصلة ، لذلك يجب المحافظة على المستوى الأفقى لمركز الثقل لان مقاومة الماء لسباحة الصدر كبيرة فالاجسام التي تكون أوضاعها داخل الماء غير الوضع الأفقى الصحيح تستغرق وقتا أطول في حركتها ويقابلها مقاومة تعوق حركتها للأمام . (19 :3)

حيث أنه أثناء مرحلة الدفع يكون الطرف العلوى للجسم في وضع الامتداد مع الذراعين للأمام باستقامة الجسم .(39)

يوجد ارتباط طردى بين زاوية الكتف والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =0.677

نجد زيادة في زاوية الكتف حيث يتمكن السباح من فرد جسمه للامام بقدر الإمكان لتقليل المقاومة وتحقيق سرعة انزلاق لمركز ثقل الجسم ، حيث تعتمد حركة الذراعين أساساً على مفصل الكتف حيث تقوم بحركة دائرية وأثناء عملية الدفع بالرجلين يتم مد الذراعين أماما وتعضد هذه النتيجة دراسة محمد مصطفى (2000)(25)

وهذا ما أكده محمد صبرى (1993) أن حركات الذراعين تتم خلال المدى الحركى لمفصلى الكتفين بواسطة العضلات العاملة على الذراعين والكتفين والحزام الصدرى بصفة أساسية ، ومن خلال تحرك الذراع واليد في الماء تتولد القوى التي تؤدى إلى تحرك السباح للأمام . (152:23)

يوجد ارتباط عكسى بين زاوية رسغ اليد والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) = −0.683

من المفترض ان زاوية رسغ اليد المثالية في لحظة نهاية الدفع تكون 180 درجة ، وضعف هذه الزاوية ناتج عن قصور لدى عينة البحث .

حيث أن مرونة مفصل رسغ اليد يساعد السباح على تحريك كف يديه بحركات جانبية وتسمى بقوى الرفع وذلك لتحريك الجسم في الماء ، وهذه القوة ذات تأثير أساسى وفعال في محصلة القوة المحركة للسباح للأمام . (30 :57)

يوجد ارتباط عكسى بين السرعة الزاوية لمفصل الكاحل والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدولية عند مستوى(0.05) = −0.652 للكاحل ولحظة نهاية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05)= −0.834

يوجد قصور لدى عينة البحث في توجيه مفصل الكاحل لكى يؤدى السباح بداية الدفع يجب تثبيت زاوية الكاحل على قدر الإمكان حيث تكون 90درجة ، لكي يستطيع السباح مسك الماء بشكل صحيح وتأدية أقصى فاعلية في نهاية الدفع بالرجلين ليحقق السباح سرعة انزلاق .

حيث يقوم السباح بتوجيه مفصل الكاحل للخارج بحيث يكون الكعبان متقاربان ثم دفعهما معا بقوة إلى الجانبين والخلف ، للمساعدة في زيادة قوة دفع الجسم للأمام وتنتهى بالرجلين ممتدتين.(355:18) .

يوجد ارتباط عكسى بين السرعة الزاوية لمفصل الركبة والسرعة المحصلة لمركز الثقل خلال بداية الانزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر)الجدوليةعند مستوى(0.05) =-0.628

حيث يذكر بروكس Brooks(2000) أنه عند بداية مرحلة الدفع فإن الركبتين تأتى للداخل ويدفع القدم للخارج ويكون ذلك بلف الجزء الأعلى للرجلين للداخل و تنهى القدمين الدفعة بالضغط للخلف مع أرتفاع بسيط لأعلى بفرد المشطين وقوة هذه الدفعة تأتى من مفصل الركبة .(28 : 15)

لذلك يجب إبلاغ السباحين بالأخطاء الفنية التي تظهر في أدائهم ، لفهم أهمية العلاقة بين السرعة الزاوية ومفصل الركبة التي يمكن أن تزيد من سرعة الأداء وسرعة الانزلاق إلى الأمام بشكل واضح للسباحين.(26: 15)

المعالجات الاحصائية:

تم ايجاد المعالجات الأحصائية باستخدام برنامج SPSS version 25 فيما يلى :

- المتوسط الحسابى .Mean
- الانحراف المعيارى Stander Deviation
- الوسيط. Median
- معامل الالتواء. Skewness
- معامل التفلطح. Kurtosis
- أقل قيمة Min
- أكبر قيمةMax
- معامل الارتباط البسيط (بيرسون) Pearson Correlation

الاستنتاجات:

- بلغت العجلة الأفقية والمحصلة للقدم أقصى معدلات تعجيل لها خلال الحركة الرجوعية في لحظة بداية الشد بالذراعين.

