نسبة مساهمة بعض المتغيرات البايوميكانيكية بالإنجاز في فعالية رمي القرص

ا.م.د هشام هنداوي هويدي (جامعة القادسية- كلية التربية الرياضية)
محمد جاسم محمد (جامعة القادسية- كلية التربية الرياضية)

ملخص البحث

تُعدّ فعالية رمي القرص من الفعاليات ذات الأداء الفني المعقد التي تعتمد على النقل الحركي لأجزاء الجسم بشكل مترابط ومحدد بشروط معينة يمكن دراستها بدقة وتفصيل للوقوف على نقاط القوة والضعف في الأداء الفني للتخلص من السلبيات والتركيز على الايجابيات ، و تبرز المشكلة المعرفية للدراسة في التساؤل عن إمكانية التعرف على نسب المساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية لفعالية رمي القرص.

وقد هدفت الدراسة إلى التعرف على نسب مساهمة هذه المتغيرات في الاداء الفني لفعالية رمي القرص . لجأ الباحث في تحقيق هذه الاهداف الى تصوير احداث لعب حقيقي لرماة القرص باستخدام (٤) كاميرات بسرع مختلفة وباتجاهات مختلفة ، واشتمل مجتمع البحث على (٧٢) محاولة اخذت من (٨) رماة بواقع (٩) محاولات لكل رامٍ والذين شاركوا في بطولة اندية العراق في الجادرية ٢٠١١-٢٠٢١م ، وقد تكونت عينة البحث من المحاولات الناجحة التي كان عددها (٥١) محاولة ، وحدد الباحث (٢٤) متغراً بايوميكانيكياً بعد اطلاعه على المصادر العلمية والأخذ برأي الخبراء والمختصين في هذا المجال . بعد التحليل الحركي للمحاولات الناجحة واستخراج المتغيرات استخدم الباحث العلاقات الارتباطية لمعرفة اي المتغيرات اكثر إسهاماً في الانجاز

وبلحاظ النتيجة الاجمالية لهذا العمل تم التوصل إلى استنتاجات عدة، منها :

١. تُعدّ الطاقة الحركية اكثر المتغيرات البايوميكانيكية المستقلة مساهمة بالإنجاز في فعالية رمي القرص.
٢. ان الزيادة في متغير (اقصى انثناء للكتف في المتغير الثاني) تساعد الرامي في بذل قوة اكبر على القرص في مرحلة الرمي .

١-التعريف بالبحث .

١-١ مقدمة واهمية البحث .

يعد التحليل البايوميكانيكي وسيلة فعالة في التعرف على حقائق عديدة ومتنوعة لدقائق المسارات الحركية لأجزاء الجسم بشكل علمي لاعتماده على القوانين الفيزيائية والتشريحية التي تحكم الجسم البشري . ان فعالية رمي القرص احدى الفعاليات التي تعتمد على العديد من المتغيرات التي اذا ما درست عن طريق التحليل البايوميكانيكي نصل الى معرفة تأثير هذه المتغيرات ومدى مساهمتها في الانجاز اذ يعتمد الأداء الفني لفعالية رمي القرص على متغيرات بايوميكانيكية بتسلسل معين والتي اذا تمكنا من عزل اكثرها

مساهمة في الانجاز نتمكن من التوجيه الصحيح للجهود لتحقيق افضل انجاز. تبرز أهمية البحث في توفير معلومات ميكانيكية للأداء الفني لفعالية رمي القرص من خلال اهم المتغيرات المستقلة المؤثرة بالإنجاز .

١-٢ مشكلة البحث

ان الانجاز العراقي لفعالية رمي القرص مقارنة بالإنجازات العالمية يعد قليلا مما دفع الباحث الى التعرف من خلال علم البايوميكانيك والتحليل الحركي الى المتغيرات الخاصة بالأداء و نسب مساهمتها بإنجاز هذه الفعالية للرماة المشاركين في بطولة القطر لسنة ٢٠١١-٢٠١٢ .

١-٣ هدف البحث .

١.التعرف على قيم المتغير ات البايوميكانيكية للأداء الفني في فعالية رمي القرص .

٢. التعرف على نسبة مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية في الانجاز لفعالية رمي القرص .

١-٤ فرض البحث .

١. هناك تفاوت في نسب المساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية في فعالية رمي القرص .

١-٥ مجالات البحث .

١-٥-١ المجال البشري/لاعبو رمي القرص المشاركون في بطولة اندية القطر ٢٠١١م-٢٠١٢م .

١-٥-٢ المجال المكاني / ملعب الجادرية في كلية التربية الرياضية بمحافظة بغداد .

١-٥-٣ المجال الزماني / من ٢٠١١/١١/١م لغاية ١٦ /٢٠١٢/٩م .

٢- الاطار النظري و الدراسات المشابهة .

٢-١ الاطار النظري .

٢-١-١ التحليل البايوميكانيكي .

وسيلة تناول الظاهرة موضوع الدراسة كما لو كانت مقسمة إلى الأجزاء ويقسم الى :

١. التحليل الكينماتيكي

يهتم بدراسة حركة الجسم دون البحث في القوى المسببة لها[١]

٢ .التحليل الكينتيكي

طريقة تهتم بمسببات الحركة ، وتبحث عن الارتباط السببي بين القوة والحركة الناتجة (٢)

(١) فؤاد توفيق السامرائي :البايوميكانيك ، الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢م ، ص٢٣ .
(٢)احمد صادق القرماني : الميكانيكا النظرية الاستاتيكا والديناميكا ، ط، بيروت ، الدار العربية للموسوعات ١٩٨٤م ، ص٣٠٧ .

٢-١-٢ الشروط البايوميكانيكية في فعالية رمي القرص .(١)

١. سرعة الاطلاق .

هي علاقة بين زيادة المسافة على محيط الدائرة وبين الزيادة التي تقابلها بالزمن(٢) .

٢. زاوية الاطلاق .

هي الزاوية المحصورة بين الاتجاه الذي يتحرك به مركز ثقل القرص مباشرة بعد الاطلاق و المستوى الافقي(٣) ان زاوية الاطلاق تتكون من زاوية الاتجاه وزاوية الهجوم

٣. ارتفاع نقطة الاطلاق .

احد العوامل التي تؤثر في مسافة الطيران ويؤثر عامل الطول في ارتفاع نقطة الاطلاق(٤)

٤ مقاومة الهواء للقرص واتجاه الريح .

تؤثر ديناميكية الهواء في مركز ضغط القرص ومركز ثقله لتولد عزم انحدار يجعل مقدمة القرص تتجه إلى الأسفل وهذا يتناسب طردياً مع المسافة بين مركز الثقل ومركز الضغط للقرص(٥).

٥. الجاذبية الارضية .

تؤثر هذه القوة على الاجسام في نقطة وهمية تعبر عن مركز ثقل الاجسام باتجاه الارض (٦)

٣- منهج البحث واجراءاته الميدانية .

٣-١ منهج البحث .

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملائمته لطبيعة المشكلة .

٣-٢ مجتمع و عينة البحث .

تكون مجتمع البحث من المشاهدات التي اخذت من اللاعبين المشاركين في بطولة اندية العراق ٢٠١٢ بمحافظة بغداد وعددهم (٨) ، بواقع (٦) محاولات لكل رامٍ اضافة إلى (٣) خارجية لكل رامٍ وتكونت العينة من المحاولات الناجحة وكانت (٥١) ولجأ الباحث الى اخذ بعض المتغيرات لغرض التأكد من تجانسهم في هذه الصفات .

---

(٣) The IAAF Quart Erly Magazine: New Studies in athletes , 1994 , P.10.

(٤) عادل عبد البصير : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، القاهرة . مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨م .ص٤٥ .

(٥) جيمس هي : الميكانيكا الحيوية لأساليب الاداء الرياضي ، ترجمة عبد الرحمن بن سعد العنقري ، الرياض .جامعة الملك سعود ، ٢٠٠٧م ، ص٥١٣ .

(٦) طلحة حسام الدين : الميكانيكا الحيوية الاسس النظرية والتطبيقية ، ط١ ، القاهرة . دار الفكر العربي ، ١٩٩٣م ، ص ٣٠٧.

(٧) قاسم حسن حسين وايمان شاكر : طرق البحث في التحليل الحركي ، ط١، عمان . دار الفكر للطباعة والنشر ، ١٩٩٨م .، ص٣١١.

(٨) بيتر تومسن : المدخل الى نظريات التدريب ، القاهرة . مدينة نصر ، ١٩٩٤م ، ص٨٣ .

جدول(١)

يبين مواصفات اللاعبين وتجانسهم

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
١. الطول الكلي	سم	183.25	4.02	2%
٢. كتلة الجسم	كغم	100.875	11.80	11.8%
٣. العمر	سنة	28.875	2.97	10%
٤. العمر التدريبي	سنة	5.75	1.56	27%

٣-٣ الوسائل والاجهزة المستخدمة .

٣-٣-١ وسائل جمع البيانات .

١. الملاحظة .

٢. المصادر والمراجع العربية والاجنبية وشبكة المعلومات (الانترنت)

٣. الاستبيان .

٤. استمارة تسجيل البيانات .

٣-٣-٢ الاجهزة المستخدمة .

١. كاميرات فيديوية عدد(٤) بسرع مختلفة .

٢. حامل كاميرا حديدي بارتفاع(٧)م .

٣. شريط قياس بطول (١٠٠م) .

٤. ميزان طبي الكتروني لقياس الكتلة .

٣-٤ اجراءات البحث .

٣-٤-١ المتغيرات البايوميكانيكية .

بعد الاطلاع على المصادر المختصة قام الباحث بإعداد استمارة استبيان – ينظر ملحق (٢) – تم توزيعها على مجموعة من الاساتذة– ينظر ملحق (٣) – وتوصل الى المتغيرات الاتية

جدول(٢)

يبين المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في انجاز فعالية رمي القرص

المتغيرات	وحدة القياس
زمن الارتكاز الاول	ثانية
زمن الارتكاز الثاني	ثانية
زمن مرحلة الرمي	ثانية
زاوية الركبة اليسار في الارتكاز الاول	درجة
اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني	درجة
ميلان الجذع في القسم التحضيري	درجة
زاوية الاتجاه	درجة
زاوية الاطلاق	درجة
زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي	درجة
ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	درجة
ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي	درجة
السرعة المحيطية للذراع الرامية	متر/ثانية
السرعة الزاوية للذراع الرامية	١/ثانية
السرعة الزاوية للرجل اليسار في الارتكاز الثاني	درجة/ثانية
السرعة الزاوية للرجل اليمين في الارتكاز الاول	درجة/ثانية
سرعة الاطلاق	متر/ثانية
ارتفاع نقطة الاطلاق	متر
ارتفاع الورك في المرحلة التحضيرية	متر
المسافة بين القدمين في المرحلة التحضيرية	متر
ارتفاع الكتف لحضة الاطلاق	متر
الزخم الزاوي للذراع الرامية	كغم.م٢ثانية٢
الطاقة الحركية للذراع الرامية	جول
عزم القصور الذاتي للذراع الرامية	كغم.متر٢

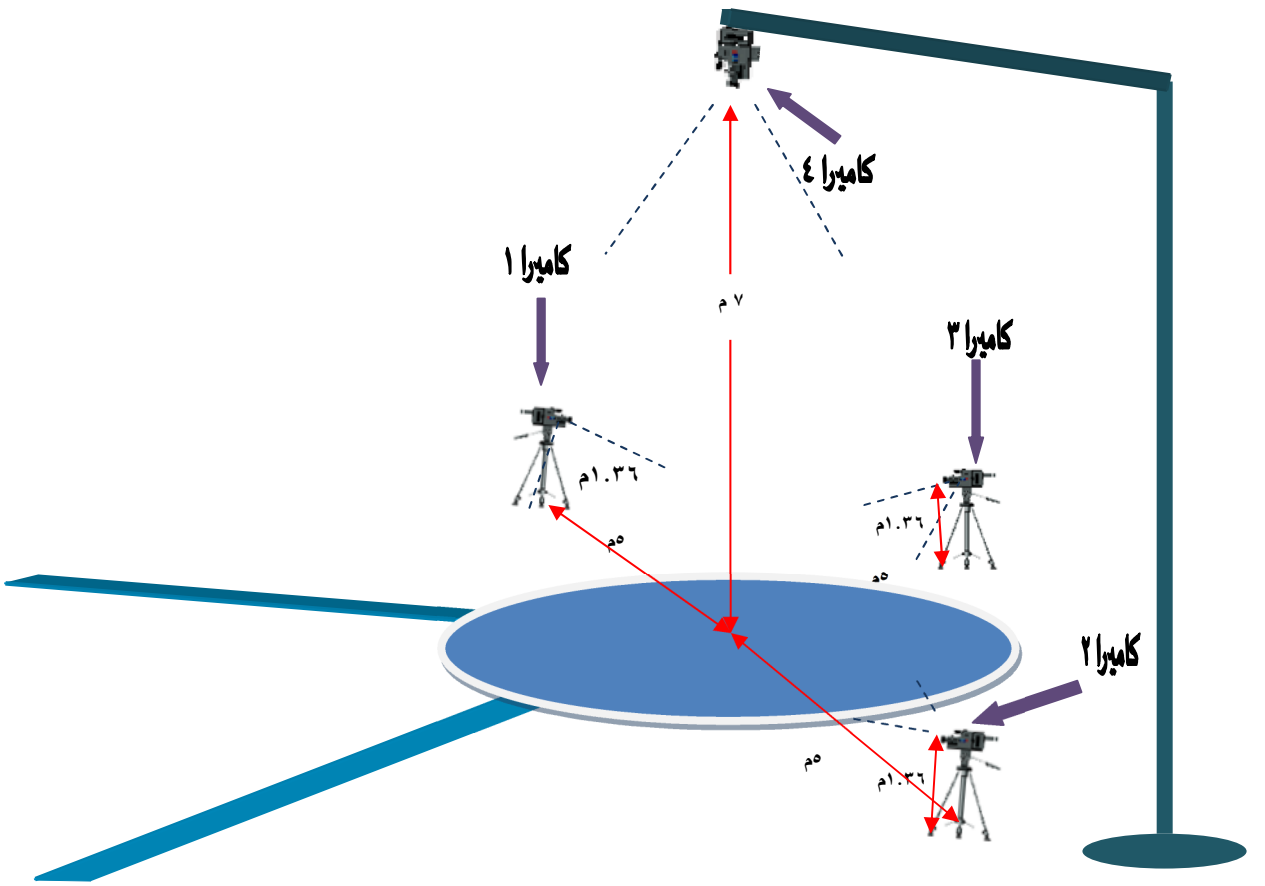
٣-٤-٢ الدراسة الاستطلاعية .

اجريت التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢٠١١/١٢/٢٦م مستخدما اربع كاميرات وتم تصوير لاعب واحد فقط خارج عينة البحث على ملعب كلية التربية الرياضية بجامعة القادسية لغرض الوقوف على اماكن وضع الكاميرات وابعادها والاجهزة اللازمة والمعوقات التي قد تواجهه.

٣-٤-٣ الدراسة الرئيسية .

تم اجراء التجربة الرئيسة بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢٦ اثناء اقامة بطولة اندية العراق للساحة والميدان في ملعب كلية التربية الرياضية في الجادرية بمحافظة بغداد في الساعة السادسة عصرا اذ تم تصوير اجواء اللعب الحقيقي وقد استخدم الباحث لهذا الغرض اربع كاميرات فيديوية كما في الشكل (١) .

استخدم الباحث اطوال وابعاد اللاعبين الحقيقية كمقياس للرسم وبعد التصوير قام الباحث بتحليل المحاولات الناجحة لإيجاد المتغيرات البايوميكانيكية المساهمة فعليا بالإنجاز .



شكل (١)

٣-٤-٤ استخراج متغيرات البحث .

تبدا عملية التحليل بتحويل صيغ الافلام من الامتداد (DAT) الى الامتداد (mpeg) لسهولة التعامل معها ببرنامج (Dartfish) واستخدم الباحث لهذا الغرض برنامج (Daniusoft DVD).

استخدم الباحث برنامج (Auto cad 2010) الشهير لاستخراج السرع المحيطية كما استخدم الباحث برنامج (Kinovea 8.15) لمعالجة الزمن اذ ان هذا البرنامج له القدرة على ان يستخرج الزمن الحقيقي بدقة بمجرد تغذيته بمعلومات عن سرعة الكاميرا .

٣-٤-٥ الوسائل الاحصائية .

١. الوسط الحسابي .
٢. الانحراف المعياري .
٣. معامل الاختلاف .
٤. الخطأ المعياري .
٥. الارتباط البسيط .
٦. الارتباط المتعدد .
٧. معامل التحديد (نسبة المساهمة) R2 .

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها .

تم في هذا الباب عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها ، اذ عرضت النتائج على شكل جداول ورسومات للسهولة في استخلاص الأدلة العلمية .

٤-١ عرض نتائج قيم وصف المتغيرات البايوميكانيكية لفعالية رمي القرص وتحليلها ومناقشتها.

جدول (٢)

يبين قيم وصف المتغيرات البايوميكانيكية لفعالية رمي القرص

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١. زمن الارتكاز الاول	0.93	0.05
٢. زمن الارتكاز الثاني	0.20	0.04
٣. زمن مرحلة الرمي	0.22	0.05
٤. زاوية الركبة اليسار في الارتكاز الاول	92.03	11.53
٥. اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني	28.99	7.71
٦. ميلان الجذع في القسم التحضيري	26.31	3.91
٧. زاوية الاتجاه	31.13	17.98
٨. زاوية الاطلاق	34.47	4.61
٩. زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي	154.79	10.57
١٠. ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	12.46	3.44
١١. ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي	9.20	5.09
١٢. السرعة المحيطية للذراع الرامية	19.50	2.70
١٣. السرعة الزاوية للذراع الرامية	23.15	2.69
١٤. السرعة الزاوية للرجل اليسار في الارتكاز الثاني	510.36	76.64
١٥. السرعة الزاوية للرجل اليمين في الارتكاز الاول	550.21	42.15
١٦. سرعة الاطلاق	19.78	2.32
١٧. ارتفاع نقطة الاطلاق	1.78	0.10
١٨. ارتفاع الورك في المرحلة التحضيرية	0.58	0.08
١٩. المسافة بين القدمين في المرحلة التحضيرية	0.63	0.10
٢٠. ارتفاع الكتف لحضه الاطلاق	1.49	0.07
٢١. الزخم الزاوي للذراع الرامية	63.05	20.89
٢٢. الطاقة الحركية للذراع الرامية	1017.70	345.14
٢٣. عزم القصور الذاتي للذراع الرامية	2.68	0.69
٢٤. الانجاز	38.24	9.13

لجأ الباحث لاستخدام الوسط الحسابي لغرض وصف القيم بمركزتيها والتعبير عن قيمها بقيمة واحدة ، واستخرج الانحراف المعياري لمعرفة مدى دقة الوسط في التعبير عن قيم المتغيرات .

بلغ الوسط الحسابي لمتغيري زمن الارتكاز الثاني و زمن مرحلة الرمي (0.20) و (0.22) والانحراف المعياري (0.04) و (0.05) على التوالي فزمن الارتكاز الثاني يختلف من لاعب الى اخر تبعا لطبيعة لإداء اللاعب وقياساته الجسمية، اما زمن مرحلة الرمي فيعتمد على الجانب التكنيكي "فقد يظهر توقف بسيط في حركة اللاعب في بداية مرحلة الرمي"(١).

اما بالنسبة لمتغير (اقصى انثناء لمفصل الكتف في الارتكاز الثاني) فقد بلغ الوسط الحسابي (28.99) والانحراف المعياري (7.71) وهو امر طبيعي فقيمة هذا المتغير تعتمد على درجة المرونة في الكتف وطريقة الاداء التي تختلف من لاعب الى اخر .

اما متغير (زاوية الاتجاه) فقد بلغت قيمة الوسط الحسابي (31.13) والانحراف المعياري (17.98) ، اذ من الصعب على اللاعب التحكم بهذا المتغير نتيجة الى سرعة الاداء.

بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغيري (ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي وميلان الجذع للجانب لحظة الرمي) (12.46) ، (9.20) والانحراف المعياري (3.44) ، (5.09) للمتغيرين على التوالي ، وهو امر طبيعي اذ ان اللاعب نفسه لا يستطيع ان يحقق قيمتين متماثلتين نتيجة لسرعة الاداء .

اما بالنسبة لمتغير عزم القصور الذاتي للذراع الرامية فقد بلغ الوسط الحسابي (2.68) والانحراف المعياري (0.69) وذلك منطقي كون عزم القصور الذاتي للذراع يعتمد على كل من كتلة الذراع الرامية وطولها تبعا للقانون : عزم القصور الذاتي = الكتلة X (نصف القطر٢) .... (٢) . اما بالنسبة لمتغير الزخم الزاوي للذراع الرامية فقد بلغت قيمة الوسط الحسابي (63.05) والانحراف المعياري (20.89) اذ ان قيمة الزخم الزاوي تحددها كل من قيمة عزم القصور الذاتي والسرعة الزاوية تبعا للقانون : الزخم =عزم القصور الذاتي X السرعة الزاوية .... (٣)

كذلك بالنسبة لمتغير الطاقة الحركية اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي (1017.70) والانحراف المعياري (345.14) فهي تعتمد على كل من الكتلة والسرعة للذراع الرامية تبعا للقانون :

الطاقة الحركية = الكتلة ٢١ X (السرعة)٢ ..... (٤)

٤-٢ عرض نتائج مصفوفة الارتباطات للمتغيرات البايوميكانيكية وتحليلها ومناقشتها .

تم في الجدول (٣) عرض قيم الارتباط البسيط بيرسون بين المتغيرات البايوميكانيكية المستقلة والانجاز كمتغير تابع وكذلك قيم الارتباط البسيط بين المتغيرات المستقلة فيما بينها ، وقد لجأ الباحثان الى الطريقة الاستدلالية للحكم القطعي بمعنوية الارتباط من عدم المعنوية اذ تمت مقارنة قيم الارتباط المحسوبة بالقيم الجدولية عند درجة حرية (49) ومستوى دلالة (0.05) والحكم بانها معنوية اذا كانت القيمة المحسوبة (0.27 فاكثر) .

---

(١) Le Masurier : Discus Throwing , The Amateur Athletic Association , London , 1975, P50.

(١) طلحة حسين حسام الدين: مصدر سبق ذكره ، ص٢٧٦ .

(٢) عادل عبد البصير : مصدر سبق ذكره ، ص٨٩ .

(٣) عادل عبد البصير: نفس المصدر السابق ، ص٨٤ .

جدول(٣)
يبين مصفوفة الارتباطات للمتغيرات البايوميكانيكية

المتغيرات	الانجاز	زمن الارتكاز الاول	زمن الارتكاز الثاني	زمن مرحلة الرمي	زاوية الركبة اليسار في الارتكاز الاول	اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني	ميلان الجذع في القسم التحضيري	زاوية الاتجاه	زاوية الاطلاق	زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي	ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	سرعة الذراع الراسمة في مرحلة الرمي	سرعة الذراع الراسمة للذراع الحرة في مرحلة الرمي	سرعة الرجل اليسار في الارتكاز الثاني	سرعة الرجل اليمنى في الارتكاز الاول	سرعة الاطلاق	الزخم الزاوي للذراع الرامية في مرحلة الرمي	الطاقة الحركية للذراع الرامية في مرحلة الرمي	عزم القصور الذاتي للذراع الرامية	ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق	ارتفاع نقطة الاطلاق	ارتفاع الورك في المرحلة التحضيرية
١. الانجاز	1	0.295	0.1-	0.628-	0.585-	0.665	0.321	0.434-	0.415	0.33	0.384	0.262-	0.956	0.917	0.225	0.313	0.899	0.764	0.957	0.591	0.214	0.29	0.537-	0.321
٢. زمن الارتكاز الاول		1	0.31-	0.078	0.306	0.084	0.347	0.326	0.108	0.014	0.154	0.439	0.327	0.386	0.303	0.533	0.309	0.086	0.377	0.050	0.4	0.35	0.314	0.277
٣. زمن الارتكاز الثاني			1	0.173	0.003	0.19	0.247	0.120	0.324	0.085	0.049	0.287	0.098	0.150	0.527	0.394	0.014	0.064	0.148	0.13	0.117	0.490	0.276	0.092
٤. زمن مرحلة الرمي				1	0.296	0.332	0.415	0.202	0.148	0.059	0.520	0.073	0.715	0.715	0.446	0.454	0.567	0.463	0.654	0.828	0.317	0.296	0.411	0.435
٥. زاوية الركبة اليسار في الارتكاز الاول					1	0.527	0.371	318	0.153	0.378	0.146	0.344	0.540	0.489	0.084	0.072	0.621	0.434	0.610	0.381	0.208	0	0.611	0.372
٦. اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني						1	0.495	0.396	0.42	0.485	0.248	0.193	0.514	0.423	0.34	0.482	0.561	0.532	0.601	0.354	0.006	0.228	0.266	0.372
٧. ميلان الجذع في القسم التحضيري							1	0.327	0.056	0.284	0.367	0.028	0.296	0.213	0.24	0.447	0.238	0.321	0.297	0.599	0.408	0.186	0.298	0.106
٨. زاوية الاتجاه								1	0.076	0.302	0.761	0.423	0.402	0.402	0.051	0.073	0.396	0.321	0.424	0.245	0.032	0.302	0.254	0.240
٩. زاوية الاطلاق									1	0.355	0.059	0.233	0.284	0.238	0.053	0.191	0.313	0.092	0.324	0.003	0.397	0.436	0.154	0.141
١٠. زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي										1	0.202	0.374	0.165	0.106	0.265	0.011	0.35	0.179	0.351	0.172	0.107	0.363	0.044	0.213
١١. ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي											1	0.179	0.423	0.417	0.020	0.035	0.238	0.592	0.467	0.605	0.525	0.09	0.081	0.621
١٢. ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي												1	0.205	0.206	0.199	0.256	0.363	0.255	0.363	0.24	0.121	0.163	0.443	0.226
١٣. السرعة المحيطية للذراع الرامية في مرحلة الرمي													1	0.98	0.276	0.317	0.882	0.817	0.942	0.639	0.121	0.167	0.579-	0.189
١٤. السرعة الزاوية للذراع الرامية في مرحلة الرمي														1	0.218	0.234	0.855	0.802	0.913	0.615	0.085	0.167	0.570-	0.189
١٥. السرعة الزاوية للرجل اليسار في الارتكاز الثاني															1	0.717	0.153	0.231	0.147	0.191	0.160-	0.320-	0.127-	0.033
١٦. السرعة الزاوية للرجل اليمين في الارتكاز الاول																1	0.199	0.321	0.195	0.303	0.302-	0.223-	0.077-	0.165-
١٧. سرعة الاطلاق																	1	0.739	0.891	0.582	0.33	0.247	0.660-	0.414
١٨. الزخم الزاوي للذراع الرامية في مرحلة الرمي																		1	0.81	0.963	0.046	0.127-	0.612-	0.033
١٩. الطاقة الحركية للذراع الرامية في مرحلة الرمي																			1	0.655	0.276	0.27	0.544-	0.337
٢٠. عزم القصور الذاتي للذراع الرامية																				1	0.004	0.246-	0.549-	0.066-
٢١. ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق																					1	0.504	0.194	0.535
٢٢. ارتفاع نقطة الاطلاق																						1	0.182	0.178
٢٣. ارتفاع الورك في المرحلة التحضيرية																							1	0.471

نلاحظ من مصفوفة الارتباطات ان اعلى قيمة ارتباط بين الطاقة الحركية والانجاز (0.957) وذلك يدل على ان الطاقة الحركية تعد اكثر المتغيرات المستقلة قدرة على تفسير قسم كبير من التغاير في الانجاز وبالتالي الامكانية العالية للتنبؤ بالإنجاز .اما بالنسبة للسرعة المحيطية فان قيمة ارتباطها بالإنجاز بلغت (0.956) ، اذ" ان الحصول على اكبر طاقة حركية يعد مؤهلاً جيداً للاعب للقيام بعملية الرمي كونها تعتمد على كل من كتلة وسرعة الذراع الرامية للاعب"(١) ، اذ بلغت قيمة ارتباط الطاقة الحركية بالسرعة المحيطية (0.942) .اما بالنسبة للسرعة الزاوية فعلى الرغم من ان ارتباطها بالإنجاز كان عاليا (0.917) الا انها في الحقيقة نفس قيمة السرعة المحيطية ولكن بوحدة قياس مختلفة .بلغت قيمة ارتباط سرعة الاطلاق بالإنجاز(0.899) فالمسافة التي يقطعها القرص تتأثر بشكل كبير بالسرعة التي ينطلق بها كذلك الزاوية(٢)، ونلاحظ عند النظر لقيمة ارتباط سرعة الاطلاق بمتغير زاوية الاطلاق فقد بلغت (0.313) ، اضافة الى ذلك فكلما زادت السرعة المحيطية للذراع زادت سرعة الاطلاق للقرص(٣)، اذ حققت سرعة الاطلاق قيمة ارتباط عالية بالسرعة المحيطية بلغت (0.882). بلغت قيمة ارتباط عزم القصور الذاتي بالإنجاز (0.591) ، ذلك يعني الزيادة في قصور الذراع عن ايقاف حركتها وبالتالي تزايد تأثير القوة المسلط على الاداة قبل الرمي ، اما بالنسبة للزخم الزاوي للذراع الرامية فقد بلغت قيمة ارتباطه بالإنجاز(0.764) إذ ان الزخم الزاوي=عزم القصور الذاتيXالسرعة الزاوية.... (٤)

بلغت قيمة ارتباط اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني بالإنجاز (0.665) ، اذ ان لهذا المتغير اهمية كبير في تحقيق المسافة التي تقطعها الذراع الرامية في المرحلة الرئيسية . بلغت قيمة الارتباط لمتغير زمن مرحلة الرمي بالإنجاز (−0.628) اذ ان :السرعة المحيطية = المسافة \ الزمن

اما بالنسبة لمتغير زاوية الركبة اليسار في الارتكاز الاول فقد بلغت قيمة ارتباطه بالإنجاز (−0.585) . اذ ان اللاعب يحاول ان يولد فعلاً على الارض لتحقيق الانتقال ، اما بالنسبة لمتغير ارتفاع نقطة الورك فقد بلغت قيمة ارتباطه بالإنجاز (−0.537) " فثبات الجسم يتوقف على ارتفاع نقطة مركز ثقلة فيكون ثباتة اكبر عندما تكون هذه النقطة في وضع منخفض "(٥).اما قيمة ارتباط متغير زاوية الاتجاه بالإنجاز فقد بلغت (−0.434) اذ ان زيادة زاوية الاتجاه تعني زيادة مساحة القرص المتعرضة للرياح وبالتالي انخفاض المحصلة الافقية للقوة . اما متغير زاوية الاطلاق فبلغت قيمة الارتباط بالإنجاز (0.415) . اذ ان زاوية الاطلاق من العوامل التي تتحكم بمقدار القوى التي يتعرض لها القرص (٦) . بلغت قيمة

---

(١) قاسم حسن حسين و ايمان شاكر : مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، ط١ ،عمان . دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ١٩٩٨م .، ص٨٨ .

(٢) سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي ، ط٣ ، بغداد . النبراس للطباعة والتصميم ، ٢٠١٠م ، ص٢٣٠ .

(٣) عادل عبد البصير : مصدر سبق ذكره ، ص٤٥ .

(٤) سمير مسلط الهاشمي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١٠م ، ص١٩١ .

(١) سمير مسلط الهاشمي: البايوميكانيك الرياضي، ط٢ ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩٩م ، ص٢١٠ .

(٢) نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ،ط١ ، بغداد .الايك للتصميم والطباعة ،٢٠١١م ،ص٣٠٠ .

ار تباط متغير ميلان الجذع للخلف بالإنجاز (0.384) اذ "أن دوران الجسم الذي يبعد قليلا عن محور الدوران اكبر من دوران الجسم الذي يبعد كثيراً عن محور الدوران "(١) . بلغت قيمة ارتباط متغير زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي بالإنجاز (0.33) فالأطراف المشاركة تعمل مع باقي الاجزاء كسلسلة من الوصلات بما يخدم هدف الاداء(٢) . اما قيمة ارتباط متغير المسافة بين القدمين بالإنجاز فقد بلغت (0.321) " فالثبات الكبير للجسم في الوقفة الاساسية يؤمن امكانية الاستمرار في العمل بمدى ودقة افضل "(٣) .اما بالنسبة لقيمة الارتباط بين متغير السرعة الزاوية للرجل اليمين في الارتكاز الاول والانجاز فقد بلغت (0.313) اذ ان " السبب الوحيد لإضافة الرامي دورة او عدة دورات قبل الرمي هو لزيادة سرعة اطلاق القرص بما يتجاوز ما يمكن ان يحققه برمية من الثبات "(٤) ، اما بالنسبة لمتغير ميلان الجذع في القسم التحضير فقد بلغت قيمة ارتباط هذا المتغير بالإنجاز (0.312) ان هذا المتغير يعني زيادة نصف القطر الدوراني اثناء اداء اللاعب المرجحة التمهيدية اي ان المسافة المحيطية التي يقطعها القرص في هذه المرحلة تزداد بازدياد قيمة ميلان الجذع وبالتالي زيادة مدى القوة .اما متغير زمن الارتكاز الاول فقد بلغت قيمة ارتباطه بالإنجاز (0.295) اذ ان قيمة هذا المتغير تعني زيادة زمن تأثير القوة في هذه المرحلة وبالتالي زيادة الدفع .اما متغير ارتفاع نقطة الاطلاق فقد بلغت قيمة ارتباطه بالإنجاز (0.29) اذ ان ارتفاع الاطلاق هو احد العوامل التي تؤثر على المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف .

(٣) سمير مسلط الهاشمي : مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٩ ، ص٢١٣ .
(٤) طلحة حسين حسام الدين : مصدر سبق ذكره ، ص٢٧٤ .
(٥) لؤي الصميدعي : فعاليات الرمي ، الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨م ، ص١١٩ .
(٦) جيمس هي : مصدر سبق ذكره ، ص٥١٩ .

٤-٣ عرض نتائج نسب مساهمة المتغيرات المستقلة بالإنجاز وتحليلها ومناقشتها .

لجأ الباحث إلى أستخدام الارتباط المتعدد لإيجاد العلاقة بين عدة متغيرات في ان واحد ، واستخدام الباحث قانون (F) لاختبار معنوية نسبة المساهمة حيث يتم الكشف عن معنوية قيمة (F) باستخدام مستويات الدلالة .

جدول (٤)

يبين نسب مساهمة المتغيرات المستقلة بالإنجاز ومدى ملائمة النموذج

المتغيرات	R	R2	درجات الحرية		F المحسوبة	مستوى الدلالة
١. الطاقة الحركية للذراع الرامية	0.957	0.916	1	49	537.214	0.000
٢. الطاقة الحركية للذراع الرامية + السرعة المحيطية للذراع الرامية	0.971	0.942	2	48	391.869	0.000
٣. الطاقة الحركية للذراع الرامية + السرعة المحيطية للذراع الرامية + اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني	0.982	0.964	3	47	415.712	0.000
٤. الطاقة الحركية للذراع الرامية + السرعة المحيطية للذراع الرامية + اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني + زاوية الاطلاق	0.985	0.97	4	46	378.032	0.000
٥. الطاقة الحركية للذراع الرامية + السرعة المحيطية للذراع الرامية + اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني + زاوية الاطلاق + زمن مرحلة الرمي	0.987	0.974	5	45	333.268	0.000

يبين الجدول (٤) في العمود الثاني قيم الارتباط المتعدد بين المتغيرات المستقلة والانجاز اذ بعد ان استخرجنا اعلى قيمة ارتباط (بسيط) للمتغير المستقل (الطاقة الحركية) يتم الكشف عن باقي المتغيرات المستقلة باستخدام الارتباط المتعدد ، اذ كوّن متغير الطاقة الحركية للذراع الرامية مع السرعة المحيطية للذراع الرامية اعلى قيمة ارتباط لمتغيرين في المتغير التابع (الانجاز) (0.971) ، بعدها فان المتغيرين كونا اعلى قيمة للارتباط مع متغير (اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني) بالمتغير التابع (الانجاز) (0.982) ،

وبعد ذلك فان هذه المتغيرات الثلاثة كونت مع متغير زاوية الاطلاق اعلى قيمة ارتباط بالمتغير التابع (الانجاز) (0.985) اذ ان احد العوامل الرئيسية التي تقرر المسافة المقطوعة بالنسبة للمقذوفات هي زاوية الاطلاق (١) .

(١) سمير مسلط الهاشمي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١٠م ، ص٩١ .

وقدفرزت المتغيرات الاربعة متغير اًخَير اً هو زمن مرحلة الرمي (0.987)، ، قد يبدو هذا الكلام غير منطقي للوهلة الاولى اذ كما لاحظنا ان قيمة هذا المتغير في مصفوفة الارتباطات كانت عكسية بالإنجاز الا انه في الارتباط المتعدد تم اخذ باقي المتغيرات بنظر الاعتبار فالزمن هنا يعمل مع باقي المتغيرات اذ ان زيادة المسافة التي يحققها متغير اقصى انثناء للكتف تعني زيادة الزمن وبالتالي زيادة قيمة الدفع الذي سيؤدي الى زيادة سرعة الاطلاق (١) .

لجا الباحث لاستخراج معامل التحديد (العمود الثاني) اذ ان معامل التحديد يوضح نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة في التغيير الحاصل في المتغير التابع ، فهو يمثل نسبة التغيرات المفسرة الى التغيرات الكلية(٢) ،اذ بواسطته نتعرف على امكانية المتغيرات المستقلة على تفسير مقدار التغاير في المتغير التابع (الانجاز) وكما نلاحظ فان (النموذج الاخير) له اعلى نسبة مساهمة بمعنى ان هذه المتغيرات لها القدرة على تفسير ما نسبته (97.4 %) من الانجاز .

(٢) قاسم حسن حسين و نزار الطالب : الاسس النظرية والميكانيكية في تدريب الفعاليات العشرية للرجال والسباعية للنساء ، الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٧م ، ص٢٥٣ .

(٣) ثائر مطلق محمد عياصرة : النماذج والطرق الكمية في التخطيط ، ط١ ، عمان . دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع ، ٢٠١٠م ، ص١٢٨ .

٥- الاستنتاجات والتوصيات .

٥-١ الاستنتاجات .

١.ان المتغيرات (الطاقة الحركية للذراع الرامية ، السرعة المحيطية للذراع الرامية ، اقصى انثناء للكتف في الارتكاز الثاني ، زاوية الاطلاق ، زمن مرحلة الرمي) هي التي حققت اعلى علاقات بالإنجاز في فعالية رمي القرص .

٢. تعتبر الطاقة الحركية اكثر المتغيرات البايوميكانيكية المستقلة مساهمة بالإنجاز في فعالية رمي القرص .

٣. ان الزيادة في متغير (اقصى انثناء للكتف في المتغير الثاني) تساعد الرامي على زيادة المسافة التي يقطعها القرص وبالتالي بذل قوة اكبر على القرص في مرحلة الرمي.

٥-٢ التوصيات .

١. ضرورة التركيز في التدريب على تطوير المتغيرات البايوميكانيكية التي حققت اعلى نسب مساهمة بالإنجاز .

٢. ضرورة الاخذ بنتائج البحث ووضع المناهج التدريبية لتجاوز الضعف في الجانبين البدني و الفني لدى الرماة .

٣. ضرورة وضع تمرينات تعتمد على التحليل الحركي الكمي في البرامج والمناهج التدريبية المعدة لغرض تطوير الجوانب الميكانيكية للأداء الفني في فعالية رمي القرص .

المصادر العربية

١. احمد صادق القرماني : الميكانيكا النظرية الاستاتيكا والديناميكا ، ط١ ، بيروت ، الدار العربية للموسوعات ١٩٨٤م .

٢. بيتر تومسن : المدخل الى نظريات التدريب ، القاهرة . مدينة نصر ، ١٩٩٤م .

٣. ثائر مطلق محمد عياصرة : النماذج والطرق الكمية في التخطيط ، ط١ ، عمان . دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع ، ٢٠١٠م .

٤. جيمس هي : الميكانيكا الحيوية لأساليب الاداء الرياضي ، ترجمة عبد الرحمن بن سعد العنقري ، الرياض .جامعة الملك سعود ،٢٠٠٧م .

٥. سمير مسلط الهاشمي: البايوميكانيك الرياضي، ط٢ ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩٩م .

٦. سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي ، ط٣ ، بغداد . النبراس للطباعة والتصميم ، ٢٠١٠م .

٧. طلحة حسام الدين : الميكانيكا الحيوية الاسس النظرية والتطبيقية ، ط١ ، القاهرة . دار الفكر العربي ، ١٩٩٣م .

٨. عادل عبد البصير : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، القاهرة . مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨م.

٩. فؤاد توفيق السامرائي :البايوميكانيك ، الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢م .

١٠.قاسم حسن حسين وايمان شاكر : طرق البحث في التحليل الحركي ، ط١، عمان . دار الفكر للطباعة والنشر ، ١٩٩٨م .

١١.قاسم حسن حسين و ايمان شاكر : مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، ط١ ،عمان . دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ١٩٩٨م .

١٢.قاسم حسن حسين و نزار الطالب : الاسس النظرية والميكانيكية في تدريب الفعاليات العشرية للرجال والسباعية للنساء ، الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٧م .

١٣.لؤي الصميدعي : فعاليات الرمي ، الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨م .

١٤.نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ،ط١ ، بغداد .الايك للتصميم والطباعة ،٢٠١١م .

المصادر الاجنبية

- Le Masurier : Discus Throwing , The Amateur Athletic Association , London , 1975.
- The IAAF Quart Erly Magazine: New Studies in athletes , 1994.

الملاحق

ملحق (١)

كادر العمل المساعد في التجربة الاستطلاعية

تكون كادر العمل المساعد الذي قام بتنفيذ التجربة الاستطلاعية و بإشرف الدكتور هشام هنداوي من

١. م .د احمد عبد الامير شبر \ تدريسي \جامعة القادسية \كلية التربية الرياضية .
٢. م . م وسام شلال \تدريسي \ جامعة المثنى \ كلية التربية الرياضية .
٣. ضياء محمد عبد الله \بكالوريوس تربية فيزياء \ جامعة القادسية .
٤. سيف ناظم كاظم \بكالوريوس تربية فيزياء \ جامعة القادسية .
٥. مصطفى يوسف حسن \بكالوريوس تربية فيزياء \جامعة القادسية .

ملحق (٢)

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية كلية التربية الرياضية

استمارة استبيان

حضرة الاستاذ..... المحترم .

تحية طيبة .. يروم الباحث محمد جاسم محمد طالب الماجستير اجراء بحثه الموسوم "نسبة مساهمة بعض المتغيرات البايوميكانيكية بالإنجاز في فعالية رمي القرص " ولما كان لرايكم العلمي اثره البالغ والهام فقد حرص الباحث عل استشارتكم في ذلك يرجى التكرم بوضع علامة (✓) امام المتغيرات التي ترونها مناسبة للدراسة واضافة اي متغير ترونه ضروريا وهاما .... مع جزيل الشكر والتقدير

الباحث
محمد جاسم محمد

الزوايا	المسافة الخطية الكلية لمركز الثقل في مرحلة الدوران .
زاوية ميلان الجذع في القسم التحضيري .	ارتفاع نقطة الاطلاق .
اقصى انثناء لمفصل الركبة في القسم التحضيري	ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق
اقصى انثناء للرجل اليمين اثناء الدوران .	**الازمنة**
اقصى انثناء للرجل اليسار اثناء الدوران .	زمن المرحلة التحضيرية .
اقصى انثناء لمفصل الكتف للذراع الرامية في الارتكاز الثاني .	زمن مرحلة الدوران .
اكبر زاوية يشكلها القرص مع الساعد اثناء الدوران .	زمن دوران الرجل اليمنى .
زاوية ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي .	زمن دوران الرجل اليسرى .
زاوية ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي .	زمن المرحلة الرئيسية .
زاوية الاطلاق .	زمن مرحلة المتابعة .
زاوية الاتجاه .	**السرع**
زاوية الهجوم .	السرعة الزاوية للرجل اليمنى في مرحلة الدوران .
زاوية الركبة اليمين لحظة الرمي .	السرعة الزاوية للذراع الرامية في مرحلة الدوران .
زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي.	السرعة الزاوية للرجل اليسرى في مرحلة الدوران .
زاوية مفصل الكاحل اثناء الرمي .	سرعة الاطلاق .
زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي	السرعة المحيطية للذراع الرامية اثناء الرمي
زاوية مفصل المرفق لحظة الرمي	**الكينتك**
زاوية الورك بين الفخذين في عملية التوازن .	الطاقة الحركية (الزاوية) للذراع قبل الرمي .
المسافات	الطاقة الحركية بعد الرمي .
ارتفاع الكتف عن الارض في القسم التحضيري .	كمية الحركة للذراع قبل الرمي .
ارتفاع نقطة الورك في القسم التحضيري .	كمية الحركة للقرص بعد الرمي .
المسافة بين القدمين في القسم التحضيري .	الزخم الزاوي للذراع .
المسافة الزاوية لدوران الرجل اليمنى .	عزم القصور الذاتي للذراع .
المسافة الزاوية لدوران للرجل اليسرى .	عزم القصور الذاتي للجسم .
طول الخطوة الاولى اثناء الدوران .	الشغل .
زاوية الركبة للرجل الحرة اثناء التوازن .	الدفع .
طول الخطوة الثانية اثناء الدوران .	الطاقة

ملحق (٣)

جدول يبين اسماء السادة الخبراء

ت	الاسم	اللقب	الاختصاص	مكان العمل
١	حسين مردان عمر	أ . د	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة القادسية \ كلية التربية الرياضية
٢	قاسم محمد الخاقاني	أ . د	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة بغداد \ كلية التربية الرياضية
٣	محمد جاسم الخالدي	أ . م . د	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة الكوفة \ كلية الربية الرياضية
٤	محمد جاسم محمد	أ . م . د	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة بابل \ كلية التربية الرياضية
٥	عادل محمد دهش	م . د	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة الكوفة \ كلية التربية الرياضية
٦	عمار مكي	م . د	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة الكوفة \ كلية التربية الرياضية
٧	وسام شلال	م . م	بايوميكانيك \ ساحة وميدان	جامعة المثنى \ كلية التربية الرياضية

ملحق (٤)

كادر العمل المساعد في التجربة الرئيسية

تكون كادر العمل المساعد الذي قام بتنفيذ التجربة الرئيسية وبأشر اف الدكتور هشام هنداوي من :

١. م .د علي بديوي / تدريسي/ جامعة القادسية / كلية التربية الرياضية .
٢. م .م مشتاق علي / تدريسي / جامعة القادسية /كلية التربية الرياضية .
٣. م .م وسام شلال / تدريسي /جامعة المثنى / كلية التربية الرياضية .
٤. م .م علي مالك / طالب دراسات عليا (دكتوراه) / جامعة بابل/ كلية التربية الرياضية .

abstract

The percentage of contribution of some of the Biomechanical variables to achievement in the event of discus throwing

The effectiveness of the discus events with the technical performance of the complex, which depends on motor transference to the body parts in a coherent and specific way with certain conditions, can be studied carefully and in detail to identify the strengths and weaknesses of the technical performance to get rid of the negative aspects and focus on the positive ones. Hence the intellectual problem of the study in question appears as to question the possibility of identifying the rates of contribution of biomechanical variables of the event of discus throwing.
The study aims at identifying the rates of contribution of these variables in the technical performance of discus throwing.

To achieve these goals, the researcher resorts to illustrate with real events of throwers discus throwing players by using (4) cameras different speeds in different directions. The research society includes (72) attempts taken from (8) throwers by (9) attempts per thrower, who have participated in the Tournament of Iraq in Jadiriyah 2011-2021, The sample of the research consists of the successful attempts which are (51) attempts. Twenty- four biomechanical variables have been selected by the researcher after studying the scientific sources and the opinion of experts and specialists in this field.