

التحليل الكينماتيكي لفعالية رمي الرمح

نواف محمد الصمادي وزياد درويش الكردي*

ملخص

هدفت هذه الدراسة للتعرف إلى بعض قيم المتغيرات الكينماتيكية لفعالية رمي الرمح على عينة مكونة من أربعة لاعبين من لاعبي ألعاب القوى لنادي عيين عبلين في محافظة عجلون، وقد اختيرت العينة بالطريقة القصدية، حيث استخدم المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام كاميرا تصوير فيديو نوع (Sony) بتردد (25) صورة/ثانية. تم استخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية عن طريق استخدام التصوير بواسطة كاميرا الفيديو، ومعالجتها إحصائياً بواسطة برنامج الحزم الإحصائية (SPSS)، وذلك لاستخراج معاملات الارتباط والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار مان وتني (Mann-Whitney Test) للمقارنة بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح للرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود ضعف عام في القدرة على نقل التسلسل الإيجابي للسلسلة الكينماتيكية، كذلك ظهر نقص في المدى الحركي لزاوية مفصل المرفق، الأمر الذي ينعكس سلباً على الإزاحة الأفقية التي تؤثر فيها عزم القوة تؤثر إلى الأداة (الرمح)، كذلك وجدت علاقة ارتباطية بين الإزاحة الأفقية وكل من (طول الخطوة وسرعة الخطوة وسرعة الانطلاق)، بالإضافة إلى عدم مقدرة الرماة من استغلالهم لمسافة الركضة التقريبية (المرحلة التحضيرية) التي منحها لهم القانون وتطويعها في اكتساب التسارع ونقله إلى الرمح، وعليه يوصي الباحثان بالاهتمام الجاد في المحافظة على الترتيب الزمني في تنفيذ الأداء الحركي الصحيح لمهارة رمي الرمح بدءاً من المرحلة التحضيرية وانتهاءً بالمرحلة الختامية (رمي الرمح)، لما لهذه المتغيرات من تأثير إيجابي على الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.

الكلمات الدالة: المتغيرات الكينماتيكية، رياضة ألعاب القوى، فعالية رمي الرمح.

المقدمة

رمي الرمح من الفعاليات التي نحتاج إلى عملية ربط بين التسارع المكتسب خلال منطقة الاقتراب وعملية انطلاق الرمح من يد الرامي، وبالتالي فإن الإزاحة الأفقية التي يقطعها الرمح تعتمد على كل من معدل التسارع المكتسب من عملية الاقتراب، زاوية الانطلاق، سرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق (عبد، 2005)، وتكمن أهمية الدراسة في أن معظم الدراسات العلمية التي تناولت التحليل الكينماتيكي لرمي الرمح قد ركزت على واحدة من مراحل رمي الرمح، وتأتي أهمية الدراسة من أنها تدرس التحليل الكينماتيكي الكامل لفعالية رمي الرمح بدءاً من وقفة الاستعداد إلى سقوط الرمح في قطاع الرمي، للوقوف على أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة إيجاباً أو سلباً على الإزاحة الأفقية لمركز

تقل الرمح.

ولأغراض هذه الدراسة تم تقسيم فعالية رمي الرمح إلى

ثلاث مراحل:

- 1- المرحلة التحضيرية. 2- المرحلة الرئيسية. 3- المرحلة الختامية.

مشكلة الدراسة

وفقاً لمعادلات الحركة على بعدين (حركة المقذوفات)، فإن أنسب زاوية للانطلاق في فعاليات الرمي هي (45°) عندما تتساوى كافة الظروف مع تساوي مستوى الانطلاق ومستوى الهبوط (كركل الكرة)، وفي فعالية رمي الرمح ينطلق الرمح من يد الرامي من مستوى ويهبط في المستوى الآخر (الأرض).

أشارت العديد من الدراسات العلمية الكمية إلى أهمية العوامل الكينماتيكية في تحسين مستوى الانجاز كدراسة (محمود، 2009)، (السلمان وسلمان، 2007)، (عبدالعليم، 2005)، (Chow et al, 2003)، (Bartlett et al, 1993) ودراسة (الكردي، 1988).

* مدرسة الملك عبدالله الثاني للتميز، مديرية التربية والتعليم، عجلون؛ وجامعة اليرموك، إربد، الأردن. تاريخ استلام البحث 2012/4/9، وتاريخ قبوله 2013/4/22.

المرحلة الرئيسية على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
 5- ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية عند الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
 6- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين جميع المتغيرات الكينماتيكية والازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح بين افراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) عند مستوى الدلالة $(0.05 \geq \alpha)$ ؟

محددات الدراسة

المجال الزمني: تم إجراء الدراسة يوم الاثنين الموافق 2011/5/9م، الساعة الثانية بعد الظهر.
 المجال المكاني: ملعب ومضمار مدينة الحسن الرياضية، مدينة اربد.
 المجال البشري: عينة من لاعبي ألعاب القوى فعالية رمي الرمح في نادي عيبين عبلين، في محافظة عجلون، الأردن.

مصطلحات الدراسة

سرعة انطلاق الاداة الابتدائية: هي سرعة مركز ثقل الرمح في لحظة الانطلاق (تعريف إجرائي).
زاوية الانطلاق: هي الزاوية التي يصنعها الرمح مع الخط الأفقي المار بمركز ثقل الرمح في الهواء والموازي لسطح الأرض لحظة ترك الرمح ليد الرامي (تعريف إجرائي).

خطوة الرمي: هي الإزاحة الأفقية لمقدمة مشط القدم الخلفية إلى كعب القدم الأمامية. (تعريف إجرائي).

ارتفاع نقطة الانطلاق: هي المسافة العمودية ما بين مركز ثقل الرمح والمستوى الأفقي للأرض لحظة الانطلاق، أو مقدار خط الجاذبية الأرضية المار بمركز ثقل الرمح (تعريف إجرائي).

الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح: هي المسافة المحسوبة من الحد الداخلي لقوس قطاع الرمي إلى أول اثر لملامسة سن الرمح داخل قطاع الرمي (تعريف إجرائي).

السلسلة الكينماتيكية: هي نظام من الاجسام مرتبطة مع بعضها بعضا عن طريق المفاصل، بحيث أن لكل مفصل درجة حرية تختلف عن الآخر (تعريف إجرائي).

الدراسات السابقة

أجرى علي وحسن (2010) دراسة هدفت إلى تقييم

ومن خلال اطلاع الباحثين على الأدب النظري والدراسات السابقة الكمية التي تناولت فعالية رمي الرمح، لاحظنا ندرة الدراسات السابقة التي تناولت التحليل الكينماتيكي لهذه الفعالية على المستوى المحلي، ومن هنا رأى الباحثان أن لا بد من إجراء دراسة تحليلية لمراحل الرمي للتعرف إلى أهم المتغيرات الكينماتيكية التي تسهم في تحسين وتطوير أداء اللاعبين وتحسين مستوى الإنجاز الرقمي.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة للتعرف الى مراحل الاداء من خلال:
 1- أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية) لدى أفراد العينة على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.
 2- أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية) لدى أفراد العينة على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.
 3- أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية) لدى أفراد العينة على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.
 4- أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المرحلة الرئيسية لدى أفراد العينة على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.
 5- أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة عند الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) لدى أفراد العينة على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.
 6- مقارنة بين المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة لمرحلة الختامية لكل من الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح لدى افراد العينة.

تساؤلات الدراسة

1- ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية)، على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
 2- ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية) على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
 3- ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية) على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
 4- ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية لانطلاق الرمح في

التربية الرياضية للعام الدراسي (2008/2007) في جامعة ميسان العراقية، كان من أهم النتائج التي تم توصل إليها الباحثان وجود علاقة ارتباطيه دالة بين زاوية ميل الجذع لحظة الارتكاز والإزاحة الأفقية لمركز الثقل لدى أفراد العينة، كذلك وجود علاقة ارتباطيه بين طول الخطوة الأخيرة والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباطيه بين زاوية الركبة الأمامية والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح. وقد أوصى الباحث بضرورة تأكيد زاوية الركبة الأمامية بحيث تكون قريبة من (180) درجة، وذلك من أجل نقل قوة الدفع من منطقة الجذع للذراع الرامية ومنها إلى الرمح.

