الخصائص الكينماتيكية المؤثرة علي المستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء في رمي الرمح

* د. محمد أمين رمضان

١- المقدمة

يتميز المجال الرياضي وهو احدي مجالات الحياة العصرية بالتطور المستمر نتيجة تطور اسلوب البحث العلمي فيه وذلك بهدف الوصول الي مزيد من التقدم ، والعاب القوي هي احدي فروع ذلك المجال والتي تعتبر مقياسا صادقاً ومعبراً عن التقدم في المجال الرياضي نظراً لموضوعية تقويم الاداء في مسابقاتها .

* استاذ مساعد - قسم العاب القوي - كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة

وتعتبر مسابقة رمي الرمح من اقدم المسابقات المدرجة في برنامج مسابقات العاب القوي الدولية والتي تطور فيها المستوي الرقمي خلال الفترة الماضية حتي وصل الي اكثر من مائة متر للرجال ، الأمر الذي دفع الاتحاد الدولي الي تعديل مركز ثقله اكثر من مرة حيث انه من الصعب توفير تلك المسافة في ميدان الرمي الخاص بهذه المسابقة ، إلا أن تطور المستوي الرقمي بدأ في الصعود بسبب التطور العلمي الذي يسعي اليه المهتمين بهذه المسابقة باستمرار ، بهدف الوصول الي اكبر مسافة أفقية ممكنة .

فمن ناحية علم الحركة وهو أحد العلوم التي تبحث في حركة الانسان والتي أعتمد عليها العلماء لتطوير مقاديرالمستوي الرقمي لهذه المسابقة فإن مقادير الخصائص الكينماتيكية للمسار الحركي الذي يرسمه الرمح في الهواء يتوقف علي قيم كل من سرعة التخلص وزاوية التخلص وارتفاع نقطة التخلص بإعتبار أن الرمح يخضع لقوانين المقذوفات والتي تحدد الوصف الحركي للمسار، هذا بالاضافة الي ديناميكية الهواء والتي تشكل عامل هام ومؤثر ، الأمر الذي الزم المهتمين بهذا المجال بدراسة تلك الخصائص والكشف عن العلاقات المتداخلة بينهما وتطويرها باستمرار كوسيلة أساسية وهامة لتطوير المستوي الرقمي لتلك المسابقة سواء للرجال أو للنساء .

وقد جاءت أهمية البحث من خلال عمل الباحث كمدرب لالعاب القوي حيث لاحظ وجود تباين واضح وكبير بين المستوي الرقمي للاعبين علي المستوي المحلي والمستوي العالمي سواء للرجال أو للنساء الي جانب عدم وضوح الرؤية لدي غالبية المدربين المحليين للمتطلبات الميكانيكية لهذه المسابقة لكلا الجنسين خاصة مع عدم اعتماد معظم الاندية علي المدربين المتخصصين في كل مسابقة علي حده ، الأمر الذي دفع الباحث الي ضرورة التعرف علي دور الخصائص الكينماتيكية للاعبي المستويات العالية علي مستوي العالم وذلك لالقاء الضوء علي العلاقات المتداخلة بينهما وترتيب أهميتها ودورها لكل جنس سواء للرجال أو للنساء للاستفادة التطبيقية والعملية ولتوفير فهم واضح وجيد لهذه المسابقة مما يشكل عامل مساعد للارتقاء بالمستوي الرقمي لهذه المسابقة لدي اللاعبين المحليين .

٢- أهداف البحث

تهدف هذه الدراسة الي ما يلي :-

٢-١: التعرف علي مقادير الخصائص الكينماتيكية لدي ابطال العالم لكل من الرجال والنساء .

٢-٢: التعرف علي العلاقة بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء .

٢-٣: التعرف علي نسب مساهمة الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء .

٢-٤: التنبؤ بالمستوي الرقمي بدلالة الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء .

٣- الدراسات السابقة

٣-١ قام كل من روبرت جريجور وماريلان بنك M. Pink ، R.Gregor (١٠) عام ١٩٨٣ م بعمل دراسة تحت عنوان " التحليل الميكانيكي للرقم العالمي لرمي الرمح " دراسة حالة " وذلك بهدف تقييم الاداء الفني للاعب وذلك ضمن برنامج لتقييم الاداء الفني لنخبة من الرماه في الولايات المتحدة واستخدام في ذلك كاميرا (٢٠٠) صورة /ث متصلة بجهاز كمبيوتر وضعت في طريق الاقتراب والرقم العالمي الذي تم تحليله هو (٩٩,٧٢)م للاعب توم بترونوف Tom Petronoff وكانت اهم النتائج التي تم استخلاصها ان المسافة بين القدم الامامية وخط بداية الرمي كانت (٢,٣٣)م وارتفاع التخلص (٢,٠٩)م وسرعة التخلص (٣٢,٣)م/ث وزاوية التخلص (٥٧°) r وزاوية الوضع (٦٤°) r وزاوية الخطف(٠,٠٧) r وطول الخطوة الاخيرة (١,٣٨) م.

٣-٢ قام اكيجامي y.iKegami وأخرون (١١) عام ١٩٨١م باجراء دراسة تحت عنوان " التحليل البيوميكانيكي لرمي الرمح " وذلك بهدف البحث في حركة الرمي علي عينة من احسن سبع رماه للرمح حيث قام كل رامي باداء رميتين الاولي باقتراب والأخري بدون اقتراب واستخدم في ذلك كاميرا ١٦مم ذات سرعة عالية ،وقد تم استخراج الخصائص الكينماتيكية (الارتفاع ، الوزن ، وسرعة التخلص ، وزاوية التخلص ، وزاوية الهجوم وذلك لاحسن محاولة للرمي باقتراب ، وكذلك احسن محاولة للرمي بدون اقتراب ،) . وكان من اهم النتائج التي توصل اليهاان هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين سرعة التخلص والمستوي

الرقمي في حين لم تظهر النتائج وجود دلالة احصائية بين سرعة التخلص والمستوي الرقمي في حين لم تظهر النتائج وجود دلالة بين باقي المتغيرات والمستوي الرقمي كما عرض الباحثون تطور سرعة مركز ثقل الجسم (افقية ورأسية - محصلة) بالاضافة الي سرعة الرمح - وقد اوصي الباحثون بالاستفادة من مطاطية العضلات لزيادة الطاقة الكينماتيكية خاصة في مرحلة الاقتراب.

٣-٣ قام كل من هيبرد، اولدس Hubbard, always (٩) عام ١٩٨٧م بعمل دراسة تحت عنوان " الانطلاق الامثل لرمي الرمح وفقا للقواعد الجديدة" وذلك بهدف التعرف علي تأثير القواعد الجديدة لتغيير مركز ثقل الرمح علي مسافة الرمي وافضل شروط انطلاق للرمح واستخدم لذلك كاميرا تصوير سينمائي ذات تردد عالي (٢٠٠) صورة/ث مع جهاز كمبيوتر لتحليل سرعات الانطلاق وكان من أهم النتائج التي تم التوصل اليها انه كلما زادت سرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق زادت مسافة الرمي وكلماتنا قصت زاوية الهجوم ازدادت السرعة الزاوية للرمي وزاوية الانطلاق وان نقصان زاوية الانطلاق (١,)° درجة يزيد من سرعة الانطلاق (١,٢٧)م/ث وان النقص في السرعة الزاوية للرمح يؤدي الي عدم الاستفادة من قوي الدفع المصاحبة لقوي الهواء الديناميكية.

٤-. اجراءات البحث

٤-١ منهج البحث

إستخدم الباحث اسلوب البحث الوصفي المبني علي الدراسة التحليلية لمستويات من الاداء العملي وتبني الباحث اسلوب البحث الارتباطي وذلك لدراسة العلاقات بين متغيرات الدراسة ثم استخدمت هذه العلاقات لمحاولة التنبؤ بقيم ومتغيرات الدراسة .

٤-٢ عينة البحث

استعان الباحث بعينة عمدية مختارة تمثلت في افضل (١٦) ستة عشر محاولة لعدد (٨) ثمان لاعبين ، (٨) ثمان لاعبات هم ابطال العالم وقد استعان الباحث بهذه العينة للاسباب التالية:-

- المستوي الرقمي يعبر عن افضل مستوي اداء فني علي مستوي العالم حيث يبذل اللاعبين في تلك البطولات اقصي طاقاتهم للحصول علي افضل نتائج .

- عدم توافر العدد الكافي من اللاعبين واللاعبات علي المستوي المحلي او القومي والذي يصلح كعينة للدراسة أو البحث .

- دقة وموضوعية القياس المستخدم في بطولات العالم وفقا لاحدث الاجهزة والادوات .

٤-٣ مصدر جمع البيانات

التقرير النهائي لنتائج بطولة العالم والتي اقيمت بروما عام ١٩٨٧م حيث انهم زول مجموعة تستخدم الرمح المعدل والمنشور من قبل الاتحاد الدولي لالعاب القوي للهواة (١٢:) حيث اختار الباحث الخصائص الكينماتيكية التالية للتعرف علي تأثيرها علي المستوي الرقمي لرمي الرمح والتي تمثلت في الشكل رقم (١) وهي:

* سرعة التخلص V
* زاوية التخلص Q
* ارتفاع التخلص H
* زاوية الوضع A
* زاوية الهجوم B

٤-٤ المعالجة الاحصائية

استخدم الباحث

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والمدي
- الارتباط البسيط
- التحليل المنطقي للانحدار Step Wise regression analysis

وفقا للبرامج الاحصائية Sysses والذي يستخدم اسلوب التبادل بين المتغيرات للتعرف علي نسب مساهمتهم.

شكل (١)
الخصائص الكينماتيكية لموضوع البحث

٥-. عرض وتفسير النتائج

٥-١ عرض النتائج

٥-١-١ بالنسبة للتعرف علي مقادير الخصائص الكينماتيكية لدي ابطال العالم لكل من الرجال والنساء .

جدول (١)

الخصائص الكينماتيكية والبيانات الوصفية الاحصائية

عن منزل Menzel

رجال								أنسات							
م	اسم اللاعب	سرعة التخلص م/ث	زاوية التخلص Q	ارتفاع التخلص H	زاوية الوضع A	زاوية الهجوم B	المستوي الرقمي متر	م	اسم اللاعب	سرعة التخلص م/ث	زاوية التخلص Q	ارتفاع التخلص H	زاوية الوضع A	زاوية الهجوم B	المستوي الرقمي متر
١	راتي RQty	٢٩,٦	٣٧	١,٨١	٣٣	١٧	٨٢,٣٢	١	وايت برد Whiteread	٢٧,٣	٣٩	١,٤٩	٤٠	٧	٧٦,٦٤
٢	زلسني Zelesny	٣٠,-	٣٧	١,٦٤	٤٠	١٠	٨٢,٢٠	٢	فيمكي Felke	٢٧,١	٣٥	١,٤٧	٣٨	١٩	٧١,٧٦
٣	بترانوف Petranoff	٢٩,١	٣٣	١,٧٣	٤٠	١١	٨٠,٤٦	٣	بيترز Peters	٢٦,٤	٣٣	١,٦٤	٣٩	١٠	٦٨,٨٢
٤	يفسيكوف Yevsyvxo	٢٨,٢	٣٨	١,٧١	٣٣	١٣	٨٠,٣٤	٤	سندرش SANDERSON	٢٥,٥	٣٤	١,٤٧	٣٧	١٠	٦٧,٥٤
٥	هيل Hill	٢٩,٢	٣٥	١,٦٩	٢٨	١٣	٧٨,١٤	٥	ليلاك LILLAK	٢٦,-	٣٦	١,٦٩	٣٧	٩	٦٦,٨٢
٦	مزوجشي Misogushi	٢٧,٤	٣٦	١,٥٧	٣٧	١٣	٧٧,٧٨	٦	فرملوفش FRMOLOVICH	٢٥,٤	٣٣	١,٥٩	٤١	١٦	٦٥,٥٢
٧	وينلاند Wennlund	٢٧,١	٣٧	١,٦٩	٣٠	١٣	٧٦,٧٦	٧	ليلا LEAL	٢٤,٩	٤١	١,٥٣	٤٨	١٤	٦٤,٩٠
٨	شتلو Shatllo	٢٧,٦	٣١	١,٨١	٢٥	١٩	٧١,٤٢	٨	جاج JUNG	٢٤,٤	٣٥	١,٥٥	٣٣	١١	٥٧,٩٦
	المتوسط الحسابي	٢٨,٥٦	٣٥,٥	١,٧١	٢٥,٧٥	١٣,١	٧٨,٦٨		المتوسط الحسابي	٢٥,٨٨	٣٥,٦٣	١,٥٥	٣٧,٨٧	١٢	٦٧,٥٠
	الانحراف المعياري	١,٠٦	٣,٣٩	٠,٠٨	٣,٦٢	٣,١٤	٢,٥٧		الانحراف المعياري	١,٠٧	٣,٠٣	٠,٠٨	٣,٤١	٤	٥,٤٢
	اقل قيمة	٢٧,١٠	٣١,-	١,٥٧	-٣٠,-	١٠,-	٧١,٤٢		اقل قيمة	٢٤,٤٠	٣٣,-	١,٤٧	٣٣,-	٧	٥٧,٩٦
	اكبر قيمة	٣٠,-	٣٨,-	١,٨١	٤٠,	١٩,-	٨٢,٣٢		اكبر قيمة	٢٧,٣٠	٤١,-	١,٦٩	٤١	١٩	٧٦,٦٤

يتضح من الجدول (١٠) ما يلي :-

مقادير الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة للثمان لاعبين والثمان لاعبات كذلك المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واقل واكبر قيمة لتلك الخصائص الكينماتيكية.

٥-١-٢ بالنسبة للتعرف علي العلاقة بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء.

جدول (٢)

مصفوفة الارتباط البسيط بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء .

الخصائص الكينماتيكية	رجال						انسات					
	سرعة التخلص (٧)	زاوية التخلص (O)	زاوية الوضع A (A)	زاوية الهجوم B	ارتفاع التخلص H	المستوي الرقمي (L)	سرعة التخلص (٧)	زاوية التخلص (O)	زاوية الوضع A (A)	زاوية الهجوم B	ارتفاع التخلص H	المستوي الرقمي (L)
سرعة التخلص (٧)		٠,٠٨	٠,٥٧	-,١٢	٠,٢٠	٠,٦٦		-,٠٢	٠,٥٥	-,٠٦	-,١٣	٠,٩٤
زاوية التخلص (O)			٠,٣٥	-,٤٧	-,٣٩	٠,٦٧			-,٠١	-,١٣	-,٣٣	٠,١٨
زاوية الوضع (A)				-,٣٤	-,٣٥	٠,٢٥				٠,١٥	٠,٠٢	٠,٦٨
زاوية الهجوم (B)					٠,٧٨	-,٥٣					-,٢٦	-,١٣
ارتفاع التخلص (H)						-,٢١						-,٢٨

* دال عند مستوي معنوياً ٠,٠١ ** دال عند مستوي معنويا ٠,٠٥ .

يتضح من الجدول (٢) ما يلي :-

* بالنسبة للارتباط بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي (الرجال)

يوجد ارتباط ايجابي دال احصائيا عند مستوي معنويا ٠,٠١ بين زاوية الهجوم وارتفاع التخلص بلغ (٠,٧٨) وعند مستوي معنويا ٠,٠٥ بين كل من سرعة التخلص وزاوية التخلص والمستوي الرقمي كان علي التوالي (٠,٦٦-٠,٦٧).

* بالنسبة للارتباط بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي للنساء.

يوجد ارتباط ايجابي دال احصائيا عند مستوي معنويا ٠,٠١ بين كل من سرعة التخلص وزاوية الوضع والمستوي الرقمي كان علي التوالي (٠,٩٤ - ٠,٦٨) .

٥-١-٣ بالنسبة للتعرف علي نسب مساهمة الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء

جدول (٣)

نسب مساهمة الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي

لكل من الرجال والنساء

رجال					أنسات				
الخطوة (١)	الخطوة (٢)	الخطوة (٣)	الخطوة (٤)	الخطوة (٥)	الخطوة (١)	الخطوة (٢)	الخطوة (٣)	الخطوة (٤)	الخطوة (٥)
الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص	الخصائص
ارتفاع التخلص H	AH AB	ABH OBH	VA BH	H B A O V	ازاوية الهجوم B	QB OB	QBH ORH	QA BH BH	H B A O V
زاوية الوضع A	BH OH	VBH OAB	VO AB		زاوية الوضع والتخلص O	BB OA	QRH ORH	WO AB	
زاوية الهجوم B	VA OB	VAH VAB	VO BH		ازاوية الهجوم B	VA OB	VQH VRH	VO BH AB	
سرعة التخلص V	VH VB	VOH VOA	VO AH		زاوية اللولبية X	VH VB	VOH VQB	WO AH AH	
زاوية التخلص C	OA VO	VOB OAH	OA BH		زاوية التخلص C	VOA VO	VQH VQB	QA BH BH	

يتضح من الجدول (٣) ما يلي :-

نسب مساهمة الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة في المستوي الرقمي وذلك (للرجال، والنساء) في خمس خطوات:-

- الخطوة الاولي وتشمل علي نسبة مساهمة كل خاصية من الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة علي حدة في المستوي الرقمي.

- الخطوة الثانية وتشمل علي نسبة مساهمة كل خاصيتين من الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة في المستوي الرقمي "بالتبادل"

- الخطوة الثالثة وتشمل علي نسبة مساهمة كل ثلاث خصائص من الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة في المستوي الرقمي " بالتبادل"

- الخطوة الرابعة وتشمل علي نسبة مساهمة كل اربع خصائص من الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة في المستوي الرقمي "بالتبادل"

- الخطوة الخامسة وتشمل علي نسب مساهمة كل الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة في المستوي الرقمي .

٥-١-٤ بالنسبة للتنبؤ بالمستوي الرقمي بدلالة الخصائص الكينماتيكة الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي لكل من الرجال والنساء.

جدول (٤)

الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي

لكل من الرجال والنساء

الجنس	الخصائص الكينماتيكية	المقدار الثابت	المعامل	نسبة الخطأ	قيمة ت	قيمة ف	نسبة المساهمة
رجال	زاوية التخلص (O)	٤٣,١٣	١,٠٠١	٠,٤٥	٤٠,١	٤,٩١	٠,٤٥
	سرعة التخلص ٧	-١٣,١٧	٢,٠٥	٠,٦٣	٣٣,٢٥	١٠,٥٨	٠,٨٢
	زاوية التخلص (O)		٠,٩٣	٠,٢٨	٣٤,٥٢	١٠,٩٩	
نساء	سرعة التخلص ٧	٦١,٢	٤,٩٧	٠,٧٤	٨٠,٩	٤٤,٠٩	٠,٨٨

يتضح من الجدول (٤) ما يلي :-

* بالنسبة للخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي للرجال

- زاوية التخلص هي اكثر الخصائص الكينماتيكية مساهمة في المستوي الرقمي وذلك بالصورة المنفردة في حين في الصورة التالية نجد ان سرعة التخلص وزاوية التخلص معاً هم اكثر الخصائص الكينماتيكية مساهمة في المستوي الرقمي .

- قيمة ت،ف دالة احصائيا عند مستوي معنوي ٠,٠٥

- يمكن استخلاص صورتين لمعادلة التنبؤ هي :-.....

الصورة الأولي المستوي الرقمي لرمي الرمح = المقدار الثابت + (المعامل) زاوية التخلص

الصور الثانية المستوي الرقمي لرمي الرمح = المقدار الثابت + (المعامل) سرعة التخلص + (المعامل) زاوية التخلص.

* بالنسبة للخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي للنساء

- سرعة التخلص هي اكثر الخصائص الكينماتيكية مساهمة في المستوي الرقمي لرمي الرمح

- قيمة ت ، ف دالة احصائيا عند مستوي معنوي ٠,٠٥

- يمكن استخلاص صورة معادلة التنبؤ وفقاً لما يلي :-

المستوي الرقمي لرمي الرمح = المقدار الثابت + (المعامل) سرعة التخلص.

٥-٢ تفسير النتائج

اظهرت نتائج المعالجة الاحصائية جدول (٢) وجود ارتباط ايجابي دال احصائيا بين كل من سرعة التخلص وزاوية التخلص بالمستوي الرقمي وبين زاوية الخطف وارتفاع التخلص وذلك لعينة الرجال في حين ظهر ارتباط ايجابي دال احصائياً بين كل من سرعة التخلص وزاوية الوضع بالمستوي الرقمي وذلك لعينة الانسات.

في حين يتضح من جدول (٣) ان الخصائص الكينماتيكية المساهمة في المستوي الرقمي لرمي الرمح مرتبه ترتيباً تنازليا بالنسبة للرجال ووفقا للخطوة الأولي من التحليل الاحصائي المستخدم كانت كالتالي :-

زاوية التخلص (٠,٤٥) سرعة التخلص (٠,٤٤) زاوية الهجوم (٠,٢٨) زاوية الوضع (٠,٠٦) ارتفاع التخلص (٠,٠٤).

اما بالنسبة للنساء فكان الترتيب كالتالي :-

سرعة التخلص (٠,٨٨) زاوية الوضع (٠,٤٦) ارتفاع التخلص (٠,٠٨) زاوية التخلص (٠,٠٣) زاوية الهجوم (٠,٠٢)

* اما بالنسبة للخطوة الثانية من التحليل الاحصائي والخاص بنسبة مساهمة كل خاصيتين معاً من الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة بالتبادل في المستوي الرقمي فكان الترتيب بالنسبة للرجال كالتالي :-

- سرعة وزاوية التخلص (٠,٨٢) سرعة التخلص وزاوية الهجوم (٠,٦٤) سرعة وارتفاع التخلص (٠,٥٦) سرعة التخلص وزاوية الوضع (٠,٤٦)

- اما بالنسبة للنساء فكان الترتيب كالتالي :-

سرعة وزاوية التخلص (٠,٩٢) سرعة التخلص وزاوية الوضع (٠,٩٢) سرعة وارتفاع التخلص (٠,٩٠) سرعة التخلص وزاوية الهجوم (٠,٨٧)

* اما بالنسبة للخطوة الثالثة من التحليل الاحصائي والخاص بنسبة مساهمة كل ثلاث خصائص كينماتيكية في المستوي الرقمي فكان الترتيب بالنسبة للرجال:-

- سرعة وزاوية التخلص وزاوية الهجوم (٠,٨٦) سرعة وزاوية التخلص وزاوية الوضع (٠,٨٥) سرعة وزاوية وارتفاع التخلص (٠,٨٣).

- اما بالنسبة للنساء فكان الترتيب :-

سرعة وزاوية التخلص وزاوية الوضع (٠,٩٥) سرعة وزاوية وارتفاع التخلص (٠,٩٣) سرعة وزاوية التخلص وزاوية الهجوم (٠,٩٢)

* اما بالنسبة للخطوة الرابعة من التحليل الاحصائي والخاص بنسب مساهمة كل اربع خصائص كينماتيكية بالتبادل في المستوي الرقمي فكان الترتيب بالنسبة للرجال كان كالتالي :-

- سرعة وزاوية وارتفاع التخلص وزاوية الهجوم (٠,٨٦) ، سرعة وزاوية التخلص وزاوية الوضع وزاوية الهجوم (٠,٨٦)

- اما بالنسبة للنساء فكان الترتيب :-

- سرعة وزاوية وارتفاع التخلص وزاوية الوضع (٠,٩٧) ، سرعة وزاوية التخلص وزاوية الوضع والهجوم (٠,٩٦)

* اما بالنسبة للخطوة الخامسة فكانت نسبة مساهمة كل الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة في المستوي الرقمي فكانت عند الرجال (٠,٩٠١) وعند النساء (٠,٩٩٢).

امكن استخلاص معادلات للتنبؤ بالمستوي الرقمي لرمي الرمح في حدود هذه العينة جدول (٤) بدلالة الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي وكانت كالتالي :-

* بالنسبة للرجال

(١) المستوي الرقمي لرمي الرمح =٤٣,١٣ +١,٠٠١(زاوية التخلص)

(٢) المستوي الرقمي لرمي الرمح=-١٣,١٧+٢,٠٥ (سرعة التخلص) + ٠,٩٣١ (زاوية التخلص)

* بالنسبة للنساء

المستوي الرقمي لرمي الرمح= ٦١,٢+٤,٩٧ (سرعة التخلص)

ومن هذا يتضح الآتي :-

* سرعة التخلص وزاوية التخلص اهم الخصائص الكينماتيكية للاداء الفني لرمي الرمح وذلك للرجال أو للنساء .

* سرعة التخلص تلعب دور ذات اهمية اكثر عند النساء عن الرجال.

* تأتي في المرتبة التالية من حيث الاهمية لباقي الخصائص الكينماتيكية زاوية الهجوم بالنسبة للرجال وزاوية الوضع بالنسبة للنساء ويأتي بعد ذلك ارتفاع التخلص للرجال والنساء.

ويعزو الباحث اهمية تلك الخصائص الكينماتيكية ودورها بالنسبة للرجال والنساء فيما يلي :-

* حيث ان هدف مسابقة رمي الرمح هو تحقيق اكبر مسافة افقية ممكنة لذا فإن المتغيرات التي تتحكم في هذه المسابقة هي نفس المتغيرات التي تتحكم في حركة المقذوفات وهي سرعة التخلص وزاوية التخلص وارتفاع التخلص بالاضافة الي مقاومة الهواء.

* تعتبر سرعة التخلص من أهم الخصائص الكينماتيكية مساهمة وتأثيراً في المستوي الرقمي لمسابقة رمي الرمح سواء للرجال او للنساء فقد تراوحت سرعة التخلص عند عينة الرجال بين (٢٧,١)م/ث ، (٣٠)م/ث ويتفق هذا ما اكده كوبر Cooper (٢٧:٢٦٩) حيث تتراوح سرعة التخلص بين (٢٧,٤٣)م/ث ، (٣٠,٤٨)م/ث اما بالنسبة للنساء فقد تراوحت بين (٢٤,٤)م/ث ، (٢٧,٣)م/ث وقد اكد اهمية سرعة التخلص كعامل هام ومؤثر في الاداء كل من احمد ماهر (١:٧٠) ، هاي Hay (٨:٤٨٤).

* يعتبر الربط الحركي بين مركبتي سرعة التخلص عامل هام ومؤثر فزاوية التخلص يتم تحديدها وفقا لهاتين المركبتين

$$\text{طازاوية التخلص} = \frac{\text{السرعة الرأسية للتخلص}}{\text{السرعة الافقية للتخلص}}$$

حيث ان زاوية التخلص لا تقل اهمية عن سرعة التخلص بل ظهر تساويهما في المرتبة عند الرجال عن النساء والتي اظهرت اهمية سرعة التخلص لديهم ، وهذا يعكس اهتمام الرجال بالاداء الفني نحو اخراج الرمح باقصي سرعة وفي الاتجاه المناسب والذي يحقق اكبر مسافة افقية ممكنة .

في حين تهتم النساء باخراج الرمح باقصي سرعة ممكنة . وقد ذكر كوبر Cooper (٧:٢٦٩) ان زاوية التخلص في رمي الرمح للابطال العالمين تتراوح بين(٣٠° - ٤٠°)في حين تراوحت عند عينة البحث من الرجال بين (٣١° - ٣٨°) وعند النساء(٣٥°-٤١°) وقد ذكر احمد ماهر (١:٩٧) ان زاوية التخلص بالنسبة للرمح تتراوح بين ٣٥° - ٤٠° لتناسب ديناميكية الهواء .

* يتعرض الرمح خلال فترة طيرانه لقوي ديناميكية هوائية تؤثر علي طيرانه نظرا لحجمه وشكله فأثناء تحرك الرمح في الهواء تحدث تموجات هوائية علي جانبي الرمح ويدفع بعضه امامه وهذا يتطلب شغل للتغلب علي تلك المقاومة وبسبب نقص في طاقة الحركة وبالتالي في سرعته الا انها قليلة نظراً لان راس الرمح مدبب من الامام وتقل كلما نقص المقطع العرض للرمح وعلي ذلك :-

- يعتبر رمح النساء اقل عرضه من رمح الرجال لهذه التموجات الهوائية حيث ان المقطع العرضي له اقل من رمح الرجال .

* عندما يتجه الرمح لاعلي فانه يصنع زاوية مع الهواء المقابل له تسمي زاوية اندفاع الرمح وتكون محصلة القوي المبذولة احدهما راسية (رفع) والاخري افقية (جذب) وتتوقف النسبة بين هذا وذاك علي تلك الزاوية والتي تسمي (زاوية الهجوم) والتغيرات البسيطة في هذه الزاوية تؤدي الي تغيير بين نسبة الرفع والجذب والهواء المقابل للرمح يمكن ان يعلق الرمح في الهواءعبر ممر هوائي بواسطة الهواء المدفوع خلفه والذي يمكن ان ينقص سرعة اتجاه الهواء الامامي المتجه ناحية المقذوف وهذا يقلل من الرفع والجذب ويعمل الهواء المضاد علي زيادة السرعة وزيادة زاوية الهجوم يؤدي الي زيادة مستوي الرفع .

* زاوية الوضع وهي الزاوية المحصورة بين ممر طيران الرمح والخط الافقي لمركز ثقل الرمح

* يرجع الباحث اهمية زاوية الهجوم عند الرجال وزاوية الوضع عند النساء الي ما يلي :-

- اختلاف وزن الرمح وطوله والمقطع العرض .

- تميز الرجال عن النساء في المقاييس المرفولوجية والصفات البدنية وقوة عضلات الاطراف العليا ولهذه الاسباب جعلت النساء يهتمون بزاوية الوضع اكثر حيث ان القوي الديناميكية والذي يتعرض لها الرمح خلال طيرانه تكون بسيطة .

* يعتبر ارتفاع التخلص لماله من دور هام في المستوي الرقمي لرمي الرمح حيث انه يسهم بصورة مباشرة في تحديد زاوية التخلص حيث :

$$\text{حازاوية التخلص} = \frac{(\text{سرعة التخلص})^2}{2(\text{سرعة التخلص})^2 - \text{عجلة الجاذبية الارضية} \times \text{الارتفاع}}$$

* لابد من التنسيق بين تلك الخصائص الكينماتيكية وهذا لا يأتي الا من خلال التنسيق بين مراحل الاداء الحركي لرمي الرمح.

٦-. الاستخلاصات

٦-١ تتناسب سرعة التخلص تناسباً طرديا مع المستوي الرقمي لمسابقة رمي الرمح بما يحقق الهدف من المهارة نحو تحقيق اكبر مسافة افقية ممكنة.

٦-٢ الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي لرمي الرمح للرجال والنساء هي سرعة التخلص ، زاوية التخلص

٦-٣ تميز سرعة التخلص بصورة ذات اهمية اكثر عند النساء عن الرجال في نسبة مساهمتها في المستوي الرقمي لرمي الرمح

٦-٤ تساوي نسبة مساهمة سرعة وزاوية التخلص في المستوي الرقمي بالنسبة للنساء مثل سرعة التخلص وزاوية الوضع.

٦-٥ تساوي دور كل من سرعة التخلص وزاوية التخلص في نسبة مساهمتهم في المستوي الرقمي لرمي الرمح بالنسبة للرجال

٦-٦ اختلف دورباقي الخصائص الكينماتيكية (زاوية الهجوم، زاوية الوضع ، ارتفاع التخلص) عند الرجال عن النساء

٦-٧ يرجع اهتمام الرجال بزاوية الهجوم عن زاوية الوضع نظراً لما يتعرض له الرمح اثناء الطيران الي عوامل ديناميكية لحركة الرمح في الهواء

٦-٨ يرجع اهتمام النساء بزاوية الوضع عن زاوية الهجوم الي ان العوامل الديناميكية لحركة الرمح في الهواء قليلة نظراً لقلة وزن وطول وابعاد رمح النساء عن الرجال .

٦-٩ يعتبر ارتفاع التخلص عامل هام ومؤثر عند الرجال والنساء

٧- التوصيات

٧-١ يوصي الباحث بضرورة اكساب الرمح عند رميه اقصي سرعة ممكنة اثناء الرمح بزاوية تخلص مناسبة من ارتفاع مناسب لتحقيق اكبر مسافة افقية ممكنة

٧-٢ يوصي الباحث الاهتمام بكل من زاوية الوضع وزاوية الهجوم كعامل هام لتحقيق الهدف الاساسي من الرمي وللتغلب علي العوامل الديناميكية للهواء أثناء طيران الرمح .

٧-٣ يوصي الباحث اجراء المزيد من الدراسات عن زاوية الوضع وزاوية الهجوم ونسبتهما بالنسبة لزاوية التخلص نظراً لاهميتهما في التغلب علي قوي ديناميكية الهواء للمساعدة في تحقيق اكبر مسافة افقية.

٧-٤ يوصي الباحث بالتركيز علي اخراج الرمح باقصي سرعة ممكنة عند تدريب النساء مع دراسة امكانية الاستفادة من بقية الخصائص ولو بالقدر الضئيل للمساعدة في تحقيق اكبر مسافة افقية.

٧-٥ يوصي الباحث باستخدام احدي صور معادلات التنبؤ التالية للتنبؤ بالمستوي الرقمي سواء للرجال والنساء

٧-٥-١ بالنسبة للرجال فقط

المستوي الرقمي = -١٣,٤٣+١,٠٠١ (سرعة التخلص)

أو المستوي الرقمي = -١٧,١٣+٢,٠٥ (سرعة التخلص)

+٠,٩٣١ (زاوية التخلص)

٧-٥-٣ بالنسبة للنساء

المستوي الرقمي = -٦١,٢ + ٤,٩٧ (سرعة التخلص)

٧-٦ يوصي الباحث بالاهتمام باسلوب التحليل الحركي كأحد المقومات الاساسية والهامة التي تساعد في تطور المستوي الرقمي وذلك باستمرار مع عدم اقتصاره علي اجراء البحوث فقط .

٧-٧ الاهتمام باستخدام اسلوب التحليل الحركي لابطال الفريق القومي المصري لمسابقة رمي الرمح بصورة مستمرة للمساعدة في رفع مستوي ادائهم الرقمي مع توفير الامكانيات لذلك العمل

المراجع العربية والاجنبية:

(١) احمد ماهر انور، الاسس العلمية لمسابقات الرمي ، القاهرة ١٩٨٧م

(٢) جيروهوخموث ، الميكانيكا الحيوية وطرق البحث للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٧٨م

(٣) سليمان عي حسن وآخرون ، مسابقات الميدان والمضمار ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٧٩م

(٤) عبد الباسط محمد حسن ، اصول البحث الاجتماعي ، الانجلو المصرية ، القاهرة ١٩٧١م

(٥) ليف ليفنيسون ، اسس الميكانيكا التطبيقية ، دار ميرا للطباعة والنشر ، موسكو ، ١٩٦٨م

(٦) محمد أمين رمضان ، الخصائص الكينماتيكية وعلاقتها بالمستوي الرقمي لدفع الجلة ، بحث منشور ، المجلة العلمية للتربية الرياضية والرياضة ، كلية التربية الرياضية بالقاهرة ، ١٩٩١م

(7) Cooper and other, Kinesology,5th Ed. Lauis C.V Mosby com.,U.S.A,1982.

(8) Hay-James, the Biomechamis of sport techingver 2th Ed. Preutice Hall,Inc.Englewood diff,1978.

(9) Hubbaval. Mand always, Optimum release conditions for new vules Javelin, Jawsmal of sport Biamechanics U.S.A,1984.

(10) Rebert Qregorand Marilyn pink, Biomechamical analysis of a world Record Javelin throw, Acose study, intermational Javrnal of sport Biomechanicis,1985.

(11) Y.ikegami and other, Biomechanical analysis of the Javelin throw, Biomechaina V.H.B,1981.

(12) IAAF. 11 world cup . championships,secientific Report Roma1987.