تقويم الخصائص الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل

* د . محمود فتحي محمود

مقدمة البحث

تحتل مسابقة الوثب الطويل مكانه بارزة بين سباقات العالب القوي حيث تمارس في كافة المراحل السنية ولكلا الجنسين ، وتمثل في المسابقات المركبة . وقد تبدو انها اسهل سباقات الميدان ، بينما هي في الحقيقة تعد اصعب السباقات التي يمكن ان يتقدم فيها اللاعب رقميا .

ويتحدد مستوي الاداء الرقمي بالعديد من العوامل كالتركيب المورفولوجي لجسم اللاعب وقدراته البدنية ومستوي الاداء الفني بالاضافة الي كثير من العوامل الاخري التي يجب معرفتها وتوافرها . وقد اشارت المراجع العلمية الي مواصفات الاداء الفني ، حيث لخصها كل من(هاي Hay) (١٤:١٦) ، (دايسون Dy-son) (١٧٧:١١) ، (بوش Buch) (٨٤:١٧) (شمسينولسكي Schamalinsky) (٢٢٢:١٢) ، (واوليغ كولودي) (٢٣٤:١) ، (وسوسن) (٢٢٨:٤) ، (والقصعي) (٩٥:٥) ، (درويش) (٦٣،٢٢:٢) ، في انها تتمثل في شكل الوضع الطبيعي للرأس ، الظهر

* ا . م بقسم العاب القوي – كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلوان

المفرود ، والفرد الكامل لرجل والارتقاء ، والوضع الصحيح لمرجحة الرجل الحرة ، والدفع القوي بالذراعين ، وسرعة الاداء الحركي علي اللوحة .

ونجد الخصائص الكينماتيكية المرتبطة بعملية الارتقاء تلخص لنا النتائج الكمية لشكل الاوضاع وحركات الجسم السابقة الذكر والمتمثلة في مقادير لكل من سرعة الانطلاق ، زاوية الانطلاق (الطيران) ، ارتفاع نقطة مركز ثقل الجسم عن الارض لحظة الارتقاء .

وخلال حركة الجسم في الهواء منذ لحظة ترك الارض حتي لمس القدمين لحفرة الرمل يخضع الجسم خلالها الي قانون القذائف (حيث يرسم مسار حركة مركز ثقل الجسم منحني قطع مكافيء لحين العودة لنقطة الانطلاق) من الاسطح المائلة ويقع الجسم اثنائها تحت تأثير الحركة المنظمة للتغيير بعجلة تناقضية اثناء الصعود ثم تذايديه خلال الهبوط وذلك بفعل قوي الجاذبية رأسيا ، واما افقيا فهو يتأثر فقط بمقاومة الهواء والتي يمكن اهمالها في حدود مانص عليه قانون المسابقة .

وتشكل الاجراءات المعملية التنفيذية لاستخراج البيانات التطبيقية لقانون القذائف احدي الصعوبات البالغة التي يقابلها العاملين في مجال العاب القوي لما تتطلبه من اجهزة وادوات بالاضافة الي ماتحتاجه من وقت ومجهود كبيرين ، والي ضرورة الاستعانة بمتخصصين في مجال البيوميكانيك .

وقام الباحثين بعديد من الدراسات البيوميكانيكية استهدفت استخراج مقادير هده المتغيرات الكينماتيكية في كثير من المسابقات الاخري ، وذلك للاستفادة منها في التنبؤ بمستوي الاداء الرقمي ، ذلك الامر يصعب علي المدربين في المجال استخراج مثل هذه البيانات لاستخدامها في المجال العلمي التطبيقي بالملعب ، وعلي الرغم من اهمية مرحلة الارتقاء كأحدي المراحل الفنية الاساسية- ، وسهولة ادائه والتدريب عليه الا انه يشكل احدي الصعوبات علي المدرب اذا ماراد تقويمه كينماتيكيا بصورة موضوعية وسهلة ، بعيدا عن الاجراءات الطويلة للتحليل الكينماتوجرافي .

وتعتبر دراسة مستويات الاداء العاليه للابطال في الدورات الاوليمبية وبطولات العالم من افضل المحكات الموضوعية التي يمكن الاستفادة بها في دراسة العلاقات بين مكوناتها كي يمكن الاستفادة منها في توفير المعلومات وزيادة المعرفة عن طبيعة اداء الوثب الطويل .

ومن خلال خبرة الباحث العملية في مجال تدريب العاب القوي ، وشعورة بضرورة استخدام الاسلوب العلمي عند تقويم ومعالجة اداء الارتقاء في الوثب

الطويل وتحديد قيم متغيراته الكينماتيكية بطريقة مبسطة وفورية توفر للمدرب القدرة علي استخدامها مباشرة في الملعب - ظهرت مشكلة وما هية البحث في كيفية تقويم الخصائص الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل ، بالاستعانة ببعض المعالجات الحسابية البسيطة بعد قياس كل من المسافة الافقية وزمن الطيران .

مشكلة البحث :

ان تحقيق افضل مستوي رقمي في مسابقة الوثب الطويل يعتمد علي مدي الاستفادة الكاملة من مقادير المتغيرات الكينماتيكية المكونه لقانون القذائف من الاسطح المائلة ، حيث تتحدد مقاديرها لحظة الارتقاء التي تتميز بصغر الفترة الزمنية التي تتم خلالها اذا ماقورنت بزمن اداء مرحلة الطيران ، وتكون معادلة القذائف كما يلي :

$$W = \frac{V02 \cos O}{g} \left(\sin O + \sqrt{\sin 2 O + \frac{2gh}{v02}} \right)$$

حيث (W) هي المسافة الافقية للوثب (Vo) سرعة الانطلاق ، (g) الجاذبية الارضية (Θ) زاوية الطيران ، (h) ارتفاع نقطة مركز الثقل عن الارض لحظة الانطلاق .

وتظهر مشكلة صعوبة الارتفاع بمستوي الاداء الرقمي في الوثب الطويل اثناء اداء الارتقاء ، حيث يكون الجسم مكتسبا سرعة كبيرة ناتجه عن جري الاقتراب ، وتحتم علي اللاعب ضرورة ايجاد وتوافر الربط المثالي بين مقادير مركبات كل من السرعة الا فقية والسرعة الرأسية حيث يتحدد من خلال مقادير هما السرعة المحصلة (سرعة الانطلاق وسرعة الطيران) واتجاهها ممثلا في زاوية الطيران لمركز ثقل الجسم لحظة الانطلاق ، وبناء علي هذه المقادير وعلاقاتها المتداخلة تتحدد المسافة الافقية للوثب .