- العجلة الرأسية والمحصلة لليد أثرت تأثير سلبي على سرعة الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين.

- السرعة الأفقية والسرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم في لحظة نهاية الشد بالذراعين ولحظة نهاية الدفع بالرجلين تساعد على سرعة الأنزلاق.
- زيادة معدلات التعجيل الأفقي والمحصل للقدم تنتج قوة دفع هائلة في لحظة بداية الدفع بالرجلين تساعد على سرعة الانزلاق.
- التعجيل الرأسي لليد أثر تأثير سلبي على سرعة الانزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين.
- زيادة السرعة الأفقية للقدم والسرعة المحصلة في لحظة نهاية الدفع بالرجلين تساعد على توليد قوة دافعة للجسم للأمام.
- التأكيد على أهمية السرعة الأفقية والسرعة المحصلة لليد في لحظة نهاية الدفع بالرجلين مما يساعد على أختراق الماء وتقليل المقاومة
- زيادة زاوية الكتف تمكن السباح من فرد جسمه للأمام وتقليل المقاومة في لحظة نهاية الدفع بالرجلين
- ضعف زاوية رسغ اليد في لحظة نهاية الدفع بالرجلين لها تأثير سلبى على محصلة القوة المحركة للسباح
- ضعف زاوية الكاحل في لحظة بداية ونهاية الدفع بالرجلين تؤدى لزيادة المقاومة

التوصيات :-

1- العمل على توجيه هذه الدراسة إلى العاملين في مجال رياضة السباحة للمساعدة في أنتقاء سباحى الصدر .

2- الإهتمام بدراسة الخصائص البيوميكانيكية لسباقات سباحة الصدر المختلفة لما لها من إرتباط وتأثير كبير على مستوى الأداء الفنى والرقمى .

3- ضرورة الأطلاع على الأخطاء الفنية ووضع برامج تدريبية لسباحي الصدر لمعالجة نقاط الضعف وخاصة لمفصل رسغ اليد ومفصل الكاحل .

4- أجراء أبحاث أخرى لتحسين مستوى الناشئين وبالتبعية الأرتقاء برياضة السباحة.

أولا : المراجع العربية

1. أبـو العـلا عبد الفتـاح ، حازم حسين (2011) : الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة ، دار الفكر العربى ، القاهرة .
2. أحمد ثامر ، وليد قصى (2016) : دراسة تحليلية لزمن الأداء الكلى وزمن أداء الرجلين (50) م في أنواع السباحة لدى المتقدمين ،مجلة كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد .
3. أحمد عادل (2015) : تأثير استخدام طريقتين للسحب للخارج أو للداخل لسباحى الصدر على المستوى الرقمى ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة حلوان .
4. أحمد عدلان (2000) : المعالجة النظرية لبيوميكانيكية سباحة الزحف على البطن ، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان .
5. أدهم أحمد (2019) : دراسة بعض المتغيرات البيوميكانيكية والبدنية المساهمة في المستوى الرقمى لسباحة الصدر، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ، العدد51.
6. أيمـن الشـربينى(2010) : دراسة مقارنة لمستوي الأداء الفني وبعض الخصائص البيوميكانيكية للسباحي ذوي المستوي العالمي وسباحي مصر ذوي المستوي العالي، كلية التربية الرياضية للبنين ،جامعة الاسكندرية.
7. بـــدر عبـــد العظـــيم (2004) : التشخيص الكينماتيكى للبناء الحركى لسبحة 100م صدر كدالة لتحسين مستوى الأداء، رسالة ماجستير ،كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق .
8. جمـال عـلاء الـدين ، ناهد أنور (1995) : علم الحركة ، دار المعارف ، الإسكندرية .
9. حسن محمد (2016) : تأثير استخدام التعليم المبرمج على الأداء الكلى لسباحة الصدر ،رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة اليرموك .
10. خالد حسين (2000) : فاعلية الدفاع الضاغط الهجومى وتأثيره على نتائج مباريات الفريق القومى المصرى لكرة اليد، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان .

11. سـناء أدريـس (2012) : تأثير استخدام الأسلوب التبادلى والتقليدى في تعليم مهارة سباحة الصدر ،رسالة ماجستير ،كلية التربية الرياضية ، جامعة اليرموك .

