

## تقويم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للرماة المتقدمين في فعالية رمي المطرقة مقارنة بالمستوى العالمي

الاستاذ الدكتور حاتم شاني عودة - جامعة البصرة - كلية التربية الرياضية  
الاستاذ المساعد الدكتور يعرب عبد الباقي داخ - جامعة البصرة - كلية التربية الرياضية

### ١- التعريف بالبحث

#### ١-١ المقدمة واهمية البحث

ان ما يحيطنا من تطور ويشغل نواحي حياتنا المختلفة ما هو الا نتاج لجهود العلماء والباحثين في مختلف تلك النواحي وقد طال هذا التطور المجال الرياضي كونه احد اهم ما يميز عصرنا الحديث والمعبر عن مدى رقي الشعوب وان للالعاب القوى اهمية كبيرة خاصة عندما نرى ما تحقق في هذا المجال من أرقام عالمية واولمبية واسبوية وبشكل خاص فعالية رمي المطرقة وذلك اعتمادا على التطور العلمي في المجال الرياضي ودأب الباحثين في هذا المجال على إيجاد السبل الكفيلة بتحقيق تلك الإنجازات ومن أهم هؤلاء الباحثين هم المختصين في مجال البيوميكانيك الذي حقق الكثير من التطورات في مجال الألعاب القوى وان فعالية رمي المطرقة من تلك الفعاليات التي تركز في أداءها على أساس ميكانيكية مهمة اذا ما اتقن استخدامها بالشكل الصحيح كان الإنجاز حليف من أتقنها لذا نجد ان عملية التقويم المبنية على الاسس العلمية الصحيحة تكون عادة هي الطريق لسليم للنجاح وتحقيق الإنجازات وان العمل التقويمي للمستوى يعد من مقومات العملية التدريبية الصحيحة وان استخدام التحليل الكينماتيكي هو احد اهم تلك الوسائل التي تمكننا من التقويم الصحيح وبالتالي خاصة في فعالية مثل رمي المطرقة التي تتميز بالسرعة العالية في الأداء ضمن حدود دائرة الرمي مما يزيد من صعوبة الملاحظة لتفاصيل الأداء اذ يخضع الرامي الى العديد من المؤثرات التي تفرض عليه متطلبات ميكانيكية لا بد ان يراعيها اثناء الرمي فالقوة الطاردة احد تلك المؤثرات التي تفرض على الرامي التعامل معها بسرعة وبقوة من اجل التغلب عليها اذ ان ما يزيد من تأثير القوى الطاردة هو الكتلة لراس المطرق اضافة الى سرعة تلك الاداة التي تعني كمية حركة كبيرة يتطلب التعامل معها بترباط الاداء والقدرة على الاستفادة من الاسس الميكانيكية التي من خلالها يمكن مواجهة تلك الكمية الكبيرة من الحركة .

وجاءت أهمية البحث في تقويم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية تقويما موضوعيا من اجل تطوير الأداء الفني لرمي المطرقة وكذلك الإنجاز ومعالجة مكامن أخطاءه ومن خلال التحليل والتقويم يمكن ان نحصل على معلومات مهمة عن المستوى الذي وصل اليه الرماة المحليين الذين يعنون الرافد المهم لفرقتنا الوطنية كذلك محاولة تقديم العون للمدربين من خلال عرض المشاكل التي يعانيتها الرامي اثناء الاداء الذي يكون من الصعب على المدرب متابعة الحركة لسرعتها العالية مما يعني التعديل في المناهج التدريبية بما ينسجم مع المستوى وبالتالي تحقيق التطور المرجو من العملية التدريبية .

#### ٢-١ مشكلة البحث

ان ما تعاني منه فعالية رمي المطرقة هو التوقف في مستوى الإنجاز على المستوى المحلي والوطني منذ فترة طويلة وان عدم الاهتمام بالرماة المحليين أدى إلى انحسار الفعالية تلك بشكل واضح وان عدم تحقيق إنجازات أفضل هو احد تلك الأسباب التي أدت الى ابتعاد الرياضيين عن ممارسة فعالية رمي المطرقة فضلا عن ذلك هو ان عدم قدرة المدربين على استخدام التقويم العلمي السليم للاعبين والاعتماد على التقويم الذاتي من خلال الملاحظة الذي يعد من اهم المشاكل التي تعاني منها تلك الفعالية والرياضة بشكل عام في العراق كما ان الاقتصار على ذلك وعدم استخدام معايير عالية المستوى كأن تكون للاعبين عالميين يعد من تلك المشاكل ايضا والتي تساهم بمحدودية المستوى لذا حاول الباحثان دراسة هذه المشكلة

من اجل الوقوف على المستوى المحلي (العراقي) ومن اجل تحليل وتقويم قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية للرماة المتقدمين في محافظة البصرة مقارنة بالأداء العالمي لنتمكن من التعرف على مكامن القوة ونواحي الضعف التي تترافق الأداء الفني لرمي المطرقة للرماة المحليين ومقارنتها مع القيم العالمية المتمثلة بأداء البطل العالمي يوري صديق.

#### ٣-١ هدف البحث

- التعرف على الفروق والتباين في قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية بين الرماة المتقدمين في محافظة البصرة مقارنة ببطل العالم يوري صديق

#### ٤-١ فرضية البحث

- وجود فروق وتباين في بعض قيم المتغيرات البيوكينماتيكية بين الرماة المحليين المتقدمين وبطل العالم يوري صديق.

