Misan Journal for Physical Education Sciences
مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية
Vol. 29, No. 3, Year 2024
المجلد:29، العدد 3، السنة 2024
ISSN: 3007-7508

مقارنة في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية وفق زاوية ميل الجذع لمرحلة النهوض عند اداء مهارة الضرب الساحق العالي بالكرة الطائرة

Comparison of the values of some biomechanical variables according to the angle of inclination of the trunk during the rise phase when performing the high smash skill in volleyball

م. د. هيدي قاسم بايز
Hedy.qasm@koyauniversity.org
جامعة كويه - فاكلتي التربية البدنية وعلوم الرياضة

أ. د. يعرب عبد الباقي دايخ
yarob.daiykh@uobasrah.edu.iq
جامعة البصرة- كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الملخص

استهدفت الدراسة اخضاع مرحلة النهوض للدراسة والحصول على معلومات عن متغير مهم وهو زاوية ميل الجذع الذي يعد الجزء الاكبر في الجسم ويعمل على النقل الحركي للذراع التي تقوم في مرحلة الضرب بالعمل المطلوب من المهارة وبالتالي توفير المعلومات المهمة عن مدى تأثير زاوية ميل الجذع على متغيرات القوة وزاوية النهوض .وتجلت مشكلة البحث في عدم الاهتمام بتفاصيل الاداء واخذ الصورة الكاملة قد يسبب اخطاء مستقبلة عند ثبات المهارة مما يصعب علينا تعديلها وان مرحلة النهوض ووضع النهوض يعد مهما جدا لابد ان يتم تطبيقه بشكل يخدم المهارة والمراحل الاخرى من الاداء وهذا ما لا يتم التركيز عليه فقد يؤثر متغير على بقية المتغيرات مما يسبب ضعفا في اداء المهارة ويصعب ملاحظته الا بالوسائل المتقدمة والتحليل الحركي وقد استخدم المنهج الوصفي باسلوب الدراسات العليا المقارنة وكانت عينة البحث من لاعبي المنتخب الوطني الضاربين العالي وقد تم التصوير باستخدام كاميرا نوع سوني ومنصة قياس قوى سويدية الصنع وقد تم الحليل باستخدام البرنامج (**Dartfish TeamPro 5.5**).

وقد توصلت الدراسة الى عدة استنتاجات منها :

-تبين ان زاوية ميل الجذع لها اثر واضح على متغير اقصى قوة في بدأ النهوض

-ان اثر زاوية ميل الجذع على متغير الدفع ناتج عن اثر تلك الزاوية على اقصى قوة والتي تعد عنصر اساسي في متغير الدفع .

ABSTRACT

The study aimed to investigate the preparatory phase and obtain information about a crucial variable: trunk inclination. As the largest part of the body, the trunk plays a significant role in transferring movement to the arm, which performs the required skill during the striking phase. Consequently, this research sought to provide valuable insights into the extent to which the trunk inclination angle impacts force variables and the wind-up angle.

The research problem arose from the lack of attention to the details of performance. Taking a holistic view can prevent future errors when solidifying a skill, making it difficult to modify. The preparatory phase and its position are highly significant and must be applied in a manner that serves the skill and subsequent phases of performance. The neglect of this aspect can lead to one variable affecting others, resulting in a weakened skill performance, which may be difficult to detect without advanced methods and motion analysis.

A descriptive approach, employing a comparative higher-level studies method, was utilized. The research sample consisted of national team players specializing in overhead serves. The participants were filmed using a Sony camera and a Swedish-made force platform. The data was analyzed using Dartfish TeamPro 5.5 software.

The study yielded several conclusions:

- It was revealed that the trunk inclination angle has a clear impact on the variable of maximum force at the beginning of the wind-up.