12. صـالح بشـير ، مـاهر أحمد ، مصطفى حميد (2011) : الأسس العلمية لتعليم السباحة والتدريب عليها ،الطبعة الأولى ، دار زهران للنشر والتوزيع ، عمان .

13. طارق برجاس (1998) : دراسة تنبؤية للمستوى الرقمى للسباحين المصريين فى بعض المسابقات بدورة الألعاب الإفريقية،رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان.

14. طلحـة حسـام الـدين (1993) : الميكانيكا الحيوية " الأسس النظرية والتطبيقية " ، دار الفكر العربى ،القاهرة.

15. طلحـة حسـام الـدين (1994) : علم الحركة التطبيقى ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

16. طلحـة حسـام الـدين (1998) : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى ، الطبعة الثانية ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.

17. **عادل عبدالبصير(2007)** التحليل البيوميكانيكى والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى ،المكتبة الوطنية للطباعة و النشر ، الإسكندرية.

18. قصـى السـامرائي ، وهبي البياتي (2005) : التكنيك الحديث في السباحة، الطبعة الأولى، مطبعة بايار، بغداد.

19. محمد القط (2001) : المبادئ العلمية للسباحة ،المركز العربى للنشر، القاهرة.

20. محمد القط (2016) : السباحة بين النظرية والتطبيق ، مكتب العزيز للكمبيوتر ، الزقازيق .

21. محمـد جـابر ، خيريـة السـكري (2002) : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، ا ،منشأة المعارف، المعارف ، الإسكندرية.

22. محمد شحاته (2003) : تدريب الجمباز المعاصر ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

23. محمد صبرى (1993) : هيـدروديناميكا الأداء فـي السـباحة ، الطبعـة الأولـى ، منشـأه المعارف ، الإسكندرية

24. محمـــد عبـــد العزيـــز (2018) : دراسة العلاقة بين التوازن العضلي وبعض المتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي لسباحي الصدر رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين ،جامعة الإسكندرية.

25. محمـــــد مصـــــطفى (2000) : التأثير النسبى لتدريبات القوة العضلية على زمن سباحة 100م صدر ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان .

26. نضال فيصل (2018) : التحليل الكينماتيكي لمهارة الانزلاق وركلة الدولفين في سباحة الصدر لقواعد الاتحاد الدولي للسباحة 2015، مجلة دراسات العلوم التربوية ،العدد4، جامعة عجمان .

ثانيا : المراجع الأجنبية

.27 **Barbosa, Tiago M., Daniel A. Marinho, Mário J. Costa, and António J. Silva.** : **"Biomechanics of competitive swimming strokes." Biomechanics in applications (2011): 367-388.**

.28 **Brooks RW, Lance CC, Sawhill JA** : **. The biomechanical interaction of lift and propulsion forces during swimming. Med Sci Sports Exerc [Suppl].(2000);32:910.**

.29 **Counsilman James** : **The application of Bernoulli,s principal to human propulsion in water , Designed and edited by indiana Unversity publication (N.D) printed in the U.S.Ap.(1990)15-72. .**

.30 **Counsilman James** : **The science of swimming .8th,.Ed., prentice- hall inc ., new jersey , pp.(1978)277-279.**

.31 Gonjo, Tomohiro, and Bjørn Harald Olstad : **. "Differences between elite and sub-elite swimmers in a 100 m breaststroke: a new race analysis approach with time-series velocity data." Sports Biomechanics (2021): 1-12.**

.32 Leblanc, H., L. Seifert, L. Baudry, and D. Chollet : **. "Arm-leg coordination in flat breaststroke: a comparative study between elite and non-elite swimmers." International Journal of Sports Medicine 26, no. 09 (2005): 787-797.**

.33 Seifert, L., H. Leblanc, D. Chollet, Ross Sanders, and U. Persyn : "Breaststroke kinematics." World Book of Swimming: from science to performance (2011): 135-151

.34 Vantorre, Julien, Didier Chollet, and Ludovic Seifert : . "Biomechanical analysis of the swim-start: a review." Journal of sports science & medicine 13, no. 2 (2014): 223.

