دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية وعلاقتها بمسافة الانجاز لمرحلة الرمي في فعالية رمي القرص

أ . م . د عبد الجبار شنين علوه

ملخـص البحـث

إن دراسة المسار الحركي والتعرف على المتغيرات الحركية لها دور كبير في تحسن الأداء الحركي وتجاوز الأخطاء ، وتساهم مساهمة جادة في حل بعض المشكلات في مرحلة التعلم والتدريب .

وهذا البحث ، يهدف إلى التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوميكانية لمرحلة الرمي في فعالية رمي القرص . و على العلاقة الارتباطية بين قيم تلك المتغيرات بمستوى الانجاز الرقمي في هذه الفعالية .

أستخدم الباحث المنهج الوصفي (دراسة العلاقات الارتباطية) كونه الأكثر ملائمة لتحقيق هدف الدراسة، وكانت مجتمع البحث مكونة من ثلاثة بطلات من المشاركات في بطولة كاس العالم للقارات،لألعاب القوى (2006) والمقامة من قبل الاتحاد الدولي لألعاب القوى ، حصلن على المراكز الثلاثة الأولى في فعالية رمي القرص ،وقد تراوح انجازاتهن بين (66.7 – 61.83)م .

ولغض لحصول على البيانات المطلوبة أستخدم الباحث مجموعة من البرامج التقنية المناسبة للمحاولات المختارة . كما تم استخدام مجموعة من القوانين الفيزيائية وتم معالجتها إحصائيا للحصول على القيم الرقمية للمتغيرات المدروسة وعلاقتها الارتباطية من قبل الباحث .

تم عرض النتائج بجدولين وتمت مناقشتها ، وإعطاء التفسيرات لها ، وعلى ضوء النتائج التي توصلنا إليها ، تم وضع مجموعة من الاستنتاجات ومنها .

1- هناك تأثير متبادل و علاقات داله احصائيا بين مسافة الانجاز وبين متغير زمن مرحلة الرمي والسرعة الزاوية والزخم الزاوي والطاقة الدورانيه للقرص والطاقة الدورانيه للرمية.

2- تتأثر السرعة الزاوية والزخم الزاوي طرديا بمسافة الانجاز .

ومن توصيات البحث :

ليس بالضرورة أن تكون القيم الرقمية التي حصل عليها الباحث ، مثالا لكل راميه إذ تختلف الخائص البيوميكانيكيه من رامية إلى أخرى إلا إن أوسطها الحسابية يمكن أن تكون ذو فائدة للمقارنة في التدريب والبحث .

"Analatic Study For Some Biomichanic Variables and their Relation With Achievement space in The Stage in Discus Throwing Activity"

By
Asst. Prof Abdul-Gabbar Shnaiyn Al-Ganaby

" Abstract"

Studying the dynamic track and knowing the dynamic variables have a great role in improving the dynamic performance and avoiding mistakes, and contributing in solving some problems during training and teaching .

This research aims at recognizing the values of some biomichanic variables in discus throwing activity, and the correlative relation between the values of these variables with the numerical achievement level in this activity

The researcher applied the descriptive method (Studying the connective relation)because its very suitable for achieving the study aim, the study group contains three of the champions who had participated in continents world cup for tack and field (2006),whis is held by the international union for track and field, and occupied the first three positions in discus throwing, where their distances were between (61.83-66.7)m.

To obtain the required data the researcher used the technical programmers suitable for the selected trails ,aswellas the physical rules that have been dealt with statistically to get the digital values for the studied variables and their correlative relation .

The results are shown by two tables, thin they were discussed ,and according to these results, the conclusions are put.

Some of these conclusions are:-

1-There is a mutual effects and significant statistic relations between achievement space and the variables of time, speed ,corner.

2-The are affected directly by the achievement space

Of the research recommendations: the not necessary for digital values that the researcher obtained to be an ideal for each shooter, that the biomichanic characteristics are ,different, rather the arithmetic means could be helpful in training.

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث .

أن التقدم التكنلوجي وفر الكثير من أجهزة القياس الحديثة لمراقبة الحركات الرياضية المتنوعة ، سواءا في مراحل التعلم أو التدريب أو المسابقات وفي كافة المستويات . وقد وفرت تلك المعدات والأجهزة الحديثة الوقت والجهد للإجابة على كثير من التساؤلات لحل المشاكل في تعلم وتطور الأداء وصولا للانجاز المطلوب .

وقد وفرت أجهزة الحاسوب الحديثة والكامرات الرقمية والبرامج التقنية الحديثة ،الكثير من المعلومات الخاصة عن المسار الحركي للمهارات الرياضية للعاملين في حقل البيوميكانيك الرياضي ، لغرض ترجمتها إلى قيم رقمية وأشكال هندسية وإخضاعها إلى قوانين الرياضيات والفيزياء وبالتالي الاستفادة منها من الوصول إلى أعلى مستويات الأداء المهاري والانجاز . كما وفرت تلك الأجهزة والبرامج الكثير من المعلومات الخاصة بالمهارات الرياضية المتنوعة في العاب القوى ومنها فعالية رمي القرص ولكلا الجنسين ، إذ تطور الانجاز في رمي القرص للنساء من(32.13) م عام (1928) في أول دورة اولمبية أدخلت فيها فعالية رمي القرص للسيدات حتى أصبح اليوم أكثر من (74) م ، وهذا الرقم كبير جدا ، إذ يفوق التوقع في الوقت الحاضر ولا شك إن هذا الانجاز والانجازات الأخرى في العاب القوى جاء نتيجة للدراسات البحثية الجادة من قبل المراكز البحثية و العلماء والباحثين والمثابرة والإصرار من قبل الرياضيين ومدربيهم لتقديم أفضل الانجازات .

والتحليل الحركي البيوميكانيكي هو احد الوسائل المهمة للتعرف على دقائق المسار الحركي لفعالية رمي القرص ، واحد الطرق العلمية لمعرفة الخصائص الميكانيكية وفق برامج علمية مقننة ، إذ تستخدم القوانين الطبيعة للحصول على القيم الرقمية للمتغيرات الحركية التي تحكم هذه الفعالية والتي تمكن الرياضي والمدرب والباحث من الوصول لأفضل مستوى للمعرفة في تطوير الانجاز في هذه الفعالية ومن تلك الأهمية جاء أهمية البحث والحاجة إليه.

1- 2 مشكلة البحث .

الأداء والانجاز على المستوى المحلي ، في فعالية رمي القرص للنساء عن المستوى العربي والدولي والاولمبي ، ظاهرة ملفتة لنظر الباحثين وتعد مشكلة ، نحتاج التوقف عندها والبحث فيها من اجل وضع نتائج البحث أمام المدربين والرياضيين المحليين للاستفادة منها والتعرف على قيم المتغيرات التي تحكم مسار الفعالية عند وضع استراتيجيات التعلم والتدريب ، للوصول إلى مستويات أفضل .