#### ٥-١ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري: لاعبين من الرماة المتقدمين في محافظة البصرة

٢-٥-١ المجال الزمني : الفترة من ٢/٨/٢٠٠٨ ولغاية ٦/٨/٢٠٠٨

٣-٥-١ المجال المكاني: ملعب نادي البصرة محافظة البصرة

#### ٢ - الدراسات النظرية

##### ١-٢ تقويم المهارات الحركية

وتتطلب تقويم المهارات ( أسلوب فن الاداء ) الخاص بالمهارات الرياضية أساليب خاصة ومواصفات محددة سواء ما يتعلق بالمقوم او قدراته ، ثقافته ، خبرته ، مستوى تأهيله وتعليمه او مايتعلق بطريقة التقويم <sup>(١)</sup> والذي يعد من الامور المهمة التي تسعى اليها مبتعدين عن أذات قدر الامكان .

وهنا يسعى علم البيوميكانيك الى تحديد التكنيك المثالي وسعى هذا العلم في المجال الرياضي الى تحقيق ما يلي <sup>(٢)</sup> :-

- ١- بحث التكنيك المثالي من خلال التحليل الكينماتيكي لهدف الحركة .
  - ٢- ايجاد الاختبارات والطرق الموضوعية في بحوث الحركة وقياسها .
  - ٣- معرفة مدى تأثير التجارب الرياضية والإعداد البدني في تطوير وتعليم التكنيك .
  - ٤- تقييم المعايير العلمية والموضوعية التي تساعد على تطور التكنيك .
- بناءً على ذلك فان البيوميكانيك يسعى الى تحسين التكنيك الرياضي وتصحيح وتطوير الاداء وفقاً لأحدث نظريات علم التدريب الرياضي . ويوجد نوعين من التحليل الحركي الذي يستخدم كوسيلة للتقويم ايضاً وهي التحليل الحركي الوصفي والتحليل الحركي الكينماتوكرافي ( الكينماتيكي ) .

##### ١- التحليل الحركي الوصفي

يعتبر ماينل وشابل هوخمان . أيتولد . بسطويسي احمد وآخرون ان التحليل الوصفي للحركات والمهارات الرياضية عن طريق التصوير السينمائي وعرض الفيديو من الأساس والعوامل التقييمية الموضوعية والموثوق في نتائجها من سبقها للجمال التعليمي التربوي وجمال التدريب وعلى المستويات الرياضية المختلفة . هذا لايعني تحيز الاستخدام التحليل الوصفي كأسلوب من أساليب التقويم ولقد لعب التحليل الحركي الوصفي أهمية كبيرة في الأونة الأخيرة ليس فقط في المجال التعليمي بل في المجالات الرياضية والمستويات العالية سواء للناشئين والمتقدمين . وان كثرة استخدام هذا النوع تأتي من القدرة على التحليل السريع وبشكل ذاتي وهذه تعتمد على مجموعات من الخبراء والحكام او تجمع نتائج تقويم هؤلاء الخبراء وتقسّم على عددهم . وهذا النوع من التحليل يطلق عليه ايضاً التحليل النوعي والذي يتم من خلاله توثيق الحركة ( تسجيلها ) مثلاً ليتمكن بعد ذلك من عرضها مرة أخرى.

##### ٢ - التحليل الحركي الكينماتوكرافي ( الكينماتيكي )

يعطي هذا النوع الفرصة للمقوم باحثاً او دارساً أو مدرباً على الملاحظة الجادة للمهارة عن طريق إعادة الشريط المرئي مرة ومرة حتى يؤخذ على ادق امور المهارة المعرفية وما يميز التحليل الكينماتوكرافي انه يتطلب اجهزة تقنية خاصة بالعاملين في مجال البيوميكانيك كأحد فروع علم ( الموتوروك ) ( علم الحركة ) والغير متوفرة لدى الكثيرين . ويرى العاملون في مجال التحليل الموتوري الكينماتوكرافي في منظور الخبراء للمهارات الرياضية ان التحليل الوصفي غير كافي <sup>(١)</sup> لذا يجب استخدام نوع اخر من التحليل ويطلق على هذا التحليل بالتحليل الكمي ايضاً ويهدف الى دراسة الحركة من خلال تصويرها وبالتالي تحديد قيم المتغيرات التي تؤثر في الحركة تحديداً كمياً وهذا التحليل قادر على ان يعطي تصوراً كاملاً عن ادق تفاصيل الحركة خاصة اذا ما استخدمت في عملية التصوير آلة تصوير عالية السرعة ويلعب التحليل الحركي دوراً أساسياً في كشف الأخطاء الحركية والتعرف عليها وعلى وقت حدوثها من خلال التصوير ، وان عملية رصد الأخطاء الحركية تبدأ من زمن حصر هذه الأخطاء من قبل المربي او المدرب بعد ان يتعرف على الخطأ التكنيكي ( المهاري ) لهذه الحركة ويعمل على التخلص منها باستخدام التدريبات التي تعمل على تطوير الأداء

(١) بسطويسي احمد ، اسس ونظريات الحركة ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٦ ، ص ٢٦٣ .

(٢) ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش : التحليل الحركي ، جامعة البصرة ، مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٢ ، ص ١٤

(١) ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش ، مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٢ ، ص ١٤

## ٢-٢ مراحل الأداء الفني في رمي المطرقة

تشير العديد من المصادر الى ان مراحل رمي المطرقة هي :-  
أولاً: مسكه الأداة والوقفة الابتدائية:

ان مسك الأداة بصورة صحيحة بوضع مقبض المطرقة فوق مفاصل السلاميات الأخيرة لأصابع اليد اليسرى الأربعة ، بحيث يبقى الإبهام حراً ثم توضع إطراف الأصابع الأربعة لليد اليمنى فوق الأقسام الوسطية لأصابع اليد اليسرى القابضة ، ثم يوضع الإبهام الأيسر بشكل متقاطع فوق الإبهام الأيمن وبذلك تمسك المطرقة بإحكام ولكن ليس بصورة متشنجة. ويقف الرامي بقدمين مفتوحتين بمسافة تقدر بعرض الكتفين تقريباً أو أكبر بقليل، عند الحافة الخلفية لدائرة الرمي ويكون ظهر اللاعب باتجاه ميدان الرمي تماماً، يقف الرامي بحيث تكون قدمه اليسرى قرب الخط الوهمي المنصف لدائرة الرمي من الأعلى والركبتان منتبھتان نصف في مفصل الركبة والجذع منثن للإمام وعلى الجانب الأيمن بدرجة كبيرة، ويوضع رأس المطرقة إما خلف الرامي من جهة اليمين أو أمام الرامي داخل دائرة الرمي، مع ملاحظة ان الشكل ادناه بالنسبة إلى الرماة أصحاب المسكة باليد اليمنى<sup>(١)</sup>

ثانياً: المرجحات الابتدائية:

ان المرجحات الابتدائية للذراعين من الناحية البايوميكانيكية الهادفة تعدّ من الشروط والمتطلبات الواجبة للابتداء بمرحلة الدوران ولها تأثير نوعي على مراحل حركة رمي المطرقة التالية .  
وتؤدي المرجحات من اجل جعل الجسم في وضع يستطيع بواسطته الابتداء بتعجيل المطرقة في إثناء هبوطها للأسفل والإمام من أعلى نقطة لها خلف الجسم ، وعند هبوط الأداة من أعلى نقطة تصل إليها في مجال دورانها الدائري يجب ان تكون الذراعان ممتدتين أو بانثناء قليل بالمرفقين ، للحصول على أكبر مدى للحركة وذلك عندما يكون المرفقان قد وصلا ارتفاع العينين إلى ارتفاع الرأس ، وعند سير الأداة نحو الأسفل والإمام تمتد الذراعان كلياً للقيام بالتعجيل المطلوب في هذه الحركة ، إما في المرجحة الابتدائية الثانية بالذراعين فيتم على أكبر مدى ممكن للحركة ويتم السعي وراء رفع سرعة حركة الأداة أكثر من السابق ، ويبقى الرأس باستقامة المحور الطولي للجسم في إثناء القيام بالمرجحات الابتدائية بالذراعين، إما ميلان مجال الدوران الدائري للمرجحات الابتدائية فيبلغ بين ( ٣٥ - ٣٨ ) مع الأرض<sup>(٢)</sup>. أما الحوض فيتحرك فوق القدمين ( قاعدة الارتكاز ) في حركة جانبية أفقية ، فعندما تكون المطرقة عند أعلى نقطة يتحرك الحوض الى اليمين ويصبح فوق القدم اليمنى - والعكس عندما تصل المطرقة عند أدنى نقطة لها يتحرك الحوض يساراً حتى يصبح فوق القدم اليسرى بدرجة كبيرة وبذلك ينتقل مركز ثقل الجسم من قدم لأخرى خلال المرجحات التمهيدية ، اما حركة القدمين محدودة الى حد ما وهي تتبع حركة المطرقة أيضاً ، إذ يرتفع كعب القدم اليمنى عند أي نقطة... وهكذا<sup>(٣)</sup>.

## ثالثاً : الانتقال إلى الدورة الأولى:

إن السرعة الحركية لجزء من النظام وهو المطرقة التي تم توليدها جراء المرجحات الابتدائية للذراعين، يجب إن تنتقل بشكل فاعل للنظام كاملاً ( الرامي والمطرقة )، ويجب على الرامي في إثناء مرحلة الانتقال للدوران. بعد اجتياز رأس المطرقة أعلى نقطة لها في المجال الدائري بعد المرجحة الثانية بالذراعين، ولأجل الانتقال الدقيق إلى الدورة الأولى، يجب إن يربط الرامي حركة الانتهاء السريعة من وضع الالتواء بجسمه مع ما يأتي<sup>(٤)</sup>:

- ١- دوران الرجل اليمنى باللحظة الصحيحة وبصورة فاعلة .
- ٢- نقل مركز ثقل الجسم بشكل واضح فوق الرجل اليسرى .
- ٣- خفض مركز ثقل الجسم بصورة متمدة أكثر للأسفل.

## رابعاً : الدورانات وحركة القدمين:

تبدأ حركة الدوران في نهاية المرجحة الأخيرة وعندما يتحرر اللاعب بعد المرجحة من التقاطع العكسي الموجود بين محور الكتفين والحوض ، وينتقل مركز ثقل الجسم بعد ذلك إلى الرجل اليسرى وتسمى هنا رجل الارتكاز أو الدوران ، حيث تدور القدم اليسرى على الكعب باتجاه اليسار وترفع مقدمتها بعض الشيء ، فيدور على الجانب الخارجي لها حتى تصل القدم اليمنى إلى الأرض قبل هبوط كعب القدم اليسرى وتصبح القدمان متوازيتين ، إما القدم

<sup>١</sup> - قاسم حسن حسين وأثير صبري احمد: قواعد الألعاب الساحة والميدان ، ترجمة ، برلين : ١٩٨٥، ص ٦٤٠.

<sup>٢</sup> - قاسم حسن حسين وأثير صبري : المصدر السابق ، ص ٦٤١ - ٦٤٤ .

<sup>٣</sup> سليمان علي حسن وآخرون: مسابقات الميدان والمضمار ، القاهرة: دار المعارف ، ١٩٧٩، ص ٢٣٤ .

<sup>٤</sup> - قاسم حسن حسين وأثير صبري : مصدر سبق ذكره ، ١٩٨٥ ، ص ٦٤٤ - ٦٥٤ .

