علاقة بعض المتغيرات الكيناتيكية للاقتراب بمسافة الرمى للاعبات رمى الرمح

*** أ.م.د/ نجلاء محمد السعودي**
**** د / أحمد محمد رضا دراج**
***** م / إسراء ناجي فؤاد عبدالمنعم**

المقدمة:

يعد التطور العلمي والتقني من أهم مميزات العصر الحديث الذي نعيش فيه، هكذا و يعتبر البحث العلمي السمة المميزة لهذا العصر حيث التطور الملحوظ في مختلف الرياضات وخاصة رياضة العاب القوي تعتبر ألعاب القوى من الرياضات العريقة فهي عصب الألعاب الأولمبية القديمة وعروس الألعاب الأولمبية الحديثة – وأم الرياضات الاخرى – ومقياس لحضارة الشعوب فضلا على أنها تخلق في الفرد التكامل البدني المهارى والنفسي والاخلاقي لذلك اعتبرت الرياضة الاساسية الاولى في العالم وركن هام من أركان التعليم في مجال التربية العام، فهي تدخل في جميع برامج ومناهج المدارس بمراحلها المختلفة وكذا الكليات علي اختلاف تخصصاتها.(2:1)

يعتبر رمي الرمح من الفاعليات التي تحتاج إلي عملية ربط بين التسارع المكتسب خلال منطقة الاقتراب وعملية انطلاق الرمح من يد الاعب، وبالتالي فإن الإزاحة الأفقية التي يقطعها الرمح تعتمد علي كل من معدل التسارع المكتسب من عملية الاقتراب، زاوية الاقتراب، سرعة الانطلاق، وارتفاع نقطة الانطلاق. (19: 30)

يعتبر الاقتراب في رمي الرمح من أهم مراحل الرمي ويحتاج إلي كثير من الدقة والعناية والتوافق والا كانت النتيجة إما خروج الرامي عن قوس الرمي وبإرسال الرمح قبل قوس الرمي بمسافة كبيرة وفي الحالة الأولي تعتبر الرمية ملغاة أما في الحالة الثانية فتكون الرمية غير موفقة حيث أن المسافة من نقطة البداية حتى قوس الرمي لا تحتسب ضمن مسافة الرمي وتختلف مسافة الاقتراب من متسابق لأخر وذلك يتوقف علي مدى تجميع المتسابق لسرعته اللازمة في أقل مسافة ممكنة وكذلك علي طريقة التي يستخدمه الرامي. (9: 116)

* أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.
** مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.
*** معيدة بقسم علوم الحركة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.

يري **مازن أحمد مروة (2015م)** أن تقدم الانسان في تحسين حركاته يعود إلي ارتباطها بعلوم متنوعه كعلوم الحركة والتدريب الرياضي والتمرين أو التربية الرياضية وذلك من خلال تأثرها بالقوانين الطبيعية والنظريات البيو فيزيائية وهذا يساعد علي تطوير الاداء البدني والحركي وتحسين الانجازات في الفعاليات والبطولات الرياضية الدولية علي مختلف أنواع الألعاب الرياضية وعلم الحركة والبيو ميكانيك هو حقل ذو أنظمة متعددة تشمل علم تشريح جسم الإنسان وعلم وظائف أجهزته العضوية وعلوم الميكانيكا والهندسة والرياضة البدنية واستخداماتها في علم البيو ميكانيك. (11:16)

يؤكد **عبد الرحمن البراهيم عقل (2012م)** أن التحليل الحركي أداة التعامل مع كافة المهام المرتبطة بالأداء المهارى حيث يعتمد هذا التحليل في أسسه وقواعده علي الدخول إلي عمق الاداء البشري وكشف أسراره من خلال إفادات العديد من العلوم المرتبطة بالإنسان لذا فإنة يمكن تلخيص ما يوفره التحليل الحركي من معلومات عن الاداء المهارى فيما يلي:

- وصف المهارة الحركية وصفا دقيقا من خلال تحليلها إلي مفرداتها ومكوناتها الاساسية.
- تقويم الاداء المهارى في ضوء ما يحققه من أهداف أساسية ومن خلال ما يتحقق فيه من مراعاة مجموعة من المبادئ التركيبية والوظيفية.
- تقديم الحلول الحركية المناسبة لعلاج أخطاء الاداء من خلال التعرف علي أسبابها المباشرة وغير المباشرة.
- نقد الاساليب المناسبة لتجنب الاصابات والوقاية منها. (17:28)

ومن خلال الدراسات التى أجريت فى هذا الإتجاه كدراسة **علي جواد علي (2005م)**،(14) بعنوان (دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية المميزة لأداء لاعب رمي الرمح مع المستوي الرقمي)، ودراسة **عبد الجبار علوة الجنابي(2005م)** (11) بعنوان (تحليل العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الانجاز في فاعلية رمي الرمح) ودراسة **عبدالعليم محمد(2005م)**، بعنوان (التعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية خلال أداء الخطوات المقصيه وخطوة الرمي وعلاقتهما في مستوي الانجاز(13)، ودراسة **رامي صالح حلاوة (2009م)**،(4) بعنوان (تأثير عدد خطوات الرمي التقاطعية علي مستوي الانجاز لرمي الرمح لدي طلبة كلية التربية الرياضية–الجامعة الاردنية).

لذلك من خلال تتبعي للمستوى الرقمي لتأهيل اللاعبين لبطولات (أوليمبية وعالمية) وكذلك المستوى الرقمي القياسي في مختلف البطولات الدولية تظهر فجوة بين الرقم القياسي المصري وباقي الارقام القياسية الدولية لذلك نحاول تضيق الفجوة عن طريق ايجاد الحلول الكيناتيكية للمشكلات الحركية والمعوقات التي يتعرض لها اللاعب في الاداء الفني للمهارة وخلال التدريب عليها وذلك من خلال تحليل كيناتيكي للوضع الحركي الحالي لخطوات الرمي التي ترتبط بنسبة كبيرة بتجهيز وتعديل وتغيير وضع جسم اللاعب قبل الرمي وخطوة الرمي ليكون قادرا علي استغلال نقل كمية الحركة التي اكتسبها خلال الاقتراب عبر وصلات الجسم إلي الاداة محققا أبعد مسافة أفقية بما تسمح به قدرات اللاعب. وذلك تبلورت مشكلة البحث في محاولة التعرف علي أهم المتغيرات الميكانيكية – من الجانب الكيناتيكى لخطوات الاقتراب وعلاقتها بمسافة الرمي (المسافة الافقية).

أهداف البحث:-

التعرف على علاقة بعض المتغيرات الكيناتيكية للاقتراب بمسافة الرمي للاعبات رمي الرمح ويمكن تحقيق ذلك من خلال:

1. التعرف علي قيم بعض المتغيرات الكيناتيكية للاقتراب للاعبات رمي الرمح.
2. التعرف علي العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات الكيناتيكية قيد الدراسة ومسافة الرمي للاعبات رمي الرمح.

تساؤلات البحث:-

1. مامدى العلاقــة بين المتغيرات الكيناتيكية للاقتراب ومسافة الرمي للاعبات رمي الرمح.
2. مامدى العلاقــة بين المتغيرات الكيناتيكية للاقتراب والمتغيرات الكيناتيكية للاعبات رمي الرمح.
3. هل يمكن التنبؤ بمسافة الرمي من خلال مرحلة الاقتراب وخطوات الرمي للاعبات رمي الرمح.

إجـــراءات البحث:

منهــج البحث:

تم إستخدام المنهج الوصفى لمناسبته لطبيعة البحث القائم على التحليل الكيناتيكي ثنائى الأبعاد الناتج من إجراء التصوير بالفيديو.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتمثلت فى المتسابقات المشاركات فى الدور النهائى فى مسابقة رمى الرمح فى بطولة الجمهورية، وكان عددهم (7) لاعبات، وتم اختيار(3) لاعبات للتجربة الإستطلاعية، واختيار أفضل (4) لاعبات للتجربة الأساسية وتم إختيار أفضل (3) محاولات لكل لاعبة من حيث المستوى الرقمى طبقا للقانون الدولى لألعاب القوى، وذلك للتحليل والدراسة وبذلك أصبحت عينة البحث (12) محاولة.

جدول (1)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى الوزن والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الجسمية والمستوى الرقمى.

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
الكتلة	كجم	69.25	70	1.708	-0.439
العمر الزمنى	سنة	23.75	24	0.957	0.783
العمر التدريبى	سنة	9.875	10	0.854	0.439
الطول الكلى	سم	165	165	1.414	1.061
طول ذراع الرمى	سم	75.25	76	0.957	-0.783
طول الطرف السفلى	سم	93.75	94	1.708	0.439
المستوى الرقمى	متر	44.8625	45	2.117	-0.124

يتضح من الجدول رقم (2) الوسيط والمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإلتواء للوزن والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الجسمية والمستوى الرقمى، أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين ± 3 مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعا إعتداليا.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

- **الأدوات المستخدمة لجمع بيانات البحث:**

بناء علي نتائج الدراسة الإستطلاعية تم جمع البيانات اللازمة لهذه الدراسة من خلال:

أولا: القياسات والإختبارات الأنثروبومترية.

ثانيا: التصوير والتحليل باستخدام الكمبيوتر.

وقد قامت الباحثة بإعداد وتجهيز مجموعة من الأدوات والأجهزة الآتية للحصول علي بيانات البحث وقد صنفت هذه الأدوات وفقا للقياسات المطلوب جمعها بما يتناسب مع هدف البحث.

أولا: الأجهزة والأدوات الخاصة بالقياسات الأنثروبومترية:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر.
- ميزان طبى ديجيتال لقياس الوزن بالكيلوجرام.
- شريط قياس لقياس أطوال وصلات الجسم.
- بطاقة تسجيل.

القياسات والاختبارات الخاصة بالبحث:

أولا: القياسات الأنثروبومترية:

1. **قياس الوزن:**

- الجهاز المستخدم: ميزان طبى.
- التسجيل: يتم قياس الوزن لأقرب 2/1كجم.

2. **قياسات الأطوال:**

- تم قياس الطول الكلي، طول الذراع، طول الطرف السفلي.
- الجهاز المستخدم: شريط قياس لقياس الأطوال
- التسجيل: يتم قياس الطول لأقرب 2/1سم.

ثانيا: الأجهزة والأدوات الخاصة بالتحليل الحركى:

- برنامج التحليل الحركي Kinovea 8.26
- عدد (1) كاميرا تصوير، بسرعة (30) كادر/ ث.
- عدد (1) حامل كاميرا ثلاثي.
- جهاز المعايرة Calibration يشمل (6) نقاط لغرض التحليل ثنائى الأبعاد 2D.
- أسلاك لتوصيل التيار الكهربائى لمكان التصوير.
- علامات فسفورية، بلاستر أبيض (طبى) لتحديد نقاط مفاصل الجسم.
- جهاز طابعة Printer.

- مجموعة من الإسطوانات (CD).

ثالثا: أدوات خاصة برمى الرمح:

- عدد 6 رمح وزن 600 جرام.
- شريط قياس.
- جير.
- إستمارتى تسجيل اللاعبين، ومسافة

الدراسة الاستطلاعية :

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية على ثلاث لاعبات من خارج عينة البحث وذلك في يوم الموافق 2021/4/9، بملعب المركز الأوليمبي بالمعادى.

وكان من أهداف الدراسة:

- ضبط وتحديد متغيرات عملية التصوير.
- تحديد أبعاد كاميرا التصوير، من حيث بعدها عن اللاعبين وارتفاع العدسة عن الأرض، وكذلك زاوية التصوير.
- تحديد مكان نموذج المعايرة (مقياس الرسم).

وكان من أهم نتائج الدراسة:

- تم تثبيت عدد (1) كاميرا على حامل ثلاثي عمودية على مجال التصوير، بسرعة (30) كادر/ث، على الجانب الأيمن للاعبات، وتبعد عن طريق الإقتراب (مجال الدراسة) بمسافة (10.25) متر، وارتفاع منتصف عدسة الكاميرا عن الأرض (1.27) متر.
- التأكد من كيفية تثبيت العلامات الإرشادية على مراكز مفاصل الجسم لعينة الدراسة، وكذلك درجة وضوحها، حيث استخدمت الباحثة العلامات الفوسفورية.
- إرتداء الزى المناسب والذى يتناسب لونه ولون خلفية مجال التصوير.
- تم تحديد مكان نموذج المعايرة (مقياس الرسم) داخل طريق الإقتراب، مكان الخطوة قبل الأخيرة من الإقتراب،حيث تم تصويرة قبل الأداءمباشرة، ثم إبعاده.

الدراسة الأساسية:

- إجريت الدراسة الأساسية على (4) لاعبات عينة البحث الأساسية حيث تمت يوم 2021/4/10بالمركز الإولمبى للفرق القومية بالمعادى (القاهرة).
- تم تصوير اللاعبات بغرض التحليل الحركى خلال (بطولة الجمهورية)، فى تمام، وقد تم تصوير جميع المحاولات، ثم اختيار أفضل ثلاث محاولات من حيث المستوى الرقمى طبقا للقانون الدولى لألعاب القوى.
- تم تحديد مراحل الأداء لرمى الرمح والتى تمثلت فى الثلاث خطوات الاخيرة في الاقتراب لتحليلها من خلال برنامج التحليل الحركي (Kinovea 8.26).

إجراءات التصوير للتحليل الحركي:

- تم تجهيز اللاعبات، من حيث تثبيت العلامات الفسفورية على مراكز المفاصل بغرض التحليل الكيناتيكي للأداء.
- طبقا لنتائج الدراسة الإستطلاعية، تم تثبيت عدد (1) كاميرا على حامل ثلاثي عمودية على مجال التصوير وعلى الجانب الأيمن للاعبات، وتبعد عن طريق الإقتراب (مجال الدراسة) بمسافة (10.25) متر، وارتفاع منتصف عدسة الكاميرا عن الأرض (1.27) متر.
- وتم وضع الكاميرا فى شكل عمودي علي طريق الاقتراب (منتصف مجال الدراسة)، تردد 30 كادر/ ثانية.
- تم تصوير جهاز المعايرة في منتصف مجال الدراسة، ثم تم إبعاده.
- تصوير وتسجيل المحاولات لجميع المتسابقات في مسابقة رمى الرمح في بطولة الجمهورية، طبقا للقانون الدولي لألعاب القوى.
- إختيار أفضل عدد (3) محاولات لأفضل (4) متسابقات من حيث المستوى الرقمى، لإخضاعها لإجراءات التحليل الكيناتيكي بإستخدام برنامج (Kinovea 8.26)، ثم إجراء عملية التحليل واستخراج النتائج.

عرض ومناقشة النتائج:

أولا: عرض النتائج:

جدول (2)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الأولى (من الثلاث خطوات الأخيرة من الاقتراب) في رمى الرمح

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
طول الخطوة الأولى		cm	84.973	89.000	12.377	-.915
مركز ثقل الجسم	القوة المحصلة	[N]	281.254	281.196	10.887	-1.035
	كمية الحركة	Kg m/s	145.106	139.951	16.746	.725
	طاقة الحركة	Kg m/s	142.253	139.974	13.088	1.687

يوضح جدول (2) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية قيد البحث لحظة بداية الخطوة الأولى (من الثلاث خطوات الأخيرة من الاقتراب) فى رمى الرمح أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين −3، +3 مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعا إعتداليا فى هذه المتغيرات.

جدول (3)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثانية (من الثلاث خطوات الأخيرة من الاقتراب) في رمى الرمح

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
طول الخطوة الثانية		cm	45.637	44.500	6.742	0.214
مركز ثقل الجسم	القوة المحصلة	[N]	304.690	324.160	48.799	-1.104
	كمية الحركة	Kg m/s	248.470	251.137	13.302	-0.777
	طاقة الحركة	Kg m/s	401.711	400.237	15.107	0.068

يوضح جدول(3) المتوسط الحسابى والوسيط والإنحراف المعيارى ومعامل الإلتواء للمتغيرات الكيناتيكية قيد البحث لحظة بداية الخطوة الثانية (من الثلاث خطوات الأخيرة من الاقتراب) فى رمى الرمح أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن

جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين −3، +3 مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعا إعتداليا فى هذه المتغيرات.

جدول (4)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثالثة (الخطوة الأخيرة من الاقتراب) في رمى الرمح

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
طول الخطوة الثالثة (الأخيرة)		cm	63.427	62.500	3.691	0.724
مركز ثقل الجسم	القوة المحصلة	[N]	266.676	266.893	8.547	0.582
	كمية الحركة	Kg m/s	306.291	306.301	7.351	-0.477
	طاقة الحركة	Kg m/s	670.842	671.623	17.791	-0.242

يوضح جدول (4) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية قيد البحث لحظة بداية الخطوة الثالثة (الخطوة الأخيرة من الاقتراب) فى رمى الرمح أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين −3، +3 مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعا إعتداليا فى هذه المتغيرات

جدول (5)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية لحظة التخلص فى رمى الرمح

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
مركز ثقل الجسم	القوة المحصلة	[N]	256.070	331.550	154.660	-1.277
	كمية الحركة	Kg m/s	412.907	412.109	12.627	.106
	طاقة الحركة	Kg m/s	1375.177	1338.717	124.188	.610
متغيرات الإنطلاق	زاوية الإطلاق	Deg	39.275	39.190	1.634	1.431
	ارتفاع نقطة الإنطلاق	M	1.883	1.990	.286	-1.459
	سرعة الإنطلاق	[m/s]	11.979	12.025	.107	-1.082

يوضح جدول (5) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية قيد البحث لحظة التخلص فى رمى الرمح أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية

أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين −3، +3 مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعا إعتداليا فى هذه المتغيرات.

جدول (6)

مصفوفة الارتباط البسيط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظتى بداية الخطوة الأولى، الثانية (خلال الثلاث الخطوات الأخيرة من الاقتراب) على المستوى الرقمى فى رمى الرمح

المتغيرات		طول الخطوة الأولى	طول الخطوة الثانية	لحظة بداية الخطوة الأولى			لحظة بداية الخطوة الثانية		
				محصلة القوة	كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة القوة	كمية الحركة	طاقة الحركة
طول الخطوة الأولى									
طول الخطوة الثانية		.476							
لحظة بداية الخطوة الأولى	محصلة القوة	.513	.346						
	كمية الحركة	-.406	-.006	-.357					
	طاقة الحركة	-.013	-.377	.244	.154				
لحظة بداية الخطوة الثانية	محصلة القوة	.415	-.151	.564	.902**	.240			
	كمية الحركة	.346	-.221	.640*	-.588*	.652*	.874**		
	طاقة الحركة	.416	.655*	.492	.428	.228	-.258	.033	
المستوى الرقمى		.789*	.162	.561*	-.642*	-.068	.684*	.542	.148

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0,05= 0,553

يوضح جدول (6) والخاص بمصفوفة الارتباط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظتى بداية الخطوة الأولى، الثانية (خلال الثلاث الخطوات الأخيرة من الاقتراب) على المستوى الرقمى فى رمى الرمح والذى أشار إلى ظهور إرتباط دال معنويا بين المستوى الرقمى ومتغيرات: طول الخطوة الأولى، ومحصلة القوة، محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الأولى، محصلة القوة لحظة بداية الخطوة الثانية، وكانت قيمة الإرتباط على التوالى كالتالى (.789، .561، -.642، .684) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0,05= 0,553

جدول (7)

مصفوفة الارتباط البسيط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثالثة (الخطوة الأخيرة من الاقتراب) على المستوى الرقمى فى رمى الرمح

المتغيرات			طول الخطوة الأخيرة	لحظة بداية الخطوة الثالثة — مركز ثقل الجسم — محصلة القوة	لحظة بداية الخطوة الثالثة — مركز ثقل الجسم — كمية الحركة	لحظة بداية الخطوة الثالثة — مركز ثقل الجسم — طاقة الحركة
طول الخطوة الأخيرة						
لحظة بداية الخطوة الثالثة	مركز ثقل الجسم	محصلة القوة	-.280			
		كمية الحركة	.457	.061		
		طاقة الحركة	.683*	-.093	.931**	
المستوى الرقمى			.566*	.081	.564*	.535

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0,05= 0,553

يوضح جدول (7) والخاص بمصفوفة الارتباط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثالثة (الخطوة الأخيرة من الاقتراب) على المستوى الرقمى فى رمى الرمح والذى أشار إلى ظهور إرتباط دال معنويا بين المستوى الرقمى و متغير الخطوة الأخيرة من الاقتراب، كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الأخيرة، وكانت قيمة الارتباط على التوالى كالتالى (566.، 564.) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0,05= 0,553

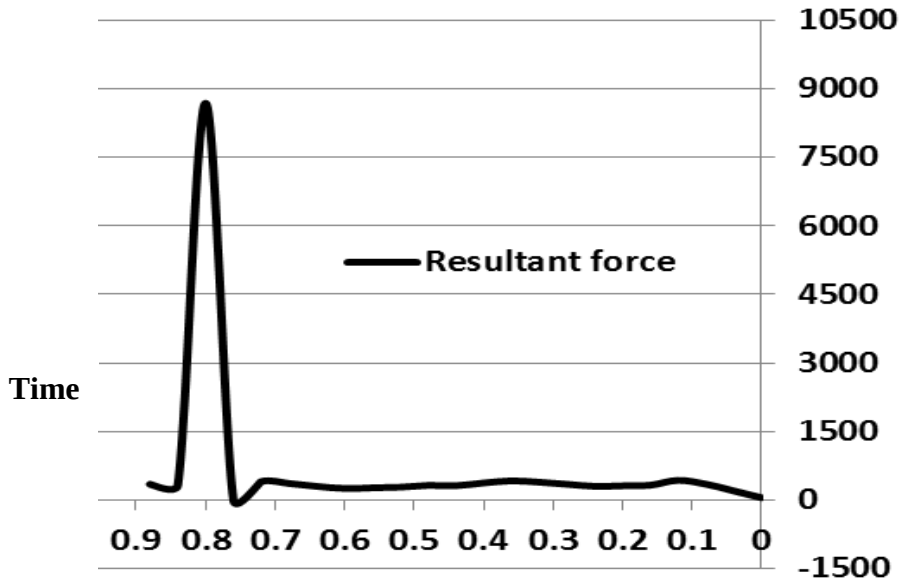
جدول (8)

مصفوفة الارتباط البسيط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظة التخلص على المستوى الرقمى فى رمى الرمح

المتغيرات		مركز ثقل الجسم — محصلة القوة	مركز ثقل الجسم — كمية الحركة	مركز ثقل الجسم — طاقة الحركة	زاوية الإنطلاق	ارتفاع نقطة الإنطلاق	سرعة الإنطلاق
مركز ثقل الجسم	محصلة القوة						
	كمية الحركة	-.102					
	طاقة الحركة	.439	.575				
زاوية الإنطلاق		-.421	-.238	-.432			
ارتفاع نقطة الإنطلاق		.014	.023	.019	-.016		
سرعة الإنطلاق		.350	.060	.311	-.154	.656*	
المستوى الرقمى		.595*	0.228	0.238	-0.216	.592*	.617*

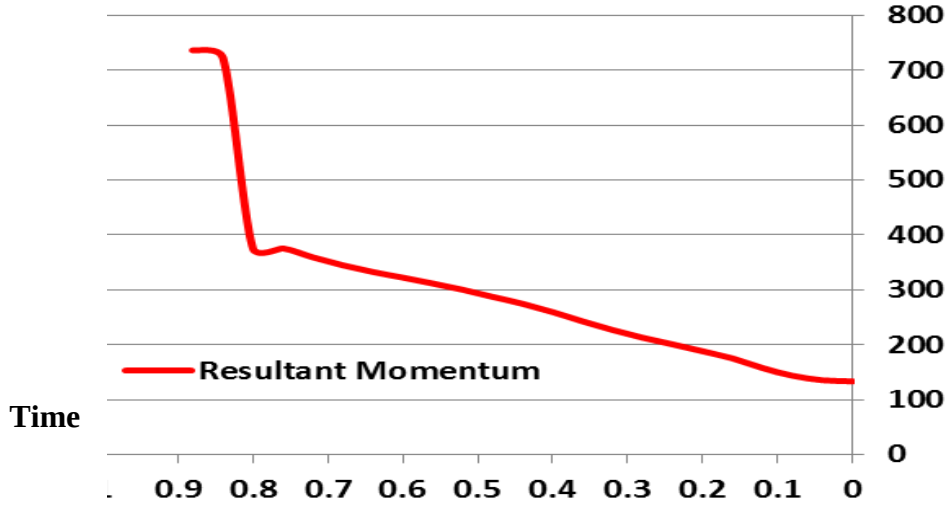
قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0,05= 0,553

يوضح جدول (8) والخاص بمصفوفة الارتباط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظة الإنطلاق على المستوى الرقمى فى رمى الرمح والذى أشار إلى ظهور إرتباط دال معنويا بين المستوى الرقمى ومتغيرات (محصلة القوة، ارتفاع نقطة الانطلاق، سرعة الانطلاق) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0,05= 0,553، وكانت قيمة الإرتباط على التوالى (.595،.592 ،.617).



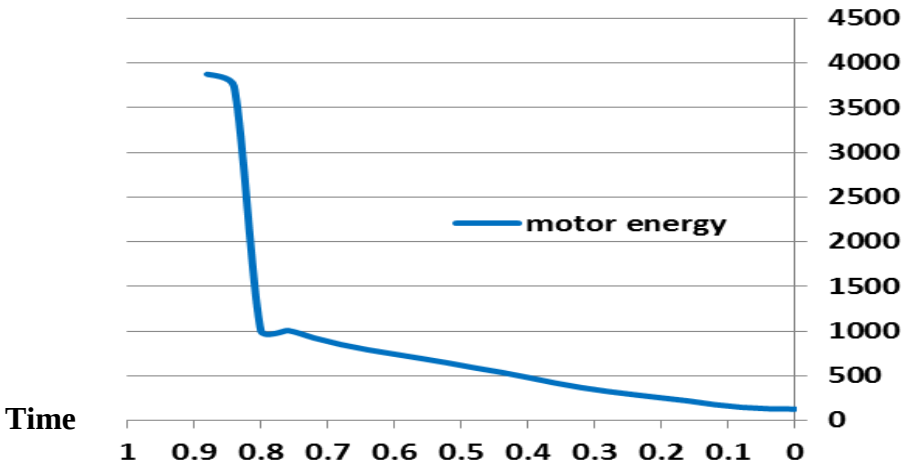
شكل (1)

يوضح ديناميكية محصلة القوة لمركز ثقل الجسم خلال الثلاث الخطوات الأخيرة وحتى لحظة التخلص



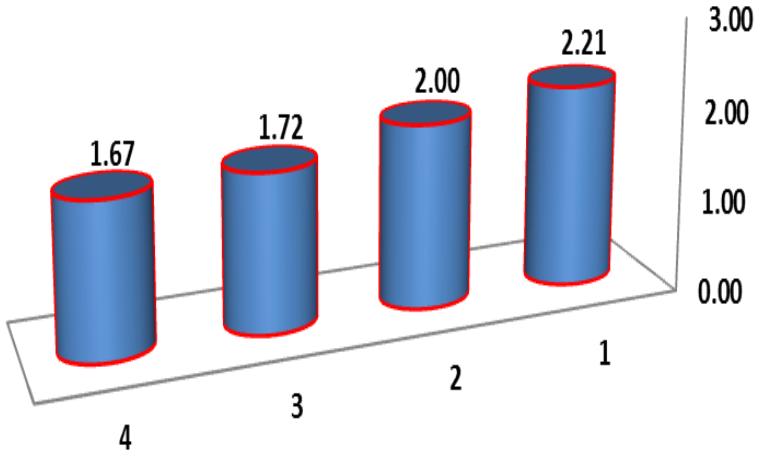
شكل (2)

يوضح ديناميكية كمية الحركة لمركز ثقل الجسم خلال الثلاث الخطوات الأخيرة وحتى لحظة التخلص



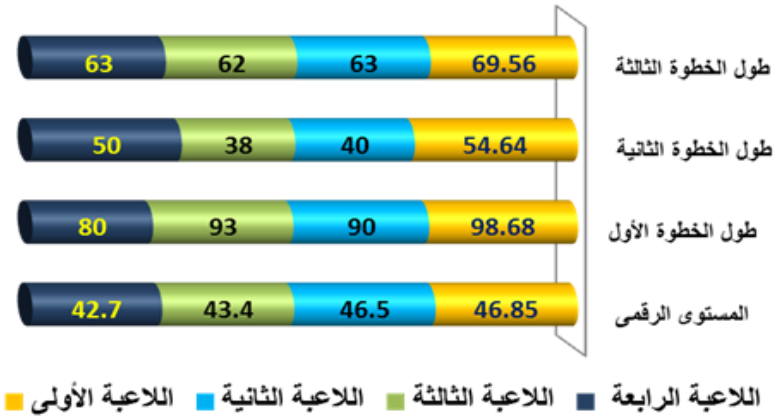
شكل (3)

يوضح ديناميكية كمية الحركة لمركز ثقل الجسم خلال الثلاث الخطوات الأخيرة وحتى لحظة التخلص



شكل (4)

يوضح ارتفاع نقطة الانطلاق (محاولة لكل لاعب من عينة البحث)



شكل (5)

يوضح المستوى الرقمى، والثلاث خطوات الأخيرة من الاقتراب للاعبات عينة البحث

ثانيا: **مناقشة النتائج**:

يتبين من جدول (6) مصفوفة الارتباط البسيط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظتي بداية الخطوة الأولى، الثانية (خلال الثلاث الخطوات الأخيرة من الاقتراب) على المستوى الرقمي في رمى الرمح أنه يوجد ارتباط دال إحصائيا بين طول الخطوة الأولى والمستوى الرقمي، وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعبة تقوم بالاستعداد للرمي من خلال الخطوات المتقاطعة (خطوات الرمي) بزيادة طول الخطوة الأولى من الثلاث خطوات الأخيرة قبل الإرسال ثم قصر ملحوظ في الخطوة الثانية وذلك لأنها خطوة التقاطع بتقدم الرجل اليمنى من الخلف للأمام ووضعها أمام اليسرى لتتقاطع معها ثم يبدأ في الزيادة في الخطوة الثالثة والأخيرة قبل الرمي، لذلك تتحفز اللاعبة استعدادا للرمي خلال هذه الخطوات بداية من الخطوة الأولى المتقاطعة، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **زكى محمد درويش، عادل محمود عبد الحافظ (1994م)** أنه تتم هذه الخطوة بدفع لتخطيها خطوة التقاطع (Cross – Over) وهى تبدأ بالرجل اليسرى بحث يكون محور الرمح ومحور الكتفين على استقامة واحدة في اتجاه خط الرمي وتتجه تلك الخطوة إلى الاتساع (زيادة طول الخطوة) وتسبق بهذا القدر في حركتها وزن الجسم وكتلته. (196:5)

كما يتبين من جدول (6) أنه يوجد ارتباط دال إحصائيا بين محصلة القوة، محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الأولى من الثلاث خطوات الأخيرة قبل الإرسال وبين المستوى الرقمي، وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعبة تقوم بالنقل السريع المتلاحق لحركة الرجلين خلال هذه الخطوة من الأداء من خلال الحركة السريع للرجل اليسرى للأمام تمهيدا للخطوة الثانية فالأخيرة، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **بسطو يسي أحمد (1997م)** أنه تبدأ هذه الخطوة بمرجحة الرجل اليسرى للأمام، حيث يظل وضع الجسم العلوى كما هو وبذلك تعمل سرعة حركة القدمين في تلك الخطوة على مدى تزايد السرعة. (1: 499)

وبما أنه حدثت زيادة في متغير السرعة لجسم اللاعبة خلال هذه الخطوة أدى ذلك إلى زيادة متغير العجلة، حيث أن العجلة هي معدل التغير في السرعة خلال الزمن ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ m/s^2)، وعليه فإن ذلك أدى بدورة إلى زيادة متغير القوة حيث أن القوة هي حاصل ضرب الكتلة في العجلة ($F = M \times a$)، كما أن زيادة متغير السرعة أيضا أدى إلى زيادة

متغير كمية الحركة، حيث أن كمية الحركة ($M = m \times v$)، فهي تساوى حاصل ضرب الكتلة في السرعة (كتلة الجسم × سرعته) حيث أن M = كمية الحركة، m = الكتلة، v = السرعة (425:1) (374،371:23) (189:17) (27،26:10) (288،156:7)

كما يتبين من جدول (6) أنه يوجد ارتباط دال إحصائيا بين محصلة القوة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الثانية من الثلاث خطوات الأخيرة قبل الإرسال وبين المستوى الرقمي، وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعبة في خطوات التأهب والاستعداد للرمي مستفيدة من النقل الحركي والبناء الحركي واستمرار بذل السرعة والقوة خلال هذه الخطوات، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **بسطويسي أحمد (1997م)، زكى محمد درويش، عادل محمود عبد الحافظ (1994م)** أن الخطوة قبل الأخيرة تؤدى بوثبة بالقدم اليسرى سريعة ومنخفضة مع عدم المغالاة في طول الخطوة، وتتميز هذه الخطوة بمثابة مرحلة انتقالية سريعة لأخذ اللاعبة بعدها لوضع الرمي الجيد.

(196:5) (500:1)

يوضح جدول (7) مصفوفة الارتباط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثالثة (الخطوة الاخيرة من الاقتراب) علي المستوى الرقمي في رمي الرمح أنه يوجد ارتباط دال احصائيا بين متغير طول الخطوة الاخيرة من الاقتراب وبين المستوى الرقمي ويرجع ذلك الي اهمية هذه الخطوة لأنها بمثابة تحصيل القوة الناتجة من خطوات الرمي السابقة للاستعداد للرمي كما أن اللاعبة تقوم بالاستعداد للرمي من خلال خطوات الرمي المتقاطعة (الخطوة الاخيرة من الاقتراب) حيث أنها أسرع من الخطوات السابقة لأن الرجل اليسرى يجب أن تصل للأرض بأسرع ما يمكن بعد خطوة التقاطع ويؤكد ذلك ما أشار إليه **جورسكي (1998)** أن الهدف من هذه الخطوة هو الحفاظ على كمية الحركة المتولدة من الاقتراب ونقلها لباقي أجزاء الجسم وحتى التخلص ولعمل ذلك يجب على اللاعب زيادة سرعة أخر خطوتين (4)، (5) وهما أسرع من الباقي والأهم أن تصل الرجل الحرة (اليسرى) بأسرع ما يمكن للأرض بعد خطوة التقاطع (Cross– Over)واطالة هذه الخطوة يؤدى إلى فقد جزء من القوة/ القدرة. (20: 4).

ويشير أيضا كلا من **محمد حسين حميدي وحسين محسن سعدون (2018م)** أن هذه الخطوة تعتبر بمثابة مرحلة انتقالية سريعة تأخذ اللاعبة بعدها وضع الرمي الجيد ويجب ألا تعمل بذلك قدم الرجل اليمني أكثر من 30 درجة مع اتجاه الرمي عند وضعها علي الأرض وعلي ذلك

تتواجد الرجل اليسرى منخفضة أمامها وتنتهي الخطوة الخامسة(الاخيرة) بوضع كعب القدم اليسرى علي الارض بانثناء خفيف في الركبة وتعتبر من أقصر الخطوات. (124:18)

كما يوضح جدول (7) وجود ارتباط دال احصائيا بين محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الثالثة (الاخيرة من خطوات الاقتراب) وبين المستوي الرقمي ويرجع ذلك إلي أن اللاعبة تحافظ علي كمية الحركة الناتجة من الاقتراب حيث تقوم بالنقل السريع لحركة الرجلين خلال هذه الخطوة من الأداء خلال وصول الرجل الحرة (اليسرى) بأسرع ما يمكن للأرض للوصول لوضع الرمي حيث لا تفقد جزء كبير من القوة والطاقة الناتجة من الاقتراب ويؤكد ذلك ما أشارت اليه **سوسن عبد المنعم واخرون (1991م)** إلى أهمية النقل الحركي من جميع وصلات الجسم من الجذع للأطراف ومن الطرف للجسم حيث استخدام أجزاء الجسم المختلفة بانتقال كمية حركة متزامنة وسريعة من الرجلين إلى المقعدة إلى الجذع وحتى ذراع الرمي في الخطوة الاخيرة من خطوات الاقتراب. (228،156:7)

يشير جدول (8) إلي مصفوفة الارتباط بين بعض المتغيرات الكيناتيكية لحظة التخلص علي المستوى الرقمي في رمي الرمح حيث يوجد ارتباط دال احصائيا بين محصلة القوة لمركز ثقل الجسم وبين المستوي الرقمي ويرجع ذلك أن اللاعبة في هذه المرحلة استفادت من انتقال كميات الحركة من الخطوات السابقة وكذلك البناء الحركي مما أدى إلى زيادة سرعة اللاعبة، وعليه فقد زادت العجلة التي تتحرك بها اللاعبة خلال هذه اللحظات حيث، مما أدى بدورة أيضا إلى تحسن متغير القوة حيث أن القوة ($F = M \times a$) هي حاصل ضرب الكتلة في العجلة، حيث أن F = القوة، M = الكتلة، a = العجلة التي يتحرك بها الجسم.

ويؤكد أيضا **جيرد هوخمث (1999م)** إلى أن الأساس الميكانيكى العام يحقق" الفعل ورد الفعل" حيث الذراع الأيمن مع الرجل اليسرى في نفس الوقت حيث تحدث حركة دوران عكسية في كل من الكتف والحوض على المحور الطولي للجسم وبذلك تزداد العجلة ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ m/s^2) الناتجة يقابلها رد فعل الذراع الحامل للرمح ويشتد تأثير القوى، حيث أن a = العجل، V = السرعة، t = الزمن. (243:2)

كما يشير جدول (8) وجود ارتباط دال إحصائيا بين متغيرات (ارتفاع نقطة الانطلاق، سرعة الانطلاق) وبين المستوي الرقمي حيث أن من أكثر المتغيرات الكينماتيكية التي كان لها تأثيرا على المستوى الرقمي لحظة التخلص من الرمح هو سرعة الانطلاق، حيث بلغت نسبة المساهمة 84.20% (6 : 84)

ويؤكد ذلك ما اشار إليه كلا من **قاسم حسن حسين وآخرون(1998م)، صريح عبدالكريم (2007م)** وقد يرجع ذلك إلى أن سرعة انطلاق الرمح من العوامل الرئيسية في مسافة الإنجاز، إذ تتناسب مسافة الإنجاز تناسبا طرديا مع مربع سرعة الانطلاق ($D= (V/g)\times \sin 2\times \theta$)، وكما تتعادل مع محصلة القوة ($F = M \times a$) المبذولة في الاتجاهات المختلفة للأعضاء المشاركة في أداة الرمي، وهى عبارة عن العجلة التزا يديه التي يكتسبها الرمح من الاقتراب والتسلسل الديناميكى الصحيح لحركة جسم الرامي والرمح في الخطوات الأخيرة وخطوات الرمي، والذى يحقق استثمار كافة قوى الرامي بالاتجاه الذى يضمن تحقيق أكبر سرعة انطلاق للرمح للحصول على أقصى مسافة إنجاز حيث أن F = القوة، M = الكتلة، a = العجلة التي يتحرك بها الجسم.

(236:8) (238:15)

وبالرجوع لنفس الجدول (8) أن أكثر المتغيرات الكينماتيكا التي كان لها تأثيرا على المستوى الرقمي لحظة التخلص أيضا هو ارتفاع نقطة الانطلاق، حيث رفعت نسبة المساهمة 84,20 % إلى 87,70 % أي بمقدار 3,50 % من مساهمة المتغير الثاني.(6: 84)

كما أشار كلا من **لاولير ,Lawler (1993م)، مينزل Menzel (1995م)** أن مؤشر زاوية الانطلاق من أهم المؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بمسافة رمى الرمح، حيث أن زاوية الانطلاق مع ارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة الانطلاق كل منهم يمثل أهمية كبيرة في تحديد مسافة الرمي حيث يقصد بزاوية انطلاق الرمح هي الزاوية المحصورة بين مسار مركز ثقل الرمح والخط الأفقي عند نقطة انطلاقه لحظة ترك الرمح يد الرامي، وقد وجد وفقا لنظرية المقذوفات من مستويات متباينة الارتفاع، أن أفضل زاوية انطلاق لتحقق المستوى الرقمي لانطلاق الرمح يجب أن لا تزيد عن (38). (36:21) (668،662:22)

الاستنتاجات والتوصيات

أولا : الإستنتاجات:

استنادا إلى ما تشير إليه نتائج التحليل الإحصائي للبيانات أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- **المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الأولى والثانية:** يوجد ارتباط دال إحصائي بين طول الخطوة الأولى، محصلة القوة، كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الأولى، محصلة القوة عند مركز ثقل الجسم لحظية بداية الخطوة الثانية وبين المستوى الرقمي، حيث كانت قيمة الارتباط على التوالي (789.، 561.، 642 ،684).

2- **المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثالثة:** يوجد ارتباط دال إحصائي بين طول الخطوة الأخيرة، محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الثالثة وبين المستوى الرقمي وكانت قيمة الارتباط على التوالي (566.، 564.)

3- **المتغيرات الكيناتيكية لحظة التخلص:** يوجد ارتباط دال إحصائي بين، محصلة القوة لمركز ثقل الجسم، ارتفاع نقطة الانطلاق، سرعة الانطلاق وبين المستوى الرقمي وكانت قيمة الارتباط على التوالي (595..، 592.، 617.).

ثانيا : التوصيات:

فى ضوء الاستنتاجات توصى الباحثون بما يلى:

1. الاهتمام بالمتغيرات التى أظهرت ارتباط ذو دلالة إحصائية مع المستوى الرقمى فى وضع البرامج التعليمية والتدريبية.
2. الإهتمام بالخطوات الأخيرة فى وضع برامج التدريب.
3. إجراء مثل هذه الدراسة فى المسابقات الأخرى التى يوجد بها مرحلة اقتراب.

المراجـــــــع

أولا: المراجع العربية:

1. **بسطويسي أحمد بسطويسي (1997م)** : سباقات المضمار ومسابقات الميدان (تعليم- تكنيك- تدريب)، دار الفكر العربي، القاهرة.

2. **جيردهوخموث (1978م)** : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبدالحميد، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

3. **حسين مردان عمر (2018م)** : البايو ميكانيك في الحركات الرياضية الطبعة الثانية، مطبعة شركة المارد، العراق .

4. **رامي صالح حلاوة (2009م)** : تأثير عدد خطوات الرمي التقاطعية علي مستوي الانجاز لرمي الرمح لدي طلبة كلية التربية الرياضية–الجامعة الاردنية ، رسالة ماجستير.

5. **زكى محمد درويش، عادل محمود عبد الحافظ (1994م)** : موسوعة العاب القوى(الرمي والمسابقات المركبة)، دار المعارف، الاسكندرية.

6. **سمر عبد المجيد محمد (2017م)** : نموذج احصائي تنبؤي في ضوء بعض المؤشرات البيوميكانيكية لرمي الرمح ،رسالة ماجستير.

7. **سوسن عبد المنعم (1991م)** : البيو ميكانيك في المجال الرياضي، الجزء الأول البيو ديناميك، القاهرة.

8. **صريح عبدالكريم الفضلى (2007م)** : تطبيقات البيو ميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، بغداد، مطبعة عدى العكيلي.

9. **طارق عز الدين أحمد (2017م)** : مذكرة مسابقات الميدان والمضمار الفرقة الثانية كلية التربية الرياضية كفرالشيخ .

10. **طلحة حسين حسام الدين (1994م)** : الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

11. **عبد الجبار علوه الجنابى (2005م)** : تحليل العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية مسافة الإنجاز في فعالية رمى الرمح، مجلة علوم التربية الرياضية، جامعة بابل، العدد الثاني، المجلد الرابع.

12. **عبد الرحمن ابراهيم عقل (2012م)** : وضع أسس بيو ميكانيكية للدفع بالرجلين وفقا لنماذج محددة في الاداء الرياضي رسالة دكتوراه كلية التربية الرياضية بنين جامعة الاسكندرية.

13. **عبد العليم محمد (2005م)** : التعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية خلال أداء الخطوات المقصيه وخطوة الرمي وعلاقتهما في مستوي الانجاز.

14. **على جواد على (2005م)** : دراسة مقرنه لبعض المتغيرات الكينماتيكيه المميزة لأداء لاعبي رمى الرمح مع المستوى الدولي، مجله علوم التربية الرياضية، جامعه بابل العدد الثاني، المجلد الرابع.

15. **قاسم حسن حسين (1998م)** : موسوعة الميدان والمضمار "جري–موانع–حواجز– قفز–وثب–رمي– قذف ألعاب مركبة"ط1،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع،الاردن.

16. **مازن احمد مروة (2015م)** : البيوميكانيك في الرياضة –دار الفارابي–بيروت لبنان– الطبعة

الاولي.

17. **محمد جابر بريقع،خيرية ابراهيم السكري (2002م)** : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الأول منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر.

18. **محمدحسين حميدي، حسين محسن سعدون (2018م)** : المسافات المركبة للنساء، دار الاطروحة للنشر العلمي، الطبعة الاولي، بغداد..

19. **نواف محمد نهار (2013م)** : التحليل الكينماتيكي لفاعلية رمي الرمح، بحوث ومقالات الجامعة الاردنية، دراسات العلوم التربوية.

ثانيا: **المراجع الأجنبية**:

20. **Komi P,V, and Mero,A (1993)** : Biomechanical Analysis of Olympic throwers.3rd edition.

21. **Lawler, p (1993)** : The Javelin throw- the Past Present and Future, New Stud. In Athletics, London 8,3,p,p.

22. **Menzel,H,J (1995)** : Biomechanical Model of throwing movements, Sportonomics Munchen 1(June),2.pp.

23. **Morriss,C.,Bartlrtt (1996)** : The biomechanics of elite javelin throwing technique. Proceeding lakehead university.pp

ملخص البحث: يهدف البحث للتعرف على علاقة بعض المتغيرات الكيناتيكية للاقتراب بمسافة الرمي للاعبات رمي الرمح، استخدم الباحثون المنهج الوصفى تم اختيارعينة البحث بالطريقة العمدية وتمثلت فى المتسابقات المشاركات فى الدور النهائى فى مسابقة رمى الرمح فى بطولة الجمهورية بالمركز الاولمبي بالقاهرة، وكان عددهم (7) لاعبات، وتم اختيار(3) لاعبات للتجربة الإستطلاعية، واختيار أفضل (4) لاعبات للتجربة الأساسية وتم إختيار أفضل (3) محاولات لكل لاعبة من حيث المستوى الرقمى طبقا للقانون الدولى لألعاب القوى، وذلك للتحليل والدراسة وبذلك أصبحت عينة البحث (12) محاولة، وأظهرت النتائج المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الأولى والثانية: يوجد ارتباط دال إحصائي بين طول الخطوة الأولى، ومحصلة القوة، كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة الأولى، محصلة القوة عند مركز ثقل الجسم لحظية بداية الخطوة الثانية وبين المستوى الرقمي، حيث كانت قيمة الارتباط على التوالي (789.، 561.، 642 ،684)، المتغيرات الكيناتيكية لحظة بداية الخطوة الثالثة: يوجد ارتباط دال إحصائي بين طول الخطوة الأخيرة، محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية الخطوة

الثالثة وبين المستوى الرقمي وكانت قيمة الارتباط على التوالي (566.، 564.)،المتغيرات الكيناتيكية لحظة التخلص: يوجد ارتباط دال إحصائي بين، محصلة القوة لمركز ثقل الجسم، ارتفاع نقطة الانطلاق، سرعة الانطلاق وبين المستوى الرقمي وكانت قيمة الارتباط على التوالي (595..، 592.، 617.).

<u>الكلمات المفتاحية</u>: المتغيرات الكيناتيكية