قام عبطان (2007) بدراسة هدفت للتعرف إلى بعض المتغيرات الكينماتيكية ومدى مساهمتها في تحسين مسافة الإنجاز، وقد تكونت العينة من أفضل ثلاثة رماه آسيويين حصلوا على المراكز الأولى في الدورة الآسيوية الخامسة عشرة في الدوحة (2006) وأفضل ثلاثة رماه عراقيين رشحوا لتمثيل العراق في هذه البطولة، وقد استنتج الباحث وجود ضعف كبير في أزمنة وأطوال الخطوات الخمس الأخيرة لدى الرماة العراقيين، مما أدى إلى ضعف في سرعة هذه الخطوات، وتباطؤ في نقل السرعة المكتسبة من الجسم إلى الأداة، بالإضافة إلى ذلك السرعة التي اكتسبها الرماة الآسيويين من الاقتراب كانت أفضل من السرعة التي اكتسبها الرماة العراقيون مما جعل الآسيويون أكثر احتفاظاً بالسرعة واستثمارها لصالح الإنجاز، وقد أوصى الباحث بضرورة الاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية للخطوات الخمس الأخيرة (المسافة، الزمن، السرعة)، كذلك الاهتمام بالتوافق الحركي لهذه الخطوات من أجل الوصول إلى الإنجاز الجيد.

قام وليم (2006) بإجراء دراسة مقارنة باستخدام أوزان للرمح (1000غرام، 800غرام، 600غرام) بين السرعة الزاوية للجسم وزاوية انطلاق الرمح وتأثيرها على مسافة الإنجاز على عينة من (24) طالباً من طلاب كلية التربية الرياضية في جامعة البصرة تم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات متساوية وتستخدم كل مجموعة وزناً واحداً من أوزان الرمح، وقد بينت المتغيرات الكينماتيكية لمتغيرات الدراسة وجود اختلاف بين القياسات القبلية والبعديّة للبرنامج التدريبي الذي استخدم.

أجرى عبد (2005) دراسة هدفت للتعرف إلى أهم المتغيرات الكينماتيكية لأداء رمي الرمح ومقارنة قيم هذه المتغيرات بالنسبة للمستوى العالمي على عينة تكونت من أفضل (5) خمسة لاعبين من الجامعات العراقية والمشاركين

المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقات النخبة في رمي الرمح، على عينة مكونة من (8) لاعبات، تم اختيارهن من ذوات المستويات الرقمية العالية، والحاصلات على أول ثماني مراكز في البطولة الدولية للرمي في مدينة هالا بألمانيا، وقد اختيرت أفضل محاولة رقمية لكل لاعبة من أجل التحليل وقياس قيم المتغيرات الكينماتيكية، وذلك باستخدام التصوير بالفيديو، حيث تراوحت الإزاحة الأفقية للراميات ما بين (49.70م - 64.07م)، وتمت معالجة القيم الكينماتيكية باستخدام التحليل الاحصائي العنقودي، وقسمت العينات إلى مجموعتين، تميزت نتائج المجموعة الأولى بالمتغيرات الكينماتيكية التالية: (الإزاحة الأفقية، زاوية الجذع في الوضع الامامي، وزاوية المرفق، وسرعة انطلاق الرمح الابتدائية)، بينما تميزت نتائج المجموعة الثانية في تفوقها بمتغير كينماتيكي واحد وهو زاوية الذراع.

أجرت محمود (2009) دراسة هدفت إلى مقارنة مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة انطلاق الرمح لمتسابقين من دولة قطر مع بعض أبطال العالم المشتركين في بطولة برلين عام (2009)، حيث تكونت عينة الدراسة من لاعبين اثنين من المنتخب الوطني القطري برمي الرمح وتمت مقارنة نتائجهم مع نتائج أول ثلاثة أبطال في بطولة العالم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تناقص في قيم سرعة انطلاق الرمح الابتدائية وزيادة ارتفاع مركز ثقل الرمح عند أفراد عينة الدراسة في دولة قطر مما أثر سلباً في مسافة الإنجاز، وأوصت الباحثة بأهمية دراسة الزاوية المثالية لكل لاعب في ضوء التغيرات الناتجة على الأداة (الرمح) بعد التعديلات الحديثة، كذلك مراعاة التقليل بين زاوية الوضع وزاوية الانطلاق.

قام علي وحسن (2009) بدراسة هدفت إلى التعرف على العلاقة التنبؤية لمستوى الانجاز الرقمي مع المتغيرات الكينماتيكية لأبطال رمي الرمح، وقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة الكلية حيث تكونت العينة من (31) لاعباً مشتركاً في البطولة الدولية للرمي في مدينة (Halle) بألمانيا وقد اختيرت أفضل محاولة إنجاز لكل لاعب للحصول على المتغيرات الكينماتيكية، وكان من أهم النتائج التي توصل إليها الباحثان أن سرعة انطلاق الرمح متغير أساسي في الحصول على مسافة الإنجاز.

أجرى السلطان وسلطان (2008) دراسة هدفت إلى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها بمستوى الإنجاز الرقمي في رمي الرمح، وقد تكونت عينة الدراسة من أفضل عشرة طلاب من طلاب المرحلة الأولى في كلية

الكينماتيكية المرتبطة برمي الرمح، وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن السرعة الابتدائية للرمح وقوة الرامي وزاوية الرمي تلعب دورا كبيرا في تحديد مسافة طيران الرمح.

أجرى توشي واخرون (Tauchi, et al, 2007) دراسة على عينة من (12) راميا من فئة الذكور ممن تأهلوا إلى نهائيات بطولة العالم لألعاب القوى (2007م) في اوساكا/ اليابان، وجميعهم ممن يستخدمون اليد اليمنى في الرمي، وتم تحليل أفضل رمية لكل واحد منهم وقد كانت اهم العوامل الكينماتيكية المؤثرة في مسافة الإنجاز هي: سرعة الانطلاق، وسرعة الانطلاق العمودي على وجه الخصوص، وطريقة سرعة الركض عند آخر ملامسة القدم اليمنى للأرض. واطهرت النتائج أن نخبة الرماة الذين بدأوا بدفع الرمح بسرعة انطلاق أكبر واعتمدوا سرعة انطلاق افقية وسرعة انطلاق عمودية أعلى حققوا أفضل مسافة.

كما قام شو واخرون (Chow, et al, 2003) بدراسة هدفت إلى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية عند ذوي الاحتياجات الخاصة على عينة مكونة من (15) لاعبا من الذكور وبأعمار مختلفة، حيث ادى كل مشارك من (6-10) محاولات وتم اخذ افضل محاولتين للإنجاز الرقمي لكل منهم من أجل التحليل، توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة ارتباطية بين سرعة وزاوية انطلاق الرمح ومسافة الإنجاز.

قام كومي واخرون (Komi, et al, 1994) بدراسة لمعرفة مدى مساهمة حركة الجذع في مرحلة انطلاق الرمح (مرحلة الرمي)، على عينة من أبطال العالم من كلا الجنسين والمشاركين في دورة الالعاب الأولمبية لعام (1992) في برشلونة، أشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك انخفاضا في مسار مركز ثقل الجسم يبدأ من لحظة الارتكاز العمودي للخطوة الاخيرة حيث أسهم ذلك في زيادة في سرعة انطلاق الرمح.

قام بارلت واخرون (Bartlett, et al, 1993) بدراسة لأفضل رمية عند الرجال والنساء في مسابقات الألعاب العالمية للطلاب في شيفيلد عام (1991)، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أسلوبين مختلفين عند أفراد عينة الدراسة والتي تتعلق بحركات مفصل الورك أثناء تأدية الرمية.

منهجية الدراسة: استخدام المنهج الوصفي التحليلي وذلك لمناسبتها مع طبيعة الدراسة.

مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من لاعبي فريق ألعاب القوى في محافظة عجلون في فعالية رمي الرمح وعددهم أربعة لاعبين، من المسجلين في كشوف النادي واتحاد ألعاب القوى الأردني للعام 2011م، علما بأنهم جميعا من الرماة في اليد اليمنى.

في فعالية رمي الرمح في بطولة ألعاب القوى، مستخدما كاميرا تصوير فيديو بتردد (25) صورة/ ثانية وكانت أهم نتائج الدراسة ظهور فروق معنوية عالية في معظم الخصائص الكينماتيكية المميزة لخطوة الارتكاز.

قام الجنابي (2005) بدراسة هدفت للتعرف إلى القيم الرقمية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الخطوة الأخيرة (خطوة الرمي)، والعلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الإنجاز في فعالية رمي الرمح، على عينة من لاعبي المركزين الأول والثاني في بطولة الجائزة الكبرى للاتحاد العراقي لألعاب القوى، أشارت نتائج الدراسة إلى وجود تباين كبير في طول الخطوة بين رمية وأخرى.

كما قام عبدالعليم (2005) بدراسة هدفت إلى التعرف على بعض الخصائص الكينماتيكية خلال أداء الخطوات المقصية وخطوة الرمي، كذلك للتعرف إلى زوايا الجسم خلال أداء الخطوات المقصية وعلاقتها في مستوى الإنجاز الرقمي، على عينة من ثلاثة لاعبين مشاركين في بطولة الجمهورية لألعاب القوى (جمهورية مصر العربية) وهم أصحاب المراكز الأولى، وقد بينت نتائج الدراسة أن على اللاعبين الاستفادة الكاملة من الحركة الإيجابية للقدم اليمنى بعد الخطوة المقصية.

أجرى (الكردي، 1988) دراسته النقدية للوقوف على أهم المتغيرات الكينماتيكية لرمي الرمح التي تسهم في تحسين الإنجاز، وبينت الدراسة أنه لا توجد زاوية مثالية لنفس الرامي.

ثانياً الدراسات الأجنبية

أجرى ليوه واخرون (Liu H et al, 2010) دراسة هدفت إلى تحديد التسلسل العام لحركات الأطراف العليا والسفلى في مرحلة الرمي عند نخبة من الرماة ومدى مساهمتها في تحسين مستوى الإنجاز، وقد تكونت العينة من (30) راميا و(32) رامية، وقسمت المتغيرات الكينماتيكية مرتبطة بحركة الجزء العلوي (حركة مفصل الكتف والمرفق، والجذع) والأخرى مرتبطة بحركة الجزء السفلي (حركة مفصل الحوض والركبة والكاحل) وقد استخدموا التحليل الإحصائي لوجود مستوى الدلالة عند $(\alpha \geq 0.05)$ ، أشارت نتائج الدراسة إلى وجود اختلافات في تسلسل الحركة في الأجزاء العلوية والسفلية للاعبين وأوصى الباحثون بضرورة إجراء دراسات مماثلة لمعرفة وتحديد التسلسل الحركي لرمي الرمح.

قام جيرزي يديتا واخرون (Jerzy Edyta et al, 2009) بإجراء دراسة بمحاولة تحسين بناء نموذج رياضي للحركة التي يؤديها الرامي من خلال استخدام مجموعة من العوامل

عينة الدراسة

في كشوف النادي واتحاد ألعاب القوى للموسم (2011م) والبالغ عددهم أربعة لاعبين وعدد أفراد عينة الدراسة هو نفسه عدد مجتمع الدراسة.

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية حيث تكونت العينة من جميع لاعبي الرمي لفعالية رمي الرمح والمسجلين

الجدول (1)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري للوزن والعمر والطول لأفراد العينة

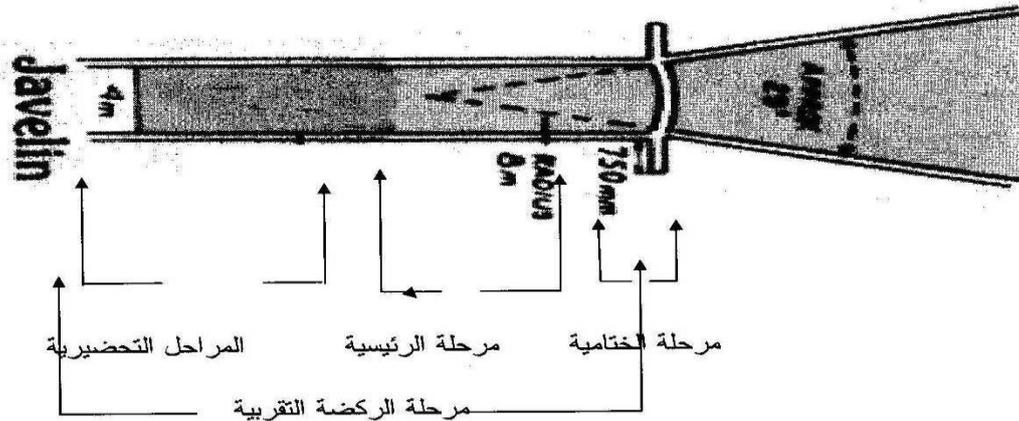
الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	المتغيرات
4.96	66	الوزن بالكيلو غرام
1.3	17.5	العمر بالسنة
0.04	1.73	الطول بالمتر

بين الجدول (1) الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من الوزن والعمر والطول لأفراد عينة الدراسة.

متغيرات الدراسة

الكينماتيكية التالية مقسمة حسب تقسيم الدراسة لفعالية رمي الرمح لكل مرحلة من مراحل وحسب الرسم التوضيحي (1) وهذه المراحل هي:

أولاً: المتغير التابع: وهو الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح في فعالية رمي الرمح.
ثانياً: المتغيرات المستقلة وهي عبارة عن المتغيرات



الشكل (1) يمثل الرسم التوضيحي لكيفية تقسيم مراحل متغيرات الدراسة

3- المرحلة التحضيرية من الدرجة الأولى (الخطوات المقصية): هي الإزاحة الأفقية لمركز ثقل جسم الرامي من مقدمة المشط للقدم الأمامية للخطوة الأخيرة من المرحلة التقريبية إلى مقدمة المشط للقدم الأمامية لخطوة الرمي، وتكون خطوات الرامي فيها بشكل مقصي أي انحراف مقدمة مشط القدم للخارج وقد اطلق على هذه من الدرجة الأولى لارتباطها الزمني بالمرحلة الرئيسية (تعريف إجرائي).

4- المرحلة الرئيسية: هي المرحلة التي تمثل الهدف الرئيسي من الحركة حيث يتم فيها تحريك الذراع الرامية نحو

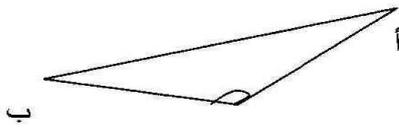
1- المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية): هي الإزاحة الأفقية لمركز ثقل جسم الرامي وتبدأ من بداية الخطوة التقريبية الأولى إلى لحظة انطلاق الرمح من يد الرامي. (تعريف إجرائي)

2- المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية): هي الإزاحة الأفقية لمركز ثقل جسم الرامي من بداية الخطوة التقريبية الأولى إلى بداية الخطوة المقصية الأولى مع مرحلة سحب ومد الذراع الرامية إلى الخلف (تعريف إجرائي).

الخلفية على الأرض إلى أن يضع كعب القدم الأمامية على الأرض واحتساب الفرق بين كلا الزمنين بوحدة الثانية.

3- سرعة الخطوة وتحسب من خلال المعادلة التالية:

ع خ = $\frac{ف}{\Delta ن}$ (م/ث). حيث ف: الإزاحة الأفقية (طول الخطوة)، ع خ: سرعة الخطوة علما بان السرعة يمكن قياسها عن طريق السرعة = طول الخطوة × ترددها.
4- زاوية المرفق ويتم قياسها بواسطة المنقلة أو عن طريق المعادلة التالية:



$$(\overline{أ ج})^2 = (\overline{أ ب})^2 + (\overline{ب ج})^2 \quad \theta = \angle أ ج ب$$

الأمام وعملية رمي الرمح (التخلص من الاداة)، (تعريف إجرائي).

5- المرحلة الختامية: هي المرحلة التي يتم فيها وصول الجسم الى حالة الاتزان او الثبات دون ان يتجاوز قوس قطاع الرمي (تعريف إجرائي).

المراحل التي تمر بها خطوات رمي الرمح

1- طول الخطوة: هي الإزاحة الأفقية لمقدمة مشط القدم الخلفية إلى كعب القدم الأمامية.

2- زمن الخطوة: ويحسب من لحظة وضع مقدمة مشط القدم

الأدوات والأجهزة

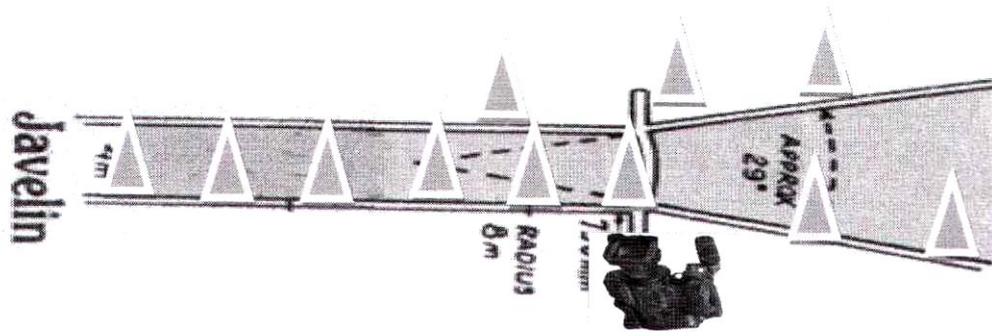
- مرجعية التصوير 1م × 1م ألمنيوم.
- برمجية المونتاج Sony Vegas 10.
- جهاز حاسوب بنتيوم عدد (4).
- قرص (DVD-R).
- أدوات هندسية، (مسطرة شفافة، منقلة) و أقلام ملونة خاصة للكتابة على السلايدات، ورقة رسم بياني حجم (A3)، لأخذ المستوى الديكارتي والإحداثيات السينية والصادية.
- سلايدات شفافة لتحديد المتغيرات الكينماتيكية على شاشة العرض.
- استمارة تفريغ للبيانات المتغيرات الكينماتيكية لكل لاعب.
- كاميرا تصوير فيديو (Digital) نوع Sony Hvr-HDI ...E عدد (1) واحد بتردد (25) صورة /ثانية وحامل ثلاثي لتثبيت الكاميرا.
- شريط فيديو (Mini DVD Digital) نوع Panasonic عدد (1).
- رمح معدني معتمد من الاتحاد الدولي لألعاب القوى للهواه كتلته (800غرام) عدد(2)
- شريط قياس بطول (100) متر.
- جهاز الرستاميتير لقياس الطول و ميزان طبي.
- علامات فسورية لتوضيح المعالم التشريحية لمفاصل اللاعب وضعت من الجهة اليمنى والمواجهة لكاميرا التصوير(المستوى الفراغي الجانبي والمحور العرضي) وكانت على مفصل كل من الرسغ والكوع والكتف والحوض والركبة والكاحل ومقدمة مشط القدم علما بأن جميع اللاعبين كانوا من الرماة باليد اليمنى.
- أقماع بلاستيكية عدد(30) لتحديد منطقة الركضة التقريبية وقطاع الرمي.
- برمجية لعرض الفلم Media Player Classic Home Cinema.
- شاشة عرض مسطحة نوع Samsung قياس (19) انشا.

إجراءات تنفيذ الدراسة

قسمت إجراءات تنفيذ الدراسة إلى الآتي:

(1) إجراءات ما قبل التصوير.

وتوضيح منطقة قطاع الرمي بواسطة الأقماع البلاستيكية من اجل إظهار مدى الرؤية الأفقية لمنطقة القطاع، وموضحة بالرسم التالي:



الشكل (2) يمثل الرسم التوضيحي لوضعية الكاميرا والعلامات المرجعية وميدان وقطاع الرمي

خامساً: إجراءات التصوير

تم وضع مرجعية التصوير في مكان مناسب من بداية الخطوات التقريبية، وعلى مسافة تبعد عن قوس قطاع الرمي (13م)، حيث تم تقسيم عملية التصوير إلى جزأين الأول التصوير من الحركة (الركضة التقريبية) والثاني من الثبات والرمي بخطوة واحدة، حيث أدى كل لاعب أربع محاولات من الحركة ومحاولتين من وضع الثبات والرمي بخطوة واحدة، حيث كان مجموع المحاولات من الحركة (16) محاولة، ومن الثبات والرمي من خطوة واحدة (8) محاولات،

وبمجموع كلي (24) محاولة، حيث كان البعد الأفقي في التصوير من الحركة (25م)، ومن الثبات والرمي بخطوة واحدة (10م)، وقد وضعت الكاميرا بشكل عمودي ومتعامد مع قوس قطاع الرمي، وعلى امتداد الخط الأفقي المتعامد مع خط منطقة الاقتراب مع الأخذ بالاعتبار عدم تحريك أو تغيير وضعية الكاميرا طوال فترة التصوير.

يمثل الجدول (2) استمارة تسجيل وتقريغ النتائج حيث (ت) رقم اللاعب (ف) الإزاحة الأفقية للإنجاز مقاسة بوحدة المتر.

الجدول (2)

يمثل استمارة ترتيب وتقريغ الإزاحات الأفقية بوحدة المتر لكل لاعب من الحركة والثبات

ت	ف (1) بالمتر	ف (2) بالمتر	ف (3) بالمتر	ف (4) بالمتر	الرمي من الثبات	ف (1) بالمتر	ف (2) بالمتر
1	45,46	45,50	48,47	50,17	1	35,50	34,6
2	33,30	36,78	37,29	37,63	2	28,49	30,40
3	27,40	29,78	28,88	27,65	3	21,37	22,04
4	37,92	35,64	37,86	38,12	4	29,40	32,05

عرض النتائج

التساؤل الأول "ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية)، على الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟ للإجابة عن هذا السؤال تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، الإزاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) في المرحلة الكلية، الجدول (3) يوضح ذلك.

المعالجات الإحصائية

قام الباحث باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS) وبرمجية الأكسيل من أجل التعرف إلى مدى تحقيق أهداف الدراسة والاجابة على أسئلتها:

1. استخدام برمجية الأكسيل في استخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الدراسة.
2. استخدام معامل الارتباط بيرسون في الاجابة عن السؤال من الاول الى السؤال الخامس.
3. استخدام اختبار مان وتي (Mann-Whitney Test) لمعرفة الفروق والاجابة عن السؤال السادس.

الجدول (3)

يبين معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة الكلية

المتغير	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
الزمن الكلي (ثانية)	0.86	0.13
الإزاحة الأفقية (متر)	0.93	0.06
معدل طول الخطوة (متر/خطوة)	0.93	0.06
تردد الخطوة (خطوة/ثانية)	0.97	* 0.02
معدل سرعة الرامي (متر/ثانية)	0.98	* 0.01

يظهر من جدول (3) ما يلي:

الارتباط بين قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، الإزاحة الأفقية، معدل طول الخطوة) والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (تردد الخطوة، ومعدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية) حيث بلغت معاملات الارتباط بين متغيرات (تردد الخطوة، ومعدل سرعة الرامي) والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (0.97، 0.98) وهي قيم دالة إحصائية.

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (تردد الخطوة، ومعدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية) حيث بلغت معاملات الارتباط بين متغيرات (تردد الخطوة، ومعدل سرعة الرامي) والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (0.97، 0.98) وهي قيم دالة إحصائية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني "ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية) على الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟ للإجابة عن هذا السؤال تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، الإزاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية)، الجدول (4) يوضح ذلك.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، الإزاحة الأفقية، معدل طول الخطوة) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية) حيث بلغت معاملات

الجدول (4)

معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية)

المتغير	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
الزمن الكلي (ثانية)	0,96	*0,03
الإزاحة الأفقية (متر)	0,84	0,15
معدل طول الخطوة (متر/خطوة)	0,81	0,18
تردد الخطوة (خطوة/ثانية)	0,91	0,08
معدل سرعة الرامي (متر/ثانية)	0,98	*0,01

يظهر من جدول (4) ما يلي:

معدل سرعة الرامي (معدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية) حيث بلغت معاملات الارتباط بين متغيري (الزمن الكلي، معدل سرعة الرامي) والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (0.96)،

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي،

النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث "ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية) على الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح؟ للإجابة عن هذا التساؤل تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، الازاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية)، الجدول (5) يوضح ذلك.

الجدول (5)

معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية)

المتغير	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
الزمن الكلي (ثانية)	0,98	* 0,01
الازاحة الأفقية (متر)	0,94	* 0,05
معدل طول الخطوة (متر/خطوة)	0,92	0,07
تردد الخطوة (خطوة/ثانية)	0,85	0,14
معدل سرعة الرامي (متر/ثانية)	0,88	0,12

الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح؟

للإجابة عن هذا تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، الازاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) في المرحلة الرئيسية، الجدول (6) يوضح ذلك.

يظهر الجدول (6) ما يلي:

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول الخطوة، زمن الخطوة، زاوية المرفق) في المرحلة الرئيسية (خطوة الرمي) حيث بلغت معاملات الارتباط بين قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول الخطوة، زمن الخطوة، زاوية المرفق) والازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، (0.94، 0.94، 0.98) على التوالي وهي قيم دالة إحصائياً.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (سرعة الخطوة، زاوية

0.98) على التوالي وهي قيم دالة إحصائياً.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الازاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية) حيث بلغت معاملات الارتباط بين قيم المتغيرات الكينماتيكية (الازاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة) والازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، (0.84، 0.81، 0.91) على التوالي وهي قيم غير دالة إحصائياً.

ويظهر من جدول (5) ما يلي:

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح وقيم متغيرات (الزمن الكلي، الازاحة الأفقية) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية) حيث بلغ معامل الارتباط بين كل من قيم المتغيرات (الزمن الكلي، الازاحة الأفقية) والازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح (0.98، 0.94) على التوالي وهي قيمة دالة إحصائياً.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية) حيث بلغت معاملات الارتباط بين قيم المتغيرات الكينماتيكية (الازاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) والازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح (0.92، 0.85، 0.88) على التوالي وهي قيم غير دالة إحصائياً.

النتائج المتعلقة بالتساؤل الرابع "ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية لانطلاق الرمح في المرحلة الرئيسية على

على الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح؟
للإجابة عن هذا السؤال تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول الخطوة، سرعة الخطوة، زمن الخطوة، زاوية المرفق، زاوية الرمي، سرعة الانطلاق الابتدائية، مستوى الانطلاق) للرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، والجدول (7) يوضح ذلك.

الجدول (6)

معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة الرئيسية

المتغير	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
طول الخطوة (متر)	0,94	*0,02
سرعة الخطوة (متر/ثانية)	0,91	0,08
زمن الخطوة (ثانية)	0,98	*0,01
زاوية المرفق (درجة)	0,94	*0,05
زاوية الرمي (درجة)	0,85	0,14
سرعة الانطلاق الابتدائية (متر/ثانية)	0,89	0,10
مستوى الانطلاق (متر)	0,91	0,08

الجدول (7)

معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية للرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات).

المتغير	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
طول الخطوة (متر)	0,96	*0,03
سرعة الخطوة (متر/ثانية)	0,96	*0,03
زمن الخطوة (ثانية)	0,94	*0,05
زاوية المرفق (درجة)	0,78	0,21
زاوية الرمي (درجة)	0,97	*0,02
سرعة الانطلاق الابتدائية (متر/ثانية)	0,32	0,67
مستوى الانطلاق (متر)	0,95	*0,04

يظهر من جدول (7) ما يلي:

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول الخطوة، سرعة الخطوة، زمن الخطوة، زاوية الرمي، مستوى الانطلاق) والازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، ($0.96, 0.96, 0.94, 0.97, 0.95$) على التوالي وهي قيم دالة إحصائياً.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرين الكينماتيكيين (زاوية المرفق، سرعة

الخطوة، سرعة الخطوة، زاوية الرمي، مستوى الانطلاق) للرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، حيث بلغت معاملات الارتباط بين قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول

لمركز ثقل الرمح بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) عند مستوى الدلالة $\alpha \geq 0.05$ ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق اختبار (Mann-Whitney Test) على قيم المتغيرات الكينماتيكية بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، الجدول (8) يوضح ذلك.

الجدول (8)

يبين نتائج تطبيق اختبار (Mann-Whitney Test) على قيم المتغيرات الكينماتيكية بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من

الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)

المتغير	المرحلة	الرتبة المتوسطة	Z	الدلالة الإحصائية
الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (متر)	مرحلة الرمي من حركة	6,25	2,021 -	0,043
	الرمي من الثبات	2,75		
زمن الخطوة (ثانية)	مرحلة الرمي من الحركة	2,50	2,309 -	0,021
	الرمي من الثبات	6,50		
طول الخطوة (متر)	مرحلة الرمي من الحركة	5,75	1,443 -	0,149
	الرمي من الثبات	3,25		
سرعة الخطوة (متر/ثانية)	مرحلة الرمي من الحركة	6,50	2,309 -	0,021
	الرمي من الثبات	2,50		
زاوية المرفق (درجة)	مرحلة الرمي من الحركة	3,25	1,452 -	0,146
	الرمي من الثبات	5,75		
زاوية الرمي (درجة)	مرحلة الرمي من الحركة	3,50	1,169 -	0,243
	الرمي من الثبات	5,50		
مستوى الانطلاق (متر)	مرحلة الرمي من الحركة	4,25	0,289 -	0,773
	الرمي من الثبات	4,75		
سرعة الانطلاق (متر/ثانية)	مرحلة الرمي من الحركة	6,50	2,309 -	0,021
	الرمي من الثبات	2,50		

(2.309-) وهي قيمة دالة إحصائية، لصالح الرمي من

الثبات برتبة متوسطة (6,50) .

3 وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة

($0,05 \geq \alpha$) في متغير سرعة الخطوة بين أفراد عينة الدراسة

لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي

من الثبات)، حيث بلغت قيمة (Z) (-2.309) وهي قيمة دالة

إحصائية، لصالح مرحلة الرمي من الحركة برتبة متوسطة

(6,50) .

4 وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة

($0,05 \geq \alpha$) في متغير سرعة الانطلاق بين أفراد عينة

الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة

يظهر من الجدول (8) ما يلي:

1 - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة

($0.05 \geq \alpha$) في متغير والإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح

بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي

من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، حيث بلغت قيمة (Z)

(-2.021) وهي قيمة دالة إحصائية، لصالح مرحلة الرمي

من الحركة برتبة متوسطة (6,25) .

2 - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة

($0.05 \geq \alpha$) في متغير زمن الخطوة بين أفراد عينة الدراسة

لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي

من الثبات)، حيث بلغت قيمة (Z)

وبمعدل سرعة (16.18) م/ث وبمتوسط زمن قدره (3.57) ث، حيث يلاحظ بأن الرماة لم يستغلوا مسافة الاقتراب التي منحها اياهم القانون، وذلك لسوء التدريب وعدم معرفتهم للقيمة الميكانيكية التي تسهم في نقل القوة الى الاداة. وبمجموع متوسط الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح في الرمي من الركضة التقريبية للعينة كان (37.33م)، بينما كان متوسط الإزاحة الأفقية من الرمي بخطوة واحدة (الرمي من الثبات)، (29.23م) وبفارق بينهما يساوي (8.10م) مما يدل على أن الرماة قد اكتسبوا معدلاً من التسارع مكنهم من إيجاد الفارق الرقمي في الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح بين مرحلتي الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، وأسهم في تحسن مستوى الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح بنسبة (21.69%).

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني

نص التساؤل الثاني: "ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثانية (مرحلة البداية) على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرين الكينماتيكيين (الزمن الكلي، معدل سرعة الرامي) في مرحلة البداية، حيث إن العلاقة الفيزيائية:

$$C_m = \frac{\Delta F}{\Delta T}$$

(م/ث) تفسر تلك العلاقة، فكما ازدادت قيمة الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (التغير في المسافة) وقلت قيمة (التغير في الزمن)، حيث اتصفت قيمة التغير في الزمن لهذه المرحلة بالقليل نسبياً، مما أسهم في زيادة معدل سرعة الرامي، ذلك ان اللاعب الذي يستطيع ان يحصل على معدل سرعة عالية ومع مقدرنه على نقل معدل هذه السرعة في السلسلة الكينماتيكية للرمي، كلما كانت الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، عنده مرتفعة، وانفقت النتيجة مع دراسة (الكردي، 1988) بان اللاعب الاسرع ركضاً هو الاقدر على نقل كمية من الطاقة للرمح، ودراسة (عبطان، 2007).

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الإزاحة الأفقية، معدل طول الخطوة، تردد الخطوة) في مرحلة البداية، على اختلاف مسافة الاقتراب في أداء جميع المحاولات ربما أثر سلباً في معدل طول الخطوة وترددتها.

(الرمي من الثبات)، حيث بلغت قيمة (Z) (-2.309) وهي قيمة دالة إحصائياً، لصالح مرحلة الرمي من الحركة برتبة متوسطة (6.50).

5- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في متغيرات (طول الخطوة، زاوية المرفق، زاوية الرمي، مستوى الانطلاق) بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، حيث كانت قيم (Z) غير دالة إحصائياً.

مناقشة النتائج

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص

على

"ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الثالثة (الخطوات التقريبية)، على الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح؟
اشارت النتائج الى الآتي:

1- وجود علاقة ارتباطية قوية بين الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرين (تردد الخطوة، ومعدل سرعة الرامي) حيث بلغت قيم معاملات الارتباط بين متغيرين (تردد الخطوة، ومعدل سرعة الرامي) والازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، (0.97، 0.98) على التوالي وبمستوى دلالة $\alpha = (0.02, 0.01)$ ، اتفقت النتيجة مع دراسة (الكردي، 1988) بان اللاعب الاسرع ركضاً هو الاقدر على نقل كمية من الطاقة المكتسبة للرمح، كذلك مع دراسة (عبطان، 2007). حيث التباطؤ في نقل السرعة المكتسبة من الجسم إلى الأداة يؤدي إلى عدم مقدرتهم على الاحتفاظ بالسرعة واستثمارها لصالح الانجاز.

2- عدم وجود دلالة بين الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (الزمن الكلي، والإزاحة الأفقية، ومعدل طول الخطوة)، ويعزو الباحث ذلك إلى عدم مقدرة أفراد العينة على المحافظة على مسافة الاقتراب في جميع المحاولات، حيث كانت تختلف من محاولة الى اخرى، مما أثر سلباً في الزمن الكلي لأداء المحاولة، بالإضافة الى الارتباك في خطوات الرمي الاخيرة حتى يتمكنوا من أداء المحاولة دون اجتياز قوس قطاع الرمي، وبالتالي فإنه أثر سلباً في الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح.

لكن في المحصلة نجد أن مجموع متوسط الإزاحة الأفقية لمجموع خطوات الركضة التقريبية، كان (16.18م)، وعدد الخطوات كان (10.31)، وبمعدل طول خطوة (1.56م)،

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث والذي

ينص على

"ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية) على الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح؟"

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وقيم متغيرين (الزمن الكلي، والازاحة الأفقية) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية)، وهذا ما تفسره العلاقة الفيزيائية بأن

ع م = $\frac{\Delta f}{\Delta n}$ (م/ث) حيث أنه كلما زادت الازاحة الافقية وقل التغير في الزمن حيث انه اتصف الزمن في هذه المرحلة بالقليل نسبياً، وتناسبه تناسباً عكسياً مع الازاحة الافقية مما أسهم في زيادة معدل سرعة الرامي، ذلك أن اللاعب الذي يستطيع أن يحصل على معدل سرعة عالية وقدرة على نقل معدل هذه السرعة في ترتيب السلسلة الكينماتيكية للرمي، كلما كانت الازاحة الافقية عنده مرتفعة، وقد اتفقت النتائج مع نتائج دراسة (الكردي، 1988) بان اللاعب الاسرع ركضاً هو الاقدر على نقل كمية من الطاقة للرمح، وكذلك اتفقت مع دراسة (عبدالعليم، 2005) والتي أكدت بان الرماة يحتاجون الى الاستفادة الكاملة من الحركة الإيجابية للقدم اليمنى بعد الخطوة المقصية، ودراسة (حسن، وعلي، 2009)، وقد أكد الباحثان أن مستوى الأداء التكنيكي في فعالية رمي الرمح يتوقف على الخطوات الخمسة الأخيرة (الخطوات المقصية)، لجري الاقتراب بالصورة المثالية مع مواصلة تزايد معدل السرعة الأفقية وتأدية الرمي بقوة وسرعة مع التوافق الجيد بين عمل الرجلين والحوض والكتفين والذراع.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (معدل طول الخطوة، تردد الخطوة، معدل سرعة الرامي) في المرحلة التحضيرية من الدرجة الاولى (المرحلة المقصية)، وقد يعزى السبب لعدم مقدرة افراد العينة في الانتظام في تردد الخطوات، مما أثر سلباً في معدل الزمن الكلي للمرحلة، وبالتالي على معدل سرعة اللاعب، مما أثرت في تطبيق المحصلة النهائية لسلسلة الكينماتيكية المكتسبة في هذه المرحلة واثرت سلباً في مستوى الإنجاز الرقمي للعينة.

رابعاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الرابع

ينص التساؤل الرابع على:- "ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية لانطلاق الرمح في المرحلة الرئيسية على الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح؟"

1 وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول الخطوة، زمن الخطوة، زاوية المرفق) في المرحلة الرئيسية وهذا ما يتفق مع القوانين الفيزيائية، حيث انه كلما ازدادت طول الخطوة وقل زمنها زادت قيمة سرعتها، حيث كان قيمة معدل متوسط الزمن للخطوة (0.02) ثانية وطول الخطوة (1.49) م، اما بالنسبة لزاوية المرفق فقد كانت بمتوسط (131°) وعلى الرغم من وجود الدالة الاحصائية الا أن هناك انثناء في مفصل المرفق أفقد جزءاً من كمية الطاقة المكتسبة، وكما كانت زاوية المرفق اقرب من (180°) كانت كمية الطاقة المكتسبة اكبر وهذا يؤدي إلى تحسين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وقد اتفقت النتيجة مع دراسة كل من (حسن وعلي، 2009)، ودراسة (عبد، 2005).

2 عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (سرعة الخطوة، زاوية الرمي، سرعة الانطلاق الابتدائية، مستوى الانطلاق) في المرحلة الرئيسية. إن قيمة سرعة الانطلاق وزاوية الرمي من العوامل الرئيسية التي تؤثر في الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، حيث انهما يتناسبان طردياً معها، وذلك عندما يتساوى مستوى الانطلاق مع مستوى الهبوط، وهذا ما أكدته معظم الدراسات كدراسة توشي وآخرون (Tauchi, et al, 2007)، ودراسة (الجنابي، 2005)، ودراسة (محمود، 2009)، ودراسة (حسن وعلي، 2009)، ودراسة (عبد، 2005)، أما في حالة الرمي لفعالية الرمح فإن مستوى الانطلاق يكون مرتفعاً وحسب الصفات الجسمية للرامي (القياسات الأنثروبومترية)، طول الرامي، وعلى الرغم من أن متوسط زاوية الرمي كان (39°) وهي قريبة من زاوية الرمي المثالية، حيث تشير الدراسات الرقمية كدراسة (محمود، 2009)، ودراسة (Jerzy Edyta et al, 2009) بأن متوسط قيمة قياس زاوية الرمي يتراوح ما بين (35°-36°)، كذلك كان متوسط مستوى الانطلاق يبلغ (1.89)م، ألا ان سرعة الانطلاق كانت ضعيفة حيث كانت بمتوسط (19.09) م/ث مما اثرت سلبياً في الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، ويعزى السبب في ذلك إلى عدم مقدرة الرماة لنقل كمية الطاقة الحركية المكتسبة من المراحل السابقة إلى الاداة

متوسط قيمة زاوية المرفق (141°) مما يفسر وجود انثناء في مفصل المرفق وبالتالي يؤدي الى قصر ذراع القوة مما ينعكس سلباً على الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، كذلك كان متوسط سرعة الانطلاق (14.79) م/ث وهي قيمة ضعيفة اذا قورنت في المحصلة النهائية لإنجاز ازاحة افقية ايجابية.

سادساً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل السادس

ينص التساؤل السادس على:- "هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين جميع المتغيرات الكينماتيكية والازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح بين افراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) عند مستوى الدلالة $0.05 \geq \alpha$ ؟

1- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في قيم المتغيرات الكينماتيكية (الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، سرعة الخطوة، سرعة الانطلاق) بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، وعلى الرغم من وجود الدالة الاحصائية في قيم المتغيرات الكينماتيكية ولصالح الرمي من الحركة إلا أن متوسط الفروق بين هذه المتغيرات كان ضئيلاً نسبياً، حيث كانت الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، من الحركة هو (37.33م) بينما قيمة متوسط الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح للرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) هو (29.23م) وبفارق يبلغ (8.1 م) وهو فارق غير ملموس بالنسبة الى القيمتين، ويعزى السبب إلى اعتماد الرامين فقط على مقدار القوة الجسدية دون استغلالهم لمقدار كمية الطاقة المكتسبة من الحركة التقريبية.

2- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في متغير زمن الخطوة بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، حيث يعزى السبب الى أن زمن الخطوة كان ايجابياً للرمي من الثبات اكثر من الحركة مما يدل على تركيز الرامي في تنفيذ الاداء اكثر وتنفيذه لخطوة الرمي بشكل اسرع من الحركة.

3- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في متغيرات (طول الخطوة، زاوية المرفق، زاوية الرمي، مستوى الانطلاق) بين أفراد عينة الدراسة لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، حيث كانت قيم (Z) غير دالة إحصائياً، ويعزى السبب الى عدم وجود فارق بين قيم هذه المتغيرات،

(الرمح)، بالإضافة الى عدم مقدرتهم في استغلال المراحل السابقة في اكتساب معدل من التسارع خلال المسافة التي منحها لهم القانون إذ كانت المسافة الكلية لجميع مراحل الرمي (16.18) م علماً بان القانون يمنح مسافة اقتراب من (30) م في الحد الأدنى الى (36.5) م في الحد الأعلى. إن من أهم العوامل التي تعتمد عليها الإزاحة الأفقية هي سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق ومستوى الانطلاق حيث تشير دراسة (حسن، وعلي، 2010)، بأن معدل سرعة اللاعبين ذوي المستويات العليا في رمي الرمح (30) م/ث للرجال و(27) م/ث للسيدات، وإذا قورنت القيمة بقيم المستويات العالمية نجد أن الفارق بين القيمتين يساوي (12.37) م/ث وبنسبة (41.23%)، مما يدل على الضعف العام في تطبيق مجموعة المتغيرات الكينماتيكية وتسخيرها ايجاباً من أجل تحسين مستوى الإنجاز الرقمي.

خامساً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الخامس

وينص التساؤل على

"ما مدى تأثير المتغيرات الكينماتيكية عند الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) على الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح؟"

1- وجود علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرات الكينماتيكية (طول الخطوة، سرعة الخطوة، زمن الخطوة، زاوية الرمي، مستوى الانطلاق) للرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، ويعزى السبب في ذلك الى مقدرة الرماة في التحكم في وضعية الجسم اثناء الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، حيث تشير قيم متوسط المتغيرات الى أداء السلسلة الكينماتيكية بصورة افضل من الحركة، حيث كان متوسط زمن الخطوة (0.17) ثانية، ومتوسط سرعة الخطوة (7.65) م/ث، ومتوسط زاوية الرمي (40.37°)، ومستوى الانطلاق (1.96) م، وطول الخطوة (1.31) م.

2- عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين الازاحة الافقية لمركز ثقل الرمح، وكل من قيم المتغيرين الكينماتيكيين (زاوية المرفق، سرعة الانطلاق الابتدائية) للرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، ويعزى السبب في ذلك إلى عدم مقدرة الرامي من الاتزان في خطوة الرمي حيث انه لم يستغل فرد الذراع الرامية لأقصى مدى حركي حتى يتمكن من استغلال كمية الطاقة المخترنة وتحويلها الى طاقة حركية، حيث كان

الطاقة الحركية المكتسبة، كذلك لانخفاض مستوى الانطلاق عندهم، مما اثر سلباً في الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح. يمثل الجدول (9) متوسط المتوسط الحسابي لقيم المتغيرات الكينماتيكية والفارق بين قيم المتغيرات والنسبة المئوية لكل من مرحلة الرمي من الحركة ومرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات).

حيث كان متوسط قيم هذه المتغيرات في مرحلة الرمي من الحركة (طول الخطوة، زاوية المرفق، زاوية الرمي، مستوى الانطلاق)، (1.49م، °131، °39، 1.89م) على التوالي، أما مرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، فقد كانت قيمها الكينماتيكية (1.31م، °141، °40، 1.96م) على التوالي، بالإضافة الى عدم مقدرتهم على أداء التسلسل الكينماتيكي الحركي، وعدم مقدرتهم على المحافظة على كمية

النتيجة لصالح	النسبة المئوية	الفارق بين المتغيرين	مرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) قيمة متوسط لمتغير	مرحلة الرمي من الحركة قيمة متوسط لمتغير	المتغير الكينماتيكي
مرحلة الرمي	21,69%	8,1	29,23	37,33	الازاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (متر)
الرمي من الثبات	17,64%	0,03	0,17	0,2	زمن الخطوة (ثانية)
مرحلة الرمي	12%	18	1,31	1,49	طول الخطوة (متر)
مرحلة الرمي	66,85%	15,43	7,65	23,08	سرعة الخطوة (متر/ثانية)
مرحلة الثبات	7%	9,88	141	131,12	زاوية المرفق (درجة)
مرحلة الرمي	3,19%	1,25	40,37	39,12	زاوية الرمي (درجة)
مرحلة الثبات	3,5%	0,07	1,96	1,89	مستوى الانطلاق (متر)
مرحلة الرمي	18,21%	2,37	16,72	19,09	سرعة الانطلاق (متر/ثانية)

تحقيق إزاحة أفقية أكثر من الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات).

2- كذلك وجد أن متوسط قيمة زمن خطوة الرمي في مرحلة الرمي من الحركة يساوي (0,2) ث، بينما كان في مرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (0.17) ث ولصالح مرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، وبفارق بين قيمة المتغيرين (0.03) ث، ونسبة مئوية بلغت (17.64%) ويفسر السبب في التركيز الإيجابي لأفراد العينة في تنفيذ الأداء التكنيكي للفعالية بدقة أكثر لرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) منه للرمي من الحركة.

3- كذلك وجد أن قيمة متوسط متغير طول الخطوة في مرحلة الرمي كان (1.49م/خطوة)، بينما كان متوسط طول خطوة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (1.31م/خطوة)، وبفارق بين قيمة المتغيرين بلغت (0.18م/خطوة)، ونسبة مئوية بلغت (12%) ولصالح مرحلة الرمي، ويعزى سبب ذلك إلى أخذ قاعدة ارتكاز أطول من أجل تنفيذ الاداء التكنيكي دون اجتياز قوس

يظهر الجدول (9) ما يلي:

1- متوسط المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقيم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة خطوة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) في مرحلة الركضة التقريبية.

2- الفارق بين قيمة المتغيرين.

3- النسبة المئوية للفارق بين قيمة المتغيرين.

بالمقارنة بين متوسط قيم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الرمي من الحركة والرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) من خلال جدول أعلاه نجد أن:

1- هناك فارق في قيمة الإزاحة الأفقية بين المرحلتين حيث بلغت قيمة متوسط الإزاحة الأفقية لمرحلة الرمي من الحركة (37.33م)، بينما بلغت قيمة متوسط الإزاحة الأفقية لمرحلة الرمي من خطوة واحدة (29.23م)، والفارق بين المرحلتين (8.1م)، ونسبة مئوية بلغت (21.69%)، ولصالح مرحلة الرمي من الحركة، وهذا يدل على أن افراد العينة قد استثمروا المتغيرات الكينماتيكية في الركضة التقريبية إيجاباً مما اسهم في

قطاع الرمي. سرعة انطلاق لمرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (16.72) م/ث، وبفرق بين قيمة المتغيرين بلغت (2.37) م/ث، وبنسبة مئوية بلغت (18,21%) ولصالح مرحلة الرمي، ويعزى السبب إلى معدل السرعة التي اكتسبها اللاعبون خلال الركضة التقريبية ونقلها إلى الاداة، حيث أن اهم العوامل التي يعتمد عليها المدى الأفقي للمقذوف هي زاوية الرمي، وسرعة الانطلاق، والفرق بين مستوى الانطلاق والهبوط، إلا أن جميع قيم هذه المتغيرات الكينماتيكية كانت بعيدة مقارنة بقيم المتغيرات الكينماتيكية لدى الرماة النخبة، مما أثرت سلباً في مستوى الإنجاز الفعلي لفعالية رمي الرمح، وقد اتفقت النتيجة مع كل من دراسة ماريا نايك واخرون (Jerzy Edyta et al, 2009)، و(محمود، 2009)، وتوشي واخرون (Tauchi, et al, 2007).

الاستنتاجات

من خلال نتائج الدراسة استنتج الباحث ما يلي:

1. ساهم التحليل الكينماتيكي في الكشف عن مواطن القوة والضعف التكنيكي والتكتيكي.
2. هناك ضعف عام في مرحلة الركضة التقريبية وذلك بعدم تطويع المسافة التقريبية من خلال الركضة التقريبية وتسخيرها في المحصلة النهائية لعملية الرمي.
3. ضرورة التركيز على الركضة التقريبية لما لها من دور ايجابي ومؤثر في تحسين مستوى الإنجاز، حيث برز لدى أفراد العينة عدم المقدرة على ضبط معدل طول الخطوة وتردها مما اثر سلباً في مقدار الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الرمح (مسافة الإنجاز).
4. التركيز على نقل التسلسل الايجابي للسلسلة الكينماتيكية من لحظة البدء في أداء الفعالية وحتى انطلاق الرمح من يد الرامي، حيث ظهر الارتباك الواضح في المرحلة الرئيسية (مرحلة التحضير للرمي)، وذلك من خلال التفاوت في معدل طول الخطوة وتردها بين أداء محاولة واخرى مما افقد هذه المرحلة الكثير من قيم المتغيرات الكينماتيكية التي تساهم في تحقيق إزاحة أفقية لمركز ثقل الرمح.
5. هناك ضعف عام في مقدار زاوية المرفق في خطوة الرمي وعدم فرد الذراع الرامية وهي من العوامل التي تعطي عزم للقوة الدافعة المنتقلة الى مركز ثقل الاداة(الرمح).
6. هناك ضعف عام في ارتفاع مستوى الانطلاق مما أثر

- 4- كذلك وجد أن قيمة متوسط متغير سرعة الخطوة في مرحلة الرمي كان (23.08) م/ث، بينما كان متوسط سرعة خطوة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (7.65) م/ث، وبفرق بين قيمة المتغيرين بلغت (15.43) م/ث، وبنسبة مئوية بلغت (66.85%) ولصالح مرحلة الرمي، ويعزى السبب في ذلك إلى أن أفراد العينة قد اكتسبوا معدلاً من التسارع مكنهم من تنفيذ خطوة الرمي بسرعة.
- 5- كذلك نجد أن قيمة متوسط متغير زاوية المرفق في مرحلة الرمي كان (131.12)°، بينما كان متوسط زاوية المرفق من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (141)°، وبفرق بين قيمة المتغيرين بلغت (9.88)°، وبنسبة مئوية بلغت (7%) ولصالح مرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، ويعزى السبب الى التركيز الإيجابي في مد ذراع الرمية قبل الشروع في خطوة الرمي.
- 6- كذلك نجد أن قيمة متوسط متغير زاوية الرمي في مرحلة الرمي كان (39.12)°، بينما كان متوسط زاوية الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (40.37)°، وبفرق بين قيمة المتغيرين بلغت (1.25)°، وبنسبة مئوية بلغت (3.19%) ولصالح مرحلة الرمي، ويفسر السبب إلى أن اقتراب قيمة الزاوية من القيمة المثالية كما أكدتها دراسة جيرزي يديتا وآخرين (Jerzy Edyta et al, 2009)، بان قياس الزاوية المثالية للرمي هي (35)°، ومن هنا يرجح السبب إلى أن افراد العينة ركزوا على زاوية الرمي دون استثمار او تطويع بقية المتغيرات الكينماتيكية لصالح نقلها إلى الاداة من اجل زيادة الإزاحة الأفقية للرمح.
- 7- كذلك نجد أن قيمة متوسط متغير مستوى الانطلاق في مرحلة الرمي كان (1.89) م، بينما كان متوسط مستوى الانطلاق من خطوة واحدة (الرمي من الثبات) يساوي (1.96) م، وبفرق بين قيمة المتغيرين بلغت (0.07) م، وبنسبة مئوية بلغت (3.5%) ولصالح مرحلة الرمي من خطوة واحدة (الرمي من الثبات)، وعلى الرغم من وجود الفارق الضئيل بين قيمة المتغيرين إلا أن أداءهم التكنيكي كان للرمي من خطوة واحدة أفضل من الرمي من الحركة في استغلال مستوى الانطلاق.
- 8- كذلك يلاحظ أن قيمة متوسط متغير سرعة الانطلاق في مرحلة الرمي كان (19.09) م/ث، بينما كان متوسط

سلباً على مسافة الإنجاز.

7. وجود علاقة ارتباطية قوية بين كل من قيم المتغيرات الكينماتيكية التالية (الإزاحة الأفقية، وسرعة الخطوة، وسرعة الانطلاق) ولصالح الرمي من الحركة.

التوصيات

في ضوء ما توصلت اليه الدراسة من استنتاجات يوصي الباحثان بما يلي:

1. الاهتمام بالمحافظة على تسلسل تنفيذ الأداء الكينماتيكي، وذلك من خلال التدريب على الاستفادة الكاملة من معدل السرعة المكتسبة من الركضة التقريبية ونقلها الى الأداء وذلك لأهميتها في تحسين مستوى الإنجاز (الإزاحة

الأفقية).

2. الاهتمام بمرحلة الرمي وخصوصاً المحصلة النهائية للسلسلة الكينماتيكية من سرعة الانطلاق وزاوية الرمي ومستوى الانطلاق لما لهذه المتغيرات الكينماتيكية من تأثير فعال على مسافة الإنجاز.

3. نشر الوعي الكينماتيكي بين المدربين واللاعبين .

4. الاعتماد على الاسس الأنتروبومترية في عملية اختيار النشء.

5. إجراء دراسات مشابهة لهذه الدراسة باستخدام أدوات واجهزة حديثة، وطرق تحليلية متطورة، للكشف عن مواطن القوة والضعف في التنفيذ الحركي للمهارة، من أجل الارتقاء بمستوى الإنجاز الرقمي لهذه الفعالية.

المصادر والمراجع

الجنابي، عبدالجبار شنين علوه، 2005، تحليل العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الإنجاز في فعالية رمي الرمح، مجلة علوم الرياضة، المجلد الرابع، العدد الثاني، جامعة بابل، العراق.

حسن، عدي جاسب، وعصام الدين شعبان، 2009، دراسة عامليه للمتغيرات الكينماتيكية للارتكاز الفردي والمزدوج في رمي الرمح، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد التاسع، العدد الثالث، ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك، العراق. www.hussein-mardan.com

حسن، عصام الدين شعبان، 2009، دور تكنولوجيا القياس السريع لانطلاق الرمح (10 ثواني) في التنبؤ بمسافة الرمي، مجلة علوم إنسانية، السنة السابعة، العدد 42. http:// www. ulum. nl/ E12. html

السلمان، حكمت عبدالكريم، وسلمان، ماهر عبدالله، 2008، دراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها بمستوى إنجاز رمي الرمح لدى طلاب كلية التربية الرياضية جامعة ميسان، ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك، العراق، http://www. biosportiraq. com/ 1-bio-abs-22.htm

عبد، علي جواد، 2005، دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية المميزة لأداء لاعبي رمي الرمح مع المستوى الدولي، مجلة علوم الرياضة، المجلد الرابع، العدد الثاني، جامعة بابل، العراق.

عبدالعليم، محمد نبيل محمد، 2005، التحليل الكينماتيكي لخطوات الاقتراب المقصية وعلاقتها بالمستوي الرقمي لرمي الرمح، قسم علوم الرياضة، جامعة آلمينا، جمهورية مصر العربية،

http:// www. badnia. net/ vb/ showthread. php ?t= 6497

عيطان، وسام شلال محمد، 2007، دراسة تحليلية مقارنة بين أبطال العراق وأبطال آسيا في بعض المتغيرات الكينماتيكية ومعدل السرعة المفقودة وعلاقتها بالإنجاز في فعالية رمي الرمح، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة القادسية، الديوانية، العراق. http:// www. sport- iraq. com/ part 5610. htm

علي، عصام الدين شعبان، وحسن، عدي جاسب، 2010، تقييم المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقات النخبة في رمي الرمح كدالة لصناعة البطلة الأولمبية، مجلة علوم الرياضة، العدد الأول http:// sportmag.uodiyala. Edu. iq/ uploads/ search2010/ d023.pdf

الكردي، زياد درويش مصطفى، 1988، النقد الادبي لأهم المتغيرات الكينماتيكية لرمي الرمح، مجلة العلوم الانسانية، المجلد السادس، العدد الثالث، جامعة اليرموك اردب، الاردن.

محمود، إيمان شاكر، 2009، دراسة مقارنة لمرحلة انطلاق الرمح بين أبطال قطر وبعض أبطال العالم في بطولة العالم الثانية عشر في برلين، ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الثاني للبايوميكانيك، العراق. www.biosportaq.com

وليم، لويس وليم، 2006، دراسة مقارنة في استخدام بعض وسائل التدريب في تطوير السرعة الزاوية للجسم وزاوية انطلاق الرمح ومسافة الرمي من الثبات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة البصرة، العراق. http://vb.g111g.com/t143598.html

Bartlett, R. M. and Best, R. J. and Morris, C. J. 1993. A three-dimensional analysis of Javelin throwing technique, *Journal of sports science*, Department of Physical Education and

- championships in Athletics, [http://Biomechanical analysis of elite javelin throwing technique at the 2007 IAAF World Championships in Athletics](http://Biomechanical%20analysis%20of%20elite%20javelin%20throwing%20technique%20at%20the%202007%20IAAF%20World%20Championships%20in%20Athletics).
- Liu H., Leigh S., Yu B. 2010. Sequences of upper and lower extremity motions in javelin throwing, *journal of sports science*, 28(13): 1459-67, [http:// www.ncbi. nlm. nih. gov/ pubmed/ 20981608](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20981608)
- Komi, Paavo, V. Tapio, Korjus. Enrique, Navarro, Robert, J. Gregor. 1994. Body Segment contribution to javelin throwing during thrust phases, *Journal of Applied Biomechanics*, JAB, 10(2) [http:// journals. humankinetics. com](http://journals.humankinetics.com).
- Recreation, Victoria University of Technology, Footscray, Melbourne, Australia.
- Chow, W. and Kuenster, F. and Lim, and Young-taa. 2003. Kinematic analysis of Javelin throws performed by wheelchair athletes of different functional classes. *Journal of sports science and medicine*, 2.
- Maryniak, Jerzy Edyta, Ładyżyńska-Kozdraś, Edyta Golińska. 2009. Mathematical modeling and numerical simulations of javelin throw, *human movement*, 10 (1): 16-20.
- Tauchi, Kenji, Masatoshi Murakami, Toshinori Endo, Hisashi Takesako, Koki Gomi. 2007. Biomechanical analysis of elite Javelin throwing technique at the 2007 IAAF World

Kinematics of Javelin Throwing Event

*Nawaf Al-Smadi and Ziad Al-Kordi**

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of some of the Kinematical parameters of Javelin throwing event, four players (4)/affiliated to Ebbeen/ Ebleen athletics Club in Ajloun participated in this study. The researchers used the descriptive analytical methodology using a Sony Video with a frequency (25) photo/second to collect the row data. The SPSS was used to treat the values of the Kinematic variables as well as to extract the correlational coefficient, mean, and the standard deviation, and in order to compare between the kinematics of Javelin Throwing from its movable and stable positions, the Mann-Whitney test was used.

The results of the study revealed that there was a general weakness in the ability of positive hierarchical transition. In other words, a general weakness in the players ability to transfer the positive sequence of Kinematics chain. In addition, the study showed a strong correlation between the distance achieved and parameters considered and also variations in kinematics values.

In view of the results, the researchers recommend, a serious attention to be given to the significance of the chronological order in executing the event.

Keywords: Kinematic Variables, Athletics, the Effectiveness of the Javelin.

* King Abdulla the Second School, Directorate of Education, Ajloun, Yarmouk University, Irbid. Received on 9/4/2012 and Accepted for Publication on 22/4/2013.