التحليل الحركي لرمي القرص لابطال العراق

((دراسة علاقات ارتباطية لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز))

فاسم محمد حسن	ساطع اسماعيل ناصر	سناء مجيد محمد
مـ ـدرس	مـ ـدرس	مدرس مساعد
كلية التربية الرياضية	كلية التربية الرياضية	كلية التربية الرياضية
جامعة بغداد	جامعة بغداد	جامعة بغداد

الباب الاول

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

أجريت العديد من الدراسات التي تناولت التحليل الحركي لمعظم الفعاليات الرياضية ومنـها ألعـاب الساحة و والميدان وكان نصيب فعالية رمي القرص من هذه الدراسات قليلاً جداً ولا تفي ومتطلبات النهوض بهذه الفعالية خصوصاً على مستوى القطر.

وفعاليـة رمي القرص تعتمد بشكل اساسي على التكنيك وترابط الأداء لجميع مراحله الفنيـة ولهـذا السبب فان البحث عن دقائق الأداء بلا شك سوف يكشف عن مظاهر الخلل والضعف عند لاعـبي رمـي القرص وبما يزيد من تكامل نموذج الأداء مقارنتها مع نتائج بحوث مشابهة، ودراسة العلاقة الارتباطية فيما بينها والانجاز من جهة اخرى وذلك من أجل تعزيز دور التحليل الحركي كاحد العلوم المساعدة في تطوير عمليـة التدريب الرياضي وخصوصاً في رياضة المستويات العليا.

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

١-٢ مشكلة البحث:

ان الغرض من مشروع البحث هو تحديث المعلومات الخاصة بفعالية رمي القرص لابطال العراق وزيادة المعطيات الخاصة باهمية التحليل الحركي عن هذه الفعالية البيوميكانيكية الخاصة بتكنيك رياضييهم.والتي تعاني من نقص وعدم فهم في المعلومات الخاصة بها والتي لم تجد طريقاً لتأكيد اهميتها ودرها بمقـدار تطبيـق الأداء وذلك لان عملية تشخيص الحركة بمختلف متغيراتها لايتم إلا بفهم اسس التحليل الحركي الخـاص بـالاداء والذي يتم استخدامه حالياً من قبل المهتمين بها.

١-٣ أهداف البحث:

١- تحديد وتشخيص بعض متغيرات الأداء الحركي لرامي القرص المتقدمين في العراق ومقارنتها.
٢- التعرف على العلاقات الارتباطية بين هذه المتغيرات والانجاز.

١-٤ فروض البحث:

١- هناك فروض معنوية في بعض متغيرات الأداء الحركي ولصالح المستوى الدولي.
٢- هناك علاقـة ارتبـاط غير دالة احصائياً بين بعض المتغيرات الخاصة بالاداء من جهة والانجـاز من جهـة اخـرى.

١-٥ مجالات البحث:

١- المجال للبشري: عينة من لاعبي رمي القرص المتقدمين في القطر.
٢- المجال الزماني: الفترة الزمنية المحصورة في الفترة ٢٣-٢٠٠٠/٥/٢٥.
٣- المجال المكاني: ملعب الكشافة الرياضي.

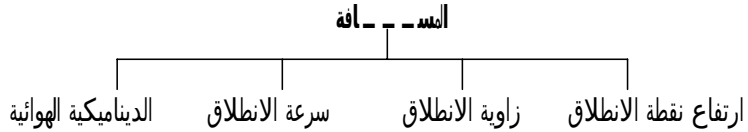
الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

الباب الثاني

٢ - الدراسات النظرية:

٢-١ القواعد الميكانيكية الأساسية لقذف القرص:

ان الهدف الاساسي من رمي القرص هو امكانية رميه لابعد مسافة ممكنة معتمداً على أربعة عوامل هي: (ارتفاع نقطة انطلاق الاداة، سرعة انطلاق الاداة، زاوية انطلاق الاداة، تأثير الديناميكية الهوائية. أي القـوى المؤثرة على الاداة المتحركة في الهواء).(٢:٢٥)



أما ارتفاع نقطة الانطلاق فان المدرب لا يستطيع التحكم أو التغيير في طول اللاعب، ولكن طول قامة اللاعب تؤثر على زيادة مسافة الرمي، ان هذا العامل يعتبر أقل اهمية إذا قيس بالعوامل الأخرى المؤثرة علـى طول مسافة الرمي.(٤٦:١)