ويعتقد الباحث إن دراسة المسار الحركي والتعرف على بعض المتغيرات الميكانيكية التي لها دور كبير في تحسن الأداء الحركي وتجاوز الأخطاء ، يعد مساهمة جادة في حل بعض من مشكلات التدريب على المستوى المحلي

1-3 أهداف البحث .

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوميكانية لمرحلة الرمي في فعالي رمي القرص.
- التعرف على العلاقة الارتباطية بين قيم تلك المتغيرات بمستوى الانجاز الرقمي في فعالية رمي القرص

1-4 فرضية البحث.

- هناك علاقة ارتباط بين المتغيرات البيوميكانكية قيد الدارسة. لمرحلة الرمي وتحقيق الانجاز الرقمي لفعالية رمي القرص .

1-5 مجالات البحث.

1-5-1 المجال البشري : ثلاث بطلات من البطلات المشاركات في كأس العالم للألعاب القوى (2006) ألمانيا .

1-5-2 المجال ألزماني : من 15/ 4/2007م ولغاية 20/7/2007م.

1 -5-3 المجال المكاني : مختبر البيوميكانيك /كلية التربية للبنات / قسم التربية الرياضية .

2- الدراسات النظرية

2 -1 أهمية التحليل الحركي البيوميكانيكي في الحركات الرياضية

التكنيك الرياضي ليس سهلا ويحتاج إلى حزمة من العوامل المتشابكة يكمل احدهما الآخر ، إن تطابق العوامل الوظيفية للرياضي مع الظروف الخارجية وقواعد المسابقة هي الأساس في بناء المسار الحركي المطلوب للمهارة ،كما إن النواحي الفسلجية والتشريحية والتكوينية لبنية الجسم وسلامة اجهزتة الداخلية وقدرة الجهاز الحركي ، عوامل داخلية أساسيه ، وتفاعل جسم الرياضي مع البيئة المحيطة ضمن قوانين اللعبة والاستخدام الجيد للقوة الخارجية والتفاعل معها عوامل تتعلق بالضروف الميكانيكية ' تعد عوامل ذات أهمية قصوى للأداء المهاري .

إن التكنيك الرياضي هو حالة نسبيه ولا يمكن إيجاد نموذج متكامل لأي مهارة وذلك لأن القدرات البدنية والوظيفية ، تختلف بين الرياضيين ، ولكن يعمل الباحثون ومن خلال القوانين البيوميكانيكية على أيجاد السبل المساعدة في أداء التكنيك المناسب للرياضي .

ويرى دونسكي (1971) إن " التكنيل الرياضي هو أداء الحركة الرياضية بأسلوب جيد وأداء حسن وتفوق كبير مقتصد بالجهد والطاقة والزمن وبصورة طبيعية دون تكلف" (1)

إن دراسة الأجزاء الحركية المكونة للمهارة من خلال وسائل التحليل الحركي البيوميكانيكي ،تقدم للعاملين في حقل الرياضة وفي كافة المستويات معلومات مهمة منها :

- تحديد الأجزاء الحركية المشاركة في الأداء لانجاز المهارة بأعلى كفاءة واقل جهد.
- الكشف عن الأخطاء الحركية ، والتعرف على أسباب وزمن حدوثها .
- إخضاع أجزاء المهارة للحسابات والقياس الدقيق للحصول على مجموعة كبيرة من المتغيرات الحركية.
- توفير معلومات أساسيه على فهم العلاقة بين مكونات الحركة ، والعلاقة بينها .
- توفير قيم رقمية وأشكال هندسية ومنحنيات دقيقة توضح مقدار التطابق والانحراف عن المسار الحركي المطلوب في الانجاز .
- تفسير النتائج بالأدلة والقوانين الرياضية والفيزياء مما يعطيها مصداقية عالية جدا .
- إن الإلمام بأساليب التحليل الحركي واستخدام هذه الأساليب في المجالات الضيقة له تأثير كبير في تعلم الحركة وفي تحقيق الانجاز الرياضي العالي.

ويرى وجبة محجوب (1987) "إن توصيف شكل الحركة في مسابقة ما ، يجب أن يكون التحليل الميكانيكي طرفا يتيح إمكانية تقسيم خصائص هذه الحركة ثم تحليل العلاقات الارتباطية بينها والتي تتحقق من خلال الوحدة الكلية المتكاملة "(1)

(1) لؤي غانم الصميدعي :البيوميكانيك والرياضة ، الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،1987،ص 378

(2) وجيه محجوب :التحليل الحركي ، بغداد ،مطبعة جامعة بغداد 1987، ص 180

(3) لؤي غانم الصميدعي :البيوميكانيك والرياضة ، مصدر سبق ذكره ، ص180

2-2 العوامل المؤثرة في رمي القرص

تحتاج الرامية إلى فهم جيد للفعالية كونها من الفعاليات المعقدة التي تدخل فيها عدة عوامل تؤثر على المسافة التي تقطعها الأداة المقذوفة ، ومن أهم هذه العوامل ؛

الأول

السرعة التي ينطلق بها القرص لحظة ترك القرص يد الرامي والتي تعتمد على التسلسل في تقلص العضلات المختلفة التي تبدأ منها الحركة ، هي عضلات الفخذين والعضلات المحيطة بمركز ثقل الجسم ، تعقبها حركة الساقين وأخيرا حركة الذراع واليد والأصابع ، وهنا يجب أن يكون نقل القوة بأسرع مايمكن من جزء إلى آخر كي تكون مقدار القوة الدافعة للقرص هو حاصل جمع القوى التي استخدمت باتجاه واحد وبالتسلسل والتوقيت الصحيح

الثاني

القوة الطاردة ألامركزية الناتجة عن دوران الرياضي أثناء الرمي والتي تساهم مع القوة العضلية للرياضي في دفع القرص في اتجاه الحركة ، كما و تساعد في زيادة مدى الحركة وزيادة الزمن الذي تستخدم فيه القوه . أي زيادة دفع القوة ، و الذي يساوي (القوه× الزمن) مما يؤدي إلى سرعة انطلاق عالية. أي إن دوران الرياضي حول محوره العمودي ينتج قوه طاردة لامركزية تحاول دفع لقرص نحو الخارج.

- الثالث

قوة الجاذبية الأرضية ففي اللحظة التي تترك بها الأداة يد الرامي تبدأ الجاذبية الأرضية بتقليل السرعة العمودية التي تصبح صفرا عند أعلى ارتفاع لها. ثم يبدأ القرص باكتساب السرعة في الهبوط بنفس النسبة التي فقدها عند الصعود ويعتمد هذا العامل على مقدار الزاوية التي ينطلق بها القرص من يد الرامي.

