تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي الأخيرة في رمي الرمح وعلاقتها بمسافة الانجاز

أ.م.د وليد غانم ذنون

ملخص البحث

هدف البحث إلى:

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي الأخيرة لفعالية رمي الرمح

٢- التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الانجاز لخطوة الرمي الأخيرة لرمي الرمح

وكانت فرضية البحث :

هناك فروق ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي الأخيرة ومسافة الانجاز .

واستخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته طبيعة البحث وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وقد تكونت العينة من الطلاب المشاركين في بطولة جامعة الموصل باللعاب الساحة والميدان للعام (٢٠١١) والحاصلين على المراكز الخمسة الأولى في البطولة وبلغ عددهم خمسة طلاب ، واستخدم الباحث الملاحظة العلمية التقنية والقياس والتحليل وسائلاً لجمع البيانات واستخدم آلة التصوير الفديوية إذ وضعت على مسافة (٨,٩٠) متر من الجهة اليمنى لمجال الرمي لتصوير الخطوة الأخيرة لرمي الرمح وكان ارتفاع عدسة آلة التصوير (١,٢٣) متر عن مستوى الأرض وكانت سرعة آلة التصوير الفديوية (٢٥) صوره /ثانيا ،واستخدم برامج خاصة بالتحليل الحركي للحصول على نتائج البحث ، وتم استخدام المعالجات الإحصائية (الوسط الحسابي،الانحراف المعياري، ومعامل الارتباط البسيط (بيرسون) في **معالجة البيانات واستنتج الباحث.**

-تأثير زاوية مفصل الكتف مع زاوية الركبة في الخطوة الأخيرة.

- تأثير مستوى الانجاز مع زاوية الركبة وهو متغير كينماتيكي مهم في الأداء الحركي.

- تأثير زمن ومسافة وسرعة خطوات الاقتراب مع بعضها البعض كان له تأثير على مستوى الانجاز.

وأوصى الباحث مجموعة من التوصيات:

- ضرورة التأكيد على ان تكون زاوية الركبة رجل الارتكاز لحظة مس الأرض ما بين (١٥٠-١٨٠) درجة لأهميتها في الانتقال قوة الدفع من الجذع للذراع الرامية.

-التأكيد على ان تكون زاوية ميل الرمي مقاربة من أو اقل من الزاوية المثالية للرمي.

– التأكيد في التدريب على تحقيق زاوية انطلاق مناسبة لأهميتها في تحقيق مسافة أفقية أفضل.

١-١ المقدمة وأهمية البحث

للأسس الميكانيكية أهمية قصوى في تطوير وتحسين الأداء الرياضي وقد دخلت بشكل مباشر وفعال لتطوير الانجازات الرياضية المختلفة للألعاب وأسهمت في تقديم الحلول المختلفة للمساعدة في الحصول على نتائج متقدمة .ففعالية رمي الرمح تتم تحت إطار قوانين الأجسام المقذوفة بزاوية مع الأفق والقوانين الفيزيائية الثلاث لنيوتن وتطبيقاتها على المسار الهندسي سواء كان هذا المسار خطيا او دورانيا ، وتخضع مسافة الانجاز في رمي الرمح وخاصة في الخطوات الثلاثة الأخيرة للمجموعة من المتغيرات يمكن استثمراها حسب أهميتها للحصول على أفضل مسافة للانجاز .حيث أن هناك عدة عوامل منها الاستعداد الشخصي للاعب من النواحي الانثروبومترية والمورفولوجية وتطبيق الشروط البايوميكانيكية الصحيحة بالإضافة إلى خطة التدريب المستخدمة ومدى اعتمادها على الأسلوب العلمي .أن فعالية رمي الرمح تعتمد بالدرجة الأساس على الكثير من المتغيرات البدنية والبايوميكانيكية بهدف رمي الرمح لأبعد مسافة أفقية وفي إطار القوانين التي تحدد طريقة الأداء.(Jones .M,1992,35) وأن تحقيق ابعد مسافة رمي بتطلب سرعة اقتراب مثالية التي يحصل فيها الرامي على تعجيل في الجزء الأول منها ، ومن ثم الحصول على الوضع الأمثل للجسم والرمح في الجزء الثاني (الخطوة الموزونة) والتي تكون في نهايتها عميلة التحضير للرمي(الهاشمي،١٩٩٠،٩٤).

وحيث ان هناك علاقة وثيقة جدا بين سرعة الركضة التقريبية وعملية انطلاق الرمح وبالتالي فان المسافة التي يقتطعها الرمح تعتمد على السرعة وزاوية الانطلاق وقد أشار (Biosfeld) أن الخصائص الميكانيكية المميزة لرماة الرمح الجيدين هي طول الخطوة الأخيرة (خطوة الدفع) وزاوية الركبة الأمامية لحظة لمس الأرض ولحظة ظهور القوس المشدود وأخيرا لحظة انطلاق الرمح وكذلك سرعة انطلاق الرمح وزاويته (G.Tidow.1996.50) من هنا تجلت أهمية البحث في الكشف وتحليل الخطوة الأخيرة ولأهميتها وتأثيرها على مسافة الانجاز وكذلك ضعف المستوى الرقمي في جامعة الموصل ارتئ الباحث الى تحليل الخطوة الأخيرة كينماتيكيا وكذلك تحديد مكامن الضعف وتشخيص الخلل من الجانب الميكانيكي ليكون احد العوامل التي تساعد في النهوض بواقع هذه الفعالية .