ثالثا : مراجع الأنترنت

35. http://kenanaonline.com/users/AHRAR/posts/246471

36 .http://www.taalemeryada.me/2021/08/--.html

37 .http://intisar.info/files/book2.pdf

38 .https://www.sonr.pro/post/breaststroke-overview-and-swimming-technique-step-by-step

39.https://www.enjoy-swimming.com/breast-stroke.html

ملخص البحث

دراسة العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية للشد بالذراعين والدفع بالرجلين وسرعة الإنزلاق في سباحة الصدر

وتهدف الدراسة الى التعرف على العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية للشد بالذراعين والدفع بالرجلين وسرعة الانزلاق في سباحة الصدر

منهج الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفى لملائمته لطبيعة الدراسة

عينة الدراسة وتم اختيار عينة عمدية مكونة من 8 سباحين في عمر 18-20سنة من نادى المؤسسة العسكرية بالإسكندرية .

وكانت أهم النتائج بلغت العجلة الأفقية والمحصلة للقدم أقصى معدلات تعجيل لها خلال الحركة الرجوعية في لحظة بداية الشد بالذراعين، العجلة الرأسية والمحصلة لليد أثرت تأثير سلبي على سرعة الانزلاق في لحظة بداية الشد بالذراعين، السرعة الأفقية والسرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم في لحظة نهاية الشد بالذراعين ولحظة نهاية الدفع بالرجلين تساعد على سرعة الأنزلاق، زيادة معدلات التعجيل الأفقي والمحصل للقدم تنتج قوة دفع هائلة في لحظة بداية الدفع بالرجلين تساعد على سرعة الانزلاق، التعجيل الرأسي لليد أثر تأثير سلبي على سرعة الانزلاق في لحظة بداية الدفع بالرجلين، زيادة السرعة الأفقية للقدم والسرعة المحصلة في لحظة نهاية الدفع بالرجلين تساعد على توليد قوة دافعة للجسم للأمام ، زيادة زاوية الكتف تمكن السباح من فرد جسمه للأمام وتقليل المقاومة في لحظة نهاية الدفع بالرجلين ، ضعف زاوية رسغ اليد في لحظة نهاية الدفع بالرجلين لها تأثير سلبى على محصلة القوة المحركة للسباح ، ضعف زاوية الكاحل في لحظة بداية ونهاية الدفع بالرجلين تؤدى لزيادة المقاومة **لذلك توصى الباحثة** بالإهتمام بدراسة الخصائص البيوميكانيكية لسباقات سباحة الصدر المختلفة لما لها من إرتباط وتأثير كبير على مستوى الأداء الفنى والرقمى ، ضرورة الأطلاع على الأخطاء الفنية ووضع برامج تدريبية لسباحي الصدر لمعالجة نقاط الضعف وخاصة لمفصل رسغ اليد ومفصل الكاحل .

Research Summary

Studying the relationship between the biomechanical variables of pulling with the arms, pushing with the legs, and sliding speed in breaststroke swimming

The study aims to identify the relationship between the biomechanical variables of pulling with the arms, pushing with the legs, and sliding speed in breaststroke swimming.

Study Methodology The researcher used the descriptive method to suit the nature of the study

Study sample A deliberate sample of 8swimmers aged 20-18years was selected from the Military Institution Club in Alexandria.

The most important results were that the horizontal acceleration and the resultant acceleration of the foot reached its maximum rates of acceleration during the backward movement at the moment of the beginning of the pull with the arms. The vertical acceleration and the resultant force of the hand had a negative effect on the speed of sliding at the moment of the beginning of the pull with the arms. The horizontal velocity and the resultant velocity of the center of gravity of the body at the moment of the end of the pull with the arms. The moment of the end of the push with the legs helps the speed of sliding. Increasing the rates of horizontal and resultant acceleration of the foot produces a tremendous momentum force at the moment of the start of the push with the legs, which helps speed up the slide. The vertical acceleration of the hand has a negative effect on the speed of the slide at the moment of the start of the push with the legs, increasing the horizontal speed of the foot and the resultant speed. At the moment of the end of the push with the legs, it helps to generate a driving force for the body forward. Increasing the shoulder angle enables the swimmer to extend his body forward and reducing the resistance at the moment of the end of the push with the legs. Weakening of the angle of the wrist of the hand at the moment of the end of the push with the legs has a negative effect on the sum of the swimmer's driving force. Weakness of the angle The ankle at the beginning and end of the push with the legs leads to increased resistance. Therefore, the researcher recommends paying attention to studying the biomechanical characteristics of the different breaststroke races because of their connection and significant impact on the level of technical and digital performance. It is necessary to be aware of technical errors and develop training programs for breaststroke swimmers to address weak points, especially the wrist joint. And the ankle joint.