- الرابع

مقاومة الهواء ، يعد هذا العامل عامل مهما يضاف إلى العوامل التي تؤثر على المسافة التي يقطعها القرص و شكل القرص وحجمه وكتلته إضافة إلى السرعة الكبيرة التي يتحرك بها في الهواء هي التي تضيف هذا العامل وتجعله من المؤثرات المهمة في رمي القرص .

مقاومة الهواء أكبر. وكلما كان السطح الذي يتعرض للهواء اكبر كلما زادت مقاومة الهواء.

ويجب أن نلاحظ إن الهواء نفسه الذي يكون عامل مقاومة يمكن أن يكون عامل مساعد في حمل القرص فإذا كان خروج القرص بشكل صحيح من يد الرامية فيمكن للرامية إن تستثمر الهواء لصالحها وإيصال القرص إلى مسافات ابعد من خلال استثمار زاوية الانطلاق ، زاوية الميل ، زاوية الانحراف . فعند ما تكون زاوية الانحراف سالبه يأخذ القرص وضعا أفقيا في أعلى التحليق وتقل فيه مقاومة الهواء إلى ابعد الحدود ويعمل الهواء نفسه على حمل القرص إلى مسافة ابعد.

أما إذا كانت زاوية الانحراف معدومة أو موجبه فأن القرص سيأخذ وضعا عموديا ويعرض جزءا كبيرا من سطحه لمقاومة الهواء مما يؤدي إلى هبوطه في محل قريب من دائرة الرمي.

2 –3 الأداء الحركي في رمي القرص والمراحل الفنية

إن فعالية رمي القرص تنتمي إلى فعاليات الرمي الدائري بالعاب الساحة والميدان إذ تستطيع الرامية إن تولد سرعة حركية عالية من خلال الدوران واستخدام طريقة تعجيل الأداء الطويل نسبيا. كما إن لشكل الأداة ووزنها اثر في ذلك أيضا. إن إمكانية نقل السرعة الحركية العالية على الأداة تتطلب قابلية توافق جيده وفي نفس الوقت تظهر أهمية قابلية القوى العضلية الضرورية في الرمي.إن المرجحات التمهيديه في أداء رمي القرص تعمل على إطالة ذراع القوه ومحاوله توفير مسافة اكبر لتجميع القوه لبذلها عند الحركة وأفضل صورها لحظة الرمي . ولقد تطور تكنيك الأداء في هذه المسابقة على مر الزمن لغرض الارتقاء بالمستوى الرقمي،

والحركة بكاملها تتم في مجال حدود مساحة الدائرة القانونية التي تبلغ (2.5) م .

المراحل الفنية في رمي القرص هي:

1- القبض على الأداة وحملها.
2- وقفة الاستعداد
3- المرجحة التمهيدية أو المرجحات الأولية بالذراعين

4- الدوران.

5- وضع الرمي .

6- حركة الرمي والتخلص من الأداة

7- التوازن والثبات.

أولا: القبض على الأداة وحملها

يتم حمل القرص على الأجزاء الأخيرة من الأصابع، بحيث يكون مركز الثقل منحصراً بين السبابة والأصبع الأوسط، ويلاحظ عند بعض اللاعبين انثناء خفيف لرسخ اليد للداخل ، حيث يلامس الجزء العلوي من القرص مفصل اليد مع الساعد إذ " تؤمن هذه العلمية الاسترخاء اللازم في العضلات العاملة بالإضافة إلى تأمين عدم سقوط القرص من اليد خلال الحركات التالية في رمي القرص [1]

ثانيا: وقفة الاستعداد:

يقف اللاعب في مؤخره دائرة الرمي مواجها بالنظر لمقطع الرمي بوضع منتصب أو بانثناء أمامي قليل. " وتكون القدمين متباعدتان بأشاع الصدر تقريبا أو اعرض قليلا. وبحيث يقف اللاعب مسترخيا وتكون الركبتان مثبتتان بعض الشيء كما يكون ثقل الجسم موزع على القدمين بالتساوي. ويكون القرص محمل بالذراع اليمنى للرامي الأيمن وبالعكس للاعب الأيسر والى جانب الجسم [2]

ثالثا : المرجحة التمهيدية أو المرجحات الأولية بالذراعين:

([1]) كارل هاينز وآخرون : قواعد العاب الساحة والميدان (ترجمة) قاسم حسن حسين وأثير صبري ، الموصل مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،1987 ، ص589

(2) محمد عثمان : موسوعة العاب القوى ، الكويت ، دار القلم ، 1990، ص 532

أن الهدف من هذه المرحلة هو استرخاء الرياضي وإعداد اللاعب نفسيا للاستعداد للدخول بالدوران وتساعد على اكتساب اكبر قدر من الطاقة الكامنة وكذلك تساعد في الدخول بالدوران بكمية حركه جيده تساعد على اكتساب خط معين من الدوران يساعد الحركات التالية في الرمي ويعتمد عليها النجاح النهائي للرامي [1]

صورة (1)

وتهدف عملية مرجحة القرص التمهيدية للحصول على اكبر مدى حركي الذي يبدأ منة الدوران ، أي إلى أطالة طريق القرص أثناء الحركة وتسهيل حركة مستوى الحوض أو في بعض الأحيان تكون بدايتها في مستوى الكفين وفي هذه الأثناء ينتقل وزن الجسم إلى اليسار بعض الشيء أي يقع على أي يقع على الرجل اليسرى وبعد ذلك نتقل المرجحة من الجهة الايسرى إلى الجهة اليمنى مباشرة، حيث تصل الذراع اليمنى الممتدة في هذه المرجحة إلى مستوى خلف الجسم، وفي نفس الوقت ينتقل وزن الجسم من على الرجل اليمنى متمشيا مع اتجاه المرجحة ويكون مستوى ارتفاع القرص هنا بمستوى ارتفاع الكتف أو اقل بقليل كما مبين في الصورة (1) وذلك حسب التكنيك المستخدم من قبل اللاعب "أما حركة الرأس والجذع فتكون بتوقيت مناسب مع حركة الذراع اليمنى (ذراع الرمي) وفي نفس الاتجاهات يمينا ويسارا. وبذلك تحدث عملية العصر المبدئية المطلوبة بين محوري الحوض والكفين "[2]

ولأجل إسناد حركه المرجحة البعيدة والجيدة يرفع كعب القدم عن الأرض ويدور في نفس الوقت نحو اتجاه المرجحة بالذراع الرامية [3]

تكون عدد الأرجحات في هذه الحالة من 2-3 أرجحات أما الثلاثة أرجحات فهي الأغلبية وفي نهاية المرجحة المستقيمة الثانية أو الثالثة يظل القرص والكفين في خط واحد في وضع موازي الأرض أي تكون عضلات الصدر في أقصى مدها ويكون وزن الجسم محمل على القدمين اليمنى ومن هذا الوضع نبدأ الحركة التالية في رمي القرص وهي مرحلة الدوران [4]

رابعا : الدوران

([1]) محمد جاسم ألخالدي ، تأثير رمي القرص من دورتين ببعض المتغيرات البيوميكانيكية لتطوير مسافة الرمي . أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد غير منشورة ،2005 ، ص32 .

