نسبة مساهمة بعض الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي لمسابقة اطاحة المطرقة

*د٠ د. عادل ابراهيم علي شتا

المقدمة ومشكلة البحث :

يتسم العصر الحالي بتطور كبير لم يسبق له مثيل في كافة المجالات المعروفة من البحث العلمي والتكنولوجيا ، وظهر هذا الامر جليا في كافة مظاهر النشاط الرياضي . ومسابقات الميدان والمضمار كأحد مظاهر هذا النشاط تعد مقياسا صادقا معبرا عن التقدم الرياضي للدولة نظرا لموضوعية تقويم الاداء والارقام في مسابقاتها والذي يعد ترجمة عملية لمستوي التقدم .

وقد ارتبط علم التدريب الرياضي بكثير من العلوم الانسانية والطبيعية والتي يمكن الاستفادة منها في دراسة وتطوير مستوي الاداد بالنسبة للرياضيات عامة ومسابقات الميدان والمضمار خاصة ، وذلك في حدود ماتسمح به قدراتهم وامكاناتهم البدنية ، وكان من أهم هذه العلوم علم الميكانيكا .

* مدير مركز التنمية الاقليمي - سكرتير اتحاد العاب القوي - سابقا

ويشير يوسف الشيخ (١٩٨٦) الي علم "البيوميكانيك" الي أنه أحد العلوم المركبة والتي تهتم بدراسة الحركة الرياضية من خلال قياس حقائق موضوعية ودقيقة من واقع الأداء الحركي والتي تظهر في شكل منحنيات خصائصية ومقادير كمية تمثل مراحل الحركة ومميزاتها الميكانيكية المرتبطة بالواجب الحركي ، وترتبط هذه الخصائص ارتباطا وثيقا بإمكانات اللاعب وقدرته علي تطويع هذه الامكانات في انجاز الواجب الحركي (واضاف الي أن الكينماتيكا كأحد فروع البيوميكانيك بأنها علم وصف الحركة وصفا مجردا دون التعرض للقوي المسببة لها بمساعدة اصطلاحات السرعة والعجلة (٣٨:٨).

وتعد مسابقة اطاحة المطرقة احدي مسابقات الميدان والمضمار التي تأثرت أرقامها تأثرا كبيرا بدراسة حركتها والتي ظهرت في خصائصها ومقاديرها الكمية ، حيث تطورت تطورا كبيرا علي مدي ١٥ عاما في المستوي الرقمي ، حيث كان (٧٣,٧٤)م للاعب "ز . سينوتزكي" "Z. SIVTZKY"عام (١٩٧٢) إلي أن اصبح (٨٦,٧٤)م للاعب سيديك "Sedykh" عام (١٩٨٧) مرفق (١)(٤٣:١:١٣) .

ويشير سليمان علي حسن الي ان اطاحة المطرقة لاتختلف من حيث الاسس الحركية والميكانيكية عن قذف القرص التي تجمع بين طاقة الوضع وطاقة الحركة وعزم الدوران الذي تبني عليه السرعة الابتدائية لاطلاق المطرقة في الهواء .

وقد تميزت الحركة الدورانية في المطرقة عنها في القرص بالعوامل التالية :

١ - طول نصف قطر الدوران الذي ينتج عنه بالتالي زيادة السرعة المحيطية التي تكسبها المطرقة حيث زاد طول نصف القطر بمقدار طول السلك واليد مما كان له اكبر الاثر في زيادة الارقام المسجلة في المطرقة عنها في القرص حيث وصلت ارقام القرص الي مسافة السبعين بينما في المطرقة تعدت الثمانين بالرغ من وزن القرص ٢ كجم بينما وزن المطرقة وهو (٧,٢٦) .

٢ - مسافة العجلة التزايدية اطول في المطرقة بكثير حيث ان مسار القرص يأخذ اكثر من دوره ونصف بقليل بينما نجد انها في المطرقة يكون اكثر من ثلاث دورات ونصف .

٣ - زيادة المجموعات العضلية التي تعمل في المطرقة عن تلك التي تعمل في القرص سواء من حيث المقدار العددي او مقدار التوتر العضلي التي يبدأ بها الانقباض الايجابي الذي تقوم به العضلات العاملة الناتج من عاملي :

ا - زيادة ثقل المطرقة ب - زيادة المدي الحركي . (٣:١-٢) .

وأشار "عبد العظيم عبد الحميد" (١٩٨٥) ان من اهم العوامل التي تؤثر في مسافة الرمي سرعة انطلاق الاداة - زاوية الخروج من اليد لحظة التخلص - بعد مكان خروج المطرقة لحظة التخلص (٥:١:٢٠) .

ويشير "خير الدين عويس وأخرون" أن من أهم الأمور في مرحلة الدورانات في الطريقة المغزلية أن سرعة اللاعب تتزايد خلال الدورانات تدريجيا وبانتظام حيث تتراوح من (١٧,١-٢٥,٦) وان مسار المطرقة مائل مع الارض بزاوية ٤٥ تقريبا وهي مساو لزاوية الانطلاق (٢:١٥٣) .

ويوضح احمد ماهر (١٩٨٧) الي انه اذا اراد اللاعب ان يحصل علي اكبر مسافة رمي فانه ليس كافيا ان يطلق خلف سرعة انطلاق كبيرة فقط وانما يجب ايضا ان يقذف في الزاوية المناسبة . وعندما تكون نقطة الانطلاق وهبوط الاداه علي ارتفاع واحد من الارض (مع اغفال عوامل ديناميكية الهواء) فان الزاوية المثلي لانطلاق المقذوف ، دون مراعاة سرعتها ، يجب ان تكون بزاوية ٤٥ وفي هذه الحالة تكون سرعتي المركبة الرأسية والافقية متعادلتين ، ويهبط المقذوف ايضا بزاوية ٤٥ (وتكون المسافة التي قطعها هذا المقذوف مساوية لربع سرعته) .

ويضيف احمد ماهر انه للحصول علي اكبر مسافة افقية في اطاحة المطرقة فأن مقادير الخصائص الكينماتكية المحددة للمسار الهندسى والعلاقات المتداخلة بين هذه المقادير والملائمة للاداء الفني والمناسبة لامكانات الفرد ، تعتبر محددات رئيسية تؤثر في طول او قصر مسافة الرمي (١:٧٨-٧٩) .

ومن خلال عمل الباحث في اتحاد العاب القوي وفي اللجان الفنية لبطولات العاب القوي علي المستوي المحلي والعربي والقاري ، لوحظ وجود تفاوت كبير وواضح في المستويات الرقمية للاعبين العالميين من

جهه ولاعينا من جهة اخري وفي المرحلة السنية الواحدة ، بالاضافة الي وجود تباين خلال المحاولات التي يؤديها اللاعب نفسه والتي حددها قانون المسابقة ، الامر الذي يرجع الباحث الي عدم اتقان وحفظ اللاعب للمسار الحركي المناسب لقدراته والذي يحقق له افضل مستوي رقمي الي جانب عدم وضوح الرؤية لدي المدربين نحو اهمية دور الخصائص الكينماتيكية وتطبيقها بما يحسن مستوي الاداء الفني للاعبين .

ومن خلال قراءات الباحث لعديد من البحوث والتقارير العلمية لبطولات العالم والتي اجريت في هذا المجال والتي توصلت الي العديد من الحقائق عن تلك الخصائص ودورها في تطور المستوي الرقمي ، وتراجع المستوي الرقمي للاعبي جمهورية مصر العربية علي المستوي العالمي والافريقي والعربي .

دفع ذلك الباحث الي ضرورة التعرف علي دور الخصائص الكيماتيكية علي المستوي الرقمي للمستويات العالمية ، وذلك كمحاولة علمية للكشف عن ذلك الدور والعلاقات الموجودة بتلك الخصائص لالقاء الضوء علي ذلك للاستفادة التطبيقية العملية والارتقاء بالمستوي الرقمي للاعبينا .

والدراسة الحالية محاولة للتعرف علي نسبة مساهمة بعض الخصائص الكينماتيكية في امستوي الرقمي لمسابقة اطاحة المطرقة نظرا لاهميتها .

٢/٠ اهداف البحث :

هذا البحث محاولة الي التعرف علي نسبة مساهمة بعض الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي لمسابقة اطاحة المطرقة وتحقيق ذلك من خلال :

١/٢ التعرف علي مقادير الخصائص الكينماتيكية لدي لاعبي العينة قيد البحث في مسابقة اطاحة المطرقة .

٢/٢ التعرف علي العلاقة بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي للعينة قيد البحث .

٣/٢ التعرف علي نسبة مساهمة الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي للعينة قيد البحث .

٤/٢ التنبؤ بالمستوي الرقمي بدلالة الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي .

٣/٠ فروض البحث :

١/٣ يتميز لاعبي العينة قيد البحث بوجود مقادير معينة للخصائص الكينماتيكية في مسابقة اطاحة المطرقة (سرعة التخلص - زاوية التخلص - ارتفاع التخلص) .

٢/٣ توجد علاقة ما(طردية - عكسية) بين الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي .

٣/٣ توجد نسب مساهمة مختلفة للخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي ستحددها نتائج البحث .

٤/٣ من خلال ماقد طرح في الفروض الثلاثة السابقة يمكن التوصل الي معادلة تنبؤ للمستوي الرقمي بدلالة الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة وذلك بعد معالجة بيانات البحث احصائيا

٤/٠ الدراسات السابقة :

١/٤ دراسة قام بها (ابل اتيكي) نقلا عن احمد ماهر ١٩٧٨ عنوانها :"سرعة الانطلاق في مسابقات الرمي "بغرض التعرف علي الزوايا المناسبة للانطلاق وكذلك التعرف علي ارتفاع نقطة التخلص وايضا سرعة التخلص وتقاس بالقوة المبذولة /ثانية .

وقد استخدم الباحث لذلك ثلاث زوايا لارتفاع التخلص (٦,٥-٧-٨) واربع زوايا انطلاق (٣٠-٣٥-٤٠-٤٥) ثلاث سرعات للتخلص وهي (٤٤-٣٣-٤٢) .

وقد قدم الباحث جدولا يوضح فيه ارتفاع نقاط التخلص من الاداه وزاوية الانطلاق وسرعة التخلص والمسافات الكلية للرمي والمناسبة لهذه الخصائص . وقد استنتج من الجدول الاتي :

- ان زاوية ٤٠ اقرب الي معدل الزاوية المثلي من الزاوية ٤٥ .

- ابتداء من زاوية ٣٥ ومافوقها يحدث زيادة قليلة نسبيا في المسافة مع السرعة

- ارتفاع نقطة الانطلاق من ٦,٥-٧ قدم تضيف فقط من ٥-٨ بوصات للمسافة وابتداء من ٧-٨ قدم تضيف من ٩-١٥ بوصه .

- الزيادة النسبية في السرعة تزيد بالتاكيد من مسافة الرمي . (١:٨٠-٨١٠) .

٢/٤ قام اوتو " Otto , R.M " ١٩٨٦م بإجراء دراسة للتعرف علي دور الخصائص الكينماتيكية في مسابقة اطاحة المطرقة بهدف التعرف علي دور الخصائص الكينماتيكية علي عينة من لاعبي اوربا للناشئين . وقد استخدم في ذلك عدد من آلات التصوير الي جانب منصة لقياس القوة " Forceplateform " وكانت أهم النتائج استعراض تطور المستوي الرقمي للناشئين خلال عشر سنوات وخلص الي ن ارتفاع التخلص هو من أهم الخصائص الكينماتيكية والتي تراوحت بين ٢م في بداية الدوران ، ٢,٥م في نهاية الدوران وأن اعلي ارتفاع لرأس المطرقة هو ١,٦٥م ، وتراوحت زاوية التخلص النهائية مابين ١٤٨° - ١٨٤° . وان زاوية الانطلاق في الوضع لافقي مابين ٣٩° - ٥٤° وتراوحت سرعة التخلص مابين ١٣-١٧م/ث . وقام بعرض نتائجة في منحنيات . (١١)

دراسات أمكن الاستفادة منها :

١/٣/٤ دراسة قام بها ناجي أسعد ١٩٨٩ تهدف لدراسة "برامج تدريب الابطال العرب في مسابقة اطاحة المطرقة" . (٧)

٢/٣/٤ دراسة قام بها سيسانكا Susanka ١٩٨٦م بهدف دراسة الخصائص الكينماتيكية لابطال العالم الناشئين باثينا من خلال بطولة العالم للناشئين (١٢) .

٣/٣/٤ دراسة قام بها عثمان رفعت ، محمد رمضان بهدف تقويم فعالية العلاقة ، المساهمة ، التنبؤ ، المقارنة) الخصائص الكينماتيكية علي المستوي الرقمي لمجموعة من متسابقي الوثب الطويل " .(٦)

الاستفادة من الدراسات السابقة :

١/٤ من عرض الدراسات السابقة يتضح انها اتجهت الي دراسة الخصائص الكينماتيكية والتي تؤثر في المستوي الرقمي لمسابقة المطرقة .

٢/٤ اجريت الدراسات السابقة علي عينات من ابطال العالم الكبار او الناشئين وكذلك الابطال العرب كما في دراسة ناجي اسعد .

٢/٤ اظهرت الدراسات الي ان هناك علاقة بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي كما اظهرتها دراسة (ا.س أتيكين) ودراسة (أونشو) وكذلك الدراسة التي قام بها "سيسانكا" والدراسة التي قام بها عثمان رفعت ، محمد أمين "عن تقويم فعالية الخصائص الكينماتيكية علي المحتوي الرقمي للوثب الطويل .

٤/٤ استخدمت الدراسات السابقة وسائل لجمع البيانات منها التصوير بأكثر من كاميرا في بطولات العالم او تحليل وثائق ونشرات الاتحاد الدولي والتقارير العلمية للبطولات المختلفة .

٥/٤ ويري الباحث ان الدراسات السابقة اعطت صورة واضحة عن الخصائص الكينماتيكية المؤثرة علي المستوي الرقمي ، وذلك في العديد من البطولات ، واستخدام المناسب من القياسات وذلك بإستخدام انسب المعالجات الاحصائية ، وقد استفاد الباحث من هذا في تحديده لمنهجية البحث واختيار العينة وسائل جمع البيانات وانسب الطرق الاحصائية وعرض ومناقشة النتائج .

٥/. اجراءات البحث :

٥/١منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي والذي يعتمد علي تحليل البيانات

٥/٢ وسائل جمع البيانات :

* مشاهدة بطولة العالم ١٩٨٧م والتي اقيمت بروما .

* الحصول علي فيلم فيديو موضح به الخصائص الكينماتيكية لكل لاعب من ابطال العالم .

* التقرير العلمي للبطولة والذي اصدره الاتحاد الدولي لالعاب القوي والتي حدد فيها الخصائص الكينماتيكية للابطال عينة البحث .

٥/٣ عينة البحث :

بلغت عينة البحث ٨ لاعبين ممن حصلوا علي المراكز الثمانية الاولي في بطولة العالم والتي اقيمت بروما عام ١٩٨٧م والتي عرضت ببياناتهم تفصيلا بالجدول رقم (١) ، (٢) (٣) .

٥/٤ المعالجات الاحصائية :

استخدم الباحث المعالجات الاحصائية الاتية وذلك في معالجة بيانات البحث :

ا - المتوسط الحسابي والانحرافالمعياري .

ب - معامل الارتباط "برسون" .

جـ - تحليل التباين " ANOVA "

د - دلالة الفروق للخصائص الكينماتيكية .

هـ - STEP WISE REGREATION ANALYSIS

٦/٠عرض وتفسير النتائج :

١/٦ عرض النتائج :

١/١/٥٤ التعرف علي مقادير الخصائص الكينماتيكية لدي ابطال العالم .

جدول (١)

الطول والمستوي الرقمي والخصائص الكينماتيكية لابطال العالم عينة البحث

الاسم	الدولة	الطول سم	المستوي الرقمي (متر)	ارتفاع التخلص (متر)	زاوية التخلص °	سرعة التخلص م/ث
١ – سرجي ليتفانوف Litvinov Sergy	روسيا	١٨٠	٨٣,٠٦	١,٧٠	٣٨,٤٠	٣٠,٤
٢ – تام جوري Tamm Juri	روسيا	١٩٣	٨٠,٨٤	١,٩٠	٤٣,٢٠	٢٩,٩
٣ ـ هابر رالف Haber Ralf	المانيا	١٨٩	٨٠,٧٦	١,٧٠	٤٠,–	٣٠,–
٤ – كرستوف ساهنير	المانيا	١٧٩	٨٠,٥٨	١,٦٠	٤٠,٥٠	٣٠,١٠
٥ – اجور نيكلولن Nikulin Igor	روسيا	١٩٢	٨٠,١٨	١,٨٠	٤٤,–	٢٩,٧٠
٦ – هينز وايز Weis Heinz	المانيا	١٩٣	٨٠,١٨	١,٦٠	٤٠,٢٠	٢٩,٩٠
٧ – تيبورجيسك * Gecsik Tibor	المجر		٧٧,٣٤	١,٧٠	٤٠,١٠	٢٨,٩٠
٨ – بلامين منيوف * Minev Plamen	بولندا		٧٧,٠٦	١,٦٠	٣٨,٤٠	٢٩,–

* لم تحدد البيانات طول اللاعب جيسك واللاعب مينوف وتم استخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغير الطول ٦ لاعبين

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأقل وأكبر قيمة للمستوي الرقمي والخصائص الكينماتيكية لدي ابطال العالم

المتغيرات / المعاملات	الطول م	المستوي الرقمي (متر)	ارتفاع التخلص (متر)	زاوية التخلص °	سرعة التخلص م/ث
المتوسط الحسابي (س)	١,٨٨	٨٠	١,٧٠	٤٠,٦	٢٩,٧٤
الانحراف المعياري +ع	٥,٩٣	١,٨٣	١,-	١,٩٠	٠,٥٣
اقل قيمة	١,٧٩	٧٧,٠٦	١,٦٠	٣٨,٤٠	٢٨,٩
اكبر قيمة	١,٩٣	٨٣,٠٦	١,٩٠	٤٤,-	٣٠,٤

يتضح من الجدول ٢،١

- بلغ متوسط طول اللاعبين ١,٨٨م بانحراف معياري +(٥,٩٣) ، وأقل قيمة ١,٧٩م وأكبر قيمة ١,٩٣م

- وأن متوسط المستوي الرقمي ٨٠م ، معياري +(١,٨٣) وأقل قيمة ٧٧,٠٦ وأكبر قيمة ٨٣,٠٦ .

- وبلغ متوسط ارتفاع التخلص ١,٧٠ بانحراف معياري +(١,-) وأقل قيمة ١,٦٠ واكبر قيمة ١,٩٠.

- وأن متوسط زاوية التخلص ٤٠,٦ بانحراف معياري +(١,٩٠) وأقل قيمة ٣٨,٤٠ وأكبر قيمة -٤٤, .

- وأن متوسط سرعة التخلص ٢٩,٧٤ بانحراف معياري +(٠,٥٣٠) وأقل قيمة ٢٨,٩ وأكبر قيمة ٣٠,٤ .

جدول (٣)

مصفوفة الارتباط البسيط بين الخصائص الكينماتيكية والمستوي الرقمي

المتغيرات	المستوي الرقمي (متر)	ارتفاع التخلص (متر)	زاوية التخلص°	سرعة التخلص م/ث
سرعة التخلص	-	,٩٢١ *	٠,,٣٠	-,٢٦٨
زاوية الانطلاق (التخلص)		-	,١٩٥	-,٠٥٢
ارتفاع التخلص			-	,١٤٩ *
المستوي الرقمي				-

* مستوي الدلالة عند مستوي معنويا ٠١,, = ,٦٦٧

** مستوي الدلالة عند مستوي معنويا ٠٥,, = ,٥٥٣

يتضح من الجدول (٣) مايلي :

- يوجد فروق ذات دلالة معنوية عند المستوي (٠١,) بين كل من زاوية الانطلاق وسرعة التخلص ، كما يوجد فرق معنوي ايضا بين ارتفاع التخلص والمستوي الرقمي .

- لايوجد فروق ذات دلالة معنوية بين باقي الخصائص .

جدول (٤)

نسبة مساهمة الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي

الخطوة الاولي		الخطوة الثانية		الخطوة الثالثة	
الخصائص الكينماتيكية	نسبة المساهمة	الخصائص الكينماتيكية	نسبة المساهمة	الخصائص الكينماتيكية	نسبة المساهمة
سرعة التخلص X	,٠٠٢	سزعة التخلص - زاوية التخلص	,٣٢	سرعة التخلص زاوية الانطلاق ارتفاع التخلص	-١,-
زاوية الانطلاق V	,٧١	سزعة التخلص - زاوية التخلص	,٩٦		
ارتفاع التخلص H	,٩٠	زاوية التخلص - ارتفاع التخلص	,٩٩		

يتضح من الجدول رقم (٤) مايلي :

* نسبة مساهمة الخصائص الكينماتيكية في ا مستوي الرقمي - حيث استخرجت من برنامج Step Wise Regrestion Analyasis في ثلاث خطوات هي :

- **الخطوة الاولي** : وتشتمل علي نسبة مساهمة الخصائص الكينماتيكية في المستوي الرقمي بصورة منفردة .

- **الخطوة الثانية** : وتشتمل علي نسبة مساهمة كل خصيتين معا في المستوي الرقمي .

- **الخطوة الثالثة** : وتشتمل علي نسبة مساهمة كل الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة معا في المستوي الرقمي .

٤/١/٦ بالنسبة للتنبؤ بالمستوي الرقمي بدلالة الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي

جدول رقم (٥)

الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة في المستوي الرقمي

الخصائص الكينماتيكية	المقدار الثابت	المعامل	نسبة الخطأ	ت	ف	نسبة المساهمة
الخصائص الكينماتيكية	٢,٤١	,٣٤	,٠٨٠	١,٠٩٢	١٨,٤٥	,٩٠

يتضح من الجدول رقم (٥) مايلي :

* قيمة ت ، ف دالة احصائيا عند مستوي معنوية (٠١,) بالنسبة لارتفاع التخلص .

* ارتفاع التخلص اكثر الخصائص الكينماتيكية مساهمة في المستوي الرقمي وذلك بصورة فردية .

* امكن استخلاص الصورة التالية لمعادلة التنبؤ هي :

المستوي الرقمي = المقدار الثابت + المعامل (ارتفاع التخلص) .

٢/٦ تفسير النتائج :

اظهرت نتائج المعالجة الاحصائية جدول (٣) ارتباط المستوي الرقمي في مسابقة اطاحة المطرقة بكل من سرعة التخلص ، ارتفاع التخلص ، يزيد بالتبعية له المستوي الرقمي لاطاحة المطرقة والعكس صحيح ولكن لحدود معينة .

ويتضح من جدول (٤) ان ارتفاع التخلص كأعلي الخصائص الكينماتيكية مساهمة في المستوي الرقمي لاطاحة المطرقة (٠,٩٠) بينما كان تأثير سرعة التخلص وزاوية الانطلاق ضعيف (٠,٠٧١) ، (٠,٠٠٢) .

وهذا مايتفق مع نتائج الدراسة التي قام بها اتو " Otto P.N "١٩٨٦ حيث كانت اهم النتائج التي خلص اليها الي ان ارتفاع التخلص كان من اهم الخصائص الكينماتيكية والتي تراوحت بين ٢م في بداية الدوران ، ٢,٥٠م في نهاية الدوران وان اعلي ارتفاع لرأس المطرقة هو ١,٦٥م . وان زاوية الانطلاق في الوضع الافقي مابين ٥٤،٣٩ تراوحت سرعة التخلص مابين ١٣-١٧م/ت . (٤٩٩:١١-٥٠٥) .

في حين ظهر ان الخصائص الكينماتيكية الاكثر مسامة في المستوي الرقمي لاطاحة المطرقة (بصورة متداخلة) هي علي الترتيب .

زاوية الانطلاق وارتفاع التخلص (٠,٩٩) (الخطوة الثانية) جدول (٤) وهي اعلي نسبة مساهمة عند اشتراك خاصية اخري من الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة مع ارتفاع التخلص .وهذا يوضح اهميتها في رفع المستوي الرقمي لاطاحة المطرقة ، حيث انه كلما كانت زاوية التخلص وارتفاعها مناسبا حقق مستوي رقمي عالي حيث انه اطاحة المطرقة ينطلق المقذوف فيها قريبا من الارض ومتناسبا مع المسافة التي يقطعها ومن اجل الاغراض التدريبية تؤدي زاوية ٤٥ الي ايجاد زاوية انطلاق مناسبة ، وهذا يتمشي مع ماحققته عينة البحث جدول (٢) حيث كان متوسط ارتفاع التخلص ١,٧٠ وزاوية الانطلاق ٤٠,٦ْ مع سرعة تخلص ٢٩,٧٤م/ث يحقق مستوي رقمي ٨٠م (:٧٨) .

ويتفق هذا مع ماأظهرته نتائج الدراسة التي قام بها ا.س أنيكين ١٩٧٨ حيث كانت أحسن النتائج عندما كان إرتفاع نقطة الانطلاق من ٦,٥-٧ قدم تضيف من ٥-٨ بوصات بينما تزيد المسافة عندما يزيد

ارتفاع نقطة الانطلاق من ٧-٨ قدم الي من ٩-١٥ بوصة ، ويتم ذلك عندما تكون زاوية الانطلاق من ٤٥-٤٠ (٨٩:١) .

ومن الجدول (٤) يتضح أن أعلي نسبة مساهمة في تطوير المستوي الرقمي هو اشتراك جميع الخصائص الكينماتيكية (سرعة التخلص ، زاوية الانطلاق ، وارتفاع التخلص) حيث بلغت مساهمتهم معا (-,١) ويلاحظ ان فرق نسبة المساهمة دون اشتراك سرعة التخلص (٠,٠١) .

وفي ضوء ذلك يتم اختيار افضل الخصائص الكينماتيكية المساهمة وبهذا يتضح معادلة التنبؤ جدول (٥) المستوي الرقمي بدلالة الخصائص الكينماتيكية الاكثر مساهمة هي :

المستوي الرقمي = المقدار الثابت + المعامل (ارتفاع التخلص)

= ٢,٤١ + ٤٣, (إرتفاع التخلص)

ويرجع الباحث أهمية تلك الخصائص الكينماتيكية في تطور المستوي الرقمي لمسابقة إطاحة المطرقة مايلي :

تميز الحركة الدورانية في المطرقة عنها في باقي المسابقات الاخري ويرجع ذلك الي ان طول نصف قطر الدوران الذي ينتج عنه بالتالي زيادة السرعة المحيطية التي تكسبها المطرقة حيث زاد طول نصف القطر بمقدار طول السلك واليد الذي تعلق فيه المطرقة مما كان له أثر واضح في زيادة الارقام المسجلة في المطرقة عنها في القرص حيث وصلت ارقام القرص الي مسافة ٧٠ م بينما تعدت الثمانون في إطاحة المطرقة بينما وزن المطرقة ثلاثة اضعاف وزن القرص . (٣:١-٢)

كذلك نجد أن العجلة التزايدية في المطرقة أطول منها في المسابقات الاخري بينما أن مسار القرص يأخذ أكثر من خطوة ونصف بقليل نجد أنها في المطرقة يكون أكثر من ثلاث دورات ونصف ونجد ايضا ان هناك زيادة كبيرة في استخدام المجموعات العضلية التي تعمل في المطرقة من حيث المقدار العددي أو مقدار التوتر العضلي التي يبدأ بها الانقباض الايجابي الذي تقوم به العضلات العاملة الناتج من زيادة ثقل المطرقة ، زيادة المدي الحركي في العمل القصري الذي تقع فيه العضلات التي توثر بالتالي علي مقدار التوتر العضلي الابتدائي (٣ك١-٢) .

ويعتبر تحقيق اكبر مسافة افقية ممكنة هو الهدف الاساسي لمسابقة إطاحة المطرقة وحيث ان المطرقة بعد مرحلة الاطاحة النهائية تكون حرة في الهواء ولذا فإن المتغيرات التي تتحكم في مسافة اطاحة المطرقة هي نفس المتغيرات التي تحكم حركة المقذوفات وهي سرعة التخلص وزاوية الانطلاق وإتفاع التخلص بالاضافة الي مقاومة الهواء . (٨٩:١) .

وارتفاع التخلص عامل هام ومشترك بين سرعة التخلص وزاوية التخلص فهو جزء هام من سرعة التخلص تقرره مقدار زاوية التخلص ويحدد اقصي إرتفاع لمسار المطرقة في الهواء وكلها عوامل هامة لتحديد المسافة الافقية حيث أن :

$$\text{اقصي ارتفاع لمسار المطرقة في الهواء} = \frac{(\text{السرعة الرأسية})^2}{\text{عجلة الجاذبية الارضية}} \quad (٨)$$

حيث ان عجلة الجاذبية الارضية = الجاذبية الارضية × ارتفاع التخلص

$$h \times ٩,٨٠ = \quad (٨)$$

ويلاحظ أهمية التداخل بين الخصائص الكينماتيكية موضوع الدراسة فنجد أن سرعة التخلص وإرتفاع التخلص يساهم في تحديد زاوية التخلص حيث :

$$\text{جا زاوية التخلص} = \frac{(\text{سرعة التخلص})^2}{(\text{سرعة التخلص})^2 - \text{عجلة الجاذبية الارضية}} \quad (٨)$$

ومن هنا لابد من التناسق بين تلك الخصائص وهذا لن يتأتي الا بالتنسيق بين مراحل الاداء الحركي للحصول علي سرعة في المرحلة النهائية بإرتفاع عن سطح الارض مناسب وزاوية تحقق الغرض من المسابقة (١١) .

٧/. الاستخلاصات :

بناء علي النتائج المستخلصة وفي حدود البحث ووسائل جمع البيانات وخصائص العينة أمكن التوصل الي الاستخلاصات الاتية :

١/٧ يتناسب كل من زاوية الانطلاق وإرتفاع التخلص تناسباً طرديا فى حين تتناسب سرعة التخلص تناسباً عكسياً مع المستوى الرقمى لمسابقة إحاطة المطرقة وبما يتفق مع الواجب الحركى.

٢/٧ الخصائص الكينماتيكية المساهمة فى المستوى الرقمى لمسابقة إحاطة المطرقة (بصورة فردية- كل خاصة على حده) مرتبة ترتيباً تنازلياً هى:

- إرتفاع التخلص.
- سرعة التخلص.
- زاوية الأنطلاق.

٣/٧ الخصائص الكينماتيكية الأكثر مساهمة وأهمية فى المستوى الرقمى لمسابقة إطاحة المطرقة (بصورة مشتركة)هى:-

- إرتفاع التخلص.
- إرتفاع التخلص وزاوية الانطلاق.
- سرعة التخلص.

٤/٧ يلعب الربط بين مراحل الأداء الحركى دور هام ومهم فى اكتساب أكبر مسافة ممكنة لإحاطة المطرقة.

٥/٧ تتداخل الخصائص الكينماتيكية بعضها مع بعض فى تحديد مقادير أى منها بمعلومية مقادير الخصائص الأخرى.

٨/. التوصيات:

فى حدود إجراءات البحث ،وما تم استنتاجه:-

١/٨ يوصى الباحث بضرورة الأهتمام بإرتفاع التخلص مع زاوية التخلص والوصول الى أقصى سرعة للتخلص أثناء اطاحة المطرقة،

حتى تأخذ المطرقة الاتجاه الصحيح والذى يمكن تحقيق أفضل مستوى رقمى.

٢/٨ يوصى الباحث بإستخدام المعادلة التالية للتنبؤ بالمستوى الرقمى لطاحة المطرقة بمعلومية إرتفاع التخلص وهى:-

المستوى الرقمى= ٢,٤١ + ٠,٣٤ (إرتفاع التخلص)

٣/٨ يوصى الباحث الاهتمام بالتنسيق بين مراحل الأداء الحركى وخاصة فى المرحلة النهائية للإطاحة للحصول على سرعة تخلص عالية وإرتفاع تخلص، وزاوية انطلاق مناسبة، وذلك عن طريق تركيز العمل العضلى لأجزاء الجسم المختلفة فى الاتجاه المطلوب.

٤/٨ يوصى الباحث بالاهتمام بإسلوب التحليل الحركى كأحد المقومات الأساسية والهامة والتى تساعد فى تطور المستوى الرقمى.

٥/٨ يوصى الباحث بالتعرف على الخصائص الكينماتيكية للاعبى الفريق القومى بجمهورية مصر العربية ودراسة الفروق التى بينها وبين المستويات العالمية.

المراجع العربية والأجنبية:

١- أحمد ماهر أنور: الاسس العلمية لمسابقات الرمى، جامعة حلوان، ١٩٨٧م

٢- خير الدين على عويس، محمد عفيفى: علم الميدان والمضمار، دار الفكر العربى القاهرة،١٩٨٣م.

٣- سليمان على حسن وآخرون: المركز الأقليمى لالعاب القوى ،مذكرات منشورة،١٩٩١م.

٤- ج.م.باليستروس-ج الفاريز :اسس ومبادىء التعليم والتدريب فى العاب القوى، مركز التنمية الأقليمى بالقاهرة ،يناير ١٩٩١م.

٥- عبد العظيم عبد الحميد: نظريات مسابقات الميدان والمضمار، مذكرات منشورة،جامعة الزقازيق،١٩٨٥م.

٦- عثمان رفعت، محمد أمين رمضان: تقويم فعالية(العلاقة، المساهمة، التنبؤ، المقارنة)-الخصائص الكينماتيكية على المستوى الرقمى لمجموعة من متسابقى الوثب الطويل بجمهورية المانيا الاتحادية وجمهورية مصر العربية ،بحث منشور، المؤتمر العلمى (تاريخ الرياضة)-جامعة المنيا،١٩٨٦.

٧- ناجى أسعد: دراسة برامج تدريب الأبطال العرب فى مسابقة اطاحة المطرقة، ١٩٨٦م.

٨- يوسف الشيخ: الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها، دار المعارف ،١٩٨٦م.

9- Back,I.S. (1980) Hammer throw, Track and Field quarterlyrevierw1,27-28

10- Dapeba, J. (1985) : Factors afiecting the fluctuations of hammer speed in throw. Biomechanicee 1x-499-505

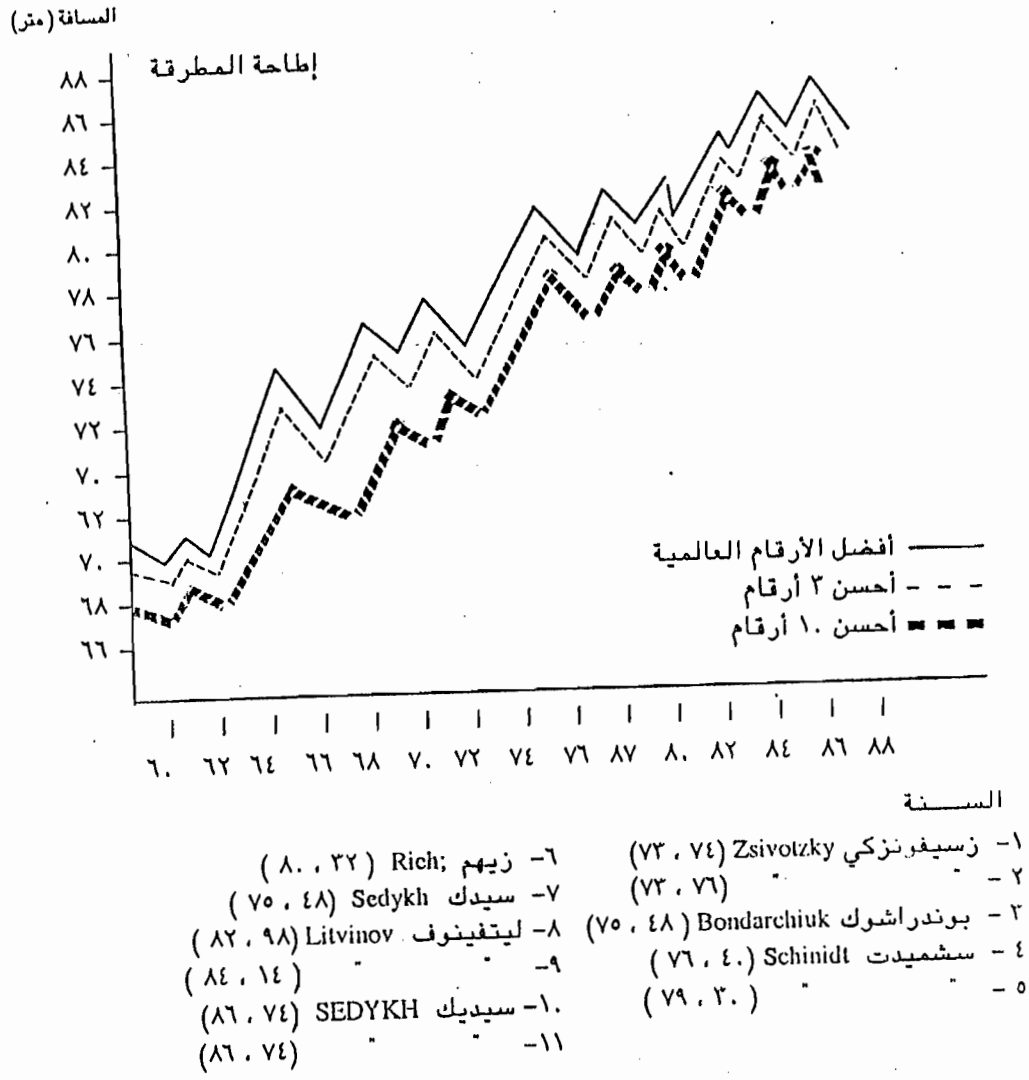
11- Otto, R.M. (1986) : Hammer wurf-Biomechanische unter suchung and ablich der. eu-ropameisterschaften (1986) internd Report (koln)

12- Susanka, P. (1986) Hammer throw. Scientific report of the Lst "warld junior champi on ships" ATENSL1-L10

13- International Ath letic Fedotion, Seientific an the II warld champion ships in Athetics Roma1987.

مرفق (١)

يوضح أفضل الأرقام العالمية في إطاحة المطرقة
١٩٦٠ - ١٩٨٦م



شكل يوضح أفضل الأرقام العالمية في إطاحة المطرقة ١٩٦٠ - ١٩٨٨م