مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية ، المجلد 17، العدد (2)، لسنة 2021

College of Basic Education Researchers Journal

ISSN: 7452-1992 *Vol. (17), No.(2), (2021)*

علاقة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لأداء ضربة الإبعاد الخلفية بالدقة لدى لاعبي الريشة الطائرة

السيد محمد عبد الغني سلطان

أ.د. سبهان محمود احمد الزهيري أ.د. وليد غانم ذنون البدراني

جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

قدم للنشر في 2020/11/29 قبل للنشر في 2021/1/4

ملخص البحث

هدف البحث إلى التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية لأداء ضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة. والتعرف على قيم اختبار الدقة لأداء ضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة. والتعرف على العلاقة بين عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وقيم الدقة لضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة.

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بالاسلوب الارتباطي وذلك لملائمته طبيعة البحث، أما عينة البحث فقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي أندية الدرجة الممتازة في الريشة الطائرة والمسجلين لدى الاتحاد المركزي للريشة الطائرة، إذ تكونت عينة البحث من (7) لاعبين متقدمين من لاعبي الريشة الطائرة، واستخدم الباحثون المصادر والمراجع العلمية والمقابلة والاستبيان والاختبار والقياس والملاحظة العلمية التقنية كوسائل لجمع البيانات، وقد تضمنت الدراسة المتغيرات البايوكينماتيكية ودقة مهارة ضربة الإبعاد الخلفية.

واستنتج الباحثون إن لزيادة زمن المرحلة التحضيرية لضربة الإبعاد الخلفية علاقة طردية مع الدقة، كانت العلاقة طردية بين زاوية كتف الذراع الضاربة وزاوية مرفق الذراع الحرة مع الدقة لحظة أقصى إرجاع للمضرب في حين كانت العلاقة عكسية مع متغير زاوية الساعد مع المضرب، كانت العلاقة طردية بين الدقة ومتغير زاوية ركبة الرجل القائدة وعكسية مع زاوية الكاحل لحظة ضرب الريشة، كان لزيادة الفرق الزاوي لرسغ الذراع الحرة في المرحلة الرئيسة علاقة طردية مع الدقة، وجود علاقة معنوية بين متغير السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة والسرعة الزاوية للساعد مع المضرب (كل على حدا) مع الدقة في المرحلة الرئيسة، إن لزيادة السرعة الزاوية والسرعة المحيطية للذراع الضاربة مع المضرب علاقة طردية مع الدقة في المرحلة الرئيسة.

كلمات مفتاحية : بايوكينماتيك، الريشة الطائرة، ضربة الابعاد الخلفية، الدقة.

مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية ، المجلد 17، العدد (2)، لسنة 2021

College of Basic Education Researchers Journal

ISSN: 7452-1992 *Vol. (17), No.(2), (2021)*

The Relationship of some Bio Kinematic Variables to the Performance of Backhand Clear Stroke with Accuracy in Badminton Players

Mstr Mohammed Abdulgani Sultan

Prof. Dr. Sabhan Mahmood Ahmed

Prof. Dr. Waleed Ghanim Thanoon

College of Physical Education And Sport Sciences

Abstract:

The study aimed to Recognize the values of a number of bio kinematical variables for the performance of the backhand clear stroke for badminton players. Recognize the values of the accuracy test for the performance for the backhand clear stroke of badminton players. Recognize the relationship between a number of bio kinematical variables and the accuracy values of the backhand clear stroke for badminton players.

The researchers used the descriptive approach with the correlational style, for its convenience to the study nature, The research sample was selected from the players of the elite clubs registered with the Iraqi Badminton Federation, and the research sample consisted of (7) players. The researcher used sources, scientific references, interviews, questionnaires, testing, measurement and scientific observation as means of data collecting, the study included biokinematical variables and the accuracy of the forehand and backhand clear strokes skill.

The researchers concluded The increase of preparing phase time of the backhand clear stroke is directly related to accuracy, The relationship between the hitting arm's shoulder angle and the free-arm elbow angle with accuracy was direct at the maximum return of the racket, while the relationship was inverse with the forearm with the racket angle variable in the backhand clear stroke skill, The relationship was direct between accuracy and the lead leg's knee angle variable and inversely with the ankle angle at the moment of the shuttlecock impact in the backhand clear stroke skill, The increase in the free-arm wrist angular difference in the main phase had a direct relationship with the accuracy of the backhand clear stroke skill, There was a significant relationship between the (angular velocity of the hitting arm elbow, angular velocity of the forearm with the racket) variables (separately) with accuracy in the main phase of the backhand clear stroke skill, The increase in angular velocity and the circumferential velocity of the hitting arm with the racket has a direct relationship with the accuracy in the main phase of the backhand clear stroke skill.

Key words: Bio Cinematic, badminton, Backhand Clear stroke, Accuracy.