١-٢مشكلة البحث :

لاشك أن الخطوات التقريبية الأخيرة في فعالية رمي الرمح والخطوة الأخيرة (خطوة الرمي) مهمة ومؤثرة في تحقيق ابعد مسافة للرمي وتحقيق الفوز في المنافسة لذا كان من الضروري الاهتمام بهذه الخطوات الرئيسية وخاصة خطوة الرمي من قبل المدربين والباحثين ليس فقط من ناحيتي البرامج التعليمية والتدريبية وإنما من ناحية الارتقاء بمستوى الأداء الفني (التكنيك) لهذه المهارة وكذلك الحال الجيد من

خلال التركيز على تدريبها واستخدام الأجهزة والتقنيات المتطورة والمساعدة في ذلك ومن خلال اطلاع الباحث على العديد من النتائج لمسابقات لرمي الرمح على مستوى جامعة الموصل لاحظ ان هناك تدنيا في المستوى الرقمي وكذلك عدم اهتمام بتدريب هذه الفعالية واكتشاف المواهب الجيدة وتدريبها على هذه الفعالية وكذلك الأخطاء المصاحبة لأداء هذه المهارة حيث ان هناك أخطاء لا ترى بالعين المجردة ملاحظتها وتميزها لذا ارتئ الباحث دراسة هذه المشكلة والبحث والتقصي لتحديد مكامن الضعف وتشخيص الخلل من الجانب الميكانيكي وتحليل الخصائص الميكانيكية المميزة للخطوة الأخيرة لأهميتها في التهيؤ واستغلال الشروط الميكانيكية لتحقيق الوضع الأنسب للرمي .

١-٣ هدفا البحث :

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي الأخيرة لفعالية رمي الرمح

٢- التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الانجاز لخطوة الرمي الأخيرة لرمي الرمح.

١- ٤ فرضية البحث :

- هناك فروق ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الانجاز لخطوة الرمي الأخيرة لرمي الرمح.

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري : لاعبو جامعة الموصل المشاركين في بطولة جامعة الموصل بالعاب الساحة والميدان لعلم ٢٠١١

١-٥-٢ المجال المكاني : ملعب جامعة الموصل/كلية التربية الرياضية

١-٥-٣ المجال الزمني: ٢٠١١/١١/٢٢ .

٢- الدراسات النظرية:

٢-١ الأسس الميكانيكية لرمي الرمح

من الأسس الميكانيكية المؤثرة في فعالية رمي الرمح هي :

- سرعة انطلاق الرمح
- زاوية انطلاق الرمح
- ارتفاع انطلاق الرمح
- ديناميكية حركة الرمح في الهواء. (محجوب ، ١٩٨٨ ، ٧٥)

٢-١-١ سرعة انطلاق الرمح

من العوامل الرئيسية المؤثرة في مسافة الانجاز سرعة انطلاق الرمح 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 الأربعة الأخيرة وخطوة الرمي ، والذي يحقق استثمار كافة قوى الرامي بالاتجاه الذي يضمن تحقيق اكبر سرعة الانطلاق للرمح للحصول على أقصى مسافة انجاز، والقانون الفيزيائي التالي يبين العلاقة بين سرعة انطلاق الرمح ومسافة الانجاز.

$$\text{المسافة} = \frac{(\text{سرعة بداية الانطلاق})^{2} \times (\text{جا٢ زاوية الانطلاق})}{\text{قوة الجاذبية الأرضية}}$$

ان هذا القانون يحدد العلاقة المهمة بين مسافة الانجاز وسرعة انطلاق الرمح حيث تتناسب مسافة الانجاز تتناسب طرديا مع مربع سرعة الانطلاق وبذلك يحدد القانون اكبر مسافة انجاز ترجع الى سرعة بداية الانطلاق.(درويش وعبد الحافظ،١٩٧٧،٢٦) (حسين وشاكر ،١٩٩١، ٢٣٨)

٢-١-٢ 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 دورا أساسيا في مسافة انجاز الرمح، وتعد العمل الثاني من الأهمية بعد سرعة الانطلاق(عطية وآخرون،١٩٩١,٨٣) وبما ان الزاوية المثالية للأجسام المقذوفة في الهواء للحصول على أفضل مسافة انجاز هي زاوية (45o) (عندما يكون الانطلاق والهبوط بمستوى واحد أي ان قيمة (ظل الزاوية =١) أي النسبة بين سرعة المركبة العمودية والأفقية المحصورة بين المحصلة والاتجاه الأفقي يساوي النسبة بين مجموع المحللات الراسية والمجموع الجبري للمحللات الأفقية (ليفنسون،١٩٦٨، ٤١) وتوضح هذه العلاقة ،أن مقادير السرعة العمودية والأفقية تعتمد على مقادير قيم زاوية انطلاق الرمح مع الأفق وتتناسب زاوية الانطلاق طرديا مع مركبة السرعة العمودية ،وعكسيا مع مركبة السرعة الأفقية ، أي أن أي زيادة في قيمة زاوية الانطلاق عن (45o)، سوف يودي الى خسارة في مركبة السرعة الأفقية وبالتالي خسارة في مسافة الانجاز . ومن حساب المثلثات نعلم ان (جا ضعف الزاوية= حاصل ضرب جا الزاوية x جتا الزاوية نفسها) أي أن مسافة الانجاز = (مربع سرعة الانطلاق x جا٢الزاوية مقسومة على الجاذبية الأرضية) و بما إن (جا الزاوية) يبلغ نهايته العظمى عندما تبلغ الزاوية (90o) بذلك تكون أقصى مسافة يتحرك بها الرمح في الاتجاه

الأفقي عندما تكون ٢ الزاوية =(90o) إذن الزاوية المثالية هي(45o)(درويش وعبد الحافظ ،١٩٧٧، ١٩٠) وتتأثر زاوية انطلاق الرمح بعدة عوامل منها

١- ارتفاع نقطة الانطلاق ،

٢- زاوية التوجيه ،

٣- زاوية الوضع ،

٤- زاوية ميلان الجسم ،

٥- طول خطوة الرمي،

٦- سرعة واتجاه الريح.(حسين وشاكر ، ١٩٩١ ، ٣٠٨)

٢-١-٣ ارتفاع نقطة انطلاق الرمح

اشرنا سابقا أن أفضل زاوية لانطلاق الرمح هي (45o) عندما تكون نقطة الانطلاق والهبوط في مستوى واحد إلا أن طول ألاعب وطول ذراعه يودي إلى ارتفاع نقطة انطلاق الرمح عن مستوى الهبوط ، وعند ثبات زاوية انطلاق الرمح وسرعة انطلاقه سينطلق الرمح إلى أقصى ارتفاع ، وبفعل الجاذبية الأرضية يبدأ الرمح بالهبوط بتعجيل منتظم (٩,٨٣م/ثا)، حتى يصل الى مستوى نقطة انطلاق مستغرقا زمنا مساويا إلى زمن صعوده إلى أعلى ارتفاع وصله الرمح ، وبذلك يكسب الرمي زمن هبوط إضافي من جراء ارتفاع نقطة انطلاقه ، وبما أن طيران الرمح وهبوطه يكون على شكل قطع مكافئ الرمح سيكسب مسافة إضافية ، ولعدم وجود حسابات لتلك المسافة الإضافية من جراء ارتفاع نقطة الانطلاق . (عطية وآخرون ، ١٩٩١ ، ٧٠)

٢-٢ التحليل الحركي وأهميته:

التحليل الحركي هو دراسة الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية المسببة للارتقاء بمستوى أداء الحركة الذي يحقق الهدف منها . كما ويفهم بأنه مجموعة متفاعلة مختارة طبقا لما تحدده أهداف الدراسة واجباتها في طرق البحث الميكانيكي الموجه ليس فقط دراسة العناصر المكونة للحركة بل دراسة الحركة وحدة واحدة متكاملة أيضا حيث أن فاعلية أداء الرياضي تتعلق بدرجة اكتمال التكنيك المستخدم وان دراسة الخصائص الكينماتيكية والكينتيكية تسمح بالتعليل والحكم على مستوى إتقان الأداء .(حسين وشاكر ٤١,١٩٩٨) وأن أهمية التحليل الحركي تكمن فيما يلي .

١- تحليل الحركات الرياضية وتوضيحيها.

٢- بحث القوانين وشروط الحركات الرياضية وتطورها.

٣- تحسين الحركات الرياضية أو التكنيك الرياضي .

٤- الانجاز الرياضي العالي للمستويات العالية .

٥- إن التحليل الحركي يستخدم لحل المشاكل التي تتعلق بالتعلم الحركي والانجاز الرياضي العالي التحليل الحركي يجيب عن الكثير من الأسئلة التي تتعلق بالانجاز الرياضي .

٦- يساعد في تصور الحركة أولا ثم إيصالها إلى المتعلم ثانيا. (محجوب، ١٩٨٧ ، ١٤)

٣- إجراءات البحث:

٣-١ منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمتة وطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث:

تم اختيار عينه البحث من اللاعبين المشاركين في بطولة جامعه الموصل باللعاب الساحة والميدان للعام (٢٠١١) والحاصلين على المراكز المتقدمة في رمي الرمح وتم اختيارهم بالطريقة العمدية البالغ عددهم (٥) لاعبين والحاصلين على المراكز الخمسة الأولى والجدول (١) يبين مواصفات عينة البحث.

الجدول المرقم (١) يبين المعالم الإحصائية لعينة البحث

القياسات الجسمية / اللاعبين	الطول	العمر	الكتلة	طول الذراع	طول الرجل	عرض الكتفين	طول الجذع
عثمان ابراهيم	١٨٥	٢١	٩٤	٨١	١٠١	٥٥	٦٠
حاتم	١٨٧	٢٦	٩٢	٨٠	١٠٣	٥٦	٥٤
عبد المجيد	١٨٤	٢١	٨٨	٧٩	١٠٣	٤٧	٥٧
محمد فهد	١٨٤	٢١	٨٤	٧٩	١٠٢	٤٨	٥٥
نجيب	١٧٢	٢٣	٦٧	٧٣	٩٨	٤٥	٤٨
الوسط الحسابي	١٨٢,٤	٢٢,٤	٨٥	٧٨,٤	١٠١,٤	٥٠,٢	٥٤,٨
الانحراف المعياري	٥,٩٤١	٢,١٩١	١٠,٧٧٠	٣,١٣١	٢,٠٧٣	٤,٩٦٩	٤,٤٣٨
معامل الاختلاف	٣,٢٥٧	٩,٧٨١	١٢,٦٧٠	٣,٩٩٣	٢,٠٤٤	٩,٨٩٨	٨,٠٩٨

من خلال الجدول (١) يتبين ان معامل الاختلاف لمواصفات عينة البحث تراوح ما بين (٢,٠٤٤) وبين(١٢,٦٧٠) وهذا يدل على تجانس عينة البحث حيث ان معامل الاختلاف كلما قل عن(٣٠) دل ذلك على تجانس العينة .(التكريتي والعبيدي ،١٩٩٩ ، ١٧٣)

٣-٣ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

تم استخدام الأجهزة والأدوات الآتية من اجل الحصول على أفضل دقة البيانات:

- جهاز Detecto لقياس الطول و الكتلة
- آلة تصوير فيدوية عدد (١) نوع (Digital. Sony).

- حامل لتثبيت آلة التصوير.
- شريط لاصق.
- حاسوب محمول مع ملحقاته (LAP TOP)
- طابعة ليزرية.
- مقياس رسم (بطول ١ متر).
- شريط قياس .
- رمح عدد (٢)

٣-٤ وسائل جمع البيانات:

تم استخدام تحليل محتوى المصادر العلمية والملاحظة العلمية التقنية و والتحليل وسائل لجمع البيانات للحصول على بيانات البحث.

٣-٥ القياسات

٣-٥-١ الكتلة:

تم قياس كتلة الجسم بجهاز الكتروني نوع (Detector) يقيس لأقرب غرام واحد .