وبذلك تظهر بعض الاسئلة التي تطرح نفسها لتحديد ماهية ومشكلة البحث في هذه الدراسة وهي :

١ - كيف يستطيع المدرب معرفة مقادير الخصائص الكينماتيكية (السرعة الافقية ، السرعة الرأسية ، السرعة المحصلة ، زاوية الطيران) ، أثناء اداء الارتقاء في الوثب الطويل ؟

٢ – ماهي طبيعة العلاقات المتبادلة بين الخصائص الكينماتيكية الناتجة اثناء الارتقاء ، والمستوي الرقمي في الوثب الطويل ومتغيراته ؟

٣ – هل يمكن تحديد شكل بياني (نومجرام) لتوضيح العلاقة المتداخلة بين المسافة الافقية للوثب الطويل ، وزمن الطيران ، السرعة المحصلة (الطيران) وزاوية الطيران في الوثب الطويل ؟

وللإجابة علي هذه الاسئلة نجد ان المدرب أثناء عمله في التدريب يمكلك فقط ساعة الايقاف ، وشريط المقياس المستخدم لمعرفة مسافة الوثب ولايتوافر لديه أى اجهزة أو أدوات أخرى تساعده علي تحديد قيم ومقادير أى من المتغيرات الكينماتيكية السابقة الذكر ، وبذلك تظهر مشكلة البحث في كيفية أستخراج وتحديد قيمة مركبتي السرعة الأفقية والرأسية ومحصلتها وزاوية الطيران أثناء اداء الارتقاء في الوثب الطويل .

وذلك بطريقة موضوعية وسهلة تساعد المدرب علي الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في التطبيق العملي ويتسنى له تقويم الأداء بشكل فوري وتساهم في الارتفاع بالمستوى الرقمي لمتسابقى الوثب الطويل .

أهداف البحث :

نظرا لأن هذا البحث محاولة علمية عملية لكيفية استخراج ومعرفة الخصائص الكينماتيكية المرتبطة بتقويم الارتقاء في الوثب الطويل فقد حددت الأهداف كما يلي :-

– التعرف علي مقادير كل من السرعة الافقية والسرعة الرأسية والسرعة المحصلة (الطيران) وزاوية الطيران من خلال المسافة الأفقية للوثب وزمن الطيران .

– دراسة طبيعة العلاقات المتبادلة بين الخصائص الكينماتيكية لأداء الارتقاء في الوثب الطويل .

– تحديد شكل العلاقات المتداخلة بين مسافة الوثب الافقية ، زمن الطيران ، السرعة المحصلة (الطيران) ، زاوية الطيران خلال مرحلة الأرتقاء.

فروض البحث :

نظرا لطبيعة اجراءات البحث فقد صيغت الفروض في شكل التساؤلات التاليه :-

١ - هل يمكن أستخدام معامل زمني لتحديد كل من السرعة الافقية والرأسية والسرعة المحصلة (الطيران) ، زاوية الطيران لحركة مركز الثقل اثناء اداء الأرتقاء من خلال المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران ؟

٢ - ماهي طبيعة وترتيب معاملات الارتباط بين الخصائص الكينماتيكية (سرعة افقية / سرعة رأسية / سرعة محصلة زاوية طيران) لحظة الارتقاء وكل من المسافة الأفقية للوثب وزمن الطيران أثناء اداء الوثب الطويل ؟

٣ - هل يمكن وضع شكل بياني (نوموجرام) للعلاقة المتداخلة بين كل من المسافة الأفقية للوثب وزمن الطيران للتعرف علي السرعة المحصلة (الطيران) وزاوية الطيران أثناء أداء الأرتقاء في الوثب الطويل ؟

الدراسات النظرية والأبحاث المشابهة :

يهدف اللاعب إلى تحقيق أقصى مسافة أفقية يحصل عليها باستغلال أقصي قدراته الذاتية ومايستطيع توفيرة من خصائص ميكانيكية مميزة للمسابقة ويلخص (بيتي هافن Betty Haven) (١٠: ١٥) الحدود النظرية للوثب الطويل فيما يلي :

١ - السرعة مثل ابطال العالم في العدو .

٢ - قدرات بدنية للاعب كرة سلة .

٣ - قوة انفجارية للاعب الوثب العالي .

٤ - التوافق للتحكم في السرعة .

٥ - الجمع بين مميزات الخصائص السابقة .

٦ - العوامل الميكانيكية الهامة المؤثرة في كل من الارتقاء والهبوط .

(ويذكر ميكي ويكيك Mike Waiacik) (١٩:٦٥) بأن مسابقة الوثب الطويل من أكثر المسابقات التي يستخف بها المدربين في سباقات الميدان ، وهناك عديد من المدربين واللاعبين يعتقدون أنها مسابقة فطرية ولايمكن تنميتها بطريقة جديه ، وهذا الافتراض غير صحيح ويؤكد علي أنه لكي يصل اللاعب لافضل أداء يجب أن

يحقق سرعة عدو عاليه ، قدره (أرتدادية) ، مرونة ، توافق ، وأداء فني جيد . ويضيف (بوب تيل Bob Tell) (١١:١٩) ، أن الوثب الطويل عملية مستمرة من الاداء ، حيث يعقب كل مرحلة أخرى متصلة بها .

وقام « دافيدلي David Lee » (١٤،١٣:١٩) وآخرون بدراسة (دليل الرؤية في الوثب الطويل) أوضح فيها أن هناك أهمية خاصة في الاداء للمس لوحة الأرتقاء في مساحة قدرها ١٠سم وذلك بعد العدو لمسافة ٤٠ متر .

- أن المسافة الأفقية للوثب تخضع لطريقتين للقياس أحدهما للمنافسة وهي المسافة الرسمية (Official D.) ووتم بوساطة قضاة المسابقة ، وتقاس من أقرب أثر تركه أى جزء من جسم أو أطراف المتنافس في منطقة الهبوط أقرب إلي نقطة الأرتقاء أو أمتداده ويجب ان تكون عمودية ، والقياس الآخر يتم لغرض التحليل البيوميكانيكي وتسمي المسافة الحقيقية أو المسافة الفعلية وهي المسافة المقاسة من مشط قدم الارتقاء في وضع الأرتقاء الي اقرب علامة يتركها اللاعب في حفرة الرمل والفرق بين القياسين يوضح مدى مايفقده اللاعب اثناء الارتقاء نتيجة للتوقيت الخاطيء أثناء جرى الاقتراب ، وكلا القياسين يستخدم في الأبحاث ويتم تناولهما في المراجع العلمية .

وعن مكونات مراحل المسابقة من حيث النواحي الفنية لدراستها بصفة عامه قسمت ألى اربعة مراحل هي اقتراب وارتقاء وطيران وهبوط وحددت مراحل لبداية ونهاية كل مرحلة علي حده ، وهناك تقسيم آخر لمسافة الوثب فقط وقسمت فيه مسافة الوثب إلى ثلاثة أجزاء وفقا لمسقط نقطة مركز الثقل (هاى) (٤،٨:١٦) ، وهي مسافة الارتقاء ، مسافة الطيران ، مسافة الهبوط ، وهذا التقسيم الذي يستخدم في الأبحاث البيوميكانيكية لدراسة مسار حركة مركز ثقل الجسم وفقا لمسقط نقطة مركز الثقل .

وفي دراسة (هاي 1978Hay) (٩:١٤) التي اجريت علي ٢٥ متسابق (الماني غربي / سويسري) متخصصين في الوثب الطويل والعشارى ومستوي ادائهم (٦,٦٧متر) وجد أن هناك نسب مئوية تنسب إليها هذه المسافات تتمثل في (٣,٥٪ ، ٨٨,٥٪ ، ٨٪) لكل من مسافة الأرتقاء والطيران والهبوط علي الترتيب . وفي دراسة أخرى (هاى ١٩٨٣) علي ١٢ لا عب مستوي عالي ولهم أرقام شخصية أكبر من (٧,٧٠متر) تمثلت النسب التالية :- (٤٪ ، ٩٢,٩٪ ، ١,٧٪) (٣:١٢) ويرى الباحث أن اختلاف هذه النسب قد يرجع الي كيفية طريقة القياس لهذه النسب هل هي للمسافة المقاسة رسميا ام للمسافة المحققة فعاليا أم اختلفت وفقا لطريقة القياس ومستوى الاداء .

ويذكر (دايسون G.Dyson) (١٧٣:١١) أن الخبرة أوضحت أن حوالي ٦٪ من السرعة تفقد اثناء الاعداد للارتقاء بالاضافة إلي (١٠-١٥٪) تفقد خلال اداء اوضاع الجسم للأرتقاء ، وهذا يوضح صعوبة أن يحدث أقل مسار منحنى لطيران مركز ثقل الجسم بدون فقد جزء من السرعة الافقية الامامية .

وهناك العديد من الأبحاث التى تناولت السرعة وحصل فيها الباحثين على العديد من العلاقات مابين قياسات السرعة وكل من المسافة الرسمية أو الفعلية . وحيث هناك اختلاف في طرق قياس السرعة وتحديدها فقد أختلفت نتائجهم عند مقارنتها .

وقد قام (ليكن ١٩٤٩ Lukin) (٢٧١:١٥) ، (٩:١٤) ، بإعداد بيانات (١٩٥٦ لاعب ، ١٢٤ لاعبه وقسموا وفقا لمستوياتت الأداء ، واوضح الارتباط بين سرعة الاقتراب وطول الوثبه ،بإن سرعة الاقتراب من أهم العناصر وتقل أهميتها كلما تحسنت النتائج ، وقدم ليكين ، توضيحا لذلك بإنه كلما ازدادت القوة وباقي العناصر البدنية ، وتم تعديل وتصحيح الأداء الفني يصبح لهم أهمية أكبر من سرعة الأقتراب .

وقد قام (كاراس وآخرون) (Karas et al) (٢٧:١٥) ، (٩:١٤-١٠) ، (١٣-١٠) بتحليل حوالي (٧٠٠) وثبه للاعبين الذين لديهم خبرات ومستويات مختلفة من التنافس ، وحصل علي نتائج متشابه لنتائج ليكين وقد وصلا لبعض النتائج المتطابقة .

وهناك عديد من الباحثين اوجدوا ارتباطات معنوية بين سرعة الاقتراب ومسافة الوثبه ، واستخرجوا معادلات الانحدار او بعض المعلومات عن ميل خط الانحدار .

فقد قام (تيوبا وآخرون 1982Tupa et al) (١١:١٤) معادلات الانحدار غير الخطية التاليه :

D=0.021V2 +0.725V-1.65

حيث (D) المسافة الفعلية المقاسه بالمتر ،(V) سرعة الاقتراب م/ث

كما قام (سيليانوف Silyanov ماكسيموف Maximov) (١١:١٤) بإيجاد العلاقة بين مسافة الوثبه (D) وسرعة جري الاقتراب (V) وذلك للأداء الفردي للاعبين هما:

بيمون Bemön D=0.83v

تير - أوفنسيان Ter-Ovansesan D=0.79v

ومع الأخذ في الاعتبار بمستويات الأداء الضعيفة استنتجوا أن التحسن في الاداء المهاري يرتبط بالتغير في ميل خط الانحدار ، وذلك مثلما يحدث من زيادة في ارتفاع معامل الأرتباط .

وقد أجمع كل من (بوبوف Popov1971) ، (كاراس واخرون ١٩٨٣) (٥:١٣) علي أن الزيادة في سرعة الاقتراب بمقدار (١,٠م/ث) يتبعه زيادة في مسافة الوثبه بمقدار (٠,٨٠:١,٠م -١٢سم) واكدت هذه الحسابات ماقدمه (نيججNigg ١٩٧٤) .

وعن سرعة الارتقاء وزاوية الطيران قام ابوبوف ١٩٧١ (١٥:١٤) بدراسة اتضح فيها أن السرعة الافقية عندما تنقص بمقدار (١-٢متر/ث) أو أكبر فهذا يعني أنها تقل بمقدار (٩,٥٪ - ١٨٪) من سرعة الأقتراب وهذا النقص يظهر بوضوح أكثر كلما زادت قيمة زاوية الطيران وارتفع الجسم إلى أعلي ، وأكدت هذه المعلومات (تيوبا ١٩٨٢) (٢٨٤:١٥) بزيادة مقدار معامل الارتباط (ر=٦٦,) بين مقدار النقص في السرعة الافقية والزيادة في مقدار السرعة العمودية خلال الارتقاء .

وعن الارتباط بين السرعة الافقية والرأسية أثناء الأرتقاء مع مسافة الوثب أوضحت دراسة (نيجج ١٩٧٤) (٧:١٣) أن ارتباط كل من السرعة الافقية والرأسية مع مسافة الوثب كانت (ر=٧٩, ، ر=٨,) علي الترتيب .

ويذكر كل مم (بالريش Ballrech ١٩٧٠ ، كولاز Kallath ١٩٨٠) (٧:١٣)(١٥:١٤)(٢٧٤:١٥) أن الأبحاث التي تمت علي مجموعات غير متجانسة في الاداء ، أوضحت تباينا كبيرا في مقدار السرعة الرأسية حيث يعمدوا الي زيادة مقدار السرعة الرأسية وان النسب بين السرعة الافقية والرأسية تتراوح مابين (١:٢) ، (١:٣) وهذه النسب هي المسئولة عن زاوية الانطلاق (٢٦,٦ : ١٨,٤) علي الترتيب . وقد اقترح (بوبوف) بأن من الأفضل أن نحاول الوصول الي زاوية انطلاق بين (٢٠ - ٢٢) وإذا زادت الزاوية عن ذلك تزداد اهمية سرعة الأقتراب ، وإذا انخفضت الزاوية عن هذه القيم تزداد اهمية اخراج القوة أثناء الأرتقاء .

واشار (نيجج ١٩٧٨) (٢٧٤:١٥) بإن زاوية الانطلاق تنخفض كلما زادت سرعة الاقتراب ويفسر ذلك بإن قوة الوثب للاعبين الاسرع لها تقريبا نفس مقدار اللاعبين الابطأ ، وذلك يسبب الصعوبة البالغة للوثب لأعلى مع السرعة الكبيرة للأقتراب .

ويذكر (ميكي ويكيك) (٦:١٩) أن سرعة الأقتراب (السرعة الافقية) التي يحققها اللاعب علي اللوحه تشكل ٢/٣ من المسافة الحقيقية المقاسه ، ويجب أن يدرك اللاعب أن الارتقاء هو استمرار للعجلة التزايدية أماما ثم الدفع لأعلي من علي لوحة الارتقاء ، ولذا يجب أن نضحي بالسرعة الافقية من أجل الارتفاع .

ويضيف (بوب تل) أن اللاعب يفقد حوالي (١٦-٢٠٪) من سرعته أثناء الأرتقاء ، وكلما صغر زمن الأرتقاء علي اللوحه زادت السرعة الأفقية وأن الزاوية ليست لها أهمية السرعة ، وتتراوح زوايا الأنطلاق لمعظم اللاعبين مابين (١٧أ-٢٠أ) وتكون دائمنا قريبة من (٢٠أ) .

ويتفق كل من (دايسون) (١٦:١١) ، (هاى) (٤١:١٦) ، (سوسن عبد المنعم)(٣٢٦:٤) عن تأثير مقاومة الهواء بإنها تعتمد علي الحجم والشكل والكتله والسرعه التي تحرك بها الجسم بالاضافة الي زمن الطيران المستغرق ، وفي مسابقات الوثب وحيث يكون للجسم مساحه كبيرة فإن المسار يكون متسقا نظرا لصغر زمن الطيران وكبر كتلة الجسم .

وفي ضوء قراءات الباحث عن ماتم القيام به من دراسات في البيئة المحلية فقد وجد أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت موضوعات مختلفة عن الوثب الطويل فطرحها كما يلي :-

*قام سمير مسلط (١٩٧٦) بدراسة عن تأثير تمرينات السرعة علي المستوي الرقمي للوثب الطويل للمبتدئين ومن نتائجه وجود علاقة طردية بين سرعة الأقتراب والمسافه المحققة . وقامت أكرام الشماع (١٩٧٦) بدراسة حول أثر تطبيق التدريب الدائرى بغرض تنمية السرعة والقوة علي مهارة الوثب الطويل ومن نتائجها أن البرنامج المقترح له أثر ايجابي علي المجموعة التجريبية . وقام (السيد محمود جاد) ١٩٧٩ بدراسة لمعرفة أثر بعض طرق الاحماء علي نتائج مسابقة الوثب الطويل للناشئين ، ومن نتائجه ان مستوي الاداء يتحسن بأستخدام الاحماء المركب والوثب والسرعة والاثقال عن الاحماء المعتاد كما قام نفس الباحث (١٩٨٠) بدراسة عن اثر استخدام بعض الطرق الفنية لتعليم الوثب الطويل علي المستوي الرقمي لتلاميذ المرحلة الابتدائية ومن نتائجه ان ترتيب افضلية الطرق كانت طريقة الخطوة ، التعلق ، ثم المشي في الهواء ، ثم القرفصاء وتوصل ماهر احمد موسي (١٩٨٣) في دراسة عن العناصر البدنية الخاصة المساهمة في المستوي الرقمي للوثب الطويل الي ان السرعة الحركية سجلت أعلى نسبة مساهمه في زيادة المستوي الرقمي يليها القوة العضلية للرجلين ، واجري عبد الحليم محمد عبد الحليم (١٩٨٥) دراسة عن تأثير تنمية القوة المميزة بالسرعة بأساليب مختلفة علي المستوي الرقمي للوثب الطويل للناشئين تحت ١٥ سنه وتوصل الي أن تنمية العناصر يتبعه تحسن للمستوي الرقمي .

وقامت سميرة دروديري وامينه عفان (١٩٨٧) بدراسة تأثير برنامج مقترح لتنمية عنصري السرعة والقدرة علي تقدم المستوي الرقمي للوثب الطويل وتوصلتا الباحثتان الي ان البرنامج المقترح له تأثير ايجابي علي المستوي

الرقمي .

وقامت (سامية حامد بدر) ١٩٨٠ بدراسة تحليلية حول سرعة الاقتراب واثره علي سرعة وقوة الارتقاء في سباق الوثب الطويل بهدف التعرف علي العلاقة بين المتغيرات المؤثرة علي الوثب الطويل مستخدمه التحليل الكينماتوجرافي واستعانت بالقياسات الانثربوميترية وذلك لعينة (٢٠) لاعب ومن نتائجها ان زمن الارتقاء (٠,١ - ٠,١٥ث) وأنه ليس هناك شكل مخدد للجرى ، وأن الوثابين يفقدون جزء كبير من السرعة ثم يعودون لاكتسابها وهكذا وبدون تنظيم .

- كما قامت هناء رزق حسين (١٩٨٣) بدراسة عن القوة العضلية النسبية للرجلين وعلاقتها بديناميكية الارتقاء في الوثب الطويل وتوصلت الي ان زيادة القوة العضلية العاملة في حركة مفاصل رجل الارتقاء تؤدي لزيادة المستوي الرقمي للوثب الطويل .

- وفي دراسة (محمد امين رمضان) (٨) عن الخصائص الديناميكية للتمرينات الخاصة وعلاقتها بالخصائص الديناميكية المؤثرة في المستوي الرقمي للوثب الطويل ، والتي استخدم فيها التحليل الكينماتوجرافي أوصي بضرورة الاهتمام بتمرينات الحجل وبأشكاله المختلفة والاهتمام بالخصائص الديناميكية عند التعليم والتدريب واسفر البحث عن العديد من معادلات الانحدار .

- وقام (بوسكو ، لوتافين ، كومي) (١٨) بدراسة كيناتيكية كينماتيكية للأرتقاء في الوثب الطويل بهدف التعرف علي اختلافات رد فعل وازاحات مركز الثقل في الأرتقاء وتحديد العوامل المؤثرة في الاداء الجيد واستخدمت منصه قياس القوة والتصوير السنمائي واسفرت النتائج عن أن فترة الارتكاز ترتبط عكسيا مع مسافة الوثب (٠,٨٩) وان السرعة الرأسية ليس لها ارتباط مع مسافة الوثب وان الاداء الجيد يرتبط بأنخفاض ثانوي في السرعة الرأسية الافقية خلال الارتكاز الامامي وهذا النقص يتزايد مع تغييرات الوضع لمركز ثقل الجسم ، وان الزيادة الكبيرة في السرعة الرأسية ترتبط بنفس القدر في انخفاض السرعة الافقية .

ويتبين في الدراسات السابقة المحلية أن معظمها يعتمد علي استخدام برامج ووسائل وطرق تدريب بهدف ايجاد العلاقة مع مسافة الوثب وأنه لم يتم تناول دقائق الاداء الفني فيما عدا الدراسات البيوميكانيكية والتي اوضحت بعض المعلومات عن مكونات الاداء الاساسية والعوامل المؤثرة فيها ، وان جميع هذه الابحاث لم تتناول متغيرات مرحلة الطيران وعلاقاتها بمرحلة الارتقاء او مستوي الاداء ، وايجاد العلاقات بين زمني الطيران وكل من المركبات الرأسية والافقية او بين زمن الطيران والمسافة الافقية المحققة .

اجراءات البحث

عينة البحث

إستعان الباحث بعينه عمدية مختارة من أفضل اللاعبين علي مستوي العالم وقد بلغ عددهم (١٦(لاعبا قاموا بأداء (٢٣) محاوله وهم اللاعبين الثمانية الاوائل في كل من الدورة الاوليمبية بسول (١٩٨٨) (١٥) وبطولة العالم بروما (١٩٧٨) (١٤) واللاعبين الثلاثة الاوائل في بطولة العالم للناشئين بأثينا (١٩٨٦) (١٣) بالأضافة الي (٤) محاولات أضافية للاعب كارل لويس . وذلك وفقا لما هو منشور عن التقارير النهائية لنتائج هذه البطولات والمنشور عن الاتحاد الدولي لالعاب القوي الهواة .

وهم ينتمون إلى دول مختلفة ، ويتراوح مستوي أدائهم الرقمي مابين (٨,٧٢م – ٧,٧٧م) وللحصول علي البيانات الخام أستخدام التحليل الكينماتوجرافي بأستخدام عدد (٢) كاميرا تصوير سينمائي ذات سرعة عالية (Locam Highspeed Cameras) بتردد (٢٠٠كادر /ث) بالاضافة الي أحدث اجهزة التحليل الحركي .

وقد استعان الباحث بهذه العينة للأسباب التالية :-

١ – أن المستوي الرقمي يعبر عن أفضل مستوي أداء فني علي المستوي العالمي والأوليمبي حيث يبذل فيه اللاعب أقصي طاقاته وقدراته مما يدعم من نتائج البحث

٢ – أن المستوي الفني للعينة يعبر عن احدث نظم التدريب العملي وتطبيقات الابحاث العلمية في دول مختلفة علي مستوي العالم .

٣ – عدم توفر العدد الكافي من اللاعبين المحليين علي نفس المستوي للأداء الفني .

٤ – اختصار العديد من الاجراءات والخطوات التنفيذية للحصول علي البيانات الخام التي بنيت عليها فكرة اجراء هذه الدراسة .

٥ – عدم توافر مثل هذه الاجهزة والأدوات والأمكانيات التي يمكن الاستعانة بها في اجراءات التصوير أو تحليل البيانات من حيث استخدام التصوير المتزامن بين الكاميرات وكذلك اجهزة التحليل البيوميكانيكي .

منهج البحث :

انتهج الباحث اسلوب البحث الوصفي المبني علي الدراسة التحليلية لمستويات من الاداء العملية . وتبني الباحث أسلوب البحث الأرتباطي (٢١٤:٧) ، وذلك لدراسة العلاقات بين متغيرات الدراسة ثم استخدمت هذه العلاقات لمحاولة التنبؤ بقيم ومقادير المتغيرات . واستعان الباحث بما يتناسب من المعالجات من المعادلات الرياضية والقوانين الميكانيكية الخاصة بدراسة الحركة الرياضية .

المعادلات والقوانين المستخدمة (١٦،١١،٦) :

في ضوء الفكرة الاساسية للبحث ووفقا للأهداف والفروض وبناء علي الدراسات النظرية السابقة يتم قياس المسافة الأفقية الفعلية للوثب ، وكذلك قياس زمن مرحلة الطيران منذ لحظة نهاية الارتقاء وحتي لحظة لمس الكعبين للرمل ، ومن خلال هذين القياسين يمكن حساب مركبه السرعة الافقية ، ثم تم حساب مركبة السرعة الرأسية (بأستخدام المعامل الزمني) ويمكن بعد ذلك حساب زاوية الطيران ، والسرعة المحصلة (الطيران) تم أستخراج العلاقات الأرتباطية بين الخصائص الكينماتيكية للأرتقاء .

وقد قام الباحث بالاستعانة بالبيانات الخام المتوفرة لديه بحساب قيمة المعامل الزمني وذلك وفقا للإجراءات التالية :-

(1) $D=Vocos\ 0.T$

حيث المسافة الافقية الفعلية للوثب (D) ، السرعة المحصلة (للطيران) (Vo) ، جيب تمام الزاوية ، (cos0) زمن الطيران (T) . $\frac{Voy}{g}$

ولحساب زمن الطيران من نقطة الانطلاق حتي أعلي نقطة (زمن الصعود) يصل إليها الجسم تستخدم المعادلة التالية :-

(2) $Tup = \frac{noy}{g}$

حيث (Voy) السرعة العمودية الابتدائية ، (g) عجلة الجاذبية الارضية (Tup) زمن الصعود لأعلي نقطة .

ولحساب الزمن (الجزئي) خلال الصعود لأعلي نقطة والهبوط لنفس مستوي الانطلاق استخدم الباحث المعادلة

(3) $Tt = 2Vo\ sin0$

حيث (Tt) الزمن خلال الصعود والهبوط ، (Vo) السرعة المحصلة ، (sin0) جيب الزاوية .

ويتم حساب المعامل الزمني للطيران وهو العلاقة بين زمن الصعود الي زمن الطيران ا لمنقضي ($\frac{Tup}{T}$)

وكي تتم اجراءات تقويم اداء الأرتقاء حسابيا وفقا للمعالجات الرياضية ، يجب أن يتوافر للمدرب قياس مسافة الوثب الأفقية ، وقياس زمن الطيران المنقضي ويتم بعد ذلك اجراء الخطوات التالية :

- تحسب مركبة السرعة الافقية من المعدلة (١) حيث $D= Vo \cos0 .T$

- يحسب زمن الصعود وهو حاصل ضرب المعامل الزمني - زمن الطيران المقاس .

- تحسب مركبة السرعة الرأسية بأستخدام المعادلة (٢) حيث $Tup = \frac{Noy}{g}$

وتكون السرعة الرأسية حاصل ضرب زمن الصعود في عجلة الجاذبية الارضية

وبأستخدام نظرية فيثاغورث تكون السرعة المحصلة (سرعة الطيران) وهي :

$$Vo = \sqrt{(Voy)2 + (Vox)2}$$

وبأستخدام علاقة ظل الزاوية تحدد زاوية الطيران وفقا لما يلي

$$Tan\text{-}1 = \frac{Noy}{Nox}$$

حيث (Tan-1) هي ظل الزاوية θ

- وقد قام الباحث بإيجاد العلاقة البيانية بين كل من المسافة الأفقية وزمن الطيران والسرعة المحصلة (سرعة الطيران) وزاوية الأنطلاق ، وذلك بأستخدام الحاسب الآلي في ايجاد شكل العلاقة بيانيا (نومجرام) لهذه المتغيرات الاربعة .

المعالجة الاحصائية :

اجريت المعالجات الرياضية بأستخدام الحاسب الآلي (I.B.M) المتوافر لدي الباحث وذلك لرسم العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية الاربعة (نومجرام) . كما استخدم الباحث معالجات ا ختبارات دلالة الفروق بين المتوسطات (اختيار - ت) بالاضافة الي معاملات الارتباط والانحدار لتحديد العلاقات الارتباطية ، واستخدمت جداول (جاريت) (٣٦٥:٤٩) للتعرف علي الدلالة المعنوية للأرتباط .

عرض النتائج ومناقشتها :

اولا : عرض النتائج :

جدول (١) المتغيرات الكينماتيكية الخام للارتقاء للوثب الطويل والازمنه المحسوبة للطيران والبيانات الوصفية الاحصائية

اسم اللاعب	المسافه الرسميه	المسافه الفعليه	السرعه الافقية	السرعه الراسيه	السرعه الموصله	زاوية الطيران	زمن الصعود	زمن الصعود والهبوط	زمن الطيران	المعامل الزمني
١ - كارل لويس Lewis	٨,٧٢	٨,٩٠	٩,٣	٣,٥	-٠,١٠	٢٠,٨	,٣٥٦	,٧٢٤	,٩٤٩	,٣٧٥
٢ - بويل Powell	٨,٤٩	٨,٥٧	٩,٥	٣,١	-٠,١٠	١٧,٩	,٣١٦	,٦٢٧	,٩٠١	,٣٥١
٣ - ميريكس Myrucks	٨,٢٧	٨,٤٤	٩,٢	٣,٣	٩,٨	١٩,٥	,٣٣٦	,٦٦٧	,٩١٧	,٣٦٦
٤ - ايفانجليتس Evan- geisti	٨,٠٨	٨,١٤	٨,٩	٣,٢	٩,٥	١٩,٩	,٣٢٦	,٦٦٠	,٩١١	,٣٥٨
	٧,٩٩	٨,٠٩	٨,٧	٣,٢	٩,٣	٢٠,٣	,٣٢٦	,٦٥٨	,٩١٣	,٣٥٧
٥ - كورجس Corgas	٨,٠	٨,١٦	٩,١	٢,٩	٩,٦	١٧,٨	,٢٩٦	,٥٩٨	,٨٩٣	,٣٢٨
٦ - شرالما Szalma	٧,٩٧	٨,٠٧	٩,١	٣,١	٩,٦	١٩,٢	,٣١٦	,٦٤٤	,٨٩٠	,٣٥٥
٧ - بيرج Brige	٧,٨٧	٧,٩٣	٨,١	٣,٥	٨,٨	٢٣,٣	,٣٥٧	,٧١٠	,٩٨١	,٣٦٤
٨ - فولشاين Voloshin	٨,١٦	٨,٢١	٩,١	٣,١	٩,٦	١٨,٨	,٣١٦	,٦٣١	,٩٠٣	,٣٤٩
٩ - هيرشبيرج Hirschberg	٨,١٠	٨,٢٩	٨,٦	٣,٣	٩,٥	٢٠,٦	,٣٣٦	,٦٨١	,٩٣٢	,٣٦١
١٠ - كونلي Conley	٨,٠٥	٨,٢١	٩,١	٣,١	٩,٦	١٨,٩	,٣١٦	,٦٣٤	,٩٠٤	,٣٤٩
١١ - اميدجينوف Anidijinov ١٢ - اميان Emmiyan	٨,٣٥	٨,٦٣	٨,٥	٤,٠	٩,٤	٢٤,٩	,٤٠٨	,٨٠٧	١,٠١٢	,٤٠٣
	٨,٣٣	٨,٧٥	٩,٠	٣,٦	٩,٧	٢٢,١	,٣٦٧	,٧٤٤	,٩٧٤	,٣٧٧
١٣ - اميريكس Myricks	٨,٣٨	٨,٠١	٨,٨	٣,٣	٩,٤	٢٠,٣	,٣٣٦	,٦٥١	,٩٧٤	,٣٤٥
١٤ - ايفانجليتس Evangelisti	٨,١٤	٨,٢٢	٨,٧	٣,٥	٩,٤	٢٢,-	,٣٥٧	,٧١٨	,٩٤٣	,٣٧٩
١٥ - جيفرسون Jefferson	٨,٦٧	٨,٨٤	٩,٩	٣,٢	١٠,٤	١٧,٧	,٣٢٦	,٦٤٥	,٨٩٢	,٣٦٥
١٦ - لويس ١ Lewis	٨,٦٥	٨,٦٨	٩,٢	٣,٤	٩,٨	٢٠,٢	,٣٤٧	,٦٨٩	,٩٤٤	,٣٦٨
١٧ - لويس ٢ Lewis	٨,٦٧	٨,٦٧	٨,٩	٣,٥	٩,٦	٢١,٥	,٣٥٧	,٧١٧	,٩٧١	,٣٦٨
١٨ - لويس ٣ Lewis	٨,٤٣	٨,٦٤	٨,٨	٣,٥	٩,٥	٢١,٦	,٣٣٦	,٧١٣	,٩٧٨	,٣٦٥
١٩ - لويس ٤ Lewis	٨,٦٠	٨,٧٦	٩,٢	٣,٣	٩,٩	١٩,٨	,٣٢٦	,٦٨٤	,٩٤٠	,٣٥٧
٢٠ - لويس ٦ Lewis	٧,٩٣	٨,٥	٨,٥	٣,٣	٩,١	٢١,٢	,٣٠٦	,٦٧١	,٩٣٥	,٣٤٩
٢١ - هاف دايتمار Haaf Dietar	٧,٨٧	٧,٩١	٨,٦	٣,-	٩,١	١٩,٣	,٣١٤	,٦١٠	,٩٢٠	,٣٣٣
٢٢ - كرسك Krsek Ivo	٧,٧٧	٧,٨٢	٨,٦	٣,١	٩,١	١٩,٨	,٣٣٦	,٦٢٨	,٩١٣	,٣٤٤
٢٣ - والف توماس WalfThoma										
المتوسط الحسابي	٨,٢٣٩	٨,٣٦٧	٨,٩٣	٣,٣٠٤	٩,٥٥	٧٢٠,٣	,٠٢٤	,٦٧٤	,٨٩٦	,٣٥٩
الانحراف المعياري	±,٢٩٥	±,٣٤٤	±,٣٨٥	±,٢٤	±,٣٥١	±١,٧٥	±,٠٢٤	±,٠٤٩	±,١٧٥	±,٠١٦
المدي	٨,٧٢ ٧,٧٧	٨,٩٠ ٧,٨٢	٩,٩ ٨,٥	-,٤ -,٣	-٠,١٠ ٨,٨	٢٤,٩ ١٧,٨	,٤٠٨ ,٢٩٦	,٨٠٧ ,٥٩٨	١,٠١٢ ,٨٩٠	٤,٣ ,٣٣٣

يوضح جدول (١) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والمدي للمتغيرات الكينماتيكية للبيانات الخام والمتغيرات الزمنية المحسوبة من طريق البيانات الخام للارتقاء في الوثب الطويل والتي تم حسابها وفقا للمعادلات الرياضية

جدول (٢) المتغيرات الكينماتيكية المحسوبة بأستخدام المعامل الزمني (٠,٣٥٩) والبيانات الوصفية الاحصائية للمتغيرات

مسلسل	مسافة الوثب الفعلي	زمن الطيران الكلي	السرعه الافقية	زمن الصعود	السرعه الموصله	زاوية الطيران	السرعه المحصلة
١	٨,٩٠	,٩٤٩	٩,٣٨	,٣٤١	٣,٣٥	١٩,٦٣	٩,٤٨
٢	٨,٥٧	,٩٠١	٩,٥١	,٣٢٣	٣,١٧	١٨,٤٣	١٠,٠٢
٣	٨,٤٤	,٩١٧	٩,٢٠	,٣٢٩	٣,٢٣	١٩,٣٣	٩,٧٥
٤	٨,١٤	,٩١١	٨,٩٤	,٣٢٧	٣,٢٩	١٩,٧٤	٩,٤٩
٥	٨,٠٩	,٩٣٣	٨,٦٧	,٣٣٥	٣,١٥	٢٠,٧٦	٩,٢٧
٦	٨,١٦	,٨٩٣	٩,١٤	,٣٢١	٣,١٣	١٩,٠١	٩,٦٧
٧	٨,٠٧	,٨٩٠	٩,٠٧	,٣١٩	٣,٤٥	١٩,٠٦	٩,٥٩
٨	٧,٩٣	,٩٨١	٨,٠٨	,٣٥٢	٣,١٨	٢٣,١٤	٨,٧٩
٩	٨,٢١	,٩٠٣	٩,٠٩	,٣٢٤	٣,٢٩	١٩,٢٧	٩,٦٣
١٠	٨,٢٩	,٩٣٢	٨,٨٩	,٣٣٥	٣,١٩	٢٠,٢٩	٩,٤٨
١١	٨,٢١	,٩٠٤	٩,٠٨	,٣٢٥	٣,٥٦	١٩,٣٥	٩,٦٢
١٢	٨,٦٣	١,٠١	٨,٥٤	,٣٦٣	٣,٤٢	٢٢,٦٤	٩,٢٥
١٣	٨,٧٥	,٩٧٤	٨,٩٨	,٣٤٩	٣,٤٢	٢٠,٨٧	٩,٦١
١٤	٨,٠١	,٩٧٤	٨,٢٢	,٣٤٩	٣,٣٣	٢٢,٦١	٨,٩٠
١٥	٨,٢٢	,٩٤٣	٨,٧٢	,٣٢٩	٣,١٤	٢٠,٨٨	٩,٤٣
١٦	٨,٨٤	,٨٩٢	٩,٩٠	,٣٢٠	٣,٣٣	١٧,٥٩	١٠,٣٩
١٧	٨,٦٨	,٩٤٤	٩,١٩	,٣٣٩	٣,٤٢	١٩,٨٩	٩,٧٧
١٨	٨,٦٧	,٩٧١	٨,٩٣	,٣٤٩	٣,٤٤	٢٠,٩٨	٩,٥٦
١٩	٨,٦٤	,٩٧٨	٨,٨٣	,٣٥١	٣,٣١	٢١,٣٠	٩,٤٨
٢٠	٨,٧٦	,٩٤٠	٩,٣٢	,٣٣٧	٣,٣٩	١٩,٥٠	٩,٨٩
٢١	٨,٩٣	,٩٣٥	٨,٤٨	,٣٣٦	٣,٢٤	٢١,٧٩	٩,١٣
٢٢	٧,٩١	,٩٢٠	٨,٦	,٣٣٠	٣,٢٢	٢٠,٦٣	٩,١٩
٢٣	٧,٨٢	,٩١٣	٨,٥٧	,٣٢٨	٣,٢٩٨	٢٠,٥٩	٩,١٥
المتوسط الحسابي			٨,٩٢٧	,٣٣٦	,١١٩	٢٠,٣١	٩,٥٠٢
الانحراف المعياري			,٤١٨	,٠١٢	٣,٤٥	١,٣٨٤	,٣٥٥
المدي			٩,٩	,٣٤٩	٣,١٥	٢٣,١٤	١٠,٣٩
			٨,٠٨	,٣٢٠		١٧,٥٩	٨,٧٩

يوضح جدول (٢) قيم المتغيرات الكينماتيكية المحسوبة لمسافة الوثب الفعلية وبقياس زمن مرحلة الطيران واستخرجت باقي المتغيرات الكينماتيكية وفقا لاستخدام قيمة المعامل الزمني .

جدول (٣) دلالة الفروق بين المتوسطات للمتغيرات الكينماتيكية الخام والمحسوبة بأستخدام المعامل الزمني

البيان	البيانات الخام		بأستخدام المعامل		قيمة (ت)	مستوي الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
السرعه الافقية	٨,٩٣	,٣٨٥	٨,٩٢٦	,٤١٨	,٠٣٣	غير دال
السرعة الرأسية	٣,٣٠٤	,٢٤	٣,٢٩٨	,١١٩	,١٠٥	غير دال
السعه المحصلة	٩,٥٥٢	,٣٥١	٩,٥٠٢	,٣٥٥	,٤٦٩	غير دال
زاوية الطيران	٢,٣٢	١,٧٤	٢,٠٣١٧	١,٣٨٤	,٠٠٦	غير دال

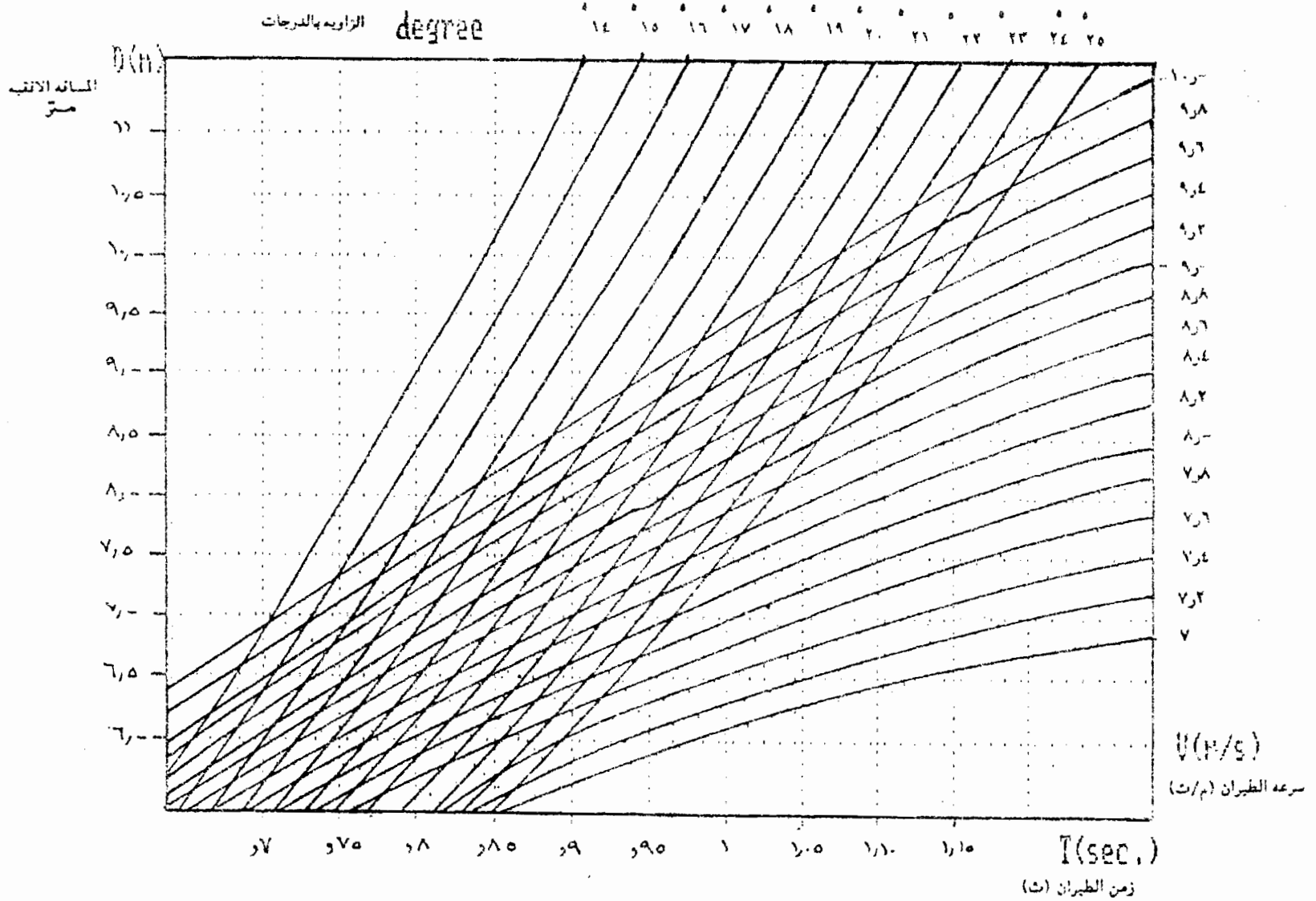
* قيمة (ت) الجدولية بدرجة حرية ٢٢ ومستوي الدلالة المعنوية (٠,٠٥) = ٢,٠٧ ومستوي (٠,٠١) = ٢,٨٢ يوضح جدول (٣) قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين المتوسطات الحسابية لكل من قيمة المتغيرات الكينماتيكية الخام والمحسوبة بواسطة المعامل الزمني

جدول (٤) قيم معاملات الارتباط ودلالتها ومعادلات الانحدار لكل من مسافة الوثب ، وزمن الطيران المحسوب مع المتغيرات الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل

البيان	قيمة معامل الارتباط	المقدار الثابت	المعامل	معادلة خط الانحدار (س= أ + ب ص)
مسافة الوثب وكل من				
زمن الطيران	,٢٧	,٧٠٨	,٢٧١	
المعامل الزمني	,٥٩٣ **	,١٢٥	,٢٨١	المعامل الزمني = ١٢٥,+,٢٨١ × المسافه الافقية
السرعه الافقية	,٦١٦ **	٢,٠٨٩	,٧٠٠٢	السرعه الافقية = ٢,٠٨٩+,٧٠٠٢ × المسافه الافقية
السرعه الرأسية	,٤٧٥ *	,٤٩٤	,٣٣٧	السرعه الرأسية = ,٤٩٤+,٣٣٧ × المسافه الافقية
السرعه المحصلة	,٧٩٤ **	٢,٦٩٤	,٨٢٢	السرعه المحصله = ٢,٦٩٤+,٨٢٢ × المسافه الافقية
زاوية الطيران	,٠٨٣	١٦,٧٥	,٤٢٧	
زمن الطيران وكل من				
السرعه الافقية	,٥٠٥- *	١٤,٢٧	٥,٧١٨-	السرعه الافقية = ١٤,٢٧+(-٥,٧١٨ × زمن الطيران)
السرعه الرأسية	,٨٨٤ *	٢,٥٢٧-	٦,٢٤١	السرعه الرأسية = -٢,٥٢٧+٦,٢٤١ × زمن الطيران
السرعه المحصله	,٢٩٥-	١٢,٣٩	٣,٠٤٨-	
زاوية الطيران	,٨٩٣ **	٢٢,٥٦٣-	٤٥,٨٩٣	زاوية الطيران = -٢٢,٥٦٣ + ٤٥,٨٩٣ زمن الطيران
زمن الصعود	,٨٧٨ **	,٢٦٥-	,٦٤٢	زمن الصعود = -,٢٦٥ + ,٦٤٢ زمن الطيران

* دلالة معامل الارتباط (ن=٢٣) عند مستوي الدلالة المعنوية (٠,١)** = ,٥١٥ وعند مستوي (٠,٠٥)* = ٠,٤٠٤

يوضح جدول (٤) قيم معاملات الارتباط ودلالتها الاحصائية ، ومحتويات معادلات الاتخدار لمعاملات الرتباط الداله احصائيا وذلك لكل من مسافة الوثب الفعلية وزمن الطيران الكلي كل علي حدة مع المتغيرات الكينماتيكية اثناء الارتقاء في الوثب الطويل .



شكل بيانى (١) العلاقه بين مسافه الرثب وزمن الطيران والسرعه المحصله وزاويه الطيران أثناء الارتقاء فى الرثب الطويل

ويوضح الرسم البياني (النومجرام) العلاقة بين مسافة الوثب الفعلية وزمن الطيران والسرعة المحصلة وزاوية الطيران .

ثانيا : مناقشة النتائج :

اعتمادا علي اجراءات البحث وفي حدود العينه ومتغيرات الدراسة وفي اطار اهداف وفروض البحث نجد ان :

- بالنسبة للهدف والفرض الاول : وهو هل يمكن استخدام معامل زمني لتحديد كل من السرعه الافقية والرأسية والسرعه المحصله (الطيران) وزاوية الطيران لحركة مركز الثقل اثناء اداء الارتقاء من خلال المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران ؟

يوضح جدول (١) كل من المتغيرات الكينماتيكية لحركة مركز الثقل اثناء الارتقاء في الوثب الطويل وذلك للبيانات الخام التي استخرجت بواسطة التحليل الكينماتكي وعرضت لكل لاعب بمفرده ، ويوضح الجدول المدي (الحدود العليا والدنيا) للعينه في كل من هذه المتغيرات والتي يستطيع اللاعب فيها ان يحول السرعه الافقية للاقتراب الي سرعه محصله (طيران) تحلل الي مركبتين افقية ورأسية ، وتعبر هذه القيم عن افضل المقادير للقياسات الكينماتيكية للاعبين علي مستوي العالم ، والتي يمكن ان استخدامها اثناء التدريب وