تحليل العلاقة بين بعض المتغيرات الكنماتيكية ومسافة الانجاز في فعالية رمي الرمح

د. عبد الجبار شنين علوة الجنابي

١-١ المقدمة واهمية البحث

للاسس الميكانيكية اهمية قصوى في تطور وتحسين الاداء الرياضي، وفهم هذه الاسس ليس من الامور البسيطة، اذا تحتاج معرفة موضوعات اساسية متعددة كالجبر، وحساب المثلثات، وقياس الزوايا بالتقدير الستيني والدائري، وحساب التفاضل والتكامل والكميات القياسية والمتجهة وغيرها من قوانين الفيزياء والرياضيات والعلوم الاخرى. وفعالية رمي الرمح تتم تحت اطار قوانين الاجسام المقذوفة بزاوية مع الافق، والقوانين الفيزيائية الثلاث لنيوتن وتطبيقاتها على المسار الهندسي سواء كان هذا المسار خطياً او دورانياً، وتخضع مسافة الانجاز في رمي الرمح لمجموعة من المتغيرات يمكن استثمارها حسب اهميتها للحصول على افضل مسافة انجاز.

وقد تناولت العديد من المراجع والبحوث في القطر العراقي هذه الفعالية من حيث اسلوب التدريب ومراحل التكنيك ونحاول في بحثنا هذا ان نسلط الضوء على هذه الفعالية بشكل تطبيقي يسهل معه فهم اصولها الميكانيكية من اجل الوصول الى افضل مسافة انجاز. وبالرغم من التطور الرقمي في تاريخ فعالية رمي الرمح على المستوى الدولي، بقى الرقم القياسي العراقي دون تطوير، وبعيد عن الرقم القياسي الدولي والاولمبي، بل تراجع في السنوات الاخيرة في كافة بطولات الساحة والميدان المحلية والعربية.

ان التعرف على مجموعة من الخصائص الميكانيكية في فعالية رمي الرمح عن طريق التحليل الحركي وايجاد قيم المتغيرات المؤثرة على مسافة الانجاز ومقارنتها بقيم نفس المتغيرات لابطال دوليين، يمكن الرياضي والمدرب والباحث من معرفة الاخطاء الحركية في مسار الحركة، ثم تجاوزها للوصول الى افضل انجاز في فعالية رمي الرمح ومن هذا جاءت اهمية البحث والحاجة اليه.

٢-١ مشكلة البحث

التباين الكبير بين ارقام البطولات الدولية والرقم العراقي يبلغ اكثر من (٢٥) م في فعالية رمي الرمح يعد مشكلة تزرع الياس في نفوس ابطال القطر في اللعبة، ومن خلال لقاء الباحث مع بعض ابطال القطر لهذه الفعالية، وجد الباحث ان هناك مشكلة اساسية هي:

أولاً. شعور ابطال الفعالية بعدم القدرة على التطور بشكل يتناسب مع المجهود الذي يبدل خلال التدريب.

ثانياً. عدم وجود قيم رقمية للمتغيرات الميكانيكية الخاصة بالرياضي لمقارنتها بنفس المتغيرات لابطال دوليين.

ثالثاً. عدم اهتمام الجهات المعنية والباحثين في حل المشاكل البيوميكانيكية لهذه الفعالية.

٣-١ اهداف البحث

- التعرف على القيم الرقمية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية في الخطوة الاخيرة (خطوة الرمي) لفعالية رمي الرمح.
- التعرف على العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومسافة الانجاز في فعالية رمي الرمح.

© الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.com

٤-١ مجالات البحث

المجال البشري: أبطال القطر المشاركون في بطولة الجائزة الكبرى لالعاب الساحة والميدان التي يقيمها الاتحاد العراقي لألعاب الساحة والميدان المركزي.

المجال المكاني: ملعب كلية التربية الرياضية (الجارية) لالعاب الساحة والميدان الخارجي.

المجال الزماني: 23/5/2002-6/7/2003.

١-٢ الأسس الميكانيكية لرمي الرمح

تعد المسافة في فعالية رمي الرمح، الهدف الأساس للاعب والمدرب، ويتحقق هذا الهدف عند توفر عاملين اساسيين هما: (٢٤:١)

١- لياقة بدنية عالية.

٢- مستوى عالي في طريقة الأداء الحركي للمهارة الحركية (ويعبر عنها بالتكنيك.)

"وفي علم الحركة تدرس العوامل المؤثرة على الحركة وعلى وصفها ومميزاتها وبنائها وطواهرها وهدفها وكذلك نفتش على الخصائص التي تطور مستوى الإنجاز سواء كانت تلك الخصائص بدنية أو حركية". (٧٥:١٥)

ومن الأسس الميكانيكية المؤثرة في فعالية رمي الرمح هي:

- سرعة انطلاق الرمح — Release speed
- زاوية انطلاق الرمح — Angle of release
- ارتفاع انطلاق الرمح — Height of release
- ديناميكية حركة الرمح في الهواء — Aerodynamic factor

٢-٢ سرعة انطلاق الرمح

من العوامل الرئيسية المؤثرة في مسافة الانجاز، سرعة انطلاق الرمح من يد الرامي، كونها تتعادل مع محصلة القوى المبذولة في الاتجاهات المختلفة للأعضاء المشاركة في أداء الرمي، وهي عبارة عن العجلة التزايدية التي يكتسبها الرمح من الركضة التقريبية والتسلسل الديناميكي الصحيح لحركة جسم الرامي والرمح في الخطوات الاربع الاخيرة وخطوة الرمي، والذي يحقق استثمار كافة قوى الرامي بالاتجاه الذي يضمن تحقيق اكبر سرعة لانطلاق للرمح للحصول على اقصى مسافة لانجاز، والقانون الفيزياوي التالي ينظم العلاقة بين سرعة انطلاق الرمح ومسافة الانجاز. (٢٦:١)، (٢٣٨:٧)

$$\text{المسافة} = \frac{(\text{سرعة بداية الانطلاق})^2 \times (\text{جا } 2 \text{ زاوية الانطلاق})}{\text{قوة الجاذبية الأرضية}}$$

ن هذا القانون يحدد العلاقة المهمة بين مسافة الانجاز وسرعة انطلاق الرمح، اذ تتناسب مسافة الانجاز تناسباً طردياً مع مربع سرعة الانطلاق، وبذلك يحدد هذا القانون الأهمية الأولى في تحقيق اكبر مسافة انجاز ترجع الى سرعة بداية الانطلاق، ويتأكد ذلك من خلال تطبيق القانون على ثلاث رميات، كانت سرعة انطلاق الرمح في الرمية الاولى (24.87)م/ثا وبزاوية انطلاق (43°)، فكانت مسافة الانجاز (62.99)م وعند زيادة سرعة انطلاق الرمح في الرمية الثانية (2)م/ثا وبثبات زاوية الانطلاق نجد ان مسافة الانجاز تصبح (73.00)م وعند وصول سرعة انطلاق الرمح في الرمية الثالثة الى (28.87)م/ثا ستكون مسافة الانجاز (84.84)م.

© الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.com

ويؤكد عدة من الباحثين تلك الحقائق العلمية ميدانياً مثل (كلبرتونيتر و آخرون في دراسة على ابطال العالم (1995) بالسويد ان البطل (Zelezny) قد سجل مسافة انجاز (89.58)م وكانت سرعة انطلاق الرمح (31.5) والبطل (Backly) سجل رقماً (86.30) وكانت سرعة انطلاق الرمح (30.1)، وجاء في دراسة اوريال وكوبر (1984) في نهائيات الألعاب الاولمبية في لوس انجلس، ان الرجال حققوا سرعات انطلاق اكثر من (29.12)م/ثا وان هناك ارتباطاً مهماً بين سرعة انطلاق الرمح ومسافة الانجاز).

"واذا رجعنا للاسس الميكانيكية يظهر عامل السرعة عبارة عن حركة ناتجة عن القوة وارتباطها بعامل الزمن، زمن التعجيل وترتبط من الجانب الآخر بكتلة الجسم". (٣٨:١٣)

السرعة = القوة × التعجيل

$$\text{السرعة} = \text{القوة} \times \frac{\text{الزمن}}{\text{الكتلة}}$$

ومن اجل زيادة السرعة على الرامي ان يزيد من تأثير القوة عن طريق اقلال الكتلة وثبات زمن تأثير القوة، وبما ان وزن الرامي والرمح ثابت خلال المسابقة فأن زيادة سرعة انطلاق الرمح تعتمد على زيادة القوة، قوة الدفع للانقباض العضلي (الزخم ft) لانتاج اكبر ناتج حركي، هو سرعة الانطلاق.

٣-٢ زاوية انطلاق الرمح

المقصود بزاوية انطلاق الرمح هي الزاوية المحصورة بين مسار مركز ثقل الرمح والخط الأفقي عند نقطة انطلاقه لحظة ترك الرمح يد الرامي، وتلعب زاوية انطلاق الرمح دوراً اساسياً في مسافة انجاز الرمح، "وتعد العامل الثاني من الاهمية بعد سرعة الانطلاق"، (83:3) وبما ان الزاوية المثالية للأجسام المقذوفة في الهواء للحصول على افضل مسافة انجاز هي زاوية (45°) عندما تكون انطلاق والهبوط بمستوى واحد. اي ان قيمة ظا الزاوية =1، اي النسبة بين سرعة المركبة العمودية والأفقية =١ "ظل الزاوية المحصورة بين المحصلة والاتجاه الأفقي يساوي النسبة بين مجموع المحللات الرأسية والمجموع الجبري للمحللات الفقية". (٤١:١١)

وتوضح هذه العلاقة، ان مقادير السرعة العمودية والأفقية تعتمد على مقادير قيم زاوية انطلاق الرمح مع الأفق وتتناسب زاوية الانطلاق طردياً مع مركبة السرعة العمودية، وعكسياً مع مركبة السرعة الأفقية، أي ان أي زيادة في قيمة زاوية الانطلاق عن (45°)، سوف يؤدي الى خسارة في مركبة السرعة الأفقية وبالتالي خسارة في مسافة الإنجاز.

ومن حساب المثلثات نعلم ان جا ضعف الزاوية = حاصل ضرب جا الزاوية × جتا الزاوية نفسها أي ان مسافة الانجاز = مربع سرعة الانطلاق ×جا 2 الزاوية مقسومة على الجاذبية الأرضية وبما ان جا الزاوية يبلغ نهايته العظمى عندما تبلغ الزاوية (90°) وبذلك تكون اقصى مسافة يتحرك بها الرمح في الاتجاه الافقي عندما تكون 2 الزاوية = (90°)، اذن الزاوية المثالية هي = (45) (١٩٠ : ١)

وتتأثر زاوية انطلاق الرمح بعدة عوامل منها ارتفاع نقطة الانطلاق، زاوية التوجيه، زاوية الوضع، زاوية ميلان الجسم، طول خطوة الرمي،سرعة ولتجاه الريح.

وتشير المصادر والدراسات، ان افضل زاوية انطلاق للرمح هي (35-36) (٣٠٨:٦) وتراوحت زاوية انطلاق الرمح لثماني رماة دوليين في بطولة السويد عام (1995) بين (31-36°) ووسط حسابي (33.87) مسافة انجاز تراوحت بين(٧٦,٥٨-٨٠,٨٩) (٣١:٣٠) ويذكر صائب العبيدي ويقول "نتيجة للدراسات التي اجريت على معظم ابطال

العالم، ان زاوية انطلاق الرمح تتراوحت بين (37-38°) /(85:3) . وطبقاً لبحوث توتافتش، ان زاوية انطلاق الرمح في الظروف الاعتيادية تكون بين (37-38) وعند الرمي بريح معاكسة بين (37-39) وبريح مصاحبة بين (39-41°). (٥٦٢:٨)

٤-٢ ارتفاع نقطة انطلاق الرمح

اشرنا في المباحث السابقة ان افضل زاوية لانطلاق الرمح هي (45°) عندما تكون نقطة الانطلاق والهبوط في مستوى واحد. الا ان طول اللاعب وطول ذراعه يؤدي الى ارتفاع نقطة انطلاق الرمح عن مستوى هبوط، وعند ثبات زاوية انطلاق الرمح وسرعة انطلاقه سينطلق الرمح الى اقصى ارتفاع، وبفعل الجاذبية الأرضية يبدأ الرمح بالهبوط بتعجيل منتظم (9.83) م/ثا، حتى يصل الى مستوى نقطة انطلاقه مستغرقاً زمناً مساوياً الى زمن صعوده **الى** اعلى ارتفاع وصله الرمح، وبذلك يكسب الرامي زمن هبوط اضافي من جراء ارتفاع نقطة انطلاقه، وبما ان طيران الرمح وهبوطه يكون على شكل قطع مكافئ فأن الرمح سيكسب مسافة اضافية، ولعدم وجود حسابات لتلك المسافة الاضافية من جراء ارتفاع نقطة الانطلاق، عمد الباحث على حساب تلك المسافة على ضوء القوانين المتوفرة في المصادرها القانون التالي.

$$\text{م} = \frac{\text{س}^2 \text{حا حتاد} + \text{س جتا}^2 (\text{س حتا})}{\text{ج}^2 \times 2 \text{ ج ع}} \qquad (70:3)$$

وقد ظهر من خلال تلك الحسابات عدم ظهور زيادة مهمة في مسافة الانجاز من جراء ارتفاع نقطة انطلاق الرمح، بثبات زاوية وسرعة الانطلاق وكانت النتائج كما يلي:

ارتفاع نقطة الانطلاق	سرعة الانطلاق	زاوية الانطلاق	مسافة الانجاز
1.90 م	28 م/ثا	45°	81.77 م
2.00 م	28 م/ثا	45°	81.87 م
2.12 م	28 م/ثا	45°	81.91 م
2.25 م	28 م/ثا	45°	82.16 م