٢-٢ زاوية انطلاق الاداة:

ان الزاوية المثلى لانطلاق الاداة لابعد مسافة هي ٤٥ درجة، إذا كانت نقطة الانطلاق والهبوط يتم ذلك من سطح الارض، لذا فان انسب زاوية لانطلاق القرص تتراوح بين (٣٠-٤٠ درجة)، فكلما قلت الزاوية عن ٤٥° زادت المسافة تدريجياً، قد تتجاهل اثر الديناميكية الهوائية على القرص، إلا ان الزوايا المختلفة لانطلاق الاداة لا يؤثر بشكل جوهري على مسافة الرمي. (٣:١٠٥)

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

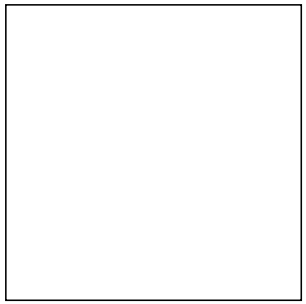
٢-٣ سرعة انطلاق الاداة:

ان سرعة انطلاق الاداة نتيجة لقوة اللاعب تؤثر على مسافة حيث يمكن للاعب استخدام هذه القوة، إذ ان هذا العامل يعتبر من اهم العوامل المؤثرة في طول المسافة الرمي، حيث ان مسافة الرمي تتناسب طردياً مع مربع سرعة انطلاق الاداة، فاذا ضاعفنا من سرعة الانطلاق، فان مسافة الرمي سوف تزداد إلى أربعة اضعاف، وزيادة سرعة الانطلاق تتزايد نتيجة للمعادلة الآتية:

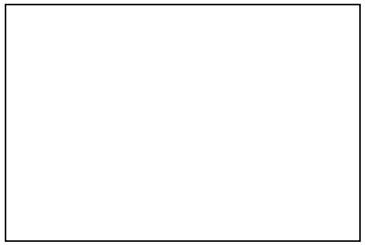
$$\frac{\text{معدل القوة} \times \text{زمن الأداء}}{\text{وزن الاداة}} \quad (٧٧:٥)$$

ان اللاعب يستطيع زيادة (معدل القوة) عن طريق التدريب بالاثقال وتطوير طريقة ادائه، كما يمكـن زيادة (زمن الأداء) عن طريق تطوير التكتيك واكتساب المرونة.

ان قطر دائرة الرمي المحددة بمسافة ٢,٥٠ متراً، يمكن اللاعب من أداء اسلوب الرمي الحديث من خلال طول مسار حركة القرص اثناء دوران اللاعب في الدائرة حيث يبلغ هذا المسار (٩) امتار مستغلاً قوته اثنـاء فترة ارتكاز اللاعب على القدمين معاً قبل انطلاق الاداة اثناء حركته داخل الدائرة.(٦١:٤)



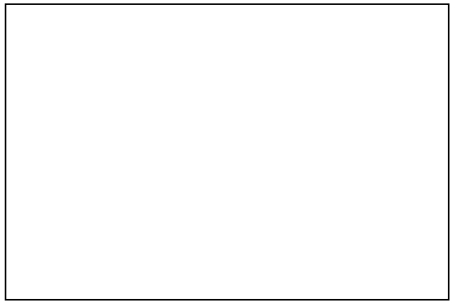
مسار القرص عبر دائرة الرمي



منحنى مسار طيران القرص نتيجة لسلبية زاوية الهجوم

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org





رسم تخطيطي منقول عن (بين) من كتاب
(علم مسابقات الميدان والمضمار في ألعاب القوى)

٢-٤ بعض النواحي الفنية المهمة لرمي القرص:

- **الايقاع:** يجب ان تؤدى الرمية ككل بايقاع جيد مع التأكيد على الجانب الزمني لـلاداء فـاذا اردت ان ترمي بسرعة أو بقوة فان الايقاع لن يتغير مع اتباع الايقاع التالي:
(١...٢...٣....).
- **التوازن:** إذا لم يتوفر الاتزان في الأداء فان الرمية سوف تكون ضعيفة بغض النظر عن قوة اللاعب لـذا يجب الحفاظ على اتزان الجسم هند مؤخرة الدائرة حيث ان جميع الرميات يجب ان يتوفر فيهـا عامل الاتزان بشكل جيد.(٤٣:٦)
- **التسارع:** يجب على الرعب ادراك وتطبيق مبدأ (البطىء ثم السرعة) بحيث يبدأ حركته ببطـىء وينـهيها بسرعة. فاذا كان النموذج سيئ من وجهة النظر العلمية فسوف لا نرى عملية التسارع الخطية (زيادة السرعة تدريجياً)، فعلينا ان يكون هذا هو هدفنا.
- **أهمية عمل الرجلين:** تؤدى جميع الرميات بالرجلين إذ أنها هي التي تكسب اللاعب السرعة و الايقاع الجيد والاتجاه السليم. فاذا عملت الرجلان بشكل جيد فان الرمية سوف تؤدى بشكل جيد.(٤٨:٦)
- **الهـدى:** يجب اكتساب القوة من مدى الحركة الواسع بقدر الامكان على ان نضع في الاعتبار مـستوى قوة ومرونة اللاعب.
- **ثبات الجانب الايسر للجسم:** يجب ان تؤدى الحركة النهائية لقذف القرص بحيث يكون الجانب الايـسر للجسم في وضع ثابت ومعتدل إلى حد ما حتى يتمكن الجانب الايمن من أداء عمليـة الرمـي والتخلـص.
- **الارتقاء:** يجب ان يقذف القرص دون تصلب أو تشنج فالرميات البعيدة تؤدى بسلاسة وبدون عنف.

الباب الثالث

٣ - منهجية البحث والاجراءات:

٣-١ المنهج المستخدم:

المنهج الوصفي، العلاقات الترابطية.

٣-٢ عينة البحث:

تم اختيار لاعبي القطر المتقدمين والمشتركين في المحافظات التي اقيمت في ملعب الكشافة في يومي ٥/٢٣ ولغاية ٢٠٠٠/٥/٢٥ وعددهم (٦) لاعبين بلغ الوسط الحسابي لاعمارهم (٢٥,٩٣) بـانحراف معيـاري ±٦,٦٣، وبلغ الوسط الحسابي لاعمارهم التدريبية (٩,٢٧) بانحراف معياري ±٥,١٣، وبلغ الوسط الحسابي لاوزانهم (٧٨,٨٧) بانحراف معياري ±٧,١٧، والوسط الحسابي لانجـازاتهم (٤٦,٩٥) بـانحراف معيـاري ±٣,٧٣، والجدول ادناه يمثل مميزات افراد عينة البحث.

جدول رقم (١)

يمثل مميزات افراد عينة البحث

ت	المميزات	س١	ع
١	العمر	٢٥,٩٣	±٦,٦٣
٢	العمر التدريبي	٩,٢٧	±٥,١٣
٣	الوزن	٧٨,٨٧	±٧,١٧
٤	الإنجاز	٤٦,٩٥	±٣,٧٣

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

٣-٣ أدوات ووسائل تنفيذ البحث:

- الملاحظة التقنية والتجريب.
- الدراسات والبحوث المشابهة.
- كاميرا فيديو نوع ٣٥٠٠ MX ذات سرعة 2h (500 Pet.Sec).
- اشرطة فيديو تيب.
- مرقم فديوي Digital لتقطيع الصور الفديوية وحساب الزمن والازاحات ومعدلات السرعة.
- حاسوب لتحليل الحركة بنظام Peak Performance.

٣-٤ اجراءات التحليل:

تم وضع كاميرة التصوير من جهة يسار اللاعب وعلى بعد ٩,٥٥م بحيث تكون العدسة عمودية علـى مسار حركة اللاعب عبر الدائرة وتم تصوير جميع محاولات اللاعبين وضمن قواعد القانون الدولي لالعاب القوة الخاصة برمي القرص، تضمنت (٤٢) رمية للاعبين المشتركين في البطولة مع العلم ان تطبيق الحركة التقليديـة قـد أخذت بنظر الاعتبار ولضمان تزامن حركة الكاميرا مع بداية حركة اللاعب قبل بداية حركة اللاعـب بـ(٥ ثوان) من أجل ان تكون سرعة الكاميرا ضمن المدى الحقيقي لها ومن أجل تحديـد مجـال التـصوير التقليدي. بعد ذلك تم تحديد المعطيات الحركية النهائية المأخوذة من خلال التصوير بنظام تحليـل الحركـات (Peak Performance) وبعد استخراج البيانات تم تقسيمها للتوصل إلى النتـائج ومقارنتـها مـع نتـائج الدراسات السابقة.

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

٣-٥ القياسات المستخرجة:

١- زمن التحضير للدوران: وهو الزمن المقاس في لحظة التحضير للدوران بعد نهاية المرجحات التمهيدية إلى لحظة ترك رجل اليمين الارض.
٢- زمن ترك الارض عند الدورات الأول: وهو الزمن المستغرق لحظة ترك رجل اليسار الارض إلى لحظة مس الرجل اليمين الارض (الطيران).
٣- زمن التحضير للرمي: وهو الزمن المستغرق لحظة التهيؤ للرمي قبل الانطلاق.
٤- زمن التخلص (زمن الانطلاق).
٥- زاوية الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة الانطلاق.

٣-٦ الوسائل الإحصائية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- قيمة (T) للفروق.
- معامل الارتباط.

الباب الرابع

٤ - عرض النتائج والمناقشة:

جدول رقم (٢)

يبين علاقات الارتباط بين إنجاز عينة البحث ومتغير الأزمان

متغير الزمن	(ر) الإنجاز	(ر) الجدولية	الدلالة
زمن الدوران للتحضير	٠,٧١	٠,٨٧	غير دال
زمن ترك الأرض	٠,٦٥		غير دال
عند لحظة الدوران	٠,٦٣		غير دال
زمن التحضير للرمي	٠,٥٥		غير دال
زمن التخلص	٠,٧٢		غير دال

درجة الحرية = (٥) ومستوى الدلالة ٠,٩٥ .

يلاحظ من الجدول أعلاه ان جميع قيم الارتباط المحسوبة هي (٠,٧١، ٠,٦٥، ٠,٥٥، ٠,٦٣، ٠,٧٣) لمتغيرات زمن التحضير للدوران، وزمن ترك الارض عند الدوران الاول، وزمن التحضير للرمي، وزمن التخلص على التوالي، كانت جميعها أقل من الارتباط الجدولية تحت درجة حرية (٥) ومستوى الدلالة (٠,٩٥)، وهي (٠,٨٧) هذا يدل على وجود علاقات ارتباط ضعيفة بين هذه المتغيرات والانجاز المتحقق برمي القرص لعينة البحث وفي ذلك اشارة واضحة لعدم استقرار التوافق والتوقيت لحركات الأداء عند تنفيذها من قبل عينة البحث على الرغم من ان العينة يمثلون مستوى متقدم في القطر، ومن الواضح ان نفهم اسباب غياب علاقة الارتباط حيث ان ذلك دل على ان هناك فروقات في توقيتات الحركة لكل فرد من افراد العينة سبب في حدوث تفاوت في توزيع الزمن على طول المراحل الفنية الخاصة برمي القرص، ويعلل الباحثون ذلك إلى ضعف في ترابط المراحل الفنية لدى عينة البحث والتي يفترض ان تتم بانسيابية عالية وبدون حدوث أي توقفات لحظية بين اقسامها حيث ان مثلا مرحلة التحضير للدوران يجب ان يكون بتوقيت وزمن أداء جداً

عالي وذلك لانه اداء باقي المراحل يعتمد عليه باعتبارها هذه المرحلة الابتدائية للاداء والتي تعطي اقتصادية بالقوة وتهيء مسار جيد لباقي المراحل وهكذا بالنسبة لباقي المراحل وخصوصاً مرحلة الدوران بالهواء والتي يجب ان تكون باقل زمن ممكن وذلك من أجل الحفاظ على الطاقة الحركية المكتسبة والزخم المتولد لاستغلاله في رمي الثقل بالشكل الصحيح.

جدول رقم (٢)

يبين قيمة الارتباط بين قيمة وقياسات الانطلاق مع إنجاز عينة البحث

متغير	(ر) الإنجاز	(ر) الجدولية	الدلالة
زاوية الانطلاق	٠,٨٩	٠,٨٧	دال
ارتفاع نقطة الانطلاق	٠,٨٠		غير دال
سرعة الانطلاق	٠,٧٤		غير دال

درجة الحرية = (٥) ومستوى الدلالة ٠,٩٥ .

يظهر الجدول اعلاه علاقات الارتباط بين القياسات الخاصة بانطلاق القرص (زاوية الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق، وسرعة الانطلاق) مع الإنجاز ان هناك علاقة الارتباط واحدة هي بين زاوية الانطلاق والانجاز، حيث كانت القيمة المحسوبة للارتباط ٠,٨٩ وهي أكبر من الجدولية ٠,٨٧ تحت درجة حرية (٥) ومستوى دلالة ٠,٠٥، أما باقي العلاقات فكانت ٠,٨٠ بين ارتفاع نقطة الانطلاق والانجاز و٠,٧٥ بين سرعة الانطلاق والانجاز وهي قيم أقل من القيمة الجدولية اعلاه.

ان من بين جميع المقاييس الخاصة بالانطلاق يجب ان تكون سرعة الانطلاق هي الأهم، وهذا اعتقاد ثابت ومؤثر في جميع المقذوفات، حيث ان هنالك علاقة خطية مباشرة بين سرعة الانطلاق ومسافة الرمي. إلا ان الملاحظ في الجدول اعلاه ان العلاقة لافراد عينة البحث في هذا المتغير مع الإنجاز كانت غير دالة، وهذا دليل على الضعف البارز في مستوى القوة العضلية الخاصة وعدم تناسق النقل الحركي وعدم استغلال السرعة والطاقة المكتسبة للمراحل الفنية السابقة بالشكل الصحيح لتكون جميعها مؤثرة في القرص لحظة انطلاقه.

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

أما العلاقة بين زاوية الانطلاق ومسافة الرمي فقد ظهرت علاقة دالة حيث كانت قيمة الارتباط المحسوبة ٠,٨٩ وهي أكبر من القيمة الجدولية، وفي ذلك اشارة واضحة إلى ان تحقيق هذه الزاوية عند الانطلاق وان كان جيداً عند افراد العينة إلا ان ذلك كان قيم على حساب التقليل من سرعة الانطلاق وهذا لا يتوافق مع تكامل العوامل الخاصة برمي القرص والذي تفترض ان نطلق الاداة بالزاوية المثالية وبسرعة انطلاق عالية جداً، حيث ان تحقيق تلك الزاوية الجيدة وبالسرعة المطلوبة تعني ان الرامي قد بذل مقادير متناسبة لكل من مركبات القوة الافقية والعمودية وبما يحقق زاوية وسرعة انطلاق مترابطة تحقق الهدف الميكانيكي الجيد للرمي.

ولم تظهر ايضاً علاقة ارتباط دالة بين ارتفاع نقطة الانطلاق ومسافة الرمي وهذا يعني ان مستوى انطلاق الاداة عند عينة البحث لم يكن بالمستوى الجيد المناسب لرمي القرص مسافة جيدة وقد يكون السبب ان نقطة الانطلاق لم يؤكد على اهميتها وخصوصاً ان الأداء يتم على مراحل، وعندما يتم التأكيد على أداء هذه المراحل قد يسبب في ان يغفل الرامي وضع اليد الصحيح لحظة الانطلاق مما يجعل نقطة انطلاق القرص غير مناسبة لتحقيق مسافة جيدة.

على أي حال من الواضح ان المسافات التي حققها افراد عينة البحث لم تتطابق مع سرعات الانطلاق لديهم وكذلك الحال مع باقي المتغيرات الخاصة بالانطلاق، مع العلم ان تكامل تحقيق هذه المتغيرات يعتمد بالدرجة الأولى على القابلية الحركية للرياضيين للسيطرة على القرص ضمن سرعة عالية، وهكذا فان زيادة مسافة الرمي مرهونة بزيادة سرعة الانطلاق وهي اساس مشكلة ترتبط بالتدريب الفني والبدني للاعبين والذي قد يكون دون مستوى الطموح.

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

جدول رقم (٤)

يبين الفروق بين الاوساط الحسابية لمتغيرات البحث بين المستوى العراقي والدولي

المتغيرات	المستوى العراقي		المستوى الدولي		قيم (T) المحسوبة	قيم (T) الجدولية	الدلالة
	س	+ ع	س	+ ع			
الإنجـ ـ ـاز	٤٣,٥٦	١,٨٨	٦٦,٤٦	٠,٩٥	٢٦,٧٦	٣,١٦٩	دال
سرعة الانطلاق	١٩,٨٣	١,٦٩	٢٥,٨٦	٠,٨٣	٧,٨٤		دال
ارتفاع نقطة الانطلاق	١,٣٥	٠,٠٧٩	١,٥٩	٠,٠٨٩	٤,٧٦		دال
زاوية الانطلاق	٣٠,٣٠	٥,٩٣	٣٦,٤٦	٢,٢٢	١,٨٥		غير دال

درجة الحرية = ١٠ ومستوى الدلالة ٠,٠١ .