- The effect of the trunk inclination angle on the propulsion variable is a result of its influence on the maximum force, which is a fundamental component of the propulsion variable

1-التعريف بالبحث

1-1 المقدمة واهمية البحث

تعد لعبة الكرة الطائرة من الانشطة الحركية التي تمتاز بسرعة الحركة وفي الاغلب تكون مهارتها حركات ثلاثية وتؤدى لمرة واحدة وهي بذلك تعد حركة معقدة نوعا ما خاصة مهارة الضرب الساحق التي تتكون من متغيرات بايوميكانيكية تعبر عن الاداء الجيد للحركة ولسرعة الاداء فان هناك بعض الجزئيات في الاداء تكاد تكون غير واضحة مما يتطلب تنولها بشكل من التفصيل والاهتمام وخاصة في مرحلة النهوض التي تعد هي اخر نقطة يتصل فيها الجسم بالارض ومنها يكتسب القوة التي تسبب حركة الجسم ويتم ذلك بمد مفاصل الجسم باقل زمن من اجل الحصول على دفع كبير(الغيث و حسن ،2019،ص252)

على ان تتناسب تلك القوة مع المهارة وتحقيق اهدافها وهي الارتقاء الى اعلى نقطة ممكنة لتوجيه الكرة نحو ساحة الفريق المنافس .ومما تقدم تتبين اهمية الدراسة في اخضاع مرحلة النهوض للدراسة والحصول على معلومات عن متغير مهم وهو ميل الجذع الذي يعد الجزء الاكبر في الجسم ويعمل على النقل الحركي للذراع التي تقوم في مرحلة الضرب بالعمل المطلوب من المهارة وبالتالي توفير المعلومات المهمة عن مدى تأثير زاوية ميل الجذع على متغيرات القوة وزاوية النهوض التي عن طريقها يتحدد سرعة المركبة العمودية والافقية في مرحلة الطيران وهذه المعلومات توفر للمدربين رؤية جيدة عند تدريب او تعليم هذه المهارة المهمة مما يعني الارتقاء بمستوى اللاعبين واللعبة على حد سواء .

2-1 مشكلة البحث

مهارة الضرب الساحق مهارة مهمة جدا وهي السلاح الفعال في تحقيق الفوز للفريق لذا لابد من ان يتم اتقانها بشكل جيد مما يؤدي بنا الى ان نبحث عن تفاصيل المهارة ومتغيراتها البايوميكانيكية .

ان عدم الاهتمام بتفاصيل الاداء واخذ الصورة الكاملة قد يسبب اخطاء مستقبلة عند ثبات المهارة مما يصعب علينا تعديلها وان مرحلة النهوض ووضع النهوض يعد مهما جدا لابد ان يتم تطبيقه بشكل يخدم المهارة والمراحل الاخرى من الاداء وهذا ما لا يتم التركيز عليه فقد يؤثر متغير على بقية المتغيرات مما يسبب ضعفا في اداء المهارة ويصعب ملاحظته الا بالوسائل المتقدمة والتحليل الحركي وهذا ما دفع الى تناول هذه الدراسة .

3-1 هدف البحث

2 وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصائية في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية وفق قيم زاوية ميل الجذع في مرحلة النهوض عند اداء مهارة الضرب الساحق العالي بالكرة الطائرة.

1-2 فرضية البحث

1- وجود فروقات ذات دالة الاحصائية في قيم بعض المتغيرات البايوميكانية عند اختلاف قيم زاوية ميل الجذع في مرحلة النهوض عند اداء مهارة الضرب الساحق العالي بالكرة الطائرة.

2-2 مجالات البحث

1- المجال البشري : (4) لاعبي المنتخب الوطني بالكرة الطائرة للعام 2023

2- المجال الزماني : 2023/2/15 ولغاية 2023/4/20

3- المجال المكاني :البصرة - قاعة الشباب والرياضة في الزبير

2- منهجيه البحث واجراءاته الميدانية

1-2 منهج البحث

المنهج هو (الطريقة التي يتبعها الباحث في دراسة المشكلة لاكتشاف الحقيقة)(بدر، 1978،ص33) وتختلف الدراسات تبعا لاهدافها ونظرا لهدف البحث واستخدم الباحثان منهج الوصفي بألاسلوب المسحي ذو العلاقات الارتباطية لتحقيق هدف البحث وحل مشكلته القائمة.

2-2 عينة البحث

العينة هي النموذج الذي يجري عليه محور العمل , و(العينات في دراسات التحليل الحركي هي عينات عمدية يتم اختيارها بشكل حر على اساس تحقيق اغراض الدراسة وان العينة المختارة تكون قياسا لمجتمع الاصل بحيث ينتج من عينة صغيرة ما يود استنتاجه من مجتمع البحث كله) (عبيدات،واخرون ،1992،ص110).