توضح النتائج ان الزيادة في ارتفاع نقطة الانطلاق، بين الرمية الاولى والرابعة (35) سم سبب زيادة في مسافة الانجاز (39) سم وان هذه الزيادة ليست بالمهمة في فعالية رمي الرمح، اذا ما عرفنا ان ارتفاع نقطة الانطلاق بالنسبة للرامي محدود فسيولوجياً، ومتعلقة بطول الرامي وطول ذراعه. اما عند ثبات نقطة ارتفاع وسرعة انطلاق لرمح وجدنا التالي:

ارتفاع نقطة الانطلاق	زاوية الانطلاق	سرعة الانطلاق	مسافة الانجاز
١٢٢.	٢٨ م/ثا	45°	٨١,٨٧ م
١٢٢.	٢٨ م/ثا	35°	٨٣,٩١ م

ومن هذا يتمكن الرامي الاستفادة من خاصية ارتفاع نقطة الانطلاق عن نقطة هبوطه بالرمي بزاوية اقل من (45°) والحصول على مركبة افقية اكبر من المركبة العمودية والحصول على مسافة انجاز افضل، فمثلاً الرمي بزاوية (35°) وبثبات سرعة الرمي وارتفاع نقطة الانطلاق يحصل الرامي على مسافة انجاز اضافية قدرها (2.04) م كما جاء في الجدول السابق.

٣-١ منهج البحث

استخدم الباحث شكل من اشكال المنهج الوصفي، دراسة العلاقة المتبادلة وحالتها الارتباطية، اذ "ان دراسة العلاقة المتبادلة توصل الباحث الى كشف مجموعة من البيانات والمعلومات للتعرف الى اي حدد ترتبط تلك المتغيرات مع بعضها". (٥٩:١٦) ويعتمد هذا المنهج على الوصف التحليلي، "الذي يهتم بتوضيح واقع الحوادث وتقدير حقائقها بالتحليل والتقويم لغرض استنباط الاستنتاجات المهمة لتصحيح هذا الواقع او تحديثه او استخدام معرفة جديدة به" (٩٦:١٢)

٣-٢- عينة البحث

العيينات في الدراسات البيوميكانيكية (التحليل الحركي) عينات مقصودة، يتم اختيارها اختيار حرا على اساس انها تحقق اغراض الدراسة التي يقوم بها الباحث لمجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية وتحليلها للحصول اللى حقائق علمية مهمة وتكون هذه البينة من شخص واحد او اثنين أو لكثر. (١٥:)

وقد اختار الباحث أفضل لاعب من المشاركين في بطولة الجائزة الكبرى للاتحاد العراقي لألعاب الساحة والميدان وهما عمار مكي، وسام شلال وتم انتقاء افضل(5) محاولات لغرض الدراسة والتحليل.

3-3- وسائل جمع المعلومات

-المصادر العربية والاجنبية.

- كامرة فديوية عدد(1) نوع (Panasonic 220x digital 200 m) تمتلك برنامجاً خاص لتصوير الحركات الرياضية مع كافة الملحقات الخاصة بالتصوير، يابانية الصنع.
- مقياس رسم (1) م، شريط قياس.
- حاسوب بنتيوم(4)، برامج خاصة بالتحليل الحركي.

٣-٤- طريقة التصوير

تم التصوير على ملعب كلية التربية الرياضية لألعاب الساحة والميدان الخارجي عصر يوم (٢٠٠٢/٥/٢٣) في بطولة الجائزة الكبرى لألعاب الساحة والميدان والتي يقيمها الاتحاد العراقي لآلعاب الساحة والميدان المركزي في العراق، وتم تصوير المحاولات القانونية لكل مشترك في البطولة، وتم وضع الكامرة وتثبيتها على حامل ثلاثي وبارتفاع (130) سم من اسفل فتحة العدسة الى الارض، وعلى بعد (11) م عمودياً على مجال الرمي، وقد حققت طريقة التصوير، متطلبات التصوير لاغراض البحث.

٣-٥ المعالجة بالحاسبة

من اجل الحصول على البيانات المطلوبة من الحاسوب وبشكل دقيق عن طريق التحليل الحركي، وتم اتباع ما يلي:

- تم تحويل التسجيل الصوري من الكامرة مباشرة الى الحاسوب عن طريق كارت التحويل وفق برنامج (live-Asus).
- تم خزن كافة المحاولات المناسبة للتحليل في الحاسبة.
- تم استخدام البرامج التالية للحصول على البيانات المطلوبة في البحث.

* برنامج (V- CD Cutter) لتقطيع الفلم والحصول على المقاطع المطلوبة.
* برنامج (Ulead Video Studio- 5.0) لتقطيع الحركة الى صور متسلسلة لكل محاولة.
* برنامج (Timer Ver 3-1) لحساب الزمن لاي جزء من الحركة او كامل الحركة.
* برنامج (Auto Cad Ver 1-4) لحساب المسافات والزوايا.

٣-٦ الوسائل الاحصائية المستخدمة

- الوسط الحسابي : $س = \frac{مج\ س}{ن}$

- الانحراف المعياري : $ع = \frac{مج\ س2 - \frac{(مج\ س)2}{ن}}{ن}$

- معامل الارتباط : $ر = \frac{مج\ س\ مج\ ص - \frac{}{ن}}{مج\ س\ ص - \frac{}{ن}}$

$$\sqrt{\left(مج\ س2 - \frac{(مج\ س)2}{ن}\right)\left(مج\ ص\ 2 - \frac{(مج\ ص)2}{ن}\right)}$$

٤-١ عرض ومناقشة القيم الرقمية لطول وزمن وسرعة خطوة الرمي وعلاقتها الارتباطية بمسافة الانجـاز لعينـة البحث

جدول (١) يبين قيم معامل الارتباط بين مسافة الانجاز وطول وزمن وسرعة الخطوة.

الوسائل الاحصائية / عينة البحث / المتغيرات	رقم المحاولة ١	٢	٣	٤	٥	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط
طول الخطوة بالمتر	١٦٦	١٧٢	١٧٤	١٤٣	١٥٨	١٦٢,٦	١١,٢٧	- ٠,٨١٦
زمن الخطوة م/ثا	٠,٢٤	٠,٢٨	٠,٢٢	٠,٢٤	٠,٢٤	٠,٢٣٦	٠,٠٢٦	-٠,٩٩٧
مسافة الانجاز بالمتر	٦٣,٨٨	٦٢,٨٠	٥٩,٣٥	٥٦,١٨	٥٥,٩	٥٩,٦٢	٠,٧٧	

يبين الجدول (١) قيم متغيرات الخطوة الاخيرة (خطوة الرمي) والتي تعتبر الخطوة الاساسية في فعالية رمي الرمح والتي يكافح الرامي فيها للحصول على افضل انجاز، ويحصل الرامي على افضل خطوة رمي، عندما ترتكز رجل الرامي بشكل جيد ومحكم، ومن خلال الخطوة الاخيرة ينجز للاعب واجبات مهمة لرجل اليمين والجذع والذراع الرامية وبقدرة توافقية عالية لنقل قوى الاعضاء المشاركة الى الرمح للحصول على زاوية انطلاق مناسبة وسرعة انطلاق عالية للرمح لتسجيل افضل انجاز ويرى هاينز ان الحركة الاخيرة لرمي الرمح تساهم بنسبة (٨٠-٨٥%) من مسافة الانجاز "(٨:٥٤٩) ونجد من خلال الجدول ان طول الخطوة لدى عينة البحث تراوحت بين (١٤٣-١٧٤) م ووسط حسابي (١٦٢) م، ويلاحظ الفارق بين قيم اقل خطوة واكبر خطوة بلغ (٣١) م ويشكل هذا الفارق مؤشر سلبي، وهو عم ثبات تكنيك الخطوة والذي يعد الاساس في تقييم السير الحركي للمهارة، ويرى ماينل ان صفة ثبات الحركة في بناء التكنيك الرياضي، عنصراً مهما يوضح مستوى الرياضي وضعف الثبات الحركي علامة لعدم كفاية ثبات التوافق الحركي" (١٠: ١٠٨).

والجدول (١) يوضح العلاقة الارتباطية العكسية الجيدة بين مسافة الانجاز وطول الخطوة، اذا بلغ معامل الارتباط (-٠,٨١٦) اي ان الزيادة في خطوة الرمي في حدود رميات عينة البحث ادى خسارة في مسافة الانجاز ويرى الباحث، ان الزيادة عن خطوة الرمي المناسبة يؤدي الى انخفاض في مركز ثقل اللاعب، مسبباً زيادة في القصور الذاتي للجسم، وزيادة القوى المعرقلة لانتقال مركز ثقل الجسم فوق رجل الارتكاز وبالتالي يؤثر سلبياً على سرعة انطلاق الرمح ثم مسافة الانجاز.

اما زمن الخطوة فقد سجل وسط حسابي (٠,٢٣٦) ولنحراف معياري (٠,٠٢٦) وكانت العلاقة الارتباطية المتبادلة بين مسافة الانجاز وزمن الخطوة (-٠,٩٩٧) اي علاقة ارتباط عكسية عالية جداً في حدود القيم الرقمية لمحاولات عينة البحث. ويعبر زمن الخطوة عن زمن اداء الحركات للاعضاء المشاركة في رمي الرمح من لحظة وضع كعب رجل الارتكاز على الارض حتى لحظة ترك الرمح يد الرامي، فان زيادة الزمن يؤدي الى تناقص القدرة، اذ ان الانقباض العضلي الاقوى والاسرع له قدرة اعلى عنه في حالة اداء نفس الانقباضية ولكن بسرعة اقل (٢: ٢٧٤)(٤: ٤١).

© الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.com

$$\text{القدرة} = \frac{\text{القوة} \times \text{الازاحة}}{\text{الزمن}} = \text{القوة} \times \text{السرعة}$$

وبذلك نرى ان العلاقة بين زمن الاداء وقدرة الرياضي تتناسب تناسباً عكسياً وهذا ينعكس على مسار التعجيل لمراكز ثقل الاعضاء المشاركة في الرمي وبالتالي يؤثر على السرعة النهائية للرمي، كون السرعة هي نتيجة للقوة مع ارتباطاً بمتغير الزمن، وعند العودة للجدول (١) نجد ان القيم الرقمية لسرعة الخطوة قد تباينت ايضاً بين (٦,١٤-٧,٩٠) م/ثا، متاثرة بزمن الخطوة اذ سجلت وسط حسابي قدره (٦,٩٠) م/ثا ولنحراف معياري (٠,٨٣) وسرعة الخطوة عبرت عن تعجيل الرجل الخلفية والورك والجذع واليد الرامية للرمح من بداية الارتكاز حتى اخر لحظة ترك الرمح يد الرامي وكانت سرعة الخطوة قد سجلت معنوية ارتباط طردية عالية جداً مع مسافة الانجاز، اذ كان معامل الارتباط بين سرعة الخطوة ومسافة الانجاز (٠,٩٩٩)، اذ ان الزيادة في سرعة لنجاز الخطوة تعني الزيادة في تعجيل السير الحركي للرمي وبالتالي الزيادة في سرعة لنطلاق الرمح ثم الزيادة في مسافة الانج

٤-٢ عرض ومناقشة القيم الرقمية لزاوية وسرعة وارتفاع لنطلاق الرمح وعلاقتها الارتباطية بمسافة الانجاز

جدول (٢) يبين قيم معامل الارتباط بين مسافة الانجاز وزاوية وسرعة وارتفاع لنطلاق الرمح لعينة البحث.

الوسائل الاحصائية / عينة البحث / المتغيرات	رقم المحاولة ١	٢	٣	٤	٥	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط
زاوية الانطلاق بالدرجة	٤٣	٤٥	٤٥	٥١	٥٧	٤٨,٢	٥,١٥	٠,٩٩٩
سرعة الانطلاق م/ثا	٢٠,٩٠	٢١,١٦	١٩,٥٦	١٨,١٢	١٩,٠٢	١٩,٨٤	١,٢٦	٠,٩٠٣
ارتفاع نقطة الانطلاق بالمتر	٢,٠٥	٢,٠٨	١,٩٨	١,٩٦	١,٨٥	١,٩٣	٠,٧٧	٠,٩٩٩
مسافة الانجاز بالمتر	٦٣,٨٨	٦٢,٨٠	٥٩,٣٥	٥٦,١٨	٥٥,٩٢	٥٩,٦٢	٣,٢٧	

يوضح الجدول (٢) القيم الرقمية لزاوية لنطلاق الرمح لعينة البحث وقد تراوحت بين (٤٣-٥٧°) وظهرت متباينة، لذى قام الباحث باحتساب الوسط الحسابي، والانحراف المعياري وكانت على التوالي (٤٨,٢°) (٥,١٥) وبذلك تبتعد زاوية انطلاق الرمح لعينة البحث عن مثيلها للرمات الجيدين، اذ تراوحت زاوية انطلاق الرمح لثماني رماة دوليين بين (٣١-٣٦°) وبمسافة انجاز تراوحت بين (٨٠,٧٦-٨٩,٥٨°) كما وجد هاينز (١٩٨٦) ان زاوية الانطلاق لمجموعة ابطال لاتتزيد عن (٣٦°) (٨: ٣١٢)، ونلاحظ ايضاً ان معامل الارتباط بين مسافة الانجاز وزاوية الانطلاق قد سجلت علاقة ارتباط عكسية ذات معنوية عالية جداً، أي كلما قلت زاوية انطلاق الرمي الرمح في حدود عينة البحث كلما زادت مسافة الانجاز، ومن ذلك نجد ان عينة البحث اتصفت بزاوية انطلاق كبيرة مما ادى الى ضعف في مسافة الإنجاز، اذ زاوية الانطلاق الكبيرة تؤدي الى زيادة في المركبة العمودية على حساب المركبة الافقية، يضاف الى ذلك تاثير الريح في مقدمة الرمح مسبباً زيادة اضافية للمركبة العمودية مسبباً خسارة في مسافة الانجاز.

اما سرعة لنطلاق الرمح لدى عينة البحث فقد تراوحت بين (١٨,١٢-٢٠,٩٠) م/ثا وقد ظهرت متباينة، لذا قام الباحث بايجاد الوسط الحسابي والانحراف المعياري وكان على التوالي (١٩,٨٤) (١,٢٦) اما العلاقة الارتباطية

© الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧
www.iraqacad.com

المتبادلة بين مسافة الانجاز وسرعة انطلاق الرمح كانت (٠,٩٠٣) وهي علاقة ارتباط معنوية عالية في حدود عينة البحث، وهذا يعني ان الزيادة في سرعة انطلاق الرمح تؤثر بشكل ايجابي على مسافة الانجاز، اذ ان سرعة انطلاق الرمح (المقذوف) من العوامل الاساسية في المعادلة الفيزياوية المقررة لمسافة الانجاز (كما جاء في الصفحة ٣ من البحث).

وبما ان سرعة انطلاق الرمح هو الناتج النهائي لمحصلة القوى النهائية للاعضاء المشاركة في رمي الرمح يكون اتجاهها هو اتجاه انطلاق الرمح.

ويوضح ذلك هوخموت، ويفول "في حالة الرمي يكون تعاقب دفعين او اكثر من دفع القوة للحصول الى اعلى سرعة نهائية ممكنة للحلقة النهائية في السلسلة البيوميكانيكية" (١٤: ٣٣٢) وعند ملاحظة القيم الرقمية لسرعة انطلاق الرمح لدى عينة البحث جدول (٢) نجد عينة البحث قد ابتعدت كثيراً عن القيم الرقمية لأهم متغير في رمي الرمح عن الرماة الجيدين في العالم، اذ تشير المصادر ان سرعة انطلاق الرمح لدى الابطال الجيدين تراوحت بين (٣٠-٣٥) م/ثا بينما لن تتجاوز سرعة انطلاق الرمح لدى ابطال القطر (٢١,٦) م/ثا وهذا الفارق كبير جداً وهو سبب مباشر ادى الى تدني مسافة الانجاز لدى عينة البحث ويؤكد الباحث توفيح في بحوثه ان الزيادة في سرعة رمي الرمح (٣) م/ثا يزيد من مسافة الانجاز (١١,٨٦) م (٩: ٣٢).

وعند ملاحظة جدول (٢) ودراسة المتغير الثالث، ارتفاع نقطة انطلاق الرمح، نجد ان قيم ارتفاع نقطة انطلاق الرمح تراوحت بين (١,٨٥-٢,٠٨) م وبوسط حسابي (١,٩٣) م وبانحراف معياري (٠,٧٧) وعلاقة ارتباط معنوية عالية في حدود عينة البحث، اذ كان معامل الارتباط بين ارتفاع نقطة الانطلاق ومسافة الانجاز (٠,٩٩٩) وبما ان هذا المتغير يعتمد على طول جسم الرامي وطول ذراعه، الا ان عينة البحث لن تستفيد من هذه الخاصية اذ أي ارتفاع لمستوى نقطة الرمي يجب ان يقابلها الرمي بزاوية اقل من (٤٥° (الا ان عينة البحث لن تستفيد من هذه الخاصية لتحسين مسافة الانجاز والرمي بزاوية تدعم مركبة السرعة الافقية لطيران الرمح. للحصول على مسافة انجاز افضل ويؤكد ذلك هوخموث ويفول "ان هناك علاقة ارتباط ايجابية طردية بين زيادة ارتفاع الانطلاق وامتداد الجسم والدفع في ان واحد" (5: ٢٢٦).

الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من اجراءات البحث المختلفة ومناقشة النتائج في ضوء الحقائق العلمية تم التوصل الى الاستنتاجات التالية:

١. ان التباين الكبير في طول الخطوة بين رمية واخرى، لدى عينة البحث، عكس انعدام الثبات في المسار الحركي للخطوة مسبباً لختلاف في زمن الخطوة وسرعتها بين رمية واخرى وهذا ناتج عن وجود عقد انتقال في نقل القوة باتجاه الرمح.
٢. ان القيم الرقمية لزاوية الانطلاق ما بين (٤٣-٥٧° (لعينة البحث ابتعدت كثيراً عن مثيلها لدى الرماة الجيدين في العالم والتي تراوحت بين (٣١-٣٦° (مما ادى الى زيادة المركبة العمودية كثيراً، على المركبة الافقية والتي هي الاساس في انجاز لكبر مسافة للرمح.

٣. سجلت عينة البحث سرعة انطلاق ضعيفة للرمح ما بين (١٨,١٢-٢١,٦) م/ثا وعلاقة ارتباط معنوية طردية عالية (٠,٩٠٣)، اذ كانت مسافة الانجاز متواضعة ما بين (٥٥,٩٢-٦٣,٨٨) وابتعدت عن مثيلها للرماة الجيدين في العالم وكانت سرعة انطلاق الرمح لديهم ما بين (٣٠-٣٥) م/ثا ومسافة تراوحت بين (٨٠,٧٦-٨٩,٥٨) م.
٤. كانت نقطة ارتفاع الرمح عن الانطلاق لدى عينة البحث ما بين (١,٨٥-٢,٠٨) وقد حققت ارتباط معنوي عالي جداً اذ بلغ (٠,٩٩٩)، الا ان عينة البحث لن تستغل هذه الخاصية لصالح مسافة الانجاز.
٥. ترتبط المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة ارتباطاً معنوياً عالياً بمسافة الانجاز، الا ان العملية التدريبية بعيدة عن دراسة تلك المتغيرات بالطريقة العلمية المطلوبة وعدم وضع اسلوب التحليل الحركي اساس في كشف الاخطاء للوصول الى افضل انجاز.

٥-٢ التوصيات

١. وضع المتغيرات البيوميكانيكية موضوع البحث، موضع اهتمام المدربين والمتدربين، لهذه الفعالية واعتبارها جزءاً مهماً في تقييم الاداء في الوحدات التدريبية.
٢. الاهتمام الجاد بسرعة انطلاق الرمح كونها متغير اساسي ومهم في الحصول على مسافة الانجاز، وتعتبر المقياس الاساسي لمقدار القوة التي يمتلكها الرياضي.
٣. الرمي بزاوية انطلاق اقل من (٤٠° (والاخذ بنظر الاعتبار سرعة الريح المواجهة لانطلاق الرمح لتجنب الزيادة بالمركبة الرأسية وزيادة قوى التثاقل على الرمح المسببة خسارة كبيرة في مسافة الانجاز النهائية.
٤. اعتماد خطوة رمي مناسبة مع المواصفات الجسمية للرامي، لاتسبب انخفاض كبير لمركز ثقل الجسم نحو الارض وزيادة في زاوية ميل الجسم للخلف، مسببةً الرمي بزاوية انطلاق كبيرة تؤثر على مسافة الرمي بشكل سلبي.
٥. دراسة متغيرات اخرى لم يتناولها الباحث في هذه الدراسة والتعرف على اهميتها وعلاقتها بمسافة الانجاز.

المصادر

١. زكي درويش، عادل عبدالحافظ: العاب القوى في الرمي والمسابقات المركبة ج ٣، ج ٤، دار المعارف، مصر، ١٩٧٧.

٢. سليمان علي حسن: المدخل الى التدريب الرياضي، مؤسسة دار الفكر، الموصل، ١٩٨٣.

٣. صائب عطية واخرون: الميكانيكا الحيوية التطبيقية، دار المكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩١.

٤. طلحة حسام الدين: الميكانيكا الحيوية والاسس النظرية والتطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٣.

٥. قاسم حسن حسين، ايمان شاكر: مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات الرياضية، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، ١٩٩٨.

٦. قاسم حسن حسين، ايمان شاكر: طرق البحث في التحليل الحركي، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان ١٩٩٨.

٧. قاسم حسن حسين، واخرون: تحليل الميكانيكا الحيوية في العاب الساحة والميدان، البصرة، جامعة البصرة، مطبعة دار الحكمة ١٩٩١.

٨. كارل هاينز واخرون: (ترجمة) قاسم حسن حسين واثير صبري، قواعد العاب الساحة والميدان، الموصل، ١٩٨٧.

٩. كمال جميل الربضي: المبادئ التقنية والتعليمية في رمي الرمح، الموصل، مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٣.

١٠. كورت مانيل: (ترجمة) عبد علي نصيف، التعلم الحركي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٠.

١١. ليف ليفنسون: دار مير للطباعة والنشر، موسكو، ١٩٦٨.

١٢. محمد زياد حمدان: البحث العلمي كنظام، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، عمان، ١٩٨٧.

١٣. نبيلة احمد عبدالرحمن وآخرون: العلوم المرتبطة بمسابقات الميدان والمضمار، دار المعارف، مصر، ١٩٨٦.

١٤. هوخموث: (ترجمة) كمال عبد الحميد ، الميكانيكاالحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية دار المعارف ، مصر ، ١٩٧٨

١٥. وجيه محجوب: علم الحركة (التعلم الحركي)، مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٨.

١٦. وجيه محجوب: طرق البحث العلمي ومناهجه في التربية الرياضية، بغداد، مطبعة التعليم العالي، ١٩٨٧.

© الحقوق محفوظة للاكاديمية الرياضية العراقية ٢٠٠٧

www.iraqacad.com