اليمنى فهي تدفع الأرض بعد ذلك وتدور أيضا باتجاه اليسار ، ثم تترك الأرض بعد ذلك عندما يتم دوران القدم اليسرى الى درجة ١٠٠° تقريبا ، وهنا تصل المطرقة الى مستوى الكتفين خلف اللاعب في حين تدور القدم اليسرى على الجانب الخارجي للقدم تنور القدم اليمنى حول القدم اليسرى ، والجدير ذكره هنا أن حركات الدوران بالقدمين تتم في أثناء وجود انثناء بالركبتين . وتبدأ مرحلة وجود القدمين على الأرض مرة أخرى عندما تهبط القدم اليمنى على الأرض بسهولة ، وفي هذه المرحلة توجد المطرقة خلف اللاعب إذ يبدأ الدوران الثاني ، وعادة يتم إطاحة المطرقة بعد أتمام ثلاث دورانات ، ويختلف تكتيك الدوران الثاني والثالث والأول في أن السرعة المكتسبة خلالهما لا بد وان تعادل من خلال المطرقة إلى أسفل تتغير من دوران إلى آخر في اتجاه منتصف الجسم ، وعادة يتم الدوران على القدم اليسرى التي تنتقل من الدوران على الكعب إلى الدوران على المشط ليأخذ دوران القدم اليسرى تكرار العمل على الكعب والمشط  
**خامساً : إطاحة المطرقة:**

بعد انتهاء الدوران الأخير وعند وصول القدم اليمنى إلى الأرض يكون اللاعب مواجهاً لمقطع الرمي بظهره وفي مقدمة الدائرة ، حيث يكون مركز ثقل الجسم واقفاً على القدم اليسرى وحيث تكون الرجلان في حالة انثناء كما سبق ان ذكرنا ، وحيث يوجد رأس المطرقة في موقع منخفض أمام منتصف الجسم في مؤخرة الدائرة ، في حين تكون الذراعان ممدودتين ، وتهبط القدم اليمنى على الأرض بنشاط وقوة تدور في اتجاه اليسار وتدفع معها في الوقت نفسه الجانب الأيمن من الجسم في اتجاه الإمام واليسار ضد الجانب الأيسر الذي يظل ثابتاً ، وبعد ان يصل رأس المطرقة إلى نقطة الصفر بالنسبة لخط السير تبدأ حركة دوران الجذع في اتجاه اليسار مصحوبة بعملية رفع للصدر وحزام الكتفين في اتجاه اليسار أيضا .

وفي هذه اللحظة أيضا يحاول اللاعب الحصول على نصف قطر اكبر للمدى الحركي للمطرقة ، وقبل الانتهاء من عملية الإطاحة بالمطرقة بقليل يجب أن تفرد الرجل اليسرى ، وتنتهي عملية الإطاحة بالمطرقة من خلال شد قوي من الزراعين ، الذي يجب ان ينتقل إلى الأداة في اللحظة المناسبة ، وتستمر بعد ذلك حركة الزراعين في المرجحة في الاتجاه العلوي . ولكي يفيد اللاعب من الدوران يجب عدم استخدام الجذع قبل اللحظة المناسبة ( عدم الاستخدام المبكر للجذع ) . وتترك المطرقة عادة عندما تصل الزاوية إلى ٩٠° وعندما تصل إلى ارتفاع مستوى الكتفين ، حيث يشير الكنف الأيسر إلى اتجاه الرمي وتصل زاوية الانطلاق إلى ٤٢° - ٤٤°<sup>(٥)</sup> .  
**سادساً : التبديل ( حفظ التوازن ):**

تعد هذه المرحلة الأخيرة بعد عملية الرمي نتيجة للسرعة والقوة التي يحملها الجسم بعد الرمي ومن اجل الموازنة وقانونية الرمية الذي لا يسمح بالخروج من امام الدائرة بعد عملية الرمي ، وجب على الرامي ان يتمتع بثبات جيد في جانبه الأيسر ، أو رفع قدم اليسار ومرجحتها للخلف مع استمرارية الدوران ووضع قدم اليمين داخل الدائرة خلفاً ، مع محاولة الرامي خفض مركز ثقله عن طريق ثني الرجل اليمنى لكي يزيد من اتزان الجسم .

## ١ - منهجية البحث والإجراءات الميدانية

### ٣-١ منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية كونه أفضل طريقة لحل مشكلة البحث.

### ٣-٢ مجتمع وعينة البحث

تألفت مجتمع البحث من راميين مطرقة وهم يمثلون منتخب محافظة البصرة للساحة والميدان ومن لاعبي نادي البصرة الرياضي . وقد تم تصوير (٦) محاولات لكل لاعب. اما العينة فقد تم اعتبار افضل محاولتين لكل رامي كعينة وبذلك اصيحت (٤) محاولات وهي ما خضع للمعالجات الاحصائية والدراسة .

### ٣-٣ أدوات البحث

- ١- المصادر العربية والأجنبية
- ٢- آلة تصوير فيديو
- ٣- حاسبة بانتيوم ٤
- ٥- حامل ثلاثي
- ٦- مطارق عدد (٢)
- ٧- مقياس رسم بطول ١ م

٥- محمد عثمان : موسوعة ألعاب القوى- تكتيك - التدريب - تعليم - تحكيم ، ط ١ ، الكويت ، دار القلم ، ١٩٩٠ ص

#### ٣-٤ التجربة الاستطلاعية

تم إجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢/٨/٢٠٠٨ وعلى ملعب نادي البصرة الرياضي وكان الغرض منها التعرف على المعوقات التي ستواجه سير التجربة الرئيسية فضلا عن التعرف على المسافات التي ستوضع على أساسها آلة التصوير. وتحديد الوقت المناسب للتصوير والذي يوفر إضاءة أفضل.

#### ٣-٥ التجربة الرئيسية

تم إجراء التجربة الرئيسية بتاريخ ٦/٨/٢٠٠٨ وفي تمام الساعة الرابعة عصرا وقد تم تصوير (٦) محاولات لكل رامي

#### ٣-٦ التصوير الفيديوي

تم إجراء التصوير باستخدام آلة تصوير فيديو نوع (Sony) وقد وضعت على مسافة (٨.٥٠) م عن دائرة الرمي وكان ارتفاع مركز العدسة (١.٤٠) م مقاسة من الأرض وكانت هذه الأبعاد توفر كادر يظهر فيه حركة الرامي ومسافة مناسب من أجل احتساب زاوية الانطلاق والسرعة المحصلة للمطرقة وقد استخدم حامل ثلاثي لتثبيت الآلة التصوير كما استخدم مقياس رسم بطول (١) م .

#### ٣-٧ التحليل بالحاسوب

تم إجراء التحليل بالحاسوب بالخطوات الآتية:

١. حولت المادة المصورة من فلم الفيديو تيب إلى صيغة ملفات (Files) باستخدام كارت التحويل (snazzi) الى الحاسبة ومن ثم إلى الأقراص الليزرية (CD) وذلك لتسهيل خطوات التحليل.
٢. تم تقطيع الحركة بوساطة برنامج (VCD Cutter) إلى مقاطع لاستخراج المتغيرات المحددة وخرن تلك المقاطع على شكل ملفات تخرن في حافظه الملفات داخل الحاسبة (my document).
٣. وبعد أن تم تحديد المقاطع المراد تحليلها يتم نقل هذه الصور إلى برنامج (Autocad) ٢٠٠٦ والمنصب على حاسبة بانتيوم ٣ (Pentium III) (2.26 MHz).
- ٤- استخدام برنامج التحليل الحركي dartfish وهو برنامج متخصص في تحليل الحركات الرياضية من اجل استخراج الزوايا والمسافات والازمان .

#### ٣-٨ المتغيرات الكينماتيكية

- ١ زمن الدورة الاولى
- ٢ زمن الدورة الثانية
- ٣ زمن الدورة الثالثة
- ٤ الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة
- ٥ المسافة الخطية لراس المطرقة
- ٦ السرعة النهائية للمطرقة
- ٧ زاوية انطلاق المطرقة
- ٨ نقطة انطلاق المطرقة
- ٩ اقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة
- ١٠ أوطى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة

#### ٣-٩ الوسائل الإحصائية

- تم استخدام الحقيبة الإحصائية spss الإصدار (١١)  
-الوسط الحسابي  
-الانحراف المعياري  
- اختبار (ت) للعينة الواحدة (one – sample T test)

#### ٤ - عرض وتحليل ومناقشة النتائج

من اجل تحقيق هدف البحث وفرضيته الاحصائية ومن اجل معرفة مدى التباين الحاصل في القيم البيوميكانيكية من حيث افتراضها وابتعادها عن النموذج العالمي المثالي وهو الرامي يوري صديق والذي حقق افضل رمية في تاريخ رمي المطرقة في القرن العشرين في بطولة اوربا بشتونكرات عام ١٩٨٦ وقدرها ٨٦.٧٤ م في المحاولة الرابعة والتي وضعت بعض بياناتها البيوميكانيكية في الجدول (١) والذي يوضح قيم الرماة المحليين مقارنة ببطل العالم وكالاتي:-

- عرض ومناقشة نتائج ازمنا الدورانات الثلاثة والزمن الكلي للرماة المحليين في رمي المطرقة مقارنة ببطل العالم يوري صديق

من خلال النتائج المبينة في الجدول (١) والذي يبين ازمان الدورانات الثلاثة الكلية لعينة البحث من الرماة المحليين والتي بلغت على التوالي (٠.٩١) ثا (٠.٧٦) ثا (٠.٧١) ثا بينما بلغت لبطل العالم على التوالي (٠.٤٤) ثا (٠.٤٧) ثا (٠.٤٣) ثا بينما بلغ الزمن الكلي للرماة المحليين (٢.٣٨٢) ثا وبانحراف معياري مقداره (٠.٢٣٧) ثا بينما بلغ الزمن الكلي لبطل العالم (١.٦) ثا .

#### جدول (١)

يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات الكينماتيكية لعينة البحث والبطل العالمي يوري صديق وقيم (ت) المحسوبة

ت	المتغيرات	الرماة المحليين		البطل يوري صديق	قيمة ت المحسوبة
		س	ع		
١	زمن الدورة الاولى (ثانية)	٠.٩١	٠.١١٨	٠.٤٤	*٧.٩٤
٢	زمن الدورة الثانية (ثانية)	٠.٧٦٢	٠.٠٥٥	٠.٤٧	*١٠.٥٢١
٣	زمن الدورة الثالثة (ثانية)	٠.٧١	٠.٠٦٣	٠.٤٣	*٨.٧٨
٤	الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة (ثانية)	٢.٦٩٧	٠.٢٥٣	١.٦١	*٨.٥٨٧
٥	المسافة الخطية لراس المطرقة (متر)	٣٣.٧٤٨	٠.٦٥	٣٤	٠.٧٧٥
٦	السرعة النهائية للمطرقة (متر/ثانية)	٢٣.٥٨٧	٠.٩٠	٣٠.٧	*١٥.٧٩٩
٧	زاوية انطلاق المطرقة (درجة)	٣٦.٢٤	٣.٥٨٨	٣٩.٩	٢.٠٤
٨	نقطة انطلاق المطرقة (متر)	١.٧٧٢	٠.٠٣٧	١.٦٦	*٥.٩٦٠
٩	اقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة (متر)	٠.٨٣٢	٠.٠١٥	٠.٨٨	*٦.٣٣٣
١٠	أوطى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة (متر)	٠.٧٤٥	٠.٠١٢	٠.٦٨	*١٠.٠٧

\*قيمة (ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) = (٣.١٨٢)

ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الاحصائية في قيم هذه الأزمنة فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأنضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت على التوالي (٧.٩٤) (١٠.٥٢١) (٨.٧٨) (٦.٥١٢) وهي اكبر من قيمتها الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني تفوق قيم الأزمنة لبطل العالم وهي زمن الدورة الاولى وزمن الدورة الثانية والثالثة وكذلك زمن الأداء الكلي في رمي المطرقة مقارنة بالرماة المحليين من عينة البحث اذ ابتعدت عينة البحث عن البطل العالمي في قيم هذه الأزمنة بدءا من زمن الدورة الاولى وانتهاء بالزمن الكلي وعلى التوالي (٠.٤٧) ثا (٠.٢٩) ثا (٠.٢٨) ثا (٠.٧٧) ثا وهذا يتفق مع المبدء الميكانيكي بان الزمن معيار للتفاضل بين حركة الأجسام وهذا ما حققه بطل العالم في تحقيق اقل زمن ممكن والذي اعتمد على أساسه سرعة الدورانات الثلاثة وهذا يعني ان عينة البحث لم تطبق الشروط والمتطلبات الميكانيكية الصحيحة خلال تكنيك الأداء اذ يتضح بان هناك اطالة في الزمن الكلي وهذا يؤدي بان يكون معدل الانتقال الزاوي خلال الدورانات الثلاث قد تجاوز الحدود المنطقية والميكانيكية المطلوبة فكلما قل زمن مراحل الأداء الفني وزمن الدورانات الثلاث كلما تحسن مستوى الإنجاز اذ يتأثر معدل الانتقال الزاوي للجسم بالزمن الذي يحدث فيه هذا الانتقال وكلما قل الزمن زادت السرعة الزاوية لان السرعة في رمي المطرقة كما يرى سليمان علي حسن وآخرون بانها الترابط والتوافق بين انتقال وتقدم الرامي والمطرقة عبر الدائرة فضلا عن تطبيق الشروط البيوميكانيكية في اقل زمن ممكن (١).

<sup>١</sup> (سليمان علي حسن وآخرون: مسابقات الميدان والمضمار. دار المعارف، مصر: ١٩٧٩، ص ٤١)



- عرض ومناقشة نتائج المسافة الخطية لمسار راس المطرقة ابتداء من اول دوران وحتى لحظة التخلص للرماة المحليين مقارنة ببطل العالم يوري صديق

يتضح من نتائج الجدول (١) بان مسار راس المطرقة خلال الدورانات وللارتكازين الزوجي والفردى وحتى لحظة التخلص قد بلغ لعينة البحث من الرماة المحليين (٣٣.٧٤)م وبتحرف معياري (٠.٦٥٠) بينما بلغ لبطل العالم (٣٤) م ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية في قيم هذه الازمنة فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأنضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت (٠.٧٧٥) وهي اقل من قيمة(ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية في هذا المتغير وان القيم قد اقتربت بشكل كبير من قيم المسافة الخطية لراس المطرقة لدى البطل يوري صديق اذ حققت مسافة ابتعدت بمقدار (٠.٢٦) م ومن خلال ما تقدم يتضح ان التفوق في رمي المطرقة يعتمد على قطع راس المطرقة لاكبر مسافة باقل زمن وهذا ما حققه البطل يوري صديق على العكس من الرماة المحليين والذين ابتعدوا من مسافة راس المطرقة (٢٦) سم. الا انهم لم يحققوا الزمن المطلوب وهذا ادى الى تقليل لسرعة النهائية للرمي. وقد تفوق البطل العالمي في تحقيق طول إجمالي اكبر لراس المطرقة وذلك اعتمادا على زيادة قيم السرعة الزاوية وإطالة نصف القطر وذلك من خلال ميلانه بالجذع الى الامام وانشاء ركبته وتحقيق دورانات سريعة بأقل زمن ممكن مما أدى الى تحقيق سرعة محيطية عالية مقارنة بالرماة المحليين من عينة البحث والتي ابتعدت عن المسار الميكانيكي المطلوب على الرغم من أنهم حققوا مسافة إجمالية لايس بها لراس المطرقة ولكم اخفقوا في تحقيق زمن مثالي ومناسب مما انعكس ذلك على مسافة الانجاز فضلا عن ذلك فان مسافة راس المطرقة وزمن الاداء يتأثران بقوة العضلات للرجلين والذراعين والاكثاف اذ يتميز يوري صديق بكتله مقدارها ١١٠ كغم وطول ١٨٥ سم بينما عينة البحث فان مقدار كتلته ٨٨ كغم وطول ١٧٤سم وان حركة النقل الكبيرة للجذع والتي يمتاز بها الرامي يوري صديق مما ادى الى تاخير المطرقة خلفا فضلا عن الوضع الصحيح للجذع من اجل زيادة المحيط الذي تسير فيه المطرقة من اجل الحصول على مجال حركي اكثر اتساعا<sup>(٧)</sup>.

- عرض ومناقشة نتائج السرعة النهائية لراس المطرقة للرماة المحليين مقارنة ببطل العالم يوري صديق

يتضح من نتائج الجدول (١) بان معدل السرعة النهائية قد بلغ لعينة البحث من الرماة المحليين (٢٣.٥٨)م وبتحرف معياري (٠.٩٠) بينما بلغ لبطل العالم (٣٠.٧) م ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية في قيم هذا المتغير فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأنضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت (١٥.٧٩٩) وهي اكبر من قيمة(ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني تفوق بطل العالم في قيم هذا المتغير مقارنة بعينة البحث وهذا امر طبيعي اذ نجد انه قد تفوق على افراد عينة البحث في كافة أزمنة الدورانات حتى لحظة التخلص مما ادى الى تحقيق سرعة طيران عالية جدا اذ تعد سرعة الطيران في مقدمة العوامل الميكانيكية المهمة والمؤثرة على المسافة الأفقية للأجسام المقذوفة بزواوية مع الخط الأفقي سواء كانت المقذوفات بمستوى متخلف او متماثلة فكلما زاد الفرق بين مستوى الانطلاق والهبوط زاد زمن الطيران للأداة وبالتالي زادت فرصتها في الحركة تحت تأثير المركبة الأفقية للسرعة فتزداد المسافة الأفقية الإضافية التي تحققها ففي حالة تساوي كل من ارتفاع الانطلاق وزاوية الانطلاق فان الأداة الأسرع سوف تقطع مسافة أفقية اكبر وعليه يجب على الرامي ان يرمي الأداة بأكبر ما يمكن من السرعة لكي يحقق اكبر مسافة أفقية وقد اتفقت الكثير من الدراسات والمصادر على ان زيادة سرعة الانطلاق (م/ثا) يعني زيادة المسافة الكلية (٤.٥٩) م<sup>(٨)</sup> فضلا عما تقدم ان التكنيك المثالي للأداء في رمي المطرقة يتطلب التنسيق الحركي الصحيح بين اجزاء الجسم المختلفة علاوة على التآزر العضلي للمجموعات العضلية المشاركة في الاداء الحركي قد ساهمت بشكل كبير في استثمار القوة والسرعة والربط بينهما في اطار حركي توافقي. وان تحقيق مبدا التطبيق السريع للقوة المتجهة اعتمادا على قانون الدفع من اجل تحسين التوزيع الزمني الديناميكي وتحقيق كمية حركة عالية للاداة المرمية لحظة تركها يد الرامي اذ ينص قانون الدفع الى ان دفع أي قوة لجسم ما خلال فترة زمنية يساوي التغيير الناشئ في كمية الحركة وذلك الجسم خلال تلك الفترة الزمنية وذلك يؤدي الى تحقيق ابعاد مسافة أفقية ممكنة للاداة المقذوفة<sup>(٩)</sup>. وقد أثبت هوخموث ان هناك علاقة طردية بين زيادة سرعة الانطلاق وامتداد الجسم والتي نستلزم تزامنا في الاداء وتوافقا حركيا بين اجزاء الجسم والدفع في ان واحد<sup>(١٠)</sup>.

<sup>(٧)</sup> قاسم حسن حسين .موسوعة الميدان والمضمار (جري،وثب،قذف،العاب مركبة)عمان: دار الفكر العربي

١٩٩٨،ص ٤٢٤

<sup>(٨)</sup> قاسم حسن حسين: مصدر سبق ذكره .ص٤١٥

<sup>(٩)</sup> سوسن عبد المنعم وآخرون : البايوميكانيك في المجال الرياضي . ج١، القاهرة: دار المعارف، ١٩٧٧.ص٢٤٢

<sup>(١٠)</sup> قاسم حسن حسين وايمان شاكر : مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية. عمان: دار الفكر للنشر، ١٩٩٨.

**عرض ومناقشة نتائج زاوية الانطلاق للرماة المحليين مقارنة ببطل العالم يوري صديق**  
يتضح من نتائج الجدول (١) بان زاوية الانطلاق قد بلغ لعينة البحث من الرماة المحليين (٣٦.٢٤)م وبانحراف معياري (٣.٥٨) بينما بلغ لبطل العالم (٣٩.٩) م ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية في قيم هذا المتغير فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأتضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت (٢.٠٤٠) وهي اقل من قيمة(ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني عدم وجود فروق بين بطل العالم في قيم هذا المتغير مقارنة بعينة البحث ويعزوا الباحثان ذلك الى ان زاوية انطلاق المطرقة تقترب مما هي عليه لدى بطل العالم كون ان مرحلة التخلص للرماة الممارسين تتطلب منهم ترك الاداة في نقطة مناسبة مما يعني زاوية انطلاق مناسبة ومع هذا فان هناك فرق ظاهري غير معنوي في قيم هذه الزاوية اذ اقترب بطل الامم من ٤٠ درجة وهي من الزوايا الجيدة جدا والتي تحقق سرعة عمودية وافقية متناسبتين ومن النتائج نلاحظ ان العينة انخفضت مقدار الزاوية لديها بحدود (٤) درجات وهذا يعني انه كلما زاد الفرق بين مستوى الانطلاق والهبوط ادى ذلك الى تغيير مقدار الزاوية النموذجية التي تحقق مسافة افقية اكبر<sup>(١١)</sup> ، ومن ملاحظة نتائج ارتفاع نقطة التخلص لدى العينة نرى انه كان اكبر مما يعني خفض في مقدار زاوية الانطلاق . ويتضح مما تقدم بان اختلاف زاوية الرمي يكون باختلاف اللاعبين ولكل لاعب زاويته المناسبة التي تحقق مع سرعة الرمي وارتفاع الانطلاق افضل مسافة افقية ولكن يجب ان نضع في نظر الاعتبار ان الحديث عن الزاوية النموذجية للانطلاق يكون في ضوء كل من سرعة الانطلاق وهذه الميكانيكية تعد من اعقد المشاكل التي تعيق سبيل التقدم في المستويات العالية<sup>(١٢)</sup> .

**عرض ومناقشة نتائج ارتفاع نقطة الانطلاق لرمي المطرقة للرماة المحليين مقارنة ببطل العالم يوري صديق**  
يتضح من نتائج الجدول (١) ارتفاع نقطة الانطلاق لرمي المطرقة بان قد بلغ لعينة البحث من الرماة المحليين (١.٧٧)م وبانحراف معياري (٠.٠٣٧) بينما بلغ لبطل العالم (١.٦٦) م ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية في قيم هذا المتغير فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأتضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت (٥.٩٦) وهي اقل من قيمة(ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني تفوق بطل العالم في قيم هذا المتغير ويتضح مما تقدم بان العامل الميكانيكي الثالث وهو ارتفاع نقطة الانطلاق لم يؤثر كثيرا على المسافة الافقية المتحققة اذ يلعب دورا قليلا مقارنة ببقية العوامل الاخرى ولتحقيق اعلى نقطة للمطرقة لابد من مراعاة طول الرامي ومد المفاصل لحظة الرمي ويكون ارتفاع نقطة الانطلاق غالبا بمستوى كتف الرامي وعلى ارتفاع بين(١٥٠-١٦٠)سم عن سطح الارض وقد اثبتت الدراسات بان هناك علاقة ضعيفة بين ارتفاع نقطة الانطلاق والانجاز اذ ان الانجاز لم يتأثر بشكل كبير ويتضح ان ارتفاع الانطلاق الممتد من (١٤٠-٢٢٠)سم والمسافة الممتدة من (٦٠.٠٦-٦٠.٨٦)م لا تتأثر الا قليلا حيث بلغ اعلى فرق الارتفاع بحدود (٨٠)سم فان الانجاز لا يزداد الا بحدود (٨٠)سم ايضا وكما موضح في الجدول (٢)<sup>(١٣)</sup>

#### جدول (٢)

يبين الزيادة في المسافة الافقية عند الزيادة في ارتفاع نقطة الانطلاق

ارتفاع نقطة الانطلاق (م)	المسافة(م)
١.٤٠	٦٠.٠٦
١.٦٠	٦٠.٢٨
١.٨٠	٦٠.٤٤
٢.٠٠	٦٠.٦٦
٢.٢٠	٦٠.٨٦

**عرض ومناقشة نتائج اعلى ارتفاع لمركز ثقل الجسم في الدور الثالثة للرماة المحليين مقارنة ببطل العالم يوري صديق خلال الارتكاز الزوجي**

يتضح من نتائج الجدول (١) بان اعلى ارتفاع لمركز ثقل الجسم قد بلغ لعينة البحث من الرماة المحليين (٠.٨٣٢)م وبانحراف معياري (٠.٠١٥) بينما بلغ لبطل العالم (٠.٨٨) م ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية في قيم هذه المتغير فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأتضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت (٦.٣٣٣) وهي اكبر

<sup>١١</sup> (طلحة حسام الدين واخرون :علم الحركة التطبيقي.ج.١، ط١، ١٩٩٨، ص١٧٤

<sup>١٢</sup> (طلحة حسام الدين: الميكانيكا الحيوية والاسس النظرية والتطبيقية. ط١، دار الفكر العربي، ١٩٩٣، ص٣١٢

1)Ken.o.Besen.The throwing patiala. Press.india,1988,p10

مكتبة الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

[www.hussein-mardan.com](http://www.hussein-mardan.com)



من قيمة(ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني تفوق بطل العالم في قيم هذا المتغير ويتضح مما تقدم ان انخفاض مركز ثقل الجسم لعينة البحث خلال الارتكاز الزوجي في الدورة الثالثة يرجع الى بطء دورانات عينة البحث، فضلا عن عدم تحقيق المد المناسب لمفاصل الجسم خلال الدورة الثالثة التي تسبق عملية التخلص والرمي على العكس من بطل العالم يوري صديق اذ يشير ralf.m بتميزه بارتفاع مركز ثقله في مرحلة الارتكاز الزوجي مقارنة ببقية الرماة في العالم فضلا عن انخفاض مركز ثقله في الارتكاز الفردي<sup>(١٤)</sup>.

- عرض ومناقشة نتائج اوطأ ارتفاع لمركز ثقل الجسم في الدور الثالثة للرماة المحليين مقارنة ببطل العالم يوري صديق خلال الارتكاز الفردي

يتضح من نتائج الجدول (١) بان معدل السرعة النهائية قد بلغ لعينة البحث من الرماة المحليين (٠.٧٤٥)م وبانحراف معياري (٠.٠١٢) بينما بلغ لبطل العالم (٠.٦٨) م ومن اجل معرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية في قيم هذه المتغير فقد استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينة الواحدة وأتضح ان قيمة (ت) المحسوبة بلغت (١٠.٠٧) وهي اكبر من قيمة(ت) الجدولية تحت درجة حرية (٣) ومستوى دلالة (٠.٠٥) البالغة (٣.١٨٢) وهذا يعني ان بطل العالم حقق في قيم هذا المتغير ويعمل الباحثان ذلك الى ان بطل العالم يزيد من النتي وذلك لكي يتجنب القوة الطاردة اذ ان عليية زيادة النتي عند الارتكاز الفردي بينما عينة البحث كانت قوة الطرد اقل بسبب السرعة المنخفضة في الدورانات لذا لم تفرض عليه نتي في الركبة اكبر اذ ان القوة الطاردة تفرض على الرامي خفض مركز ثقله وهذا يحقق اكبر قدر من الاستقرار والتوازن في المطرقة خلال الدورانات<sup>(١٥)</sup> والشكل (١) يوضح احد افراد العينة وبطل العالم يوري صديق في مرحلة التخلص من المطرقة



1)Ralf.M.Otto:The hammer technique for yuriy sedvkh,new studied in athletics the IAAF quarterly magazine,1992,p.19<sup>١٤</sup>

<sup>١٥</sup>(عبد العزيز نايف اسماعيل: تحليل بعض المتغيرات البيوميكانيكية والصفات البدنية والقياسات الجسمية وعلاقتها

بانجاز رمي المطرقة. اطروحة دكتوراه،كلية التربية الرياضية،جامعة بغداد،٢٠٠٠،ص ٩١

مكتبة الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

[www.hussein-mardan.com](http://www.hussein-mardan.com)