وقد تم اختيار عينة البحث من (4) لاعبين يمثلون المنتخب الوطني العراقي للعام 2023 وهم ضاربي العالي وقد تم أداء المهارات المطلوبة منهم وبعدد 5 محاولات لكل لاعب كون ان متغير الزاوية لمحاولة

واحدة لا يعد مؤشرا عن كل المحاولات فالاداء يتغير بحدود معينة وفقا لاداء اللاعب لذا لا يعد كافيا اعتماد محاولة واحدة وقد تم توزيع العينة الى مجموعتين تبعا للتصنيف اذ كانت المجموعة الاولى بقيم زاوية ميل تراوحت بين (75-77) درجة والاخرى (64-67) درجة وقد تم اجراء التجانس بين افراد العينة في بعض المتغيرات والموضحة في الجدول(1)اذ تبين ان معامل الاختلاف اقل من 30%

جدول (1)

يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض القياسات الانثروبومترية

ت	متغيرات عينة البحث	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %
1	الطول (سم)	192.8	3.72	1.93
2	الكتلة (كغم)	85	5.66	6.65
3	العمر (سنة)	29.6	5.81	19.62
4	طول الذراع (سم)	75.05	0.88	1.17
5	طول الرجل(سم)	104.81	1.20	1.14

3-2 وسائل جمع المعلومات والاجهزة والادوات المستخدمة

1- المصادر والمراجع العربية والاجنبية .

2- برنامج وتطبيق المستخدمة في الحاسوب

3- شريط قياس .

4- كرات طائرة قانونية

5- آلة تصوير فيديوية عدد (1) نوع (sony HDR-XR520) ذات سرعة تردد (100صورة /ثانية) .

6- جهاز حاسوب الكتروني نوع (Dell inspiron core i7) .

8-حامل ثلاثي Tripod عدد (1)

9- مقياس رسم بطول 1 متر

11 منصة قياس القوى سويدية الصنع (120*60) تقيس لغاية (7848) نيوتن

2-4 اجراءات البحث الميدانية

تم اجراء البحث على شكل خطوات وهي كالاتي :-

2-4-1 التجربة الاستطلاعية

تم اجراء تجربة استطلاعية بتاريخ 2023/2/15 وذلك للتعرف على بعض المشاكل التي ستواجه سير عمل التجربة الرئيسية والتعرف على القياسات المطلوبة لوضع الة التصوير على أساسها .

2-4-2 التجربة الرئيسية

تم اجراء التجربة الرئيسية وتصوير العينة من لاعبي المنتخب الوطني بالكرة الطائرة بتاريخ 2023/2/20 وقد تم تصوير المحاولات الخمس لكل لاعب وبذلك اصبح مجموع المحاولات التي تم تصويرها 20 محاولة وعند فشل المحاولة يتم اعادة المحاولة اذ ان غرض الدراسة يتطلب ان يكون الاداء ناجحا مع مراعاة جودة الاعداد التي اداه معد المنتخب الوطني في تلك الفترة الزمنية وقد تم استخدام عملية التصنيف في متغير زاوية ميل الجذع من اجل ايجاد مقدارين مختلفين لهذه الزاوية عن طريق k-means culster Analysis ضمن قائمة Classify في البرنامج الاحصائي spss من اجل اجراء المعالجة الاحصائية لفئتين مختلفتين من قيم زاوية ميل الجذع اذ كانت العينة الاولى حققت وسطا حسابيا لزاوية ميل الجذع 75.81 بينما حققت المجموعة الثانية وسط حسابي لنفس الزاوية 66.72 وعلى هذا الاساس تم التعامل معهما كمجموعتين .

2-5 طريقة التصوير الفيديوي

استخدمت آلة تصوير فيديوية نوع (sony HDR-XR520) عدد (1) يابانية الصنع ذات تردد (100) صورة في الثانية , وضعت آلة التصوير على الجانب الايمن للاعب وببعد(8.50)م عن مجال حركة اللاعب وعلى ارتفاع (1.40 م) مقاسة من الارض وحتى بؤرة عدسة آلة التصوير والتي يتم من خلالها التعرف على متغيرات اللاعب الايمن بصورة كاملة وقد وضع منصة من الخشب الصلب كمسار لحركة اللاعب ليكون بارتفاع منصة القوى التي يكون (5) سم من اجل عدم اعاقة الاقتراب بشكل صحيح كما تم زيادة ارتفاع الشبكة (5) سم من اجل التخلص من الفارق للمنصة. والشكل (1) يبين المنصة والمنصة الخشبية زطريقة قياس زاوية ميل الجذع

والشكل (1) يبين منصة القوى والمنصة الخشبية .وطريقة قياس زاوية ميل الجذع

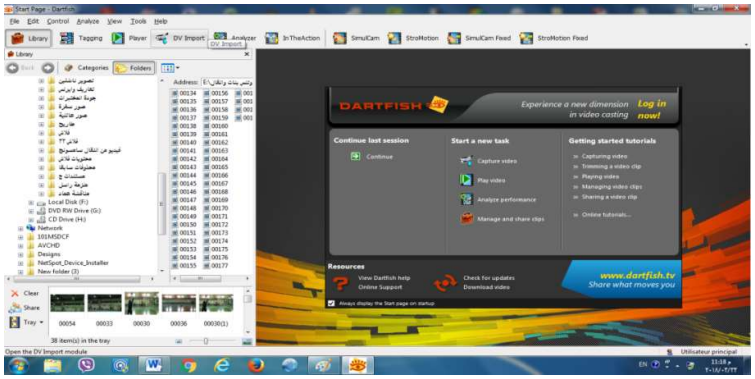
6-2 التحليل بالحاسوب

ينبغي عند التحليل البيوميكانيكي تحديد هدف المهارة المراد دراستها " ان من اولى خطوات التحليل البيوميكانيكي تحديد الهدف الاساسي للمهارة الحركية او كما يسمى بالهدف الميكانيكي للمهارة ومن دون وضوح وتحديد هدف المهارة لا يمكن تقويم مدى فعالية ادائها لذا قام الباحث بالتالي :-

1-تم تحويل المادة المصورة الى الحاسبة التي سوف يتم فيها التحليل الحركي .

2- تحويل امتداد المقاطع الفيديوية الى (AVI) بواسطة برنامج (allok video converter) كون امتداد آلة التصوير يعمل بصودة صورة اقل على البرنامج الخاص بالتحليل (dartfish) .

3- تم خزن الفيلم على شكل ملفات داخل الحاسبة (dell corei7 RAM 4 GIGA BIt . ومن ثم نقل هذه الملفات الى برنامج (Dartfish TeamPro 5.5) الاصدار الخامس المنصب على الحاسبة , وهذا البرنامج هو مخصص لتحليل الحركات الرياضية .



شكل (2) يوضح واجهة برنامج (Dartfish TeamPro 5.5) .

2-7متغيرات البايوميكانيكية

- زاوية ميل الجذع لحظة بدء الدفع - مقدار اقصى قوة - زمن اقصى قوة - الدفع - زاوية النهوض – سرعة انطلاق الجسم

2-8 الوسائل الإحصائية

تم استخدام الحقيبة الإحصائية spssالإصدار 20

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- اختبار (ت) للعينات المترابطة
- معامل الاختلاف
- التصنيف k-means culster Analysis

3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج

بعد ان تم تحليل المحاولات تم معالة البيانات احصائيا من اجل عرضها ومناقشتها وكما في الجدول (2)

جدول (2)

يبن قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث

المتغيرات	المجموعتين	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
زاوية ميل الجذع لحظة بدء الدفع درجة	1.00	11	75.8182	1.32	0.40
	2.00	9	66.72	1.41	0.47
مقدار اقصى قوة نيوتن	1.00	11	2322.51	65.22	19.66
	2.00	9	2264.73	45.06	15.02
الدفع نيوتن.ثا	1.00	11	237.07	5.84	1.76
	2.00	9	228.21	4.45	1.48
زاوية النهوض درجة	1.00	11	76.65	1.85	0.55
	2.00	9	74.36	2.44	0.81
سرعة انطلاق الجسم م/ثا	1.00	11	3.42	0.15	0.04
	2.00	9	3.12	0.09	0.03
زمن اقصى قوة ثانية	1.00	11	0.34	0.01	0.00
	2.00	9	.3289	.021	0.007

جدول (3)

يبن قيم (ت) ودرجة الحرية ومستوى الدلالة وفرق الاوساط والخطأ المعياري للفروق لمتغيرات الدراسة

Std. Error Difference	Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	t	المتغيرات
0.61	9.09	0.00	18	14.818	زاوية ميل الجذع
25.68	57.78	0.03	18	2.250	مقدار اقصى قوة
2.37	8.86	0.002	18	3.738	الدفع
0.95	2.28	0.028	18	2.386	زاوية النهوض
0.05	0.30	0.000	18	5.117	سرعة انطلاق الجسم
0.00	0.012	0.180	18	1.395	زمن اقصى قوة

بعد ان قسمت العينة باستخدام k-means culster Analysis الى مجموعتين حاول الباحثان التأكد من ان هذا التصنيف دقيق وتم ذلك من خلال الاستفادة من اختبار(t) للعينات المستقلة وقد تبين ان هناك فرقا معنويا بين متوسطي المجموعتين مما ساهم في تعزيز النتائج .

وتبين من الجدول (3) ان هناك فرقا معنويا في مقدار اقصى قوة وكان لصالح المجموع التي حققت متوسط حسابي اكبر في متغير زاوية الجذع وهذا يدل على ان عملية جعل الجذع قريبا من خط تأثير القوة يسهم في زيادة متطلب القوة وتوجيهه نحو مركز الكتلة من اجل الاستفادة بقدر كبير من عمل القوة ورد الفعل كما ان اخراج مركز الثقل ابعد مما هو مطلوب يسبب في تشتيت القوة وتكون القوة الافقية ذات قيم مختلفة مما يؤثر بشكل واضح على محصلة القوة التي من المفترض ان تكون لصالح المركبة العمودية للقوة ومن الجدير بالذكر ان نقطة تأثير القوة تعد من اهم مواصفات القوة(الهاشمي ، 2010،ص137)

اذ ان العمل على ان يكون تأثير القوة من النقطة التي توجه لها القوة يسهم في تحقيق غرض الحركة .كما ان وضع الجذع الصحيح يسهم في القوة بشكل افضل ومتساوي على العضلات العاملة مما يزيد من مقدار القوة .

كما تبين من الجدول نفسه ان الدفع في حالة كون زاوية ميل الجذع كانت اكبر فان الدفع يصبح اكثر وهذا يعود الى ان بزيادة مقدار القوة ووصولها لقمة كبيرة كما حصل في هذا الوضع يعني زيادة في احد مكونات معادلة الدفع التي تنص على ان الدفع= القوة x زمن تأثيرها (حسام الدين واخرون،

1998،ص201)، وان الدفع هو نتاج القوة وزمن تأثير تلك القوة فلا توجد قوة بدون ان تستغرق زمننا معينا لهذا فان الدفع هو المؤشر الاكثر على مدى فاعلية القوة وان وضع الجذع بالشكل الصحيح يسمح بزيادة القوة مما يؤدي الى زيادة في مقدار الدفع خاصة وان الدفع هو نوعين الاول عمودي والاخر مائل وان النهوض في مهارة الضرب الساحق يكون مائل والدفع المائل يكون تاثير القوى بزاوية على قاعدة الارتكاز اي ان محصلة القوى التي ينتجها الجسم تكون بزاوية مع الارض مثلا ومن العوامل المؤثره على هذا الدفع مركبات القوة الداخلية (عبدالمنعم واخرون،1977،ص233)،ففي اتخاذ وضع صحيح من اجل تحقيق هذا الدفع يسهم بان تعمل القوة في الجسم بزوايا مناسبة تحقق محصله نهائية للقوة بمقدار جيد مما يسهم في زيادة الدفع .

كما ظهرا فرقا في زاوية النهوض ولصاح الزاوية الاكبر ويرجع ذلك الى ان وضع الجذع بزاوية اقل يتطلب زمنا من اجل اتخاذ وضع امتداد لا يمكن الحصول عليه الا بعد فترة اكثر نسبيا كما ان وضع الجذع بهذا الشكل يفرض على اللاعب النهوض بزاوية اقل مما يسبب زيادة في مركبة السرعة الافقية وان بكون اندفاع الجسم نحو الامام الاعلى اكثر مما هو مطلوب وهذا بسبب زاوية النهوض المنخفضة التي تتحقق بتأثير زاوية ميل الجذع وعادة ما يكون الهدف في مهارة الضرب الساحق هو تحقيق اعلى ارتفاع من اجل توجيه الكرة الى مناطق الدقة ويرى يعرب عبد الباقي " ان زيادة الارتفاع اللاعب يعني زيادة في نقطة انهاء الحركة الرئيسية وهذا يكون افضل خاصة في مهارات الكرة الطائرة وهي الارسال والضرب(عبد الباقي،2021،ص122-123)

وقد تبين ان هناك فرق معنوي في متغير سرعة الانطلاق بين الحالتين اذ ان اتخاذ وضع بزاوية ميل جذع مناسبة يعمل على زيادة مقدار الدفع وبالتالي زيادة سرعة انطلاق الجسم اذ كلما ازداد مقدار القوة ازدادت سرعة الجسم وفقا قانون نيوتن الثاني (يتناسب تعجيل الجسم تناسبا طرديا مع القوة المؤثرة وتحدث الحركة باتجاه القوة نفسه)(Hall,1995,p361) وبما ان زاوية ميل الجذع الاكبر كانت قد حققت نواتج قوة اكبر اذا ان تسليط الوزن كاملا على نقطة الارتكاز يؤدي الى زيادة في ناتج القوة وان يكون رد الفعل بمقدار مناسب دون تشتت القوة وبالتالي ازداد الدفع مما سبب سرعة انطلاق اكبر. كما ان زيادة سرعة انطلاق الجسم تعني حصول اللاعب عبى مسافة عمودية اكبر تسهم في تحقيق دقة افضل عند توجيه الكرة وهذا من اهم ما يسعى له لاعبي الكرة الطائرة (ثابت وعبدالباقي،2021،ص11-12)

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1-تبين ان زاوية ميل الجذع لها اثر واضح على متغير اقصى قوة في بدأ النهوض

2-ان اثر زاوية ميل الجذع على متغير الدفع ناتج عن اثر تلك الزاوية على اقصى قوة والتي تعد عنصر اساسي في متغير الدفع .

3-لزاوية ميل الجذع اثر واضح في تحديد زاوية النهوض فكلما قلت زاوية ميل الجذع قلت زاوية النهوض

4-ان لزاوية ميل الجذع اثر مهم في زيادة سرعة انطلاق الجسم وان انخفاض قيم زاوية ميل الجذع تؤثر على سرعة انطلاق الجسم سلبا .

5- لم يظهر اثر لزاوية ميل الجذع على متغير زمن اقصى قوة .

4-2 التوصيات

1-التأكيد على ان تكون زاوية ميل الجذع بمقدار مناسب اثناء التدريب والتعليم على مهارة الضرب الساحق ومرحلة النهوض مما يعود بالاثر الايجابي على اتقان المهارة .

2-ايجاد وسائل محددة لزاوية ميل الجذع في مراحل التعليم الاولية لمهارة الضرب الساحق .

3-اجراء دراسات تتناول اثر زاوية الجذع على متغيرات ومهارات اخرى .

المصادر العربية والاجنبية

- بدر، احمد (1978).**اصول البحث العلمي ومناهجه** ,ط4,الكويت,وكالة المطبوعات.
- ثابت ، مصطفى و عبد الباقي ، يعرب(2021). تقييم نواتج دفع القوة لمرحلة النهوظ وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوكينماتيكية لحالتين من الأداء في مهارة الضرب الساحق العالي بالكرة الطائرة ، **مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية** .
- حسام الدين ،طلحة واخرون(1998).**علم الحركة التطبيقي**.ج1,القاهرة :مركز الكتاب للنشر .
- خريبط ، ريسان و مهدي ، نجاح (1992) . **التحليل الحركي** ، جامعة البصرة ، مطبعة الحكمة .
- عبد الباقي ،يعرب(2021) .دراسة تحليلية مقارنة لمتغير اقصى ارتفاع يصله مركز الكتلة في مسار الطيران وارتفاعه لحظة أداء القسم الرئيسي من الحركة في مهارتي التصويب من القفز اماما وعاليا بكرة اليد والضرب والارسال الساحق بالكرة الطائرة ، مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية .
- عبد المنعم ،سوسن واخرون(1977). **البايوميكانيك في المجال الرياضي** , مصر , دار المعارف .
- عبيدات ، ذوقان **واخرون(1992) . البحث العلمي مفهومه وادواته واساليبه** ,ط4,الاردن,دار الفكر.
- الغيث ، يعرب عبد الباقي و حسن ،حمزة فاضل (2019) . الكرة الطائرة ,مهارات ,تعليم , تطبيقات بايوميكانيكية . مكتبة دجلة .
- الهاشمي ، سمير مسلط(2010). **البايوميكانيك الرياضي** .ط2 . بغداد .
- hall ,j,susan (:1995). **Basic biomechanics** .2th edition , McGraw hill, California.