([2]) محمد عثمان : مصدر سبق ذكره، ص532

([3]) كارل هاينز وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ص532

([4]) زكي درويش .عادل عبد الحافظ : العاب القوى والمسابقات المركبة ،ج1-ج4 مصر، القاهرة ، دار المعارف ،1979 ، ص179

عندما تصل الذراع الحاملة للقرص إلى أقصى مدى لها خلفا ، تبدأ حركة الدوران بقيادة الرجلين، حيث تبدأ الرجل اليسرى في الدوران على مقدمة القدم باتجاه الرمي. ويكون ثقل الجسم في هذه اللحظة بين القدمين وعند ما تصل زواية الرجل اليسرى إلى 120 درجة تقريبا في اتجاه مقطع الرمي تبدءا القدم اليمنى بدفع الأرض وهنا ينتقل مركز الثقل الجسم على الرجل اليسرى وهنا تتحرك الرجل اليمنى والتي تكون مثبته بعض الشئ في اتجاه الحد الأمامي للدائرة وكما مبين في الصورة (2) .

صورة (2)

و يلاحظ إن المسافة الكبيرة بين الرجل اليمنى، والذراع اليمنى (ذراع الرمي) تعمل إلى تأمين عملية القرص سابقة الذكر أيضا. والتي تنتج أساسيا من خلال التقاطع العكسي لوجود الحوض والكتفين وعندما يصل الصدر إلى اتجاه الرمي نفسه صورة (3) تدور الرجل اليسرى بسرعة باتجاه مقطع الرمي .وتنقل الرجل اليمنى المنتصف الدائرة .

صورة (3)

وبعد أن تصل القدم اليمنى إلى منتصف الدائرة وهي منثنية بعض الشيء تتحرك الرجل اليسرى من اقصر طريق للأمام لتوضع أمام اليمنى وعندها تتخذ الركبة اليمنى تقريبا نفس الزاوية كما في البداية كما في الصورة (4).

كما إن اليد الحاملة للقرص تتجه إلى الأسفل طوال فترة الدوران كما إنها تبقى بعيده دائما خلف الجسم "ويجب أن تكون الفترة الزمنية لهذه المرحلة أطول فتره زمنية لحركة الرمي الكلية حيث تستغرق

وتنتهي عندما يصبح كف الرامي الأيسر باتجاه الرامي"

صورة (4)

" تتم حركة الدوران أساسا بقيادة الرجلين حيث تبدأ الرجل اليسرى في الدوران على مقدمة القدم باتجاه مقطع الرمي ويكون مركز الثقل الجسم في هذه اللحظة واقعا بين القدمين أي في الوسط وهنا تتحرك القدم اليمنى والتي تكون مثبته بعض الشيء في اتجاه الحد للدائرة وعندما يصل الصدر إلى اتجاه الرمي نفسه تدفع الرجل اليسرى من امتداد مفصل القدم إلى اتجاه الإمام والأعلى "[2]

صورة (5)

صورة (5)

وبعد القيام بحركة الدوران فوق الرجل اليسرى ويتجه نظر الرامي كليا نحو اتجاه الرمي ، و يبدأ بالدفع بالرجل اليسرى للقيام بمرحلة الدوران بالقفز

و" من متطلبات هذه المرحلة الضرورية هو حركة القسم السفلي من الجسم بحيث تسبق الأداء جيدا وتبقى الذراع الرامي خلال هذه المرحلة وبشكل واضح للخلف عكس اتجاه الرمي"[3]

" وأثناء الدوران تتحرك الرجلين للأمام ويتأخر الجسم قليلا عن الرجلين في التقدم نحو جهة الرمي. وتكون اليد الحاملة للقرص والذراع الأخرى والرجل المرفوعة بعيدة إلى أقصى مدى من محور الدوران ويكون الجسم كله في هذه الحالة في الهواء ويجب مراعاة أن يثني اللاعب ركبته بحيث تصل زاوية إلى (90ْ) (الزاوية بين عظم الساق والفخذ) ، واليد الحاملة للقرص تكون معدة إلى الخلف ، والدوران يتكون من ثلاث مراحل

1- مرحلة الدوران على الرجل اليسرى 2- مرحلة الدوران في الهواء 3- مرحلة الدوران على الرجل اليمنى [4]

([1]) كارل هاينز وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ص591 .

([2]) محمد عثمان مصدر سبق ذكره ص533-532

([3]) كارل هاينز وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ص594-591 .

([4]) زكي درويش . عادل عبد الحافظ : مصدر سبق ذكره ،ص20 -183

" في هذا الوضع تكون الرجل اليمنى تقريبا في مركزا لدائرة وتكون منفرجة للخارج بزاوية(130) درجة تقريبا مع خط الرمي وكلا القدمين تكن مفتوحتين للخارج وتكون درجة استناد الجسم كبيرة ويكون اكبر جزء من وزن الجسم يرتكز على الرجل اليمنى وتكون القدم اليسرى مستقرة على حافتها الداخلية وبالقرب من حافة الدائرة من الأمام وتساعد اليد اليسرى بارتفاعها إلى الأعلى على شد عضلات الجذع وبحركة اليد اليسرى هذه يرتفع الكتف الأيسر إلى الأعلى أما الكتف الأيمن فيتدلى في هذه اللحظة ولا يزال الحوض يتقدم خط الكتف ويصل الحوض بجهته ليواجه مقطع الرمي" [1]

صورة (6)

من المعروف إن عملية الدوران في قذف القرص تتكون من 1.5 لفة وفي بعض الأحيان تكون 1. 4/3 ، تبدأ عملية الرمي والتي يجب أن تتوفر فيها جميع المواصفات الميكانيكية في هذا الوضع ،إذ يكون شغل الجسم على الرجل اليمنى حيث تقع قدمها في منتصف الدائرة وتصل المسافة بين القدمين في وضع الرمي " إلى 75 سم- وحتى 80 سم ويلاحظ إن الجانب الأيمن من الحوض أمام الكتف الأيمن حتى يتم تأمين عملية العصر في الجزء الأيمن من الجسم " [2]

(ويحصل في مرحلة الرمي الأخير أقصى تعجيل نهائي للأداة عبر مجال زاوية تبلغ أكثر من (230)ْ ، أن مجال طريق زواية التعجيل هذه تتطلب وجود محور الكف عموديا على الذراع الرامية فتبقى خلف الجسم ويتم ترك الأداة بمستوى الكف في مد كامل بالرجلين وبدون فعل الارتكاز الدائم فوق الأرض وبزاوية مثالية للانطلاق تبلغ (36)ْ . وبعد السيطرة على حركة كتلة الجسم تتم تحفيز تبديل بالرجلين مع أثناء قوى برجل الوقوف الأمامية (اليمنى) وبذلك يحصل الرامي على حالة ضغط سريع بمركز ثقل الجسم للأسفل ، وتكون النسبة المئوية لتأثير حركة الرمي الأخيرة على سرعة الانطلاق لرمي القرص للنساء هي 60-70% من زمن حركة الرمي) [3]

سادسا :حركة الرمي والتخلص وحفظ التوازن

([1]) زكي دوش.عادل عبد الحافظ : مصدر سبق ذكره ، ص201-203 .

([2]) محمد عثمان : مصدر سبق ذكره، ص535- 334 .

(3) كارل هاينز وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ص595-596 .

" تعد أهم جزء من الحركة كلها حيث انه خلال هذا الوضع تتحدد زاوية الطيران وارتفاع نقطة الانطلاق ويبدأ الرمي بحركة دوران للجانب الأيمن (الحوض – الركبة – القدم)

ويكون ذلك الدوران على مشط القدم للاعب للمواجه الكاملة عبر الركبة اليمنى وتطوح الذراع الحاملة للقرص بسرعة للأمام" [1] كما في الصورة (7)

صورة (7)

بعض الملاحظات الميكانيكية الأساسية في رمي القرص: (2)

_ يجب أن تكون محصله القوى المستخدمة في الرمي باتجاه الانطلاق كون قوة الدفع العامل الحاسم في زيادة السرعة التي ينطلق بها القرص . إذ إن حركة الدوران في رمي القرص تتكون من سرعه أفقيه اكبر من السرعة عموديه في لحظة الانطلاق كي يأخذ القرص الاتجاه الصحيح .

- يجب زيادة المسافة التي تعمل خلالها القوة المسلطة على القرص وبأقل زمن ممكن ، لأجل زيادة قدرة الانطلاق ويرتبط ذلك بقانون الشغل .

  الشغل = القوة X الإزاحة

  القدرة = الشغل / الزمن
- يجب أن تستخدم عضلات الجسم المختلفة بالتسلسل الصحيح وبالتوقيت الصحيح.
- للحصول على سرعه قصوى، ويجب أن يكون معامل الاحتكاك عال بين قدمي الرامي والأرض ويكون رد فعل الجسم لدفع الأرض اكبر ما يمكن.
- يجب أن ينطلق القرص من يد الرامي قبل أن تترك قدمه الأرض كي يستفاد من قوته لأقصى حد في الحصول على سرعه انطلاق عاليه.
- إن غرس القدم الأمامية أمام مركز الثقل قبل لحظة انطلاق القرص يؤدي إلى زيادة سرعة الأكتاف مقرونة بسرعة مركز الثقل الجسم مما يؤدي إلى زيادة سرعة الانطلاق.
- إن زيادة كتله الرياضي وطول أطرافه تساعد في الحصول على سرعه انطلاق عاليه.

3- منهجية البحث وأجرائه الميدانية

3-1 منهجية البحث

(1) صريح عبد الكريم. طالب عبد الحسين : العاب الساحة والميدان كتاب منهجي ، العراق ، بغداد ، الدار الجامعي للطابعة والنشر والترجمة ،2002، ص123-122 .

(2)ضياء مجيد الطالب :المخل إلى الألعاب العشرية والسباعية للنساء , الموصل ، دار الكتاب للطباعة والنشر ، 1988 ،

يهتم هذا المنهج بوصف الظاهرة المدروسة بشكل دقيق،ويعبر عنها كميا أو نوعيا، والتعبير الكمي يعطي وصفا رقميا يوضح تلك الظاهرة ويبين درجة ارتباطها مع الظواهر الأخرى (1) وقد أسست خدم الباحث طريقة العلاقات المتبادلة والتي تشمل العلاقات المتبادلة الارتباطية .(2)

3-2 مجتمع وعينة البحث

اختار الباحث عينة غرضيه (قصديه) كونها تحقق أغراض الدراسة ، وهذا النوع من العينات يتم اختيارها اختيارا حرا (3) ،وقد اشتملت عينة البحث على (12) مشاهدة ، وقد أخذت هذه المشاهدات من محاولات البطلات المشاركات في بطولة كاس العالم لألعاب القوى (2006) في فعاليات رمي القرص والمقامة من قبل الاتحاد الدولي لألعاب القوى ، وهن الفائزات الثلاث الأوائل في البطولة ، وقد تراوح انجازاتهن بين (66.7 – 61.14) م ، وتم اختيار (4) محاولات من المحاولات الرسمية الناجحة لكل بطلة لأغراض التحليل والدراسة .

ويجدر الإشارة أن العينات في الدراسات البيومكانيكية (التحليل الحركي) عينات مقصودة يتم أختارها على أساس تتحيق أغراض الدراسة التي يقوم بها الباحث ، للحصول على حقائق علمية مهمة ويمكن أن تكون هذه العينة من بضع أو عدة أشخاص .

والجدول (1) يبين أفراد عينة البحث وقاراتهم ، وإنجاز وأوزان وأطوال كل منهم

اسم المتسابقة	القارة	الوزن	الطول *	الترتيب	أفضل انجاز
Franka diezsch	EUR	91 كغم	1.86	الأول	66.07
AurethaThurmond	USA	86 كغم	1.82	الثاني	61.83
Aimin Song	asi	79 كغم	1.68	الثالث	61.14

(1) عبيدات وآخرون : البحث العلمي مفهومه واساليبة وادواتة ،عمان ، دار الفكر للطباعة والنشر ، ،1997 ،ص 291
(2) محمد عوض العايدي :إعداد البحوث والرسائل الجامعية مع دراسات في مناهج البحث،ط1،مركز الكتاب والنشر، 2005 ، ص 75
(3) عبيدات وآخرون : البحث العلمي مفهومه واساليبة وادواتة ،عمان ، ط9 ، دار الفكر للطباعة والنشر ، ،2005 ،ص 106
*تم الحصول على قياس الطول الكلي والأعضاء الأخرى ، من قياس الطول على الصورة نسبة لمقياس الرسم قطر الدائرة (2.50) م .

3-3 الأدوات والأجهزة المستخدمة.

. شريط فديو (120) دقيقة مسجل علية بطولة كأس العالم لألعاب القوى كانون أول (2006)

. برامج تقنية خاصة للتحليل الحركي .

3 –4 المعالجة بالحاسبة

يتطلب الحصول على البيانات المطلوبة استخدام بعض البرامج التقنية في الحاسوب ، وفق تسلسل في الخطوات وكما مبين في ادناة .

- تحويل التسجيل الصوري على القرص الصلب للحاسوب باستخدام كارت التحويل

- تقطيع الفلم وخزن كل المحاولات لكل متسابقة .
- استخدام البرامج التقنية المناسبة للمحاولات المختارة من قبل الباحثات :-

1. برنامج (

) لتقطيع الفلم والحصول على المقاطع المطلوبة .
2. برنامج (

) لتقطيع الحركة إلى صورة
3. برنامج (

) لحساب الزمن لأي جزء للحركة أو كامل الحركة .
4. برنامج (Ota cad ver 1.4) لحساب الزوايا والمسافات لكل جزء من الحركة .

3–5 المتغيرات البيوميكانيكيه

1- الزمن الكلي لأداء المهارة
2- زمن مرحلة الرمي
3- السرعة الخطية للرامية
4- السرعة الخطية للقرص
5- السرعة الزاوية للقرص
6- الزخم الزاوي للقرص
7- الطاقة الخطية للرامية
8- الطاقة الدورانية للرامية
9- الطاقة الدورانيه للقرص

3 –6 الوسائل الإحصائية المستخدمة (1)

مج س

الوسط الحسابي (س) = ـ

ن

مج ح2

الانحراف المعياري = ـ

ن

معامل الارتباط البسيط ر = مج (س– س) مج (ص – ص)

مج (س – س)2 مج (ص – ص)2

3 –7 القوانين المستخدمة للحصول على النتائج . (2)

زمن المحاولة أو جزء منها = عدد الصور × زمن الصورة الواحدة

عدد الدورات × 2 نقية

السرعة الزاوية = _____

الزمن

طول القوس

الإزاحة الزاوية = _____

نق

الزخم الزاوي للقرص = الكتلة × السرعة الزاوية × نق

القصور الذاتي للقرص = الكتلة × نق

الطاقة الحركية الخطية للقرص = 2/1 الكتلة × (السرعة)2

الطاقة الدورانية للأداة أو ألاعب =2/1 × الكتلة × القصور الذاتي × (السرعة الزاوية)2

(1) محمد جاسم الياسري ، مروان عبد المجيد : الأساليب الإحصائية في مجال البحوث التربوية ،مؤسسة الوارف للنشر والتوزيع ،"ط1 ، 2001 ، ص173,

(2) فياض عبد اللطيف النجم وآخرون ، الفيزياء للصف السادس الإعدادي العلمي ، بغداد ، المطبعة الوطنية 2005 ، ص10 – 43 .

4 – عرض النتائج ومناقشتها

4 –1 عرض النتائج :

المطلوبة من خلال تطبيق القوانين الفيزياوية والوسائل الإحصائية الخاصة باستخراج المتغيرات وجاءت النتائج كما مبينة في الجداول لاحقا .

جدول (2)

يبين قيم متغير الزمن الكلي للأداء وزمن مرحلة الرمي والسرعة الخطية للقرص عند مرحلة الرمي والوسط الحسابي والانحراف المعياري و دلالة معامل الارتباط لعينة البحث .

ت	الوسائل الإحصائية / المتغيرات	الوحدة	العينة 1	2	3	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
1	الزمن الكلي لأداء المهارة .	ثا	1.83	1.72	1.84	1.8	0.07	0.43	عشوائي
2	زمن مرحلة الرمي / ثا	ثا	0.16	0.18	0.20	0.18	0.02	0.92-	معنوي
3	السرعة الخطية للرامية	م/ ثا	33.30	35.80	38.63	35.91	2.67	0.89	معنوي
4	الانجاز .	م	66.07	61.83	63.14	63.14	2.67		
القيمة الجدولية = 0.567 تحت مستوى دلالة < 0.05 ودرجة حرية (10)									

يبين الجدول(2) قيم متغير زمن أداء المهارة بالكامل وزمن مرحلة الرمي و السرعة الخطية للقرص وانجاز العينة ويبين الجدول الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكافة المتغيرات المدروسة من قبل الباحث .

كما يظهر الجدول قيم العلاقات الارتباطية المتبادلة بين تلك المتغيرات ومسافة الانجاز لكافة أفراد العينة . وقد وضح الجدول الدلالات الإحصائية مبينا العلاقة الارتباطية بين كل متغير من متغيرات البحث ومسافة الانجاز .

جدول (3)

يبين قيم متغير السرعة الخطية والزاوية والزخم الزاوي للقرص عند مرحلة الرمي والوسط الحسابي والانحراف المعياري و دلالة معامل الارتباط لعينة البحث .

ت	الوسائل الإحصائية / المتغيرات	الوحدة	العينة 1	2	3	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
1	السرعة الخطية للقرص	م/ ثا	9.82	11.50	11.93	10.72	1.09	0.77	معنوي
2	السرعة الزاوية للقرص	نقية / ثا	10.99	8.21	1029	9.48	1.37	0.79	معنوي
	الزخم الزاوي للقرص	كغم . م2 /ثا	11.59	11.48	11.43	11.53	0.09	0.94	معنوي
4	الانجاز	م	66.07	61.83	63.14	63.14	2.67		
القيمة االجدولية = 0576تحت مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية (10)									

جدول (4)

يبين قيم متغير الطاقة الخطية والدورانية للرامية والطاقة الدورانية للقرص ، والوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة معامل الارتباط لعينة البحث .

ت	الوسائل الاحصائية / المتغيرات	الوحدة	العينة 1	2	3	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	الدلالة الاحصائية
1	الطاقة الخطية للرامية	جول	37.77	41.93	30.81	36.84	5.62	0.23	عشوائي
2	الطاقة الدورانية للرامية	جول	48.29	54.04	41.63	55.25	7.63	0.84	معنوي
3	الطاقة الدورانيه للقرص	جول	43.94	46.63	44.99	45.15	1.30	0.76	معنوي
4	الانجاز	م	66.07	61.83	63.14	63.14	2.67		
القيمة الجدولية = 0.567 تحت مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية (10)									

يبين الجدول(3) قيم الطاقة مقدره بالجول لمرحلة الرمي لمتغير الطاقة الخطية و الدورانية للرامية و لطاقة الدورانية للقرص ، والوسط الحسابي والانحراف المعياري و دلالة معامل الارتباط المتبادلة بين تلك المتغيرات ومسافة الانجاز لكافة أفراد العينة

4-2 مناقشة النتائج :

يرى الباحث إن المدخل لمناقشة النتائج في هذا البحث يمكن أن يكون من خلال الفرضية التي وضعها الباحث وأهداف البحث ، و بما إن هذه الدراسة أرادت التعرف على بعض القيم للمتغيرات الحركية في أهم مرحله من مراحل

الرمي، لرماة القرص و نرى في جدول (2) إن الوسط الحسابي للزمن الكلي لتنفيذ الأداء الحركي لهذه الفعالية قد بلغ
(1.8) وبانحراف معياري قدرة
(0.07)، قد تباين بين بطله وأخرى وكانت العلاقة الارتباطية بين متغير الزمن الكلي مع مسافة الانجاز غير معنوية ، إذ بلغ معامل الارتباط (0.43) وهو اقل من القيمة العشوائية العظمى ،البالغة (0.567) تحت مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (10) . ويعتقد الباحث أن السبب يعود إلى زمن وعدد المرجحات الخاص بكل راميه للتحضير إلى مرحله الدوران ، إذ اختلفت عدد الأرجحات بين رامية وأخرى ، وبذلك اختلف الزمن الكلي لأداء المهارة بين رامية وأخرى مما أدى ضعف العلاقة الارتباطية بين هذا المتغير ومسافة الانجاز .

كما يظهر الجدول نفسه العلاقة الارتباطية بين زمن مرحلة الرمي ومسافة الانجاز ، وكانت علاقة ارتباط معنوي عالي ، إذ جاء معامل الارتباط عكسي بقيمة قدرها (-0.92) وهو اكبر من القيمة الجدولية البالغة (0.567) تحت مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (10) .وهذه العلاقة الارتباطية توضح أهمية سرعة الأداء في هذه المرحلة استنادا إلى قانون نيوتن الثاني

(لكل قوة معجلة تعجيل ولكل تعجيل قوة)،أي إن الرامية عليها أن تبذل أقصى قوة بأقل زمن من اجل تحقيق أفضل سرعة خطية للذراع الرامية من اجل الحصول على أفضل سرعة خطية للقرص (1)

كما يوضح الارتباط العكسي الحقيقة البيوميكانيكية إن الانجاز الأفضل يرتبط بالزمن الأقل عندما تكون القوة المبذولة في الاتجاه الحركي المطلوب .

ويوضح نفس الجدول، العلاقة بين مسافة الانجاز والسرعة الخطية للرامية ، إذ جاءت قيمة معامل الارتباط اكبر من القيمة الجدولية إذ بلغت (0.89) ، وهذا يؤكد ماذهب إلية الباحث عندما ناقش المتغير الثاني في الجدول (متغير زمن مرحلة الرمي) كون متغير السرعة الخطية يعتمد أساسا على زمن الأداء . إذ أن :

$$\text{السرعة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن}}$$

ومن النظر إلى قانون السرعة نجد إن متغير الزمن يتناسب عكسيا مع السرعة ، ويمكن للباحث أن يفسر ما جاء من نتيجة في علاقة الارتباط من قانون القوة :

القوة = الكتلة × التعجيل (قانون نيوتن الثاني)

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

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

---

(1) صريح عبد الكريم : تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ،بغداد،مطبعة عدي العكيلي ، 2007 ، ص 91

ومن هذا القانون نستنتج إن كمية الحركة (القوة × الزمن) التي تمتلكها الرامية عند مرحلة الرمي تتناسب طرديا مع القوة المبذولة وعكسيا مع الزمن وهذا يعطي دلالة واضحة عن أهمية السرعة للحصول على اكبر زخم(كمية حركة) للرامية ، إذ يعرف الزخم (كمية الحركة التي يمتلكها الجسم) ويساوي ضرب الكتلة × السرعة .

أما الجدول (3) يبن العلاقة بين متغير السرعة الخطية للقرص ومسافة الانجاز وقد جاءت تلك العلاقة

علاقة ارتباط معنوية إذ بلغ معامل الارتباط بينهما(70.7).

ويعزي الباحث ذلك إلى إن الرامية تبذل أقصى سرعة خطية ليحص القرص على أفضل سرعة خطية لينطلق من يد الرامية في نهاية المرحلة بأقصى انطلاق من يد الرامية وهو العامل الأول المؤثر في مسافة الانجاز

وفي الجدول (3) نجد إن متغير السرعة الزاوية لمرحلة الرمي كان له علاقة ارتباطيه معنوية قدرها (0.79) وهو اكبر من القيمة العشوائية الجدولية البالغة (0.567) تحت مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية (10) . وهذا يشير إلى إن على الرماة والمدربين العمل من اجل الحصول على اكبر تعجيل نهائي للقرص خلال أزاحه زاوية تصل إلى أكثر من(250) درجة ، كون متغير السرعة الزاوية يعلب الدور المهم في الزخم الزوي .

ويرى الباحث إن هذا العلاقة ناتجة من إن الرامية تعمل على انجاز مرحلة الرمي بأقصى سرعة من خلال حركة الجذع والذراع الحاملة للقرص إذ يبدأ الرمي بحركة دوران للجانب الأيمن(الحوض–الركبة–القدم) للمواجه الكاملة عبر الركبة اليمنى ويعد هذا الجزء أهم جزء من الحركة كلها حيث انه خلال هذا الوضع تتحدد زاوية الطيران وارتفاع نقطة الانطلاق .

ويوضح الجدول نفسه الزخم الزاوي في مرحلة الرمي ومسافة الانجاز فقد ظهرت علاقة ارتباطيه معنوية مع قد بلغ (0.94) وهو ارتباط عالي جدا .

ويرى الباحث إن العلاقة الارتباطية العالية بين الزخم الزاوي في مرحلة الرمي ناتجة من العلاقة الارتباطية بين زمن الأداء في مرحلة الرمي إذ يبين القانون الفيزياوي .

الزخم الزاوي = كتلة × السرعة الزاوية × نق ، وبما إن الكتلة ثابتة ونصف قطر الدوران ثابت ، فأن المتغير الأساسي هو السرعة الزاوية وبما إن:

السرعة الزاوية = عدد الدورات × 2نقية / الزمن وهنا يظهر عامل الزمن هو العامل الأساسي في انجاز الزخم الزاوي والذي له الدور الفعال لحركة رامي القرص .

ويعتقد الباحث إن هذا الارتباط ذات دلالة مهمة وهي إن الرامي يجب انجاز مرحلة الرمي بأقل زمن وبأكبر قوه للحصول على اكبر زخم زاوي لتكون سرعة انطلاق القرص أقصى ما يمكن للحصول على أفضل مسافة انجاز .

"إن كل ماتقدم يؤشر إن الزخم الزاوي له الدور المهم في الانجاز وبالتالي يجب إعطاء هذا المتغير أهمية كبيرة في التدريب سواء في رمي القرص أو المطرقة "(1)

---

(1) صريح عبد الكريم : مصدر سبق ذكره ، ص 79 .

كما يوضح الجدول (3) يوضح إن الطاقة الحركية الدورانيه الناتجة من جراء حركة الرامي، ترتبط ارتباط عالي و معنوي دال إحصائيا . إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذا المتغير ومسافة الانجاز(0.84) اكبر من القيمة الجدولية ألحرجه البالغة (0.567) تحت مستوى دلاله (0,05) ودرجة حرية (3) والطاقة الحركية الدورانيه ترتبط بأهم عامل هو عامل السرعة والطاقة الحركية الدورانية تتناسب طرديا مع مربع السرعة وبذلك إن مقدار الطاقة الحركية للقرص هو

السرعة الخطية لم تسجل ارتباطا دال إحصائيا إذ كان معامل الارتباط بينه وبين مسافة الانجاز (0,47) وهو اقل من القيمة الجدولية كون الفعالية من الفعاليات ذات الحركة الدائرية.

ويوضح الجدول (3) إن العلاقة الارتباطية بين الطاقة الحركية الدورانيه للرامية وبين مسافة الانجاز جاءت داله إحصائيا ، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط (0.76) وهي اكبر من القيمة ألجدوليه الحرجة(0.567) تحت مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية(3) إن هذا المتغير هو من أكثر المتغيرات ، التي يجب أن يمتلكها الرامي وخاصة في فعالية رمي القرص ، كون هذه الفعالية من الفعاليات المعقدة ومن الحركات المركبة فهي فعاليه تعمل على المسار الخطي ولدوراني.

والرامي الجيد هو القادر من تتالي مراحل التكنيك ، للحصول على اكبر طاقه حركيه دورا نية من خلال مرحلة الدوران ونقلها إلى القرص للحصول على أفضل انجاز .

5 – الاستنتاجات والتوصيات :

5-1الاستنتاجات : من خلال نتائج التحليل الحركي والإجراءات الاحصائية الاستدلالية على البيانات ،تم التوصل إلى مايلي .

- لا تأثير لمتغير زمن الأداء الكلي للفعالية على مسافة الانجاز .
- يؤثر زمن أداء مرحلة الرمي تأثر كبير على مسافة الانجاز وبشكل عكسي أي كلما قل زمن أداء المرحلة تحقق مسافة انجاز أفضل
- تتأثر مسافة انجاز رمي القرص تأثير طرديا بزيادة السرعة الزاوية والزخم الزاوي للقرص في مرحلة الرمي.
- زيادة الطاقة الدورانية للذراع الرامية للقرص لها تأثير ايجابي على سرعة انطلاق القرص ومن ثم تحقيق مسافة انجاز أفضل .

2-5 التوصيات :

- بناءا على ماتقدم من استنتاجات على ضوء معطيات عينه البحث من قيم ذات دلالات مهمة في فعالية رمي القرص، يوصي الباحث بما يلي .
- ليس بالضرورة أن تكون القيم الرقمية التي حصل عليها الباحث ، مثالا لكل راميه إذ تختلف الخصائص البيوميكانيكيه من رامي إلى آخر إلا إن أوسطها الحسابية يمكن أن تكون ذو فائدة للمقارنة في التدريب والبحث .
- العمل على تطوير الزخم الزاوي للرامية من خلال تطوير القوة السريعة والمسار الحركي المقنن.
- التوافق العالي في الأداء وبذل القوة في اتجاه الصحيح للحركة للحصول على أفضل محصلة قوة لحظة ترك القرص يد الرامية من المهمات الأولى التي يجب أن تتقنها الرامية قبل التفكير بمسافة الانجاز.

المصادر

- زكي درويش،عادل عبد الحافظ:العاب القوى والمسافات المركبة ،ج3،ج4،دار المعارف،مصر ،1977.
- صريح عبد الكريم:تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي،بغداد،مطبعة عدي العكيلي، 2007
- صريح عبد الكريم. طالب عبد الحسين: ، كتاب منهجي ، بغداد ،الدار الجامعي للطباعة والنشر والترجمة ،

- ضياء مجيد الطالب : المدخل إلى الألعاب العشرية الرجال والسباعية للنساء ، مديرية دار الكتابة للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، 1988 .
- ضياء مجيد الطالب:المخل إلى الألعاب العشرية والسباعية للنساء,المصل،دار الكتاب للطباعة والنشر ، 1988
- عبيدات ذوقان وآخرون:البحث العلمي مفهومه وادواتة واساليبة،دارالفكرللطباعة والنشر،عمان،2000
- عبيدات وآخرون :البحث العلمي مفهومه واساليبة وادواتة ،عمان،ط9،دار الفكر للطباعة والنشر، ،2005 .
- فياض عبد اللطيف وآخرون ، الفيزياء للصف السادس الإعدادي ،بغداد ، المطبعة الوطنية ، 2005
- قاسم حسن حسين ونزار الطالب : الأسس النظرية والميكانيكية في تدريب الفعاليات العشرية للرجال والسباعية للنساء ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،1987.
- كارل هاينز وآخرون : قواعد العاب الساحة والميدان ،(ترجمة) قاسم حسن حسين وأثير صبري، الموصل ،1987
- لؤي غانم الصميدعي :البيوميكانيك والرياضة ، الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،1987.
- مجيد محمد السامرائي : المدخل في الألعاب الاولمبية ، بغداد ، مطبعة النفوض ، 1991 .
- محمد جاسم ألخالدي ، تأثير رمي القرص من دورتين ببعض المتعيرات البيوميكانيكية لتطوير مسافة الرمي . أطروحة دكتوراه/ جامعة بغداد غير منشورة ،2005 ، .
- محمد جاسم الياسري ، مروان عبد المجيد : الأساليب الاحصائية في مجال البحوث التربوية ،ط1 ، عمان ، مؤسسة الوارق للنشر والتوزيع ،" ، 2001.
- محمد عثمان :موسوعة العاب القوى ، الكويت ، دار القلم ، 1990
- محمد عوض العايدي : إعداد البحوث والرسائل الجامعية مع دراسات في مناهج البحث ،ط1، مركز الكتاب والنشر ، 2005 .
- نجاح مهدي شلش. مبادئ الميكانيكا الحيوية في تحليل الركلات الرياضية. ألموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل 1988.
- وجيه محجوب : التحليل الحركي ، بغداد ، مطبعة التعليم العالي ، 1987