ان النتائج المعروضة بالجدول اعلاه يبين ان جميع قيم (T) المحسوبة لمعرفة الفروق بين الاوساط الحسابية لمتغيرات الانجاز، سرعة الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق، زاوية الانطلاق بين المستوى العراقـي والـدولي، كانت جميعها أكبر من قيمة (T) الجدولية تحت درجة حرية ١٠ ومستوى أداء ٠,٠١ وكان هذا الفرق لصالح الاوساط الحسابية للمستوى الدولي. وهذا يدل على ان الفروق كبيرة جداً بين مستوى عينة البحث والمستوى الدولي عند مقارنتها مع بعضها مما يعني ان هناك ضعف بارز وكبير بين مستويات ابطالنا والمـستوى الـدولي والذي يتوجب علينا العمل وبشكل جدي لتقليل هذا الفارق. فيما عدا زاوية الانطلاق لم تكن الفروق دالة.

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

ان التحليل الحركي لرمي القرص يعد من الامور المهمة التي تساهم في الكشف عـن نقـاط القـوة والضعف، وينصح الباحثون بالتأكيد على المتغيرات الميكانيكية ذات التأثير المباشر على مسافة الرمي والتي قـد لا يمكن تحقيقها إلا بتطوير الصفات البدنية الخاصة لرامي القرص.

وقـد يطرح سؤال فيما إذا كان التحليل الحركي لاسلوب ابطال العراق يعطي وصف للاداء الحقيقي أكثر موضـوعية، وان هـذا التحليل قد اعطى الاسلوب الحقيقي المميز للاداء لهؤلاء الابطـال، لـذا فـان تشخيص الأداء الفـردي وبضمنهـا حسابات العمل والقوة في الأنواع المختلفة للتكنيك سوف يـسهم في تحسين الأداء الشخصي.

وعلى كل حال فان الأداء المثالي قد يوجد عند رياضي معين ولا يمكن ان يعمم ذلـك علـى جميـع الرياضيين، وهذا ما يمثل مشكلة للمدرب حيث انه لا يملك المقياس المعياري ليـساعده في فـصل الاخطـاء الحقيقية عن الفروقات الفردية في التكنيك.

الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.org

الباب الخامس

٥ - الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات :

١- لم تظهر علاقة ارتباط بين متغير الاتجاه وكل من زمن التحضير للدوران وزمن الطيران وزمن التحضير للرمي وزمن التخلص لعينة البحث.

٢- ظهرت علاقة ارتباط دالة بين زاوية انطلاق القرص والانجاز لعينة البحث.

٣- ظهرت علاقة ارتباط غير دالة بين سرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق والانجاز.

٤- كانت الفروق معنوية بين المستوى الدولي والعراقي ولصالح المستوى الدولي في إنجاز رمي القرص.

٥- كانت الفروق معنوية بين المستوى الدولي والعراقي ولصالح الدولي في مـتغيرات الانطـلاق (زاويـة الانطلاق، سرعة الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق).

٥-٢ التوصيات :

١- التأكيـد عـلى ضرورة اجراء التحليل الحركي بصورة دورية للتعرف على تطـور التكنيـك والاداء وتقويم الاخطـاء.

٢- ضـرورة تطوير الصفـات البدنية الخاصة (كالقوة والسرعة والقوة الـسريعة) لاهميتـها في تكامـل التكنيـك والانجـاز.

٣- ضرورة افهام المدربين أهمية بعض المتغيرات البايوميكانيكية كسرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق في تحقيق الإنجاز في الرمي.

٤- ضرورة التأكيد على توافق الأداء وانسيابيته وبتوقيت سليم وايقاعي ضماناً للحصول على أعلى سرعة ممكنة يستفاد منها في عملية الرمي.

المـ ـ ـراجع

١- طلحة حسام الدين، الميكانيكا الحيوية والاسس التطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٤.

2- Wilf Paish: Discus throwing, British Amateur Athletic Board. London, SW3, IEE, 1976.

3- Le Veav: Biomechanics of human motion, W.B. Saunders Company, Philadelphea, 1993.

٤- عادل عبدالبصير، الميكانيكا الحيوية التطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٨.

٥- سمير مسلط الهاشمي، البايوميكانيك الرياضي، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٩.

٦- فؤاد توفيق، البايوميكانيك، بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٨.