٣-٥-٢ الطول:

استخدم الباحث جهاز الكتروني نوع (Detector) لقياسات أطوال ألاعبين

٣-٦ الملاحظة العلمية التقنية:

لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية استخدم الباحث آلة التصوير الفديوية إذ وضعت على مسافة (٨,٩٠) متر من الجهة اليمنى لمجال الرمي لتصوير الخطوة الأخيرة لرمي الرمح وكان ارتفاع عدسة آلة التصوير (١,٢٣) متر عن مستوى الأرض وكانت سرعة آلة التصوير الفديوية (٢٥) صوره /ثانيا

٣-٧ اختيار متغيرات البحث:

تم اعتماد على تحليل محتوى المصادر العلمية في اختيار المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة وقد شملت ما يأتي :

٣-٧-١ المتغيرات المقاسة :

١- طول الخطوة : وهي المسافة الأفقية المحصورة بين مقدمة القدم في بداية الخطوة إلى مقدمة القدم الأخرى في نهاية الخطوة.

٢- زاوية الركبة : وهي الزاوية المحصورة بين عظم الفخذ من جهة وعظم الساق من جهة أخرى لحظة اكبر ثني لرجل التي تلمس الأرض أولا في أثناء الارتكاز.

٣- زاوية ميل الجسم : وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من م.ث.ك.ج إلى قاعدة الارتكاز من جهة ومستوى الأرض من جهة أخرى وتقاس هذه الزاوية في بداية النهوض (أول لمس للأرض)

٤- زاوية انطلاق الرمح : وهي الزاوية المحصورة بين خط سير الرمح ومستوى الخط الوهمي الأفقي الصادر من لحظة ترك اليد للرمح.

٥- سرعة انطلاق الرمح : هي سرعة الانطلاق (اللحظية) لحظه ترك يد الرامي. ويتم حساب هذا المتغير من خلال تحديد صورتي المسافة المستخدمة في مقياس الرسم نحصل على المسافة الحقيقية ومن خلال قسمة المسافة الحقيقية للصورتين على زمن الصورتين نحصل على سرعة الانطلاق اللحظية.

٦- زاوية الانطلاق: هي الزواية المحصورة بين الخط الأفقي المار بمركز ثقل الرمح والموازي لسطح الأرض لحظه ترك الرمح من يد الرامي مع مسار مركز ثقل الرمح في الهواء تم حسابها من خلال تأشير ضلعي الزاوية.

٧- ارتفاع نقطة الانطلاق: هو المسافة العمودية بين يد اللاعب الرامية للرمح (أخر اتصال) وسطح الأرض ويتم قياسه من خلال استعمال (مقياس الرسم) وتحويله إلى ما يعادله بالطبيعة بوحدة الأطوال (المتر وأجزائه).

٨- الإنجاز (مسافة الرمي) بالمتر: ثم تسجيلهما ميدانياً بواسطة شريط القياس وقد اعتمدت أفضل محاولة من مجموع ثلاث محاولات.

٣-٧-٢ المتغيرات المستخرجة:

١- الزمن: تم حساب الزمن استناداً إلى سرعة آلة التصوير وعدد الصور خلال الأداء.

إذ أن زمن الصورة الواحدة = ١ / سرعة آلة التصوير.

٢- زمن الأداء = زمن الصورة الواحدة × (عدد الصورة خلال الأداء - ١).

(عبد الوهاب، ١٩٩٩، ٨٥)

٣- متوسط السرعة: تم احتساب متوسط السرعة من خلال القانون الأتي:

متوسط السرعة = المسافة المقطوعة/ الزمن (بوش وجيرد، ٣٢،٢٠٠١)

٣- ٨ تجربة البحث:

تم التصوير يوم الثلاثاء الموافق (٢٠١١/١١/٢٢) في ملعب كلية التربية الرياضية/ جامعة الموصل.

٣-٩ البرامج المستخدمة في التحليل:

إن التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية إلى أجزاء ودراسة هذه الأجزاء بعمق لكشف دقائقها (الصميدعي، ١٩٨٧، ٩١).

بعد إتمام عملية التصوير الفيديوي قام الباحث بتحويل الأفلام إلى أقراص ليزرية CD.

بعدها استخدمت البرامج الآتية كل حسب وظيفته.

١- برنامج (Adobe Premiere 6.5):

يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة.

٢- برنامج (ACD See 10 Photo Manager):

يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحث من تحديد بداية ونهاية الأجزاء المهمة التي يراد تحليلها.

٣- برنامج (AutoCAD 2007):

وهو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية واستفاد الباحث من هذا البرنامج في استخراج المسافات والارتفاعات.

٤- برنامج (Microsoft Office Excel 2003):

وهو احد برامج Office واستفاد الباحث من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابياً.

٣-١٠ المعالجات الإحصائية:

استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الاختلاف
- معامل الارتباط البسيط (بيرسون) (التكريتي والعبيدي، ١٩٩٩، ١٠١، ١٥٤)

وقد تم استخدام الحاسوب ألآلي لغرض معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS).

٤- عرض ومناقشة نتائج البحث

٤-١ عرض ومناقشة مصفوفة الارتباطات الخاصة بالمتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي

تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي الأخيرة في رمي الرمح وعلاقتها بمسافة الانجاز

المتغيرات الميكانيكية	زمن الخطوة	سرعة الخطوة	زاوية الذراع في الارتكاز	زاوية الذراع في القوس المشدود	زاوية الذراع عند الرمي	زاوية الجذع في الارتكاز	ز . الجذع في القوس المشدود	ز . الجذع غند الرمي	زاوية المرفق في الارتكاز	زاوية المرفق عند الرمي	زاوية ميل الجسم عند الارتكاز	زاوية الركبة في الارتكاز الخلفي	زاوية الركبة عند الرمي
طول الخطوة	0.72	0.03	-0.73	-0.03	0.66	-0.45	-0.84	0.70	-0.55	-0.12	0.31	-0.54	0.65
	0.17	0.96	0.16	0.96	0.23	0.44	0.08	0.19	0.34	0.85	0.61	0.35	0.24
زمن الخطوة		-0.67	-0.39	0.65	0.87	-0.23	-0.87	0.14	0.953-*	-0.08	0.59	-0.54	0.43
		0.22	0.52	0.23	0.06	0.71	0.05	0.82	0.01	0.90	0.30	0.35	0.47
سرعة الخطوة			-0.20	0.986-**	-0.52	-0.14	0.34	0.57	0.78	0.01	-0.53	0.18	0.05
			0.74	0.00	0.37	0.83	0.58	0.31	0.12	0.99	0.35	0.77	0.94
زاوية الذراع في الارتكاز				0.09	-0.16	0.82	0.36	-0.37	0.11	0.62	-0.57	0.51	0.959-**
				0.88	0.80	0.09	0.55	0.54	0.86	0.27	0.31	0.38	0.01
زاوية الذراع في القوس المشدود					0.47	0.00	-0.30	-0.62	-0.73	-0.16	0.65	-0.24	0.08
					0.43	1.00	0.63	0.27	0.17	0.79	0.23	0.69	0.90
زاوية الذراع عند الرمي						-0.18	0.960-**	0.40	-0.84	-0.02	0.41	-0.69	0.24
						0.77	0.01	0.51	0.07	0.98	0.49	0.20	0.70
زاوية الجذع في الارتكاز							0.27	-0.25	-0.06	0.927*	-0.76	0.79	0.930-*
							0.66	0.69	0.93	0.02	0.14	0.11	0.02
زاوية الجذع في القوس المشدود								-0.57	0.80	0.02	-0.37	0.68	-0.38
								0.32	0.10	0.97	0.54	0.21	0.53
زاوية الجذع غند الرمي									-0.02	0.09	-0.24	-0.38	0.25
زاوية المرفق في الارتكاز										-0.16	-0.41	0.34	-0.15
										0.79	0.49	0.58	0.82
زاوية المرفق عند الرمي											-0.82	0.70	-0.79
											0.09	0.19	0.11
زاوية ميل الجسم عند الارتكاز												-0.74	0.76
												0.16	0.13
زاوية الركبة في الارتكاز الخلفي													-0.68
													0.21
زاوية الركبة عند الرمي													
زاوية القوس المشدود													
ارتفاع نقطة الانطلاق													
زاوية. ميل الرمح في الوضع الخلفي													
زاوية . ميل الرمح في وضع الارتكاز الامامي													
زاوية الانطلاق													
المسافة اللحظية للرمح													
السرعة اللحظية للرمح													
الازاحة الكلية لخطوة الرمي													
الزمن الكلي لخطوة الرمي													

تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الرمي الأخيرة في رمي الرمح وعلاقتها بمسافة الانجاز

المتغيرات الميكانيكية	زاوية القوس ال	ارتفاع نقطة الانطلاق	زاوية ميل الرم الوضع الخلفي	زاوية ميل الرم وضع الارتكاز الامامي	زاوية الانطلاق	المسافة اللحظي للرمح	السرعة اللحظي للرمح	الازاحة الكلية الرمي	الزمن الكلي لخ الرمي	السرعة لخطوة	الانجاز
طول الخطوة	-0.15	0.78	-0.38	0.20	0.27	0.47	0.47	0.18	0.50	-0.42	-0.06
	0.81	0.12	0.53	0.74	0.66	0.42	0.42	0.77	0.39	0.48	0.93
زمن الخطوة	-0.67	0.66	-0.68	-0.25	0.39	0.21	0.21	-0.31	0.50	-0.928*	0.06
	0.21	0.22	0.21	0.69	0.52	0.74	0.74	0.61	0.39	0.02	0.92
سرعة الخطوة	0.79	-0.09	0.60	0.59	-0.26	0.22	0.22	0.64	-0.19	.883*	-0.20
	0.11	0.88	0.28	0.30	0.68	0.72	0.72	0.25	0.76	0.05	0.75
زاوية الذراع في الارتكاز	-0.39	-0.46	0.60	0.15	0.33	-0.59	-0.59	-0.58	-0.60	0.12	-0.48
	0.52	0.44	0.29	0.81	0.59	0.30	0.30	0.30	0.28	0.84	0.41
زاوية الذراع في القوس المشدود	-0.68	0.09	-0.71	-0.70	0.11	-0.14	-0.14	-0.53	0.28	-0.87	0.32
	0.20	0.89	0.18	0.19	0.86	0.82	0.82	0.36	0.65	0.06	0.60
زاوية الذراع عند الرمي	-0.63	0.86	-0.43	-0.15	0.36	0.40	0.40	-0.18	0.58	-0.82	-0.42
	0.25	0.06	0.47	0.80	0.55	0.50	0.50	0.77	0.31	0.09	0.48
زاوية الجذع في الارتكاز	-0.53	-0.54	0.68	0.53	0.72	-0.87	-0.87	-0.81	-0.88	0.12	-0.31
	0.36	0.34	0.21	0.36	0.17	0.05	0.05	0.10	0.05	0.84	0.61
زاوية الجذع في القوس المشدود	0.52	0.906-*	0.41	0.00	-0.38	-0.45	-0.45	0.07	-0.57	0.73	0.36
	0.37	0.03	0.50	1.00	0.52	0.44	0.44	0.91	0.31	0.16	0.56
زاوية الجذع غند الرمي	0.18	0.69	0.27	0.57	0.18	0.53	0.53	0.42	0.26	0.15	-0.59
زاوية المرفق في الارتكاز	0.86	-0.51	0.52	0.16	-0.58	0.04	0.04	0.57	-0.28	0.943*	0.03
	0.06	0.38	0.37	0.79	0.30	0.94	0.94	0.32	0.65	0.02	0.96
زاوية المرفق عند الرمي	-0.54	-0.31	0.71	0.77	0.882*	-0.75	-0.75	-0.74	-0.81	0.11	-0.43
	0.35	0.61	0.18	0.13	0.05	0.14	0.14	0.15	0.09	0.86	0.47
زاوية ميل الجسم عند الارتكاز	-0.03	0.44	0.980-**	-0.86	-0.49	0.55	0.55	0.27	0.83	-0.65	0.48
	0.96	0.46	0.00	0.06	0.41	0.34	0.34	0.66	0.08	0.24	0.41
زاوية الركبة في الارتكاز الخلفي	-0.06	0.879-*	0.64	0.53	0.41	0.912-*	0.912-*	-0.53	0.980-**	0.50	0.17
	0.93	0.05	0.24	0.36	0.49	0.03	0.03	0.36	0.00	0.39	0.78
زاوية الركبة عند الرمي	0.37	0.52	-0.75	-0.41	-0.49	0.71	0.71	0.63	0.78	-0.25	0.48
زاوية القوس المشدود		-0.16	0.14	-0.01	-0.77	0.44	0.44	0.87	0.15	0.77	0.21
ارتفاع نقطة الانطلاق			-0.39	-0.11	0.01	0.78	0.78	0.33	0.79	-0.52	-0.43
زاوية. ميل الرمح في الوضع				0.79	0.34	-0.42	-0.42	-0.13	-0.74	0.71	-0.56
				0.11	0.58	0.48	0.48	0.83	0.15	0.18	0.32
زاوية . ميل الرمح في وضع ا الامامي					0.63	-0.36	-0.36	-0.18	-0.63	0.48	-0.42
					0.25	0.55	0.55	0.77	0.25	0.42	0.48
زاوية الانطلاق						-0.60	-0.60	-0.80	-0.53	-0.30	-0.32
						0.28	0.28	0.10	0.36	0.62	0.60
المسافة اللحظية للرمح							1.000**	0.82	0.906*	-0.11	-0.19
							0.00	0.09	0.03	0.86	0.76
السرعة اللحظية للرمح								0.82	0.906*	-0.11	-0.19
								0.09	0.03	0.86	0.76
الازاحة الكلية لخطوة الرمي									0.58	0.43	0.03
									0.31	0.46	0.96
الزمن الكلي لخطوة الرمي										-0.48	0.02
										0.42	0.98

من الجدول المرقم (٢) يتضح ما يأتي:

١- وجود ارتباط معنوي سالب بين زمن الخطوة وبين زاوية المرفق في الارتكاز بلغ (-٠.٩٥) وسالب مع سرعة الخطوة الكلية بلغ (-٠,٩٢) ويعزو الباحث ذلك ان متوسط زمن الخطوة بلغ (٠,٢٥ متر/ ثا) اما زاوية المرفق فقد بلغ متوسط الزاوية (١١٤,٨ درجة) وهي زاوية منفرجة تكون خطوة الرمي هي اقصر الخطوات وذلك للاستعداد إلى مرحلة الرمي اما زاوية المرفق فتكون كبيرة من خلال ارجاع الذراع الرامية إلى الخلف للاستعداد إلى مرحلة الرمي وإكساب الجسم الطاقة اللازمة لإطلاق الرمح وكذلك الحصول على القوس المشدود والجيد لاكتساب الرمح الطاقة الأولية للانطلاق كما ان مفاصل وأجزاء الجسم كلها تقل سرعة حركتها نتيجة تثبيت قدم الإيقاف وهذا عامل مهم في عملية نقل القوة الدافعة من الأطراف السفلى والجذع إلى الذراع الرامية مع الانسيابية في النقل الحركي (محمد، ٢٠٠١، ١٢)

٢-وجود ارتباط معنوي سالب بين سرعة الخطوة وبين زاوية الذراع عند القوس المشدود بلغ (-٠,٩٨٦) وموجب مع سرعة الخطوة الكلية حتى الترك بلغ (٠,٨٨) ويعزو الباحث ذلك ان مفاصل وأجزاء الجسم تقل سرعتها وذلك نتيجة تثبيت قدم الإيقاف وهذا العامل مهم في عملية نقل القوة الدافعة من الأطراف السفلى والجذع إلى الذراع الرامية مع الانسابية في عملية النقل الحركي وعليه تقل سرعة الخطوة اما زاوية الذراع عند القوس المشدود فتكون منفرجة وعليه جاءت هذه العلاقة عكسية وتزداد السرعة الكلية لخطوة الرمي بسبب اندفاع الجسم الى الامام نتيجة قوة الدفع وخطوة ترك الرمح (محمد، ٢٠٠١، ١٢).

٣-وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية الذراع في الارتكاز وبين زاوية الركبة عند الرمي بلغ (-٠,٩٥٩) ويعزو الباحث هذه العلاقة العكسية في نهاية التوقف تزداد قيم زاوية المد في الركبة المطلوبة حيث بلغ متوسطها (١٤٦ درجة)لحظة الرمي مؤثرا على متغيرات الانطلاق وتشير ايمان شاكر (٢٠٠٤)ان زاوية الركبة تعبر عن قدرات الرياضي لتحويل الطاقة إلى الرمح (شاكر، ٢٠٠٤، ١١).

٤-وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية الذراع عند الرمي وبين زاوية الجذع في القوس المشدود وبلغ (-٠,٩٦٠) ويعزو الباحث ذلك ان الذراع في حالة الرمي تمتد إلى الخلف وذلك من اجل الحصول على طاقة حركية جيدة لرمي الرمح وعليه يقل بالمقابل زاوية القوس المشدود من خلال ارجاع الجذع إلى الخلف، كما ان زاوية الذراع عند الارتكاز تعتبر من المتغيرات المهمة والفاعلة بمستوى الأداء مع التوافق الجيد بين عمل الرجلين والحوض والكتفين والذراع من اجل زيادة سرعة الرمح بقدر الإمكان وتظهر أهمية عمل الذراع للوصول إلى الامتداد الخلفي تمهيدا للوصول إلى الارتكاز المزدوج والقوس المشدود (حسن، ٢٠١١، ٧).

٥- وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية الجذع في الارتكاز وبين زاوية الركبة عند الرمي حيث بلغ (-٠,٩٣) ويعزو الباحث ذلك ان هناك علاقة قوية بينهم وذلك من خلال انتقال قوة الدفع إلى الجذع ثم الذراع الرامية والمحافظة على زاوية ركبة رجل الارتكاز لحظة ظهور القوس المشدود وذلك للحفاظ على استمرار سرعة الجسم ويتحقق ذلك من خلال تقليل في زاوية الجذع (حسن، ٢٠١١، ٧).

٦-وجود ارتباط معنوي موجب بين زاوية الجذع في الارتكاز وبين زاوية المرفق بلغ (٠,٩٢٧) ويعزو الباحث ذلك ان حركة المرفق الكيمناتيكية خلال مرحلة الاقتراب تساهم في سرعة حركة الرمي وقوة انطلاق الرمح وعليه من خلال ارجاع الذراع الرامية إلى الخلف إلى ابعد مدى تزداد زاوية المرفق ويزداد بالمقابل زاوية الجذع في الارتكاز الأمامي (شاكر، ١٢، ٢٠١٠).

٧- وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية الجذع في القوس المشدود وبين ارتفاع نقطة انطلاق الرمح بلغ (-٠,٩٠٦) ويعزو الباحث ذلك ان زاوية القوس المشدود تكبر من خلال النقل الحركي من الرجلين إلى الجذع إلى الذراع الرامية، كما ان مفاصل وأجزاء الجسم كلما تقل سرعة حركتها نتيجة تثبيت قدم الإيقاف وهذا عامل مهم في عملية نقل القوة الدافعة من الأطراف السفلى والجذع إلى الذراع الرامية مع الانسابية في النقل الحركي (محمد، ٢٠٠١، ١٢).

٨- وجود ارتباط معنوي موجب بين زاوية المرفق في الارتكاز الخلفي وبين سرعة الخطوة الكلية بلغ (٠,٩٤٣) ويعزو الباحث ذلك ان زاوية المرفق تزداد بزيادة سرعة الخطوة وذلك نتيجة مد الجسم الى الأمام للاستعداد إلى مرحلة الرمي وإكساب الجسم الطاقة اللازمة لإطلاق الرمح وكذلك الحصول على القوس المشدود والجيد لاكتساب الرمح الطاقة الأولية للانطلاق

٩-وجود ارتباط معنوي موجب بين زاوية المرفق عند الرمي وبين زاوية الانطلاق بلغ (٠,٨٨٢) ويعزو الباحث ذلك ان أهمية متغير زاوية المرفق في هذه المرحلة من مراحل الأداء والتي من خلالها يتم زيادة نصف قطر الدوران لكي يتم زيادة السرعة المحيطة للذراع الرامية وما له من تأثير في زيادة سرعة الانطلاق للرمح والتي تعتبر المحك والمؤشر الموضوعي لمسافة الرمي والتي بدورها تتأثر بالمقابل زاوية الانطلاق للرمح (حسن، ٢٠١١، ٧).

١٠-وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية ميل الجسم عند الارتكاز وبين زاوية ميل الرمح في الوضع الخلفي بلغ (-٠,٩٨) ويعزو الباحث ذلك ان زاوية ميل الجسم عند الارتكاز تقل نتيجة تثبيت قدم الإيقاف والتي بدورها يقل بالمقابل سرعة أجزاء الجسم وحركتها ويزداد بالمقابل زاوية ميل الرمح في الوضع الخلفي استعداد لعملية الرمي.

١١- وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية الركبة في الارتكاز وبين كل من المسافة اللحظية للرمح والسرعة اللحظية لانطلاق الرمح (سرعة الانطلاق) بلغ على التوالي (-٠.٩١٢) و (٠.٩١٢) ويعزو

البلحث ذلك ان ضرورة هذا المتغير وذلك لانتقال قوة الدفع إلى الجذع ثم الذراع الرامية والمحافظة على زاوية ركبة رجل الارتكاز لحظة ظهور القوس المشدود وذلك للمحافظة على استمرار سرعة الجسم ويظهر تقوس الجذع على المحور العرضي وفي عكس اتجاه الحركة بما يعمل على أقصى إطالة استعداد لحركة الرمي ويتحرك الكتف الأيمن للامام في حركة كرباجية على المحور العرضي وذلك لتحقيق الهدف الأساسي لمرحلة الرمي وهو الوصول إلى أقصى سرعة للانطلاق وذلك لتحقيق مسافة رمي مثالية، والذي اعتبرها (Barlonietz) احد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على مسافة الرمي (حسن، ٢٠١١، ٦).

١٢- وجود ارتباط معنوي سالب بين زاوية الركبة في الارتكاز وبين كل من ارتفاع نقطة الانطلاق وزمن خطوة الرمي بلغ على التوالي (-٠,٨٨) و (- ٠,٩٨) ويعزو الباحث ذلك الى ضرورة هذا المتغير وذلك لانتقال قوة الدفع إلى الجذع ثم الذراع الرامية والمحافظة على زاوية ركبة رجل الارتكاز لحظة ظهور القوس المشدود وذلك للمحافظة على استمرار سرعة الجسم ويظهر تقوس الجذع على المحور العرضي وفي عكس اتجاه الحركة بما يعمل على أقصى إطالة استعداد لحركة الرمي وترتفع نقطة الانطلاق بسبب ظهور القوس المشدود وتقل زاوية الركبة ويزداد ايضا زمن خطوة الرمي وذلك لتحقيق الهدف الأساسي لمرحلة الرمي وهو الوصول إلى أقصى سرعة للانطلاق وذلك لتحقيق مسافة رمي مثالية، والذي اعتبرها (Barlonietz) احد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على مسافة الرمي (حسن، ٢٠١١، ٦).

١٣- وجود ارتباط معنوي موجب بين المسافة اللحظية للرمح وبين كل من السرعة اللحظية للرمح بلغ (١,٠٠) وبين الزمن الكلي لخطوة الرمي بلغ (٠,٩٠٦) ويعزو الباحث ذلك ان كلا من المتغيرين هم جزء من معادلة السرعة حيث ا ناي تغيير في احدهما فانه يؤثر على الآخر وحسب معادلة السرعة

$$\text{السرعة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن}}$$ (الصميدعي ، وأخران ، ٢٠١١ ، ٥٦)

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

١-تأثير زاوية مفصل الكتف مع زاوية الركبة في الخطوة الثالثة.

٢- تأثير مستوى الانجاز مع زاوية الركبة وهو متغير كينماتيكي مهم في الأداء الحركي.

٣- تأثير زمن ومسافة وسرعة خطوات الاقتراب مع بعضها البعض كان له تأثير على مستوى الانجاز

٤-تأثير سرعة الخطوات الثلاثة للاقتراب بزاوية ميل الجسم وكذلك بزاوية الجذع وزاوية الركبة وزاوية المرفق.

٥-٢ التوصيات

١- التأكيد على تحقيق طول خطوات مناسبة عند الاقتراب وخاصة عند الخطوة الأخيرة خطوة الارتكاز.
٢- ضرورة التأكيد على ان تكون زاوية الركبة رجل الارتكاز لحظة مس الأرض ما بين (١٥٠-١٨٠) درجة لأهميتها في الانتقال قوة الدفع من الجذع للذراع الرامية.
٣- التأكيد على ان تكون زاوية ميل الرمي مقاربة من أو اقل من الزاوية المثالية للرمي.
٤- التأكيد في التدريب على تحقيق زاوية انطلاق مناسبة لأهميتها في تحقيق مسافة أفقية أفضل.

المصـــــادر العربيـة والأجنبيـة

١- بوش ، فريدريك وجيرد ، دافيد (٢٠٠١): أساسيات الفيزياء ، ترجمة سعيد الجزيرى وآخرون ،الدار الدولية للأستثمارات الثقافية ش .م.م ، القاهرة .
٢- التكريتي ، وديع ياسين والعبيدي ، حسن محمد (١٩٩٩): تطبيقات الإحصائية واستخدام الحاسوب في بحوث التربية الرياضية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصـــل.
٣- حسين ، قاسم حسن وأخرون (١٩٩١):تحليل الميكانيكا الحيوية في العاب الساحة والميدان ، البصرة ، جامعة البصرة ، مطبعة دار الحكمة.
٤- حسين ، قاسم حسن والشيخلي ، أيمان شاكر(١٩٩٨) :مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان .
٥- حسين ، قاسم حسن والشيخلي ، أيمان شاكر(١٩٩٨): طرق البحث في تحليل الحركي ، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان .
٦- حسن ، عصام الدين شعبان علي (٢٠١١): كيمناتيكية الحركة لنخبات الرمح، بحث منشور، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعوية.
٧- درويش ، زكي وعبد الحافظ ، عادل (١٩٧٧) :العاب القوى في الرمي والمسابقات المركبة ، دار المعارف مصر.
٨- شاكر، ايمان (٢٠٠٤):دراسة بعض القياسات الجسمية والتغيرات الميكانيكية على المستوى الرقمي لرمح الرمح مجلة كلية التربية، العدد ١٦، جامعة قطر.
٩- شاكر، ايمان (٢٠١٠): دراسة مقارنة لمرحلة انطلاق الرمح بين إبطال قطر وبعض إبطال العالم المشاركين في برلين ٢٠٠٩، بحث منشورة، كلية التربية، جامعة قطر.

١٠- الصميدعي، لؤي غانم (١٩٨٧) البايوميكانيك والرياضة، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

١١- الصميدعي، لؤي غانم ، الإمام ، بسام محمود ، رشيد،سعد الله عباس (٢٠١١):الفيزياء والبايوميكانيك الرياضي ،مطبعة جامعة صلاح الدين ،اربيل ، العراق.

١٢- عطية ، صائب وأخرون (١٩٩٠):المكانيكية الحيوية التطبيقية ، دار المكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

١٣- عبد الوهاب ، بسمان (١٩٩٩): علاقة القوة الخاصة بالذراعين والكتفين ببعض المتغيرات الكينماتيكية أثناء أداء بعض المهارات على جهاز المتوازي ، اطروحة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ،جامعة بغداد.

١٤- العبيدي، صائب عطية (١٩٩١): الميكانيكية الحيوية التطبيقية ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

١٥- ليفنسون ، ليف(١٩٦٨): دار مير للطباعة والنشر ، موسكو.

١٦- محجوب ، وجيه (١٩٨٨):علم الحركة (التعلم) ، مطابع جامعة الموصل.

١٧- محجوب ، وجية (١٩٨٧): طرق البحث العلمي ومناهجه في التربية الرياضية ، بغداد ، مطبعة التعليم العالي .

١٨- محمد، محمد جاسم (٢٠٠١): اثر منهج تدريبي مقترح على وفق أهم المتغيرات الكيميناتكية في انجاز رمي الرمح، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل.

١٩- الهاشمي ، سمير(١٩٩٠):الميكانيكية الحيوية .البصرة ، مطابع دار الحكمة.

٢٠- يحيى، عقيل (١٩٩٥): ابرز التمارين الفرضية في تعلم فن رفعة الخطفة بالاسلوب العكسي من الطريقة الجزئية رسالة ماجستير، غير منشورة، الموصل، كلية التربية الرياضية.

21- Jones M :Athletics coach . volume 20 nol (1992)

22- Gunter Tidow : Model Technique analysis sheets part X ,The javeling Throw . Quar Mag vol:11 . no: 1.1996