مجلة تطبيقات علوم الرياضة
العدد التاسع والتسعون مارس2019
العلاقة بين بعض المؤشرات الكينماتيكية والمستويات الرقمية المختلفة لمسابقة رمي الرمح
رأفت عبد المنصف علي
أحمد عبد الباقي علي

مشكلة البحث : -

تُعتبر مسابقة رمي الرمح من المسابقات الصعبة التي تعتمد علي قدرات اللاعب البدنية والصفات الجسمية وتأثرها بالعديد من المتغيرات البيوميكانيكية مثل (السرعة ، والقوة ، وغيرهما) كما تمتاز هذه المسابقة بالأداء السريع وان مجموع الحركات التي تؤدى فيها متزامنة ومتكاملة خلال مراحل الاقتراب (الخطوات الخمس الأخيرة) وخاصة في الخطوة الأخيرة (مرحلة الرمي النهائية) وأن جميع هذه المراحل تحتاج من المدرب أن يمتاز بالدقة بمعرفة المتغيرات الكينماتيكية الخاصة لمتسابقى رمى الرمح . (7: 87)

كما تُعتبر من المسابقات التكنيكية الخاصة والتى تعتمد على مستوى عنصرى القوة السريعة كما تتميز هذه المسابقة بسرعة طيران عالية جدا للأداة قد تصل فى بعض الأحيان إلى 30- 35 متر فى الثانية مما يتطلب بالتالى مستوى عالي من القوة السريعة خصوصا وأن زمن فاعلية القوة المستخدمة على الرمح نفسه (الأداة) قصير. (10 :508)

ويُعد التحليل الحركي أحد الوسائل الهامه التي تستخدم في تقييم كفاءة برامج التدريب والتأهيل، وذلك عن طريق تحليل متغيرات أداء المهارات المختلفة وتقييم طرق أدائها فعن طريق التحليل الحركي يمكن الحكم على التقدم الذي يمكن تحقيقه بالتدريب وهو يعكس كفاءة المدرب والمتدرب كلٌ في إطار ما يختص به. (5 : 3) (9 : 13)

فدراسة الأداء الحركي هو أحد المجالات الأساسية التي تساعد في تطوير الأداء الرياضي والارتقاء بمستوى الإنجاز ، ويشكل التحليل البيوميكانيكي أساساً لعملية تعليم وتدريب المهارات الرياضية ويتيح إمكانية إيجاد العلاقات الارتباطية بين خصائص المهارات الرياضية والتي تتحدد على أساسها درجة فعالية الأداء الرياضي. (2 : 18) ، (11 : 273)

ويلعب التحليل الحركي دورآ أساسيآ في التوصيف العلمي للأداء الفني للمهارات الحركية من خلال تطبيق القوانين والأسس الميكانيكية التي تحكم الأداء الحركي ، ويتم ذلك من خلال قياس المتغيرات المختلفة التي يتوقف عليها مستوى الإنجاز في هذه المهارات بدرجة عالية من الدقة .

(4 : 10) (6 : 196)

كما أنه من أهم طرق تقويم الأداء لما يتميز به من موضوعية في التقويم ، حيث يعتمد علي دراسة تفاصيل الأداء من خلال تحويلها إلي قيم كمية بهدف رفع مستوي الانجاز .(12: 232)

فدراسة الحركة الرياضية تستوجب معرفة القوانين والعوامل الميكانيكية المؤثرة في الاداء الحركي بغرض رفع وتطوير مستوي الانجاز الرقمي . (312 : 3)

وعلى الرغم من وجود وفرة في الخامات البشرية في المجتمع المصري والتي تتناسب قدراتهم المورفولوجية مع متطلبات مسابقه رمي الرمح إلا أن العوامل التدريبية التي يتعرض لها الرامي من خلال البرامج التدريبية في أنديتهم لا تساهم بالقدر الكافي في تطوير المستوى الرقمي بما يحقق المنافسه في البطولات الدولية لصالح المتسابقين المصريين .

ذلك على الرغم من وجود اللاعب / إيهاب عبد الرحمن صاحب فضية بطولة العالم 2015 والذي حقق أفضل رقم على مستوى العالم هذا العام مسجلاً (89.21 م) وهو ما لم يتحقق إلا بانتظام اللاعب في معسكرات خارجيه ساهمت في تطوير مستواه الرقمي حتى وصل لهذا الرقم.

فحتى الأن مازال الفارق الرقمي بين هذا اللاعب وأقرب منافسيه على المستوى المحلي يصل إلى أكثر من (20) متر .

وهو ما دفع الباحثان لمتابعة بطولة الجمهورية كأس (2015) لتحديد مدى التفاوت في المستويات الرقمية المحققة واتضح وجود فارق في المسافة بلغ (11.74 م) بين المتسابق صاحب المركز الأول (78.80 م) وصاحب المركز الثاني (67.06 م) بينما بلغ الفارق (21.36 م) بين الأول وصاحب المركز الأخير (السادس) (57.44 م) ، وذلك على الرغم من بُعد اللاعب صاحب المركز الأول عن رقمه الشخصي بمقدار يتجاوز الـ (10) أمتار.

ونتيجة هذا التفاوت الكبير في الأرقام المحققة في بطولة واحدة قام الباحثان بتقسيم المدى البالغ أكثر من (20 م) لأربعة مستويات مختلفة وذلك لتحديد المؤشرات الكينماتيكية المميزة لكل مستوى منهم ، وتحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً على زيادة المستوى الرقمي بين المستويات الأربعة ، وذلك عن طريق إجراء التحليل الحركي لها مما يساهم في توفير المعلومات اللازمه للمدرب المصري والتي يمكن الاعتماد عليها في بناء البرامج التدريبيه للعمل علي تحسين هذه المؤشرات الكينماتيكية للارتقاء بالمستوى المحلي لهذه المسابقه .

هدف البحث :
التعرف على العلاقة بين المؤشرات الكينماتيكية والمستويات الرقمية المختلفة في مسابقة رمي الرمح لمتسابقي الدرجة الأولى بجمهورية مصر العربية .

إلدراسات السابقة والمشابهة : -

1. دراسة إيمان مصطفى محمد (2013) (1)
بعنوان "مؤشرات بعض الخصائص الحركية وتأثيرها على مخرجات الأداء للاعبي رمي الرمح ذوي المستويات الرقمية المختلفة" . **وهدفت الدراسة** إلى التعرف على تأثير مؤشرات بعض الخصائص الحركية على مخرجات الأداء للاعبي رمي الرمح ذوي المستويات الرقمية المختلفة . وتم اتباع المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي . وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الدرجة الأولى وبلغ عددهم (3) متسابقين . وكانت **أهم نتائج الدراسة** وجود علاقة بين المؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بالانسياب الحركي المتمثلة في (الإزاحة ،والسرعة ،والقوة) والمؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بالنقل الحركي المتمثل في متغير (كمية الحركة) ومخرجات الأداء للاعبي رمي الرمح .

2. دراسة كولياس و اراكليس Kollias A. Iraklis (2013) (15)

بعنوان "كينماتيكا مرحلة التخلص ومتغيرات مرحلة الانطلاق للاعبات رمي الرمح المستوي العالي" . **وهدفت الدراسة** إلى معرفة المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة التخلص ومتغيرات مرحلة الانطلاق للاعبات رمي الرمح المستوي العالي . وتم اتباع المنهج الوصفي باستخدام التحليل ثنائي الابعاد ، كاميرات تردد 50 كادر / ثانية . وتكونت عينة الدراسة من 16 لاعبة رمي رمح مستوي عالي ممن يرمون بالذراع اليمني وتم تحليل 26 محاولة لهم . **وكانت أهم النتائج** وجود معنوية في متغيرات مرحلة التخلص وارتباطها بمتغيرات الحيز المكاني مثل طول خطوة مرحلة التخلص وزاوية ميل الجذع ، زاوية مرفق الذراع الرامية وزاوية ركبة الرجل الامامية (الرجل المفرملة او الساندة)؛ ولهذا يجب التركيز علي هذه المعايير لتحسين مستوي لاعبات رمي الرمح ، ووجد ان زاوية الانطلاق بلغت (36 درجة) وسرعة الانطلاق (22.0 م /ث) مما اثر فى مسافة الانجاز.

3. دراسة ساراتليجا برايدراغ Saratlija predrag, et al (2013) (17)
عنوان الدراسة "تأثير المتغيرات الكينماتيكية على فعالية رمي الرمح" . **وهدفت الدراسة** إلى تحديد تأثير مجموعة من المتغيرات الكينماتيكية على فعالية الأداء المهاري لمسابقة رمي الرمح . وتم اتباع المنهج الوصفي باستخدام التحليل التحليل الحركي .وتكونت عينة الدراسة من عدد 16 ناشيء .**وكانت أهم نتائج** تحليل الارتباط للمتغيرات البيوميكانيكية موضع الدراسة وعددهم (17) وجود عدة علاقات بين هذه المتغيرات ومستوى الأداء في رمي الرمح ، وجاء متغير سرعة انطلاق الرمح في المرتبة الأولى من حيث التأثير في تحقيق مستويات رقمية عالية تلاه سرعة وضع القدم الأمامية في خطوة الرمي .

4. دراسة ليو وأخرون Hui Liu, et al (2014) (13)
عنوان الدراسة "مقارنة التسلسل الحركي للجذع والذراع بين مجموعتين تحقق إحداهما مسافة طويلة والأخرى تحقق مسافة قصيرة في مسابقة رمي الرمح" . **وهدفت الدراسة** إلى تحديد الأثار الناجمة عن تسلسل حركة الرمي من الجذع للذراع في مسابقة رمي الرمح . وتم اتباع المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد لتتبع عدد (21) علامة على الجسم ، و عدد (3) علامات على الرمح ، وتم تحليل أفضل محاولة لكل متسابق .وتكونت عينة الدراسة من عدد (32) ذكر و (30) أنثى ، وتم تقسيمهم لمجموعتين إحداهما الذين حققوا مسافات رمي طويلة والأخرى لمن حققوا مسافات رمي قصيرة .**واظهرت نتائج الدراسة** أن المجموعتين يؤدون نفس التسلسل الحركي من الجذع للذراع ، ولكنه وجد اختلاف بين الذكور والإناث ، وتم استنتاج أنه لتحسين أداء رمي الرمح قد لا يحتاج ذلك لتعديل التسلسل الحركي للجذع والذراع .

التعليق على الدراسات السابقة :-
- جميع الدراسات تناولت مسابقة رمي الرمح بالبحث والدراسة من الناحية البيوميكانيكية .
- قامت جميع الدراسات باستخدام المنهج الوصفي القائم على التحليل الحركي سواء كان ثنائي أو ثلاثي الأبعاد .
- في الدراسة الأولى والرابعة قام الباحثون بتقسيم العينة حسب المستوى الرقمي على الرغم من اختلاف عدد العينة بشكل كبير في كل منهما فالدراسة الأولى كان عدد العينة (3) أما الرابعة كان العدد (62) .
- **تم الاستفاده منها في تحديد المنهج العلمي المستخدم في الدراسة الحالية .**
- **تحديد بعض المتغيرات الكينماتيكية والتي يجب أن تكون موضع الدراسة .**
- **إمكانية استخراج نتائج واضحة من خلال التصوير بطريقة ثنائية الأبعاد .**
- **إمكانية تنفيذ التقسيم المقترح لعينة الدراسة الحالية لـ (4) مستويات بحيث يُمثَّل كلٍ منهم بـ (3) محاولات**

إجراءات البحث : -
منهج البحث : تم استخدام المنهج الوصفي القائم على التحليل الحركي ثنائي الأبعاد .
المجال المكاني : تم تصوير العينة قيد البحث في ملعب استاد القاهرة الدولي .
المجال الزماني : الموسم الرياضي 2015 / 2016 حيث تم إجراء التصوير لعينة البحث يوم الأربعاء الموافق 28 / 10 / 2015 أثناء منافسات بطولة الجمهورية لكأس مصر للدرجة الأولى .
المجال البشري : متسابقي الدرجة الأولى لرمي الرمح بجمهورية مصر العربية .

عينة البحث : -

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتمثلت في إجمالي عدد (12) محاوله مختلفة مُمثَّلة لأربعة مستويات بحيث يكون لكل مستوى عدد (3) محاولات يمكن التفريق بينها بمقدار يتراوح بـ (5) أمتار تقريباً ، وكانت متوسطاتها كالتالي (55.55 م – 59.79 م – 66.44 م – 75.20 م)..

جدول رقم (1)
يوضح طريقة اختيار عينة البحث

	الرقم المحقق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المستوى الأول	78.80	75.20	± 3.15
	73.85		
	72.95		
المستوى الثاني	67.06	66.44	± 0.56
	66.30		
	65.96		
المستوى الثالث	60.05	59.79	± 0.25
	59.77		
	59.55		
المستوى الرابع	56.93	55.55	± 1.20
	54.96		
	54.77		

أجهزة وأدوات البحث :-

- عدد (2) كاميرا تصوير فيديو Panasonic تردد (60) كادر / الثانية .
- عدد (2) حامل ثلاثي لتثبيت الكاميرات .
- عدد (4) بطارية لتشغيل الكاميرات .
- شريط قياس .
- أقماع .
- مسطرة بطول (2) متر لضبط مقياس الرسم .
- جهاز كمبيوتر .
- برنامج التحليل الحركي Dartfish Software Team Pro 4

المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث :-

- المسافة المحققة .
- طول الخطوة الأخيرة .
- زمن الخطوة الأخيرة .
- متوسط سرعة الخطوة الأخيرة .
- زاوية الركبة اليسرى في وضع الرمي .
- زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي .
- زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي .
- السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق .
- السرعة الرأسية للرمح لحظة الانطلاق .
- السرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق .
- زاوية الانطلاق .
- ارتفاع نقطة الانطلاق .
- زاوية الهجوم .
- زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق .
- زاوية الركبة اليمنى لحظة الانطلاق .
- زاوية المرفق الأيمن لحظة الانطلاق .
- مسافة التأثير على الرمح .
- زمن التأثير على الرمح .
- متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق .

الدراسة الاستطلاعية:-

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية قبل بداية البطولة بيوم واحد . الثلاثاء الموافق 27 / 10 / 2015.

أهداف الدراسة :-

- تحديد أنسب أماكن لوضع الكاميرات أثناء إجراء المسابقة في البطولة بما يسمح بالحصول على تصوير واضح لتسهيل إجراءات التحليل الحركي وعدم إعاقة المتسابقين والحكام .
- تحديد بُعد وارتفاع عدسة كل كاميرا عن منتصف مجال الحركة المستهدف تصويرها .

إجراءات الدراسة :-

- تم التواجد بأرض الملعب مع وجود كاميرتي تصوير فيديو لتحديد أماكن تثبيتها أثناء إجراء المسابقة .
- تم استخدام عدد (2) كاميرا تصوير فيديو تردد (60) كادر / الثانية .
- تم استخدام عدد (2) حامل ثلاثي لتثبيت الكاميرات عليها .

نتائج الدراسة :-

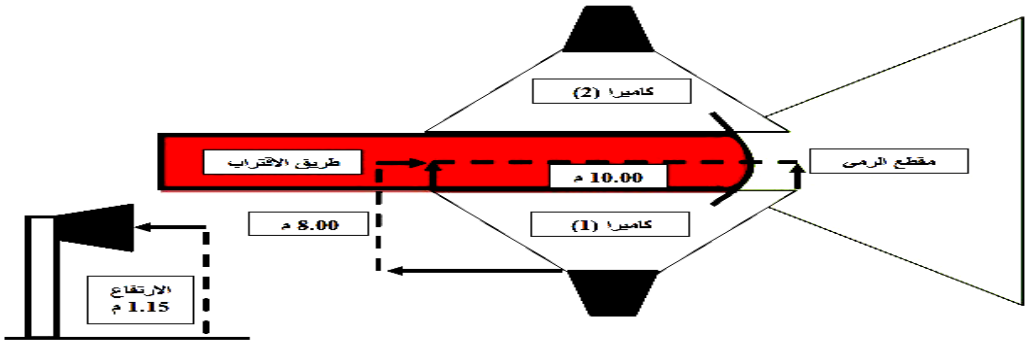
تم تحديد أماكن تثبيت الكاميرات داخل الملعب وقت إجراء المسابقة بما لا يعيق اللاعبين والحكام بحيث يكون وضع الكاميرات كالتالي :-

- **كاميرا (1) :** عمودية على الجانب الأيمن لطريق الاقتراب الخاص برمي الرمح وتبعد عن منتصف طريق الاقتراب بمقدار 8.00 م ، وعلى ارتفاع 1.15 م ، ومجال التصوير 10.00 م.
- **كاميرا (2) :** عمودية على الجانب الأيسر لطريق الاقتراب الخاص برمي الرمح بحيث تكون بنفس الأبعاد السابقة ، وذلك لتصوير اللاعبين المحتمل استخدامهم للذراع الأيسر في الرمي (إن وجد) .

- **إجراءات التصوير :-**

- تم تثبيت الكاميرات في أماكنها (كما هو موضح بالرسم) **شكل رقم (1)** طبقا لنتائج الدراسة الاستطلاعية .

شكل رقم (1)
يوضح وضع الكاميرات داخل الملعب أثناء تصوير المسابقة



- **كاميرا (1) :** عمودية على الجانب الأيمن لطريق الاقتراب لتصوير اللاعبين الذين يستخدمون الذراع الأيمن في الرمي .
- **كاميرا (2) :** عمودية على الجانب الأيسر لطريق الاقتراب لتصوير اللاعبين الذين يستخدمون الذراع الأيسر في الرمي .

- تم تصوير مسطرة بطول (1 متر) في منتصف مجال الحركة رأسياً وأفقياً لتحديد مقياس الرسم تمهيدا لإتمام إجراءات عملية التحليل.

- **إجراءات التحليل :-**

- تم عرض الفيديوهات للتأكد من سلامة التسجيل ووضوح الصورة .
- تم إخضاع المحاولات المختارة للتحليل الحركي باستخدام برنامج التحليل البيوميكانيكي Dartfish Software Team Pro 4

- **المعالجات الإحصائية :**

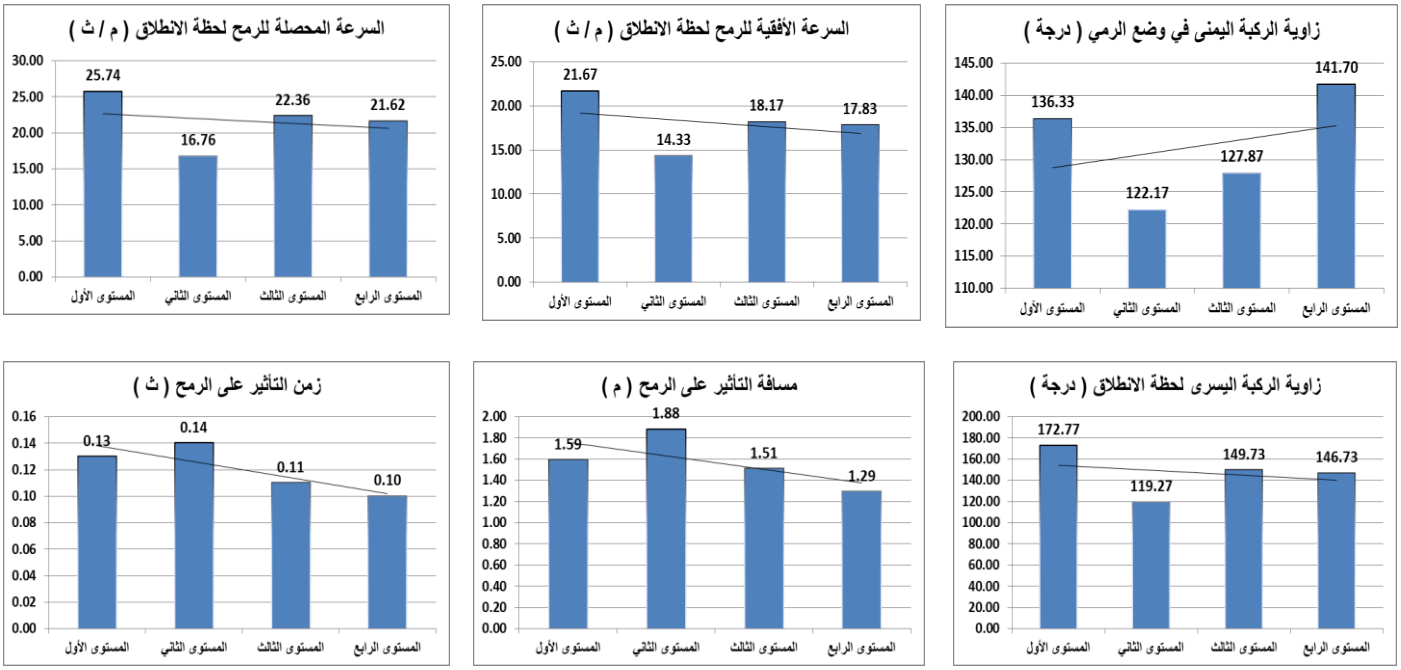
تم إجراء المعاملات الاحصائية التى تناسب طبيعة البحث باستخدام البرنامج الإحصائى IBM SPSS Statistics 20 لاستخراج المعالجات التالية : المتوسط الحسابى ، الانحراف المعيارى ، النسبة المئوية ، الانحدار الخطى المتعدد ، تحليل التمايز .

- **عرض النتائج :**

جدول (2) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة اختبار ويلكز لامبدا وقيمة " ف " فى متغيرات الدراسة

م	المتغيرات	وحدة القياس	المستوى الأول		المستوى الثانى		المستوى الثالث		المستوى الرابع		قيمة اختبار ويلكز لامبدا	قيمة اختبار "ف" الأحادى	مستوى الدلالة
			س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع			
1	**المسافة المحققة**	[m]	75.20	3.15	66.44	0.56	59.79	0.25	55.55	1.20	0.034	**75.078** **	0.00
2	طول الخطوة الأخيرة	[m]	2.21	0.11	1.99	0.03	2.08	0.31	2.21	0.18	0.726	1.006	0.439
3	زمن الخطوة الأخيرة	[s]	0.28	0.02	0.23	0.06	0.23	0.03	0.26	0.04	0.721	1.031	0.429
4	متوسط سرعة الخطوة الأخيرة	[m/s]	7.95	0.94	9.24	2.40	8.95	1.06	8.59	0.87	0.86	0.435	0.734
5	زاوية الركبة اليسرى في وضع الرمي	[deg]	170.10	0.61	153.13	1.83	155.70	12.90	164.13	10.21	0.501	2.659	0.12
6	**زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي**	[deg]	136.33	7.48	122.17	3.29	127.87	7.05	141.70	6.48	0.318	*5.723	0.022
7	زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي	[deg]	133.60	20.63	147.30	7.63	128.07	33.76	134.60	23.40	0.88	0.365	0.78
8	**السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق**	[m/s]	21.67	1.76	14.33	0.29	18.17	1.89	17.83	0.58	0.149	**15.216** **	0.001
9	السرعة الرأسية للرمح لحظة الانطلاق	[m/s]	13.83	2.75	8.67	0.76	13.00	2.00	12.17	2.08	0.416	3.751	0.06
10	**السرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق**	[m/s]	25.74	2.87	16.76	0.61	22.36	2.57	21.62	1.66	0.226	**9.143** **	0.006
11	زاوية الانطلاق	[deg]	33.90	3.10	30.80	0.62	35.90	3.04	34.00	1.37	0.514	2.526	0.131
12	ارتفاع نقطة الانطلاق	[m]	2.02	0.07	1.97	0.06	1.90	0.11	1.81	0.12	0.475	2.944	0.099
13	زاوية الهجوم	[deg]	35.60	3.00	31.97	1.69	37.83	5.05	39.90	7.35	0.638	1.512	0.284
14	**زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق**	[deg]	172.77	12.36	119.27	5.96	149.73	18.54	146.73	10.24	0.228	**9.05** **	0.006
15	زاوية الركبة اليمنى لحظة الانطلاق	[deg]	118.63	3.72	119.63	4.89	108.30	31.23	123.53	17.29	0.873	0.387	0.766
16	زاوية المرفق الأيمن لحظة الانطلاق	[deg]	115.53	10.16	107.57	7.75	79.50	9.65	100.57	32.84	0.554	2.148	0.172
17	**مسافة التأثير على الرمح**	[m]	1.59	0.09	1.88	0.14	1.51	0.11	1.29	0.17	0.204	**10.435** **	0.004
18	**زمن التأثير على الرمح**	[s]	0.13	0.01	0.14	0.00	0.11	0.01	0.10	0.02	0.305	*6.067	0.019
19	متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق	[m/s]	12.59	0.84	13.40	0.97	14.29	2.39	13.10	1.91	0.828	0.555	0.659

يتضح من جدول (2) وشكل (2) المتوسط الحسابي والانحراف المعيارى وقيمة اختبار ويلكز لامبدا اختبار "ف" الأحادية حيث توجد دلالة احصائية فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية فى رمى الرمح للتمييز بين أوجه هياكل العلاقة فى تحليل التمايز بين المستويات الأربعة موضع الدراسة .



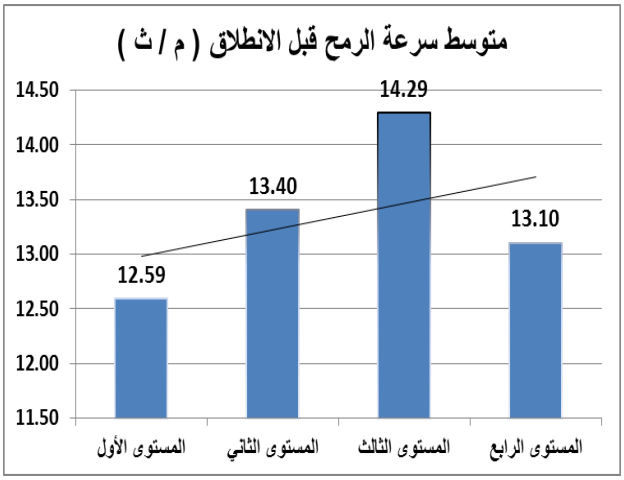
شكل رقم (2)
يوضح بعض المتغيرات البيوميكانيكية فى رمى الرمح للتمييز بين أوجه هياكل العلاقة فى تحليل التمايز بين المستويات الأربعة

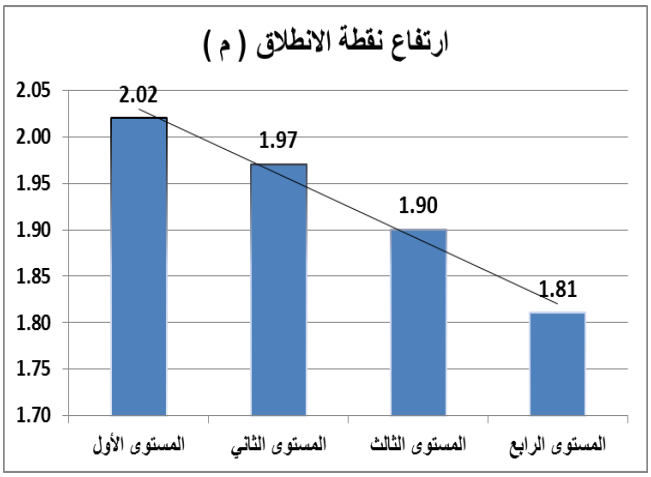
جدول (3) تحليل الانحدار الخطى المتعدد بالطريقة المتدرجة Step Wise فى رمى الرمح للعينة بالكامل

النموذج	نموذج الانحدار الخطى المتعدد	قيمة معاملات الانحدار		معاملة الميل للنموذج المقدر باستعمال القيم المعيارية	المعنوية الجزئية لمعاملات الانحدار " ت "	المعنوية	نسبة المساهمة %
		B	الخطأ المعيارى				
1	الرقم الثابت (Constant)	-23.87	31.83		-0.75	0.471	43.5
	ارتفاع نقطة الانطلاق	45.82	16.52	0.659	2.773	0.02	
2	الرقم الثابت (Constant)	-17.10	21.35		-0.801	0.444	77.3
	ارتفاع نقطة الانطلاق	64.93	12.21	0.934	5.316	0.00	
	متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق	-3.26	0.891	-0.643	-3.66	0.005	

يتضح من جدول (3) وشكل (3) نتائج تحليل الانحدار الخطى بالطريقة المتدرجة Step Wise للمتغيرات التى تساهم فى المسافة الكلية المحققة لرمى الرمح والتى أسفرت عن وجود نموذجين للتنبؤ بمستوى المسافة : المؤشر الأول (ارتفاع نقطة الانطلاق) وقد بلغت نسبة مساهمته 43.5 % فى مسافة الرمى ، والمؤشر الثانى (ارتفاع نقطة الانطلاق ، متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق) تبلغ نسبة المساهمة 77.3 % أى بزيادة 33.8 % عن المؤشر الأول ، **وتصبح معادلة الانحدار التنبؤية النهائية كالتالى :**

مسافة رمى الرمح = (- 17.10) + (64.93 × ارتفاع نقطة الانطلاق) + (- 3.26 × متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق)





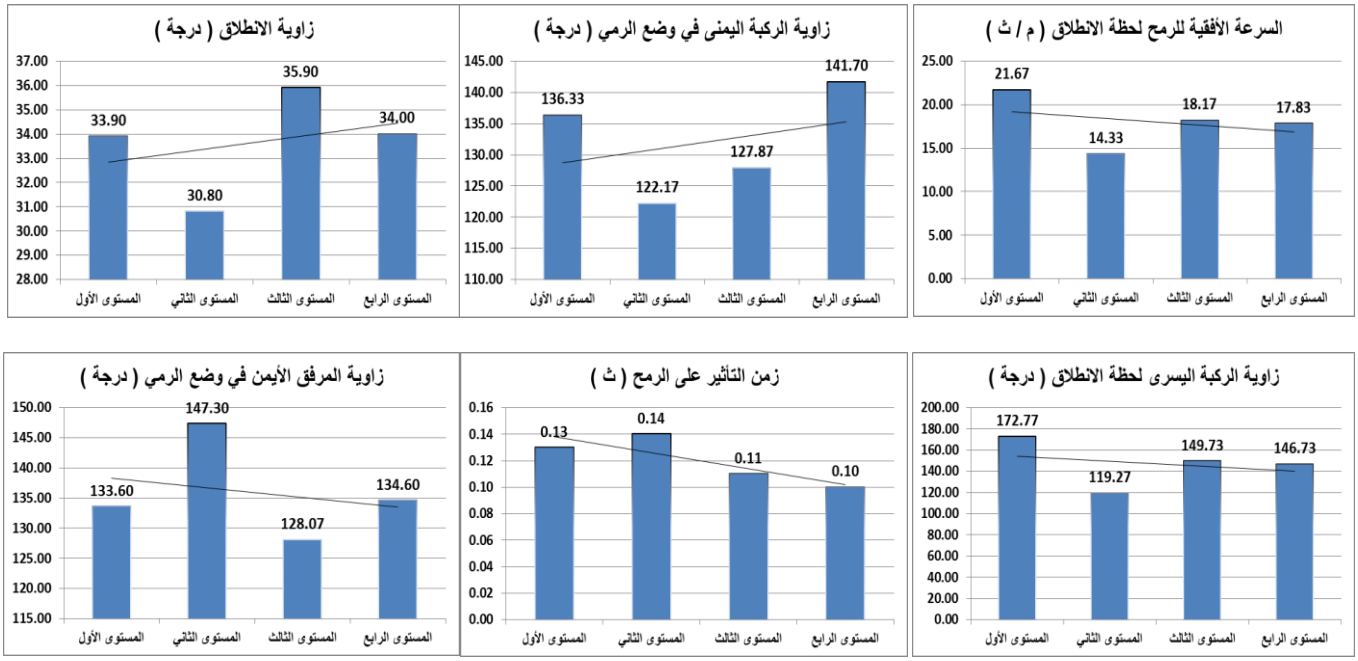
شكل (3)
نتائج تحليل الانحدار الخطى بالطريقة المتدرجة Step Wise للمتغيرات التى تساهم فى المسافة الكلية المحققة لرمى الرمح

جدول (4) قيمة اختبار ويلكز لامبدا وقيمة " ف " لمعنوية الاضافة ونتائج دالة التمايز الناتجة من تحليل التمايز فى المتغيرات البيوميكانيكية للمستويات الأربعة موضع الدراسة

م	المتغيرات	ترتيب الادخال لمعنوية الاضافة			
		اتجاه الادخال	قيمة ويلكز لامبدا	قيمة اختبار " ف "	مستوى الدلالة
1	المسافة المحققة	إضافة	0.034	75.078	0.00
2	السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق	إضافة	0.004	35.052	0.00
3	زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي	إضافة	0.001	30.008	0.00
4	زاوية الانطلاق	إضافة	0.00	26.038	0.00
5	زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق	إضافة	0.00	26.013	0.00
6	زمن التأثير على الرمح	إضافة	0.00	27.999	0.00
7	زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي	إضافة	0.00	73.095	0.00

نتائج دالة التمايز:
قيمة ايجن = 12101.2 ، نسبة التباين = 99.1% ، الارتباط التوافقى= 1.00 ، ويلكز لامبدا = 0.00 ، وقيمة مربع كاى "كا^2" = 86.876 عند درجة حرية 21 ومستوى الدلالة 0.00 ، ونسبة نجاح المعادلة فى التصنيف وقدرة النموذج فى التقسيم الصحيح لهيكل العلاقة بين المستويات المختلفة = 100 %

يتضح من جدول (4) وشكل (4) المتغيرات الناتجة من تحليل التمايز حسب ترتيب أهميتها وقيمة إختبار ويلكز لامبدا لمعنوية الإضافة للمتغيرات قيد البحث ذات الدلالة الإحصائية ، ويتضح معنوية دالة التمايز حيث جاءت قيمة معامل الارتباط التوافقى 1 وهو يشير الى نسبة ما يفسر من التباين فى هيكل العلاقة بهذا النموذج وهى 100% ومعنوية مربع كاى عند مستوى 0.05، وجاءت نسبة نجاح وقدرة النموذج فى التقسيم الصحيح لهيكل العلاقة 100% بين المستويات الأربعة موضع الدراسة .



شكل (4)
يوضح المتغيرات الناتجة من تحليل التمايز

جدول (5) معاملات دالة التمايز الناتجة من تحليل التمايز فى المتغيرات البيوميكانيكية للمستويات الأربعة موضع الدراسة

م	المتغيرات	معاملات دالة التمايز	
		المعيارية	غير المعيارية
1	المسافة المحققة	10.558-	06.165-
2	السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق	13.152	09.883
3	زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي	23.249	03.694
4	زاوية الانطلاق	23.599-	10.258-
5	زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق	25.165	01.995
6	زمن التأثير على الرمح	19.190-	1486.48-
7	زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي	09.216	00.396
الرقم الثابت (Constant)			**95.673-**

يتضح من جدول (5) المتغيرات الناتجة من تحليل التمايز حسب ترتيب أهميتها ومعاملات دالة التمايز المعيارية وغير المعيارية والرقم الثابت والتى يمكن على ضوئها وضع معادلة الانتقاء والتصنيف كنموذج استرشادى للمفاضلة بين المستويات الأربعة موضع الدراسة .

مناقشة النتائج :-
يتضح من جدول (2) وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (0.01) بين المستويات الأربعة في متغيرات (المسافة المحققة ، والسرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، والسرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق ، وزاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق ، ومسافة التأثير على الرمح) ، وأيضاً وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (0.05) بين المستويات الأربعة في متغيري (زاوية ركبة الرجل اليمنى في وضع الرمي ، وزمن التأثير على الرمح) .

وبالنظر لهذه المتغيرات من خلال شكل رقم (2) يمكن استنتاج علاقة عكسية بين متغير **زاوية ركبة الرجل اليمنى في وضع الرمي** والمستوى الرقمي المحقق فكلما انفرجت زاوية الركبة انخفض المستوى الرقمي المحقق وهو ما يظهر بوضوح في المستويات من الثاني حيث كانت (122.17 º) وحتى المستوى الرابع حيث بلغت (141.70 º)، ويمكن تفسير ذلك بأنه كلما قلت زاوية الركبة زادت القدرة على إنتاج قوة دافعة بشكل أكبر من الرجل اليمنى أثناء مدها لحظة الرمي . وهو ما يستوجب أن يتضمن البرنامج التدريبي لرامي الرمح تدريبات للأثقال للطرف السفلي في زوايا محدده طبقا لمتطلبات الأداء المهاري وأيضاً تدريبات بليومترية للرجلين لزيادة القدرة على الفرمله عند اتخاذ وضع الرمي .

ومن نفس الشكل أيضاً يمكن استناج علاقة طردية بين متغيرات (السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، والسرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق ، وزاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق ، ومسافة التأثير على الرمح) والمستوى الرقمي المحقق .

حيث بلغت قيمة متوسط **السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق** للمستوى الأول (21.76 م / ث) بينما في المستوى الرابع بلغت (17.83 م / ث) ، وأيضاً **السرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق** للمستوى الأول بلغت (25.74 م / ث) بينما في المستوى الرابع بلغت (21.62 م / ث) . وهو ما يتفق مع ما ذكره كامبوس وأخرون J. Campos et al (1999) عن وجود علاقة طردية بين سرعة الانطلاق والمسافة المحققة فالرامي الذي حقق مسافة قدرها (85.43 م) كانت سرعة انطلاق الرمح لديه (28.10 م / ث) ، والرامي الذي حقق مسافة (89.52 م) كانت سرعة الانطلاق لديه (29.71 م / ث) . (14 : 6)

أما متغير **زاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق** فبلغت قيمتها للمستوى الأول (172.77 º) بينما في المستوى الرابع كانت (146.73 º) . وهو ما يتفق مع ما ذكره كامبوس وأخرون (1999) عن وجود علاقة طردية بين زاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق والمسافة المحققة فالرامي الذي حقق مسافة قدرها (87.67 م) كانت زاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق لديه (178 º) ، والرامي الذي حقق مسافة (84.32 م) كانت زاوية الركبة لديه (158 º) . (14 : 9)
وهو ما يؤكد وجود هذه العلاقة الطردية . وهو ما يؤكد أيضا أهمية التدريبات البليومترية للطرف السفلي لزيادة قدرة المتسابق على التحكم في زاوية ركبة الرجل اليسرى (الأمامية) أثناء الرمي وعدم الاستسلام لثنيها أثناء الرمي مما يساهم بشكل كبير في زيادة ارتفاع نقطة الانطلاق .

أما متغير **مسافة التأثير على الرمح** (من لحظة الوصول لوضع الرمي وحتى لحظة انطلاق الرمح) فتظهر العلاقة الطردية بوضوح من خلال النظر للمستويات من الثاني وحتى الرابع حيث بلغت مسافة التأثير في المستوى الثاني (1.88 م) أما المستوى الثالث فبلغت (1.51 م) بينما في المستوى الرابع كانت (1.29 م) ولكن في المستوى الأول كانت مسافة التأثير في المتوسط بين الثلاث مستويات حيث بلغت (1.59 م) .

ويتضح من جدول (3) والذي يشير إلى نتائج تحليل الانحدار الخطى بالطريقة المتدرجة للعينة بالكامل وجود مؤشرين ذوي نسبة مساهمة عالية في المسافة المحققة : المؤشر الأول (ارتفاع نقطة الانطلاق) وقد بلغت نسبة مساهمته 43.5 % فى مسافة الرمى ، والمؤشر الثاني (متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق) وبلغت نسبة مساهمته 33.8 % . حيث بلغت نسبة مساهمة المتغيرين مجتمعين 77.3 % .

وبالنظر إلى شكل (3) يتضح وجود علاقة طردية بين متغير **ارتفاع نقطة الانطلاق** والمسافة المحققة حيث كانت في المستوى الأول (2.02 م) بينما في المستوى الثاني بلغ الارتفاع (1.97 م) أما في المستوى الثالث كان (1.90 م) وأخيراً كان الارتفاع في المستوى الرابع (1.81 م) . ويعتبر ارتفاع نقطة الانطلاق أحد أهم العوامل المؤثرة على حركة الجسم كمقذوف فكلما زاد ارتفاع الانطلاق أدى ذلك إلى تحسن المسافة المحققة في حالة تثبيت باقي المؤشرات . وكما ذكرنا سابقاً بالنظر لشكل (2) يعتبر متغير زاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق أحد أهم العوامل التي تساهم في زيادة ارتفاع نقطة الانطلاق .

أما **متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق** فعلى الرغم من ظهوره في شكل (3) بعلاقة عكسية مع المستوى الرقمي المحقق إلا أنه على مستوى العينة بالكامل كان له مساهمة كبيره في المستويات الرقمية المحققة.
فبالنظر لطريقة استخراج هذا المؤشر من خلال (العلاقة بين مسافة التأثير على الرمح وزمن التأثير على الرمح) نجد أن كلاهما يرتبط بعلاقة طردية مع المستويات الرقمية المحققة شكل (2) فعلى الرغم من وضوح أهمية زيادة مسافة التأثير على الرمح إلا أن زيادة زمن التأثير هو ما أدى لظهور هذه العلاقة العكسية في المستويات الرقمية الأربعة .

ويتضح من جدول (5) والخاص بالمتغيرات الناتجة من تحليل التمايز أنه يمكن المفاضلة بين المستويات الأربعة موضع الدراسة من خلال ستة متغيرات أساسية وهي بالترتيب (السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي ، زاوية الانطلاق ، زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق ، زمن التأثير على الرمح ، زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي) .
وبالنظر لهذه المتغيرات من حيث توقيت وترتيب حدوثها أثناء الأداء يمكن التوصل لاستنتاجات أعم وأشمل لمتطلبات التدريب الخاص بهذه المسابقة .
فنجد أن هذه المتغيرات الستة تتم في ثلاث لحظات متتالية (وضع الرمي متغيرين ، لحظة الانطلاق ثلاثة متغيرات ، أثناء الانتقال من وضع الرمي للحظة الانطلاق متغير واحد)

فنجد أن **(وضع الرمي)** متغيري (زاوية الركبة اليمنى ، وزاوية المرفق الأيمن) . وهما يمثلان أول وأخر زاوية في السلسلة الحركية لرمي الرمح فالزاوية الأولى هي أول تغير يحدث أثناء بداية حركة الرمي لنقل كمية الحركة المنتجة من الرجل إلى الجذع وحسب بدايتها يتم التأثير على الأداء بالكامل فإذا بدأت منفرجة بشكل زائد قلل ذلك من زمن التأثير على الرمح مما يُفقد جزء كبير من كمية الحركة المنتجة من الرجل الخلفية في نهاية مدها ، أما الزاوية الثانية فهي أخر زاوية يتم مدها في نهاية السلسلة الحركية لحركة الرمي فإذا بدأت منفرجة أسهم ذلك في زيادة التغير الزاوي مما يؤدي لزيادة كمية الحركة المنتجة من الذراع والمنتقلة للرمح مما يساهم في زيادة سرعة انطلاق الرمح .

أما **(لحظة الانطلاق)** فنجد متغيرات (السرعة الأفقية للرمح ، زاوية الانطلاق ، زاوية الركبة اليسرى) ونجد أن حركة أي جسم كمقذوف تؤثر عليه بشكل رئيسي ثلاثة متغيرات هي (سرعة الانطلاق ، وزاوية الانطلاق ، وارتفاع نقطة الانطلاق) وكلما أمكن تحسين هذه المتغيرات ساهم ذلك في تحسين مستوى الإنجاز. محمد المليجي و هاله علي (2001) ، رويس لوك هرست Roys Luckhurst (2001) (8 : 145) ، (16 : 261)
وهو ما تم استنتاجه بالفعل من تحليل التمايز بين المستويات الأربعة موضع الدراسة . فالمتغيران الأول والثاني هما (سرعة الانطلاق ، وزاوية الانطلاق) أما المتغير الثالث المؤثر على حركة الجسم كمقذوف لم يُمثل بشكل صريح ولكن نجد أن متغير زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق يؤثر بشكل مباشر في تحديد ارتفاع نقطة انطلاق الرمح فانفراج هذه الزاوية يؤدي لزيادة الارتفاع ونقصانها يؤدي لتقليل ارتفاع الانطلاق.

وبذلك يتضح مدى أهمية أن يشتمل البرنامج التدريبي لرامي الرمح على تدريبات بليومترية خاصة بالطرف السفلي بالإضافة لتدريبات الأثقال بحيث تكون في زوايا محدده حسب متطلبات الأداء المهاري لهذه المسابقة بما يؤدي لتطوير المتغيرات المؤثرة بشكل مباشر في زيادة المسافة لتحسين مستوى الإنجاز في هذه المسابقة.

أما **(أثناء الانتقال من وضع الرمي للحظة الانطلاق)** فنجد أن متغير (زمن التأثير على الرمح) كان أحد مؤشرات التمايز بين المستويات الأربعة موضع الدراسة . وهو ما تطرقنا له من قبل حيث أن علاقته الطردية مع المسافة المحققة أدى للتغيير في شكل العلاقة بين متغير متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق والمسافة المحققة وجعلها عكسية . في حين أنه في حالة تحسنه مع المحافظة على مسافة التأثير على الرمح أو تحسينها يغير من شكل العلاقة بين متغير متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق والمسافة المحققة ويجعلها طرديه .

وعلى ذلك ومما سبق فيجب على القائمين على تدريب هذه المسابقة العمل على تحسين قدرة الرامي على السيطرة على زوايا مفاصل الرجل الخلفية وزاوية المرفق الحامل للرمح في وضع الرمي حتى يساهم ذلك في تحسين كمية الحركة المنتجة من الرجل الخلفية والذراع الرامي لحظة الانطلاق .

وأيضا العمل على تحسين قدرة الرامي على زيادة سرعة الانتقال من وضع الرمي لوضع الانطلاق مع الحفاظ على مسافة التأثير على الرمح ليساهم ذلك في تحسين متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق مما قد يزيد من سرعة انطلاقه وبالتالي تحسين مستوى الإنجاز .

وأخيراً العمل على الحفاظ على ركبة الرجل الأمامية ممتده قدر الإمكان لحظة انطلاق الرمح وذلك لتحسين ارتفاع نقطة الانطلاق بما يساهم في تحسين مستوى الإنجاز في هذه المسابقة .

الإستنتاجات :-

1. أكثر المؤشرات كان لها نسبة مساهمة عالية في المسافة المحققة هما (ارتفاع نقطة الانطلاق ، ومتوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق) .
2. إمكانية المفاضلة بين المستويات الأربعة موضع الدراسة من خلال ستة متغيرات أساسية وهي بالترتيب (السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي ، زاوية الانطلاق ، زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق ، زمن التأثير على الرمح ، زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي) .

3. وجود علاقة طردية بين متغيرات (السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، والسرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق ، وزاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق ، ومسافة التأثير على الرمح ، وزمن التأثير على الرمح ، ارتفاع نقطة الانطلاق) والمسافات المحققة في المستويات المختلفة .
4. وجود علاقة عكسية بين متغير (زاوية ركبة الرجل اليمنى في وضع الرمي ، متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق) والمسافات المحققة في المستويات المختلفة .

التوصيات : -

1. ضرورة أن يتضمن البرنامج التدريبي لرامي الرمح تدريبات للأثقال في زوايا محدده طبقا لمتطلبات الأداء المهاري وأيضاً تدريبات بليومترية للطرف السفلي لزيادة القدرة على الفرمله عند اتخاذ وضع الرمي .
2. ضرورة العمل على تحسين مسافة التأثير على الرمح مع الاهتمام بخفض زمنها لما له من أثر كبير على متغير متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق والذي كان مساهما بنسبه كبيرة في المسافة المحققة .
3. ضرورة العمل على تحسين قدرة الرامي في السيطرة على زوايا مفاصل جسمه أثناء الأداء حسب متطلبات كل مرحلة لما لها من أثر كبير في تحسين مستوى الإنجاز .
4. الاعتماد أثناء تخطيط البرامج التدريبية على التحليل البيوميكانيكي للأداء المهاري لتحديد أوجه القصور والعمل على علاجها .

المراجع :

أولاً – المراجع العربية :

1- إيمان مصطفى محمد	:	مؤشرات بعض الخصائص الحركية وتأثيرها على مخرجات الأداء للاعبي رمي الرمح ذوي المستويات الرقمية المختلفة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة المنيا ، 2013
2- جمال محمد علاء الدين	:	دراسات معملية في بيوميكانيكا الحركات الرياضية ، دار المعارف ، القاهرة 1994
3- ــــــــــــــ	:	استخدام البيوميكانيك في تقييم أداء اللاعبين ، نظريات وتطبيقات ، العدد الرابع ، 1988
4- جيرد هوخموث	:	الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد ، سليمان علي حسن ، الطبعة الثالثة ، مركز الكتاب للنشر القاهرة 1999
5- طلحة حسام الدين	:	مبادئ التشخيص العلمي للحركة الرياضية ، دار الفكر العربي الطبعة الأولى 1994
6- عادل عبد البصير	:	المدخل لتحليل الأبعاد الثلاثية لحركة جسم الإنسان في المجال الرياضي ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب للنشر القاهرة 1998
7- عثمان رفعت ومحمد فتحي	:	أسس ومبادىء التعليم والتدريب في ألعاب القوى. (مترجم) مركز التنمية الإقليمي، الاتحاد الدولي لألعاب القوى القاهرة .1991
8- محمد إبراهيم المليجي هالة علي	:	تقويم الفعالية الميكانيكية للاعبات الوثب الطويل المصريات ، المجلة العلمية نظريات و تطبيقات ، العدد الثالث و الأربعون ، كيلة التربية الرياضية للبنين ، جامعة الأسكندرية 2001
9- محمد جابر بريقع	:	المبادىء الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي ، منشأة المعارف . 2002
10- محمد عثمان	:	موسوعة ألعاب القوى ، تعليم ، تحكيم . الطبعة الأولى ، دار العلم للنشر والتوزيع . الكويت 1990

ثانياً – المراجع الأجنبية:

11- **Bucher,a.c** **:** Foundation of physical education abd sport , 9th oD Mosby co,saint louis.m.s.a. 1983

12- **Dayson Geoffrey , Duson s** **:** Mechanics of Athletics, 5th Ed, biddles, LTD, Guiffor London 2002

13- **Hui Liu, Steve Leigh, and Bing Yu** **:** Comparison of sequence of trunk and arm motions between short and long official distance groups in javelin throwing, sports Biomechanics vol. 13 , iss. 1 .2014

14- **J. Campos; G. Brizuela; V. Ramon** **:** Three-Dimensional Kinematic Analysis of Elite Javelin Throwers at The World Athletics Championship "Sevilla 99". New Studies in Athletics, 19 (21): 47-57

15- **Kollias A. Iraklis** **:** Kinematics of the delivery phase and release parameters of top female javelin throwers. Kinesiologia slovenica, 19, 1, 32-43 (2013), ISSN 1318-2269

16- **Roys Luckhurst** **:** Biomechanics Projectiles. The Definitive Version. A companion To The Dip He In Sports Science Lecture Series & Experimental Laboratory sessions. In The School Of Science, Mathematics & Information Technology. Semester 3, 2001

17- **Saratlija, Predrag, Zagorac, Nebojsa; Babic, Vesna** **:** Influence of kinematic Parameters on Result Efficiency in javelin throw ,Academic journal , vol. 37, Issue 2, 2013

ملخص البحث :

الملخص باللغة العربية :

من خلال متابعة بطولة الجمهورية كأس (2015) تم تحديد مدى التفاوت في المستويات الرقمية المحققة واتضح وجود فارق في المسافة بلغ (11.74 م) بين المتسابق صاحب المركز الأول (78.50 م) وصاحب المركز الثاني (67.06 م) بينما بلغ الفارق (21.36 م) بين الأول وصاحب المركز الأخير (السادس) (57.44 م) ، وذلك على الرغم من بُعد اللاعب صاحب المركز الأول عن رقمه الشخصي بمقدار يتجاوز الـ (10) أمتار.

مما دفع الباحثان لتقسيم المدى البالغ أكثر من (20 م) لأربعة مستويات مختلفة وذلك لتحديد المؤشرات الكينماتيكية المميزة لكل مستوي منهم ، وتحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً على زيادة المستوى الرقمي بين المستويات الأربعة ، وذلك عن طريق إجراء التحليل الحركي لها مما يساهم في توفير المعلومات اللازمه للمدرب المصري والتي يمكن الاعتماد عليها في بناء البرامج التدريبيه للعمل علي تحسين هذه المؤشرات الكينماتيكية للارتقاء بالمستوى المحلي لهذه المسابقه . وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي القائم على التحليل الحركي .

الإستنتاجات :-

1. أكثر المؤشرات كان لها نسبة مساهمة عالية في المسافة المحققة هما (ارتفاع نقطة الانطلاق ، ومتوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق) .
2. إمكانية المفاضلة بين المستويات الأربعة موضع الدراسة من خلال ستة متغيرات أساسية وهي بالترتيب (السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، زاوية الركبة اليمنى في وضع الرمي ، زاوية الانطلاق ، زاوية الركبة اليسرى لحظة الانطلاق ، زمن التأثير على الرمح ، زاوية المرفق الأيمن في وضع الرمي) .
3. وجود علاقة طردية بين متغيرات (السرعة الأفقية للرمح لحظة الانطلاق ، والسرعة المحصلة للرمح لحظة الانطلاق ، وزاوية ركبة الرجل اليسرى لحظة الانطلاق ، ومسافة التأثير على الرمح ، وزمن التأثير على الرمح ، ارتفاع نقطة الانطلاق) والمسافات المحققة في المستويات المختلفة .
4. وجود علاقة عكسية بين متغير (زاوية ركبة الرجل اليمنى في وضع الرمي ، متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق) والمسافات المحققة في المستويات المختلفة .

التوصيات : -

1. ضرورة أن يتضمن البرنامج التدريبي لرامي الرمح تدريبات للأثقال في زوايا محدده طبقا لمتطلبات الأداء المهاري وأيضاً تدريبات بليومترية للرجلين لزيادة القدرة على الفرمله عند اتخاذ وضع الرمي .
2. ضرورة العمل على تحسين مسافة التأثير على الرمح مع الاهتمام بخفض زمنها لما له من أثر كبير على متغير متوسط سرعة الرمح قبل الانطلاق والذي كان مساهما بنسبه كبيرة في المسافة المحققة .
3. ضرورة العمل على تحسين قدرة الرامي في السيطرة على زوايا مفاصل جسمه أثناء الأداء حسب متطلبات كل مرحلة لما لها من أثر كبير في تحسين مستوى الإنجاز .

الملخص باللغة الأنجليزية :

Notable variance in the achieved different levels was determined during the (2015) Republic's Cup competition, as the difference of distant was (11.74 m) between the first placed player (78.50 m) and the second placed player (67.06 m), while the difference was (21.36 m) between the first placed player and the last placed player (the sixth) (57.44 m), although the first placed player was far of his own personal number with more than (10) meters.

This was the main reason that the researchers divided the (20 m) range into four different levels to determine the distinctive kinematic indices for each level, and to identify the most effective variables on the increase of the digital level between the four levels by conducting the kinetic analysis, which contributes to provide the necessary information for the Egyptian coach which is reliable in constructing the training programs to work on improving these kinematic indices to upgrade the local level of this competition. The researchers used the descriptive approach based on the kinetic analysis.

Conclusions:

1- The indices with the highest contribution in the achieved distance were (the height of the starting point, the average velocity of the javelin before departure).

2- The possibility of differentiation between the four levels under study is through six basic variables which are in order (the horizontal velocity of the javelin at the moment of departure, the angle of the right knee in the throwing position, the angle of departure, the angle of the left knee at the moment of departure, the time of affecting the javelin, and the angle of the right elbow in the throwing position).

3- There was a positive relationship between the variables of (the horizontal velocity of the javelin at the moment of departure, velocity of the javelin at the moment of departure, the angle of the left leg knee at departure, the distance of affecting the javelin, the time of affecting the javelin, and the height of the starting point) and the achieved distances at the different levels.

4- There is a negative relationship between the variables of (the angle of the right leg knee at the throwing position, and the average velocity of the javelin before departure) and the achieved distances at the different levels.

Recommendations:

1- The javelin thrower's training program should include training loads at certain angles according to the requirements of the technical performance as well as plyometric training for the legs to increase the ability of braking at the throwing position.

2- It is necessary to improve the effect distance of the javelin while reducing its duration because of its significant impact on the variable of average velocity of the javelin before departure, which was a significant contributor in the achieved distance.

3- It is necessary to improve the thrower's ability to control the corners of the joints of his body during performance according to the requirements of each stage for their significant impact in improving the achievement level.