1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة وأهمية البحث: أصبحت الحاجة ملحة إلى علم البايوميكانيك كونه يمثل أحد علوم الرياضة التي تعتمد عليها الألعاب بدرجة كبيرة من الأهمية، وقد يرجع ذلك إلى أنه أصبحت الفروق الفنية (التكنيك) بين لاعبي المستويات العليا محدودة بدرجة يصعب ملاحظتها بالعين المجردة، وكذلك عادة ما تكون متطلبات الأداء أو العمل على أجهزة وأدوات التدريب والمنافسات كبيرة بالدرجة التي يصعب معها أن ينهي اللاعب حياته الرياضية دون التعرض للإصابة، كما أن البايوميكانيك يعتبر الحجر الأساس لتقدم اللاعبين في أدائهم الحركي والفني، حيث أنه العلم الذي يهتم بتحليل حركات الإنسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتيكي) بالإضافة إلى التعرف على مسببات الحركة الرياضية (الكيناتيك) بما يكفل اقتصادا وفعالية في الجهد (الفضلي، 2010، 10-11).

تعتمد المهارة أو المستوى المهاري على متغيرين بالغي الأهمية هما الدقة والسرعة، إذ أن توافرهما بمقدار عال عند أداء المهارة تعني أن مستوى هذه المهارة عاليا، رغم أنهما متغيرين يسير أحدهما عكس الآخر فالزيادة في سرعة الأداء يقابله خسارة في مستوى الدقة لتلك المهارة والزيادة في مستوى الدقة يقابله زيادة في زمن الأداء وانخفاض مستوى السرعة في الأداء، من هنا جاءت أهمية تركيز واهتمام الكثير من المدربين على الدقة أولا بعدها يزيد من سرعة الأداء تدريجيا إلى أن يصل إلى مستوى عال من السرعة والدقة (الحديثي، 2013، 231). ولعبة الريشة الطائرة تتطلب الدقة في إرسال الريشة وضربها للأماكن الصالحة للهجوم في ملعب المنافس، والقدرة على إرسال الريشة لحدود الملعب الخلفية والتغلب على بطء الريشة في الهواء نظراً لطبيعتها التركيبية، ونظراً لخفة الريشة وسرعتها الفائقة عند ضربها فهي تحتاج لاستجابة سريعة وردود فعل خاطفة، و قوة سريعة ورشاقة عالية. (الخولي، 1994، 47)

1-2 مشكلة البحث: لعبة الريشة الطائرة ليست رياضة سهلة كما يتصورها البعض، إنها رياضة اللحظة المناسبة والقدرة على ضبط حركة اليد مع حركة الجسم، وتعرف أيضا بأنها رياضة الأعصاب الهادئة القوية في أثناء اللعب والتدريب، فالتحكم بالحركة والإبقاء عليها هما جوهر إتقان لعبة الريشة الطائرة، ومن خلال تحليل ضربة الأبعاد الخلفية تحليلا كينماتيكيا والتي يأمل الباحثون من خلالها التوصل الى رفع مستوى الأداء الفني للمهارة بخاصة عند أرتباطها بدقة الأداء.

1-3 أهداف البحث:

1. التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية لأداء ضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة.
2. التعرف على قيم اختبار الدقة لأداء ضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة.
3. التعرف على العلاقة بين عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وقيم الدقة لضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة.

1-4 فرض البحث:

- وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وقيم الدقة لضربة الإبعاد الخلفية لدى لاعبي الريشة الطائرة.

1-5 مجالات البحث:

- المجال البشري : لاعبي الريشة الطائرة المتقدمين.
- المجال الزماني : من 2019/11/25 إلى 2020/11/15.
- المجال المكاني : القاعة المغلقة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة بغداد . الجادرية، والقاعة الرياضية المغلقة في نادي اكاد في عين كاوه . اربيل.

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي بالاسلوب الارتباطي وذلك لملائمته طبيعة البحث.

2-2 عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، إذ تكونت عينة البحث من (7) لاعبين متقدمين من اندية الدرجة الممتازة في الريشة الطائرة.

2-3 وسائل جمع البيانات والمعلومات: (المصادر والمراجع العلمية، المقابلة، الاستبيان، الاختبار والقياس، الملاحظة العلمية التقنية).

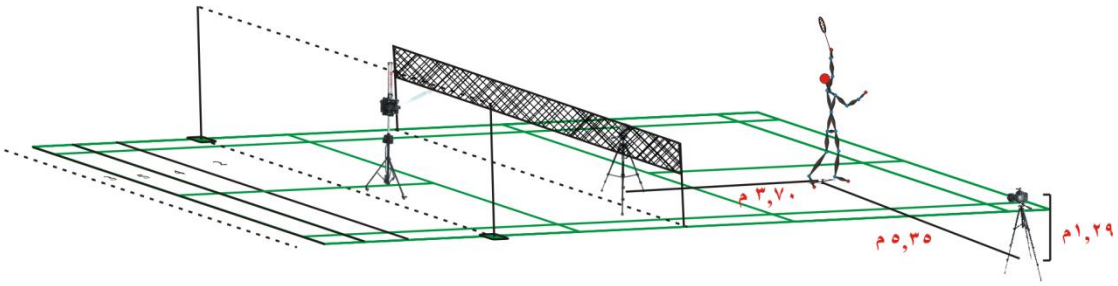
2-4 الملاحظة العلمية التقنية: من أجل الحصول على الملاحظة العلمية التقنية، قام الباحثون بإستخدام آلات تصوير رقمية ذات سرع عالية عدد (4) لغرض تتبع الأداء الفني لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية للحصول على المتغيرات البايوكينماتيكية.

2-5 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

قام الباحثون باستخدام مجموعة من الأدوات وهي (شريط قياس، ميزان الكتروني، قلم تأشير، شريط لاصق بعرض (4) سنتيمتر، قواعد تثبيت عدد (2)، أعمدة إضافية عدد (2) بارتفاع (2.4) متر، حبل بطول (6) متر، مضارب ريشة نوع (Yonex) ياباني الصنع عدد (2)، كرات الريشة الطائرة

(Yonex) نوع بلاستك ياباني الصنع عدد (20)، ملعب الريشة الطائرة بكامل محتوياته ومخطط بتصميم اختبار مهارة ضربة الابعاد، استمارات تسجيل، مقياس رسم بطول (1) متر، حامل كاميرات عدد (2)، كاميرات رقمية ذات سرعات عالية عدد (4)، جهاز حاسوب، جهاز قاذف كرات الريشة الطائرة مصنع عدد (1).

2-6 التجربة الرئيسة: تم إجراء التجربة الرئيسة في موقعين مختلفين بسبب تواجد افراد عينة البحث (4) منهم يمثلون المنتخب الوطني للريشة الطائرة في بغداد و(3) لاعبين يمثلون نادي أكاد الرياضي في محافظة أربيل، ومن أجل تحقيق الملاحظة العلمية التقنية تم إجراء التصوير الأول في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة بغداد، إذ تم استخدام آلتي تصوير رقمية نوع (Casio EX-ZR200) تم معايرتها بسرعة (240 صورة/ثانية)، وضعت آلة التصوير الأولى على جانب الذراع الضاربة للاعب وعلى بعد (4م) وبإرتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (1,25م) عن مستوى سطح الأرض، ووضعت آلة التصوير الثانية أمام اللاعب على بعد (3,35م) وبإرتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (1,25م) عن مستوى سطح الأرض، وتم إجراء التصوير الثاني في نادي آكاد عين كاوه/أربيل، إذ تم استخدام آلتي تصوير رقمية، آلة التصوير الأولى نوع (Casio exilim) وضعت على جانب الذراع الضاربة للاعب وعلى بعد (5.35م) وبإرتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (1.29م) عن مستوى سطح الأرض، تم معايرتها بسرعة (300 صورة/ثانية)، آلة التصوير الثانية نوع (Casio high speed) وضعت أمام اللاعب على بعد (3.70م) وبإرتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (1.29م) عن مستوى سطح الأرض، تم معايرتها بسرعة (210 صورة/ثانية)، انظر الشكل (1).

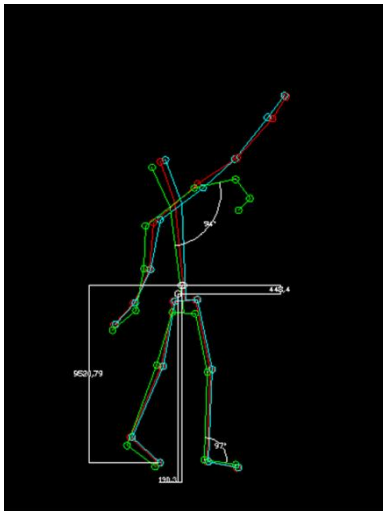


الشكل (1) يوضح تصميم التجربة الرئيسة.

2-7 متغيرات البحث المقاسة:

شملت متغيرات كل من الازاحة الأفقية والازاحة العمودية لـ م.ث.ك.ج للحركة الكلية والمرحلة الرئيسة بالاضافة إلى ارتفاع م.ث.ك.ج وزاوايا مفاصل الجسم في لحظة أقصى إرجاع

للمضرب ولحظة الضرب وكذلك الفرق الزاوي لتلك المفاصل في المرحلة الرئيسة ومتغيرات الأداة (الريشة الطائرة) لحظة الضرب، انظر الشكل (2).



الشكل (2) يوضح متغيرات م.ث.ك.ج في المرحلة الرئيسة للحركة.

2-8 متغيرات البحث المستخرجة :

بالاعتماد على متغيرات البحث المقاسة في الأوضاع الرئيسة للحركة تم حساب المتغيرات المستخرجة لمراحل الأداء الفني والحركة الكلية وقد شملت الآتي :

متغير الزمن : تم حساب زمن مراحل الأداء الفني والحركة الكلية عن طريق برنامج (Kinovea) الخاص بالتحليل الحركي وذلك بعد تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الأداء الفني والحركة الكلية، وبعد تحديد سرعة آلة التصوير وعدد الصور لكل مرحلة إذ أن

زمن الصورة الواحدة = 1 / سرعة آلة التصوير

زمن الأداء = زمن الصورة الواحدة X (عدد الصور – 1)

متغير السرعة : تم استخدام قانون السرعة الذي ينص على:

السرعة = الإزاحة / الزمن، ووحدتها م / ثا. (الكرمدي،2015، 124)

متغير محصلة السرعة : تم استخراج محصلة السرعة من خلال تطبيق قانون فيثاغورس والتي تنص على :

$$\text{محصلة السرعة} = \sqrt{(\text{السرعة الأفقية})^2 + (\text{السرعة العمودية})^2}$$

(راغب، 2016، 10)

متغير السرعة الزاوية: تم استخدام قانون السرعة الزاوية الذي ينص على :

السرعة الزاوية = الفرق الزاوي / الزمن، ووحدتها درجة / ثا.

(عمر وعبد الرحمن، 2018، 64)

متغير السرعة المحيطية: تم استخدام قانون السرعة االمحيطية التالي :

السرعة المحيطية = السرعة الزاوية X نصف القطر

(علي، 1990، 52)

2-9 الوسائل الاحصائية المستخدمة:

تم اجراء المعالجات الاحصائية التالية: (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الارتباط البسيط (بيرسون).

حيثُ استعان الباحثون بالحزمة الإحصائية (SPSS) لمعالجة البيانات احصائياً.

3- نتائج البحث ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات م.ث.ك.ج للحركة الكلية لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (1)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية لـ م.ث.ك.ج

في الحركة الكلية لضربة الابعاد الخلفية والدقة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	$\bar{س}$	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	Sig	الدلالة
					$\bar{س}$	±ع			
1	الازاحة الافقية	متر	0.576	0.227	47.857	1.574	0.005	0.992	غير معنوي
2	الازاحة العمودية	متر	0.061	0.053			0.304	0.508	غير معنوي
3	الزمن	ثا	0.576	0.177			0.176	0.706	غير معنوي
4	السرعة الافقية	متر / ثا	0.061	0.207			-0.074	0.875	غير معنوي
5	السرعة العمودية	متر / ثا	1.517	0.035			0.271	0.557	غير معنوي
6	محصلة السرعة	متر / ثا	0.399	0.207			-0.067	0.887	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (1) يتبين لنا أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية لـ م.ث.ك.ج (الازاحة الافقية، الازاحة العمودية، الزمن, السرعة الافقية، السرعة العمودية، محصلة السرعة وارتفاع م.ث.ك الجسم عن الأرض) في الحركة الكلية لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت ما بين (0.005– 0.304) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن جميع قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

3–2 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات م.ث.ك.ج في المرحلة الرئيسة لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (2)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية لـ م.ث.ك.ج

في المرحلة الرئيسة لمهارة ضربة الابعاد الخلفية والدقة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	$\bar{س}$	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	Sig	الدلالة
					$\bar{س}$	±ع			
1	الازاحة الافقية	متر	0.175	0.145	47.857	1.574	-0.295	0.521	غير معنوي
2	الازاحة العمودية	متر	0.033	0.019			-0.451	0.309	غير معنوي
3	الزمن	ثا	0.211	0.109			-0.557	0.194	غير معنوي
4	السرعة الافقية	متر / ثا	0.763	0.371			-0.223	0.630	غير معنوي
5	السرعة العمودية	متر / ثا	0.180	0.136			0.050	0.915	غير معنوي
6	محصلة السرعة	متر / ثا	0.814	0.317			-0.113	0.809	غير معنوي
7	ارتفاع م.ث.ك.ج	متر	0.759	0.075			-0.209	0.653	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (2) يتبين لنا أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية لـ م.ث.ك.ج (الازاحة الافقية، الازاحة العمودية، الزمن, السرعة الافقية، السرعة العمودية، محصلة السرعة وارتفاع م.ث.ك الجسم عن الأرض) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت ما بين (0.050–0.557) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن جميع قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

3–3 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات لمتغيرات الأداة (الريشة الطائرة) لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (3)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية للريشة الطائرة (الأداة)

لضربة الابعاد الخلفية والدقة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	س̄	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	Sig	الدلالة
					س̄	±ع			
1	ارتفاع الريشة لحظة الضرب	متر	1.973	0.238	47.857	1.574	0.489	0.265	غير معنوي
2	زاوية الانطلاق	درجة	22.571	8.960			-0.466	0.292	غير معنوي
3	سرعة الانطلاق	متر / ثا	36.089	4.885			0.253	0.585	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (3) يتبين لنا أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية للريشة الطائرة (ارتفاع الريشة لحظة الضرب، زاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق) لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت على التوالي (0.489–0.466–0.253) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

3–4 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات زوايا مفاصل الجسم لحظة أقصى إرجاع للمضرب لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (4)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية لزوايا مفاصل الجسم في لحظة أقصى ارجاع للمضرب لضربة الابعاد الخلفية مع الدقة

	المتغيرات	وحدة القياس	س̄	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	sig	الدلالة
					س̄	±ع			
الذراع الضاربة	زاوية الكتف	درجة	79.286	15.141	47.857	1.574	0.764 *	0.045	معنوي
	زاوية المرفق	درجة	102.714	39.513			-0.540	0.211	غير معنوي
	زاوية الرسغ	درجة	222.714	26.850			0.224	0.630	غير معنوي
	زاوية الساعد مع المضرب	درجة	122.286	19.627			-0.829 *	0.021	معنوي
الذراع الحرة	زاوية الكتف	درجة	20.857	11.335	47.857	1.574	-0.085	0.855	غير معنوي
	زاوية المرفق	درجة	134.286	22.134			0.805 *	0.029	معنوي
	زاوية الرسغ	درجة	162.857	11.231			-0.492	0.262	غير معنوي
الرجل الامامية	زاوية الورك	درجة	147.286	15.435	47.857	1.574	0.558	0.193	غير معنوي
	زاوية الركبة	درجة	151.429	23.122			0.268	0.562	غير معنوي
	زاوية الكاحل	درجة	100.429	6.754			-0.746	0.054	غير معنوي
الرجل الخلفية	زاوية الورك	درجة	157.714	11.996	47.857	1.574	0.351	0.441	غير معنوي
	زاوية الركبة	درجة	147.000	15.832			0.535	0.216	غير معنوي
	زاوية الكاحل	درجة	97.857	6.619			-0.018	0.969	غير معنوي
الجسم	زاوية الجذع	درجة	86.143	6.644	47.857	1.574	0.512	0.240	غير معنوي
	زاوية ميل الجسم	درجة	84.857	8.533			-0.399	0.375	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (4) يتبين لنا الآتي :

1. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (زاوية الكتف للذراع الضاربة) لحظة أقصى إرجاع للمضرب لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.764) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك إلى أن أساس الحركة للذراع الضاربة لحظة أقصى إرجاع لضربة الإبعاد الخلفية تبدأ من زاوية الكتف لاستمرار نقل الحركة من الكتف إلى العضد وإلى الساعد والمضرب ومن ثم إلى الريشة الطائرة الذي يمثل أساس الحركة للحصول على الدقة المطلوبة، لأن الدقة تتطلب من الفرد السيطرة على الحركات الإرادية لتحقيق هدف معين. (الخولي، 1994، 47)
2. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (زاوية الساعد مع المضرب) لحظة أقصى إرجاع للمضرب لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.829−) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي سالب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك إلى أن نصف القطر المتمثل بالمضرب والساعد قل بسبب ثني المرفق عند لحظة أقصى إرجاع للمضرب فكانت العلاقة عكسية مع الدقة، حيث يكون نصف القطر في أقصى امتداد لحظة الضرب وبذلك يحقق سرعة محيطية مناسبة للذراع الضاربة مع المضرب لإكساب الأداة (الريشة الطائرة) السرعة المناسبة لتحقيق الدقة المطلوبة كما يشير كل من (حسين ومحمود، 1998) إلى أن السرعة المحيطية = السرعة الزاوية X نصف القطر، وهذه العلاقة لها أهمية كبيرة في حركات مد الذراع كاملة. (حسين ومحمود، 1998، 193)
3. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (زاوية المرفق للذراع الحرة) لحظة أقصى إرجاع للمضرب لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.764) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك إلى تقريب أجزاء الجسم إلى الخط المنصف للجسم استعدادا للمرحلة الرئيسة لأن الذراع الحرة تؤدي دور مهم في انتاج نقل حركي جيد عن طريق شد عضلات الظهر والكتف لمساعدة الذراع الضاربة في انتاج سرعة أكبر لتحقيق درجة دقة مناسبة للأداء وكما يذكر (نعمه، 2016) أن من المعروف أن أي حركة رياضية لا تتم بصورة صحيحة إلا إذا اشتركت جميع أجزاء الجسم في أدائها ، شرط أن كون تناسق تام بين حركات أجزاء

الجسم وأن تعمل جميعاً على إنجاز الواجب الحركي المراد تحقيقهُ. (https://drdurgham.wordpress.com)

4. أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية لزوايا مفاصل الجسم (زاوية المرفق، زاوية الورك، زاوية الركبة، زاوية الكاحل، زاوية الجذع، زاوية ميل الجسم) في لحظة أقصى ارجاع للمضرب لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت ما بين (0.018–0.746) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

3–5 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات زوايا مفاصل الجسم لحظة ضرب الريشة الطائرة لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (5)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية لزوايا مفاصل الجسم في لحظة ضرب الريشة لضربة الابعاد الخلفية مع الدقة

المتغيرات		وحدة القياس	س̄	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	sig	الدلالة
					س̄	±ع			
الذراع الضاربة	زاوية الكتف	درجة	111.571	8.502	47.857	1.574	0.256	0.579	غير معنوي
	زاوية المرفق	درجة	152.143	35.466			0.171	0.714	غير معنوي
	زاوية الرسغ	درجة	185.429	4.685			0.575	0.177	غير معنوي
	زاوية الساعد مع المضرب	درجة	143.429	42.906			0.278	0.547	غير معنوي
الذراع الحرة	زاوية الكتف	درجة	21.714	5.964	47.857	1.574	-0.342	0.452	غير معنوي
	زاوية المرفق	درجة	149.000	15.000			0.741	0.056	غير معنوي
	زاوية الرسغ	درجة	177.857	6.817			0.417	0.352	غير معنوي
الرجل الامامية	زاوية الورك	درجة	157.714	9.464	47.857	1.574	0.400	0.374	غير معنوي
	زاوية الركبة	درجة	153.286	11.221			0.814 *	0.026	معنوي
	زاوية الكاحل	درجة	104.286	9.895			-0.789 *	0.035	معنوي
الرجل الخلفية	زاوية الورك	درجة	166.571	6.241	47.857	1.574	0.570	0.182	غير معنوي
	زاوية الركبة	درجة	138.429	21.847			0.540	0.211	غير معنوي
	زاوية الكاحل	درجة	104.000	18.248			0.209	0.653	غير معنوي
الجسم	زاوية الجذع	درجة	92.714	2.430	47.857	1.574	-0.274	0.552	غير معنوي
	زاوية ميل الجسم	درجة	81.857	6.986			-0.169	0.717	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (5) يتبين لنا الآتي :

1. أن قيمة (ر) المحتسبة بين متغير زاوية الركبة للرجل الامامية لحظة ضرب الريشة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.814) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك إلى أن زاوية الركبة زادت قيمتها عن الوضع السابق (لحظة أقصى ارجاع للمضرب) فيدل ذلك على امتداد أجزاء ومفاصل الجسم للوصول إلى أقصى مد للجسم لضرب الريشة الطائرة عند اقصى ارتفاع تسمح به أجزاء مفاصله في الامتداد، فكلما كان ضرب الريشة في أعلى نقطة كان من السهل تحقيق الدقة المثالية عما تضرب الريشة الطائرة من مسافة منخفضة، حيث يلتقي رأس المضرب بالريشة أمام القدم القائدة في أعلى نقطة يمكن الوصول إليها بشكل مريح. (Hicks, 1973, 13)
2. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (زاوية الكاحل للرجل الامامية) لحظة ضرب الريشة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.814−) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي سالب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك بسبب قيام اللاعبين بعملية لف الجسم بالاتجاه المعاكس للحركة من أجل الحصول على النقل الحركي المناسب من رد فعل الأرض إلى الرجلين ومن ثم إلى الجذع وإلى الذراع الضاربة لتحقيق الدقة المناسبة، وذلك بسبب نقل القدم القائدة إلى الخلف وهذا ما يؤكده (Hicks, 1973) من وقفة الاستعداد يقوم اللاعب بدوران الجذع تجاه اليسار مع أخذ خطوة بالقدم القائدة حول قدم الارتكاز وبجوارها تقريبا، مع نقل ثقل الجسم على القدم الخلفية. (Hicks, 1973, 13)
3. أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية لزوايا مفاصل الجسم (زاوية الكتف، زاوية المرفق، زاوية الرسغ، زاوية الساعد مع المضرب، زاوية الورك، زاوية الركبة، زاوية الكاحل، زاوية الجذع، زاوية ميل الجسم) في لحظة ضرب الريشة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت ما بين (0.169−0.741) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

3-6 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات الفرق الزاوي لمفاصل الجسم في المرحلة الرئيسة لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (6)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية للفرق الزاوي لمفاصل الجسم في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية مع الدقة

المتغيرات		وحدة القياس	س̄	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	Sig	الدلالة
					س̄	±ع			
الذراع الضاربة	مفصل الكتف	درجة	32.286	13.524	47.857	1.574	-0.695	0.083	غير معنوي
	مفصل المرفق	درجة	49.429	59.565			0.460	0.300	غير معنوي
	مفصل الرسغ	درجة	37.286	22.998			0.144	0.758	غير معنوي
	الساعد مع المضرب	درجة	48.286	27.091			0.302	0.510	غير معنوي
الذراع الحرة	مفصل الكتف	درجة	6.000	5.745	47.857	1.574	-0.092	0.844	غير معنوي
	مفصل المرفق	درجة	17.857	12.589			-0.203	0.662	غير معنوي
	مفصل الرسغ	درجة	15.000	9.781			0.855 *	0.014	معنوي
الرجل الإمامية	مفصل الورك	درجة	11.000	9.292	47.857	1.574	-0.422	0.346	غير معنوي
	مفصل الركبة	درجة	11.571	11.703			-0.348	0.445	غير معنوي
	مفصل القدم	درجة	5.571	3.780			-0.012	0.980	غير معنوي
الرجل الخلفية	مفصل الورك	درجة	9.429	10.737	47.857	1.574	0.024	0.959	غير معنوي
	مفصل الركبة	درجة	11.143	7.403			-0.670	0.099	غير معنوي
	مفصل القدم	درجة	14.714	10.996			-0.138	0.769	غير معنوي
الجسم	الجذع	درجة	7.143	5.242	47.857	1.574	-0.603	0.152	غير معنوي
	ميل الجسم	درجة	9.857	8.611			-0.248	0.592	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (6) يتبين لنا الآتي :

1. أن قيمة (ر) المحتسبة بين متغير الفرق الزاوي لرسغ الذراع الحرة في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.855) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن قيم الارتباط معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك بسبب رد فعل الذراع الضربة أثناء لحظة الضرب فيقوم اللاعب بإبعاد رسغ الذراع الحره لغرض التوازن، وحسب قانون نيوتن الثالث الذي ينص على أن لكل فعل رد فعل يساويه بالمقدار ويعاكسه في الاتجاه. (الهاشمي، 1999، 135)
2. أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية للفرق الزاوي لمفاصل الجسم (مفصل الكتف، مفصل المرفق، مفصل الرسغ، مفصل الورك، مفصل الركبة، مفصل الكاحل، الجذع، ميل الجسم) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت ما بين (0.012- 0.695) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

3-7 عرض نتائج التحليل البايوكينماتيكي لمتغيرات السرع الزاوية والمحيطية في المرحلة الرئيسة لمهارة ضربة الإبعاد الخلفية ومناقشتها :

الجدول (7)

يوضح قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات البايوكينماتيكية للسرع الزاوية والمحيطية في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية مع الدقة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	س̄	±ع	الدقة		قيمة (ر) المحتسبة	sig	الدلالة
					س̄	±ع			
1	السرعة الزاوية لرسغ الذراع الضاربة	درجة / ثا	232.602	233.863	47.857	1.574	0.613	0.143	غير معنوي
2	السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة	درجة / ثا	392.770	373.092			0.794 *	0.033	معنوي
3	السرعة الزاوية للساعد مع المضرب	درجة / ثا	279.787	271.374			0.837 *	0.019	معنوي
4	السرعة الزاوية للذراع الضاربة مع المضرب	درجة / ثا	554.246	521.545			0.856 *	0.014	معنوي
5	السرعة الزاوية للجذع	درجة / ثا	27.739	16.727			-0.608	0.147	غير معنوي
6	السرعة الزاوية لميل الجسم	درجة / ثا	46.621	20.661			-0.016	0.973	غير معنوي
7	السرعة المحيطية للذراع الضاربة مع المضرب	-	482.632	500.871			0.872 *	0.010	معنوي
8	السرعة المحيطية لميل الجسم	-	35.914	16.412			-0.076	0.872	غير معنوي

* معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0,05

من الجدول (7) يتبين لنا الآتي :

1. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.794) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك بسبب كبر الفرق الزاوي للذراع الضاربة لحظة الضرب مقارنة مع وضعها الأول (لحظة أقصى إرجاع للمضرب) وبأقصر زمن وذلك لأن العلاقة طردية بين الفرق الزاوي والسرعة الزاوية وعكسية مع الزمن حيث يؤكد هذا المعادلة الرياضية التالية : السرعة الزاوية = الفرق الزاوي / الزمن. (الفضلي، 2010، 51)
2. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (السرعة الزاوية للساعد مع المضرب) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.837) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك إلى أنه تمثل هذه السرعة الجزء الرئيسي للحركة وحلقة وصل بين زاوية المرفق والمضرب حيث يتم

تنفيذ الواجب الحركي الرئيسي عن طريق الحصول على أكبر سرعة زاوية ممكنة للساعد مع المضرب لتحقيق الدقة المثالية، ذلك أن كلما كبرت زاوية المضرب مع الساعد كانت الدقة أفضل مما يساعد في حرية الحركة للمفصل لحظة الضرب مما ينتج استمرارية حركة الكف مع المضرب لخروج الريشة بشكل مناسب، وأن مفصل الرسغ يؤدي دوراً مهماً بوصفه أخر مفصل يؤدي الحركة قبل حركة المضرب ويوجهها بالاتجاه الذي يريده اللاعب، إذ إن الذراع الضاربة تقوم بمجموعة من الحركات كالثني والمد ويتم نقلها أخيراً إلى الرسغ الذي يقوم بدوره بتوجيه المضرب، ثم الريشة نحو الهدف الذي يحقق الإصابة الصحيحة في منطقة المنافس المعنية. (حسام الدين، 1993، 274).

3. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (السرعة الزاوية للذراع الضاربة مع المضرب) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.856) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك إلى أن الفرق الزاوي كبير جدا مع قصر زمن المرحلة الرئيسية حيث أن السرعة الزاوية تتناسب تناسبا طرديا مع الفرق الزاوي وعكسيا مع الزمن، ويؤكد حسام الدين (1993) أن من أهم ما يميز الضرب كنمط حركي رئيسي هو أن الأطراف المشاركة في الأداء تعمل مع باقي أجزاء الجسم كسلسلة من الوصلات وأن الوصلة الواحدة (الوصلة الأبعد عن المحور الأصلي للجسم) تكون حرة الحركة وتعمل على توجيه كل ما يحدث في باقي الوصلات من متغيرات كينماتيكية تخدم هذا الأداء، فضلاً عن أنه كلما كبرت زاوية الرسغ وكذلك زاوية المضرب مع الساعد اعطتنا فرقاً زاوياً اكبر وزمناً اكبر مما يؤدي إلى تباطؤ في السرعة وهذا مما يساعد في زيادة الدقة، (حسام الدين، 1993، 274).
4. أن قيمة (ر) المحتسبة بين المتغير البايوكينماتيكية (السرعة المحيطية للذراع الضاربة مع المضرب) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت (0.872) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن هناك ارتباط معنوي موجب، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أقل من مستوى احتمالية الخطأ (0.05)، ويعزو الباحثون ذلك لكبر نصف القطر التدريجي الذي بدأ من أقصى إرجاع للمضرب إلى لحظة ضرب الريشة للحصول على سرعة مماسية مناسبة لحظة لمس الريشة الطائرة للمضرب عن طريق أكبر فرق زاوي حقق بين الوضعين، إذ أن العلاقة طردية بين السرعة المحيطية ونصف القطر حسب المعادلة : السرعة المحيطية = السرعة الزاوية X نصف القطر (راغب، 2016، 9).

5. أن قيم (ر) المحتسبة بين المتغيرات البايوكينماتيكية (السرعة الزاوية لرسغ الذراع الضاربة، السرعة الزاوية للجذع، السرعة الزاوية لميل الجسم، السرعة المحيطية لميل الجسم) في المرحلة الرئيسة لضربة الابعاد الخلفية والدقة قد بلغت ما بين (0.016–0613) وبالاعتماد على دلالة معنوية (sig) نلاحظ أن جميع قيم الارتباط غير معنوية، وذلك لأن قيمة دلالة المعنوية (sig) الخاصة بها كانت أكبر من مستوى احتمالية الخطأ (0.05).

4– الاستنتاجات والتوصيات:

4–1 الاستنتاجات :

- إن زيادة زمن المرحلة التحضيرية لضربة الإبعاد الخلفية علاقة طردية مع الدقة.
- كانت العلاقة طردية بين زاوية كتف الذراع الضاربة وزاوية مرفق الذراع الحرة مع الدقة لحظة أقصى إرجاع للمضرب في حين كانت العلاقة عكسية مع متغير زاوية الساعد مع المضرب.
- كانت العلاقة طردية بين الدقة ومتغير زاوية ركبة الرجل القائدة وعكسية مع زاوية الكاحل لحظة ضرب الريشة.
- كان لزيادة الفرق الزاوي لرسغ الذراع الحرة في المرحلة الرئيسة علاقة طردية مع الدقة.
- وجود علاقة معنوية بين متغير السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة والسرعة الزاوية للساعد مع المضرب (كل على حدا) مع الدقة في المرحلة الرئيسة.
- إن لزيادة السرعة الزاوية والسرعة المحيطية للذراع الضاربة مع المضرب علاقة طردية مع الدقة في المرحلة الرئيسة.

4–2 التوصيات :

- الاهتمام بنتائج الدراسة الحالية للإستفادة منها من قبل العاملين في مجال تدريب وتعليم الريشة الطائرة.
- دراسة المتغيرات الميكانيكية الأخرى التي لم تتناولها هذه الدراسة.
- إجراء دراسات مشابهة تتناول المهارات الأخرى للريشة الطائرة.

المصادر والمراجع العربية:

1. الحديثي، خليل ابراهيم سليمان (2013) : التعلم الحركي، ط1، دار العراب للدراسات والنشر والترجمة، دار نور حوران، للدراسات والنشر والترجمة، دمشق، سوريا.

2. الخولي، أمين أنور (1994م) : الريشة الطائرة، ط2، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
3. راغب، محمد عبدالسلام (2016): محاضرات دراسات عليا في علم الحركة، جامعة المنصورة، مصر.
4. علي، عادل عبد البصير (1990) : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، ط1، مركز الكتاب للنشر، بورسعيد، مصر.
5. عمر، حسين مردان وعبد الرحمن، أياد (2018) : البايو ميكانيك في الحركات الرياضية، ط2، مطبعة شركة المارد، النجف، العراق.
6. الفضلي، صريح عبد الكريم (2010) : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، دار دجلة للنشر والتوزيع.
7. الكرمدي، عارف صالح (2015) : مبادئ الميكانيكا الحيوية والتحليل الحركي، ط1، كلية التربية الرياضية، جامعة الحديده، اليمن.
8. حسام الدين، طلحة (1993) : الميكإنيكا والأسس النظرية والتطبيقية، دار الفكر العربي، القاهرة.
9. الهاشمي، سمير مسلط (1999) : البايوميكانيك الرياضي، ط2، كتاب منهجي، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
10. موقع الدكتور ضرغام عبد السالم نعمه، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة البصرة. https://drdurgham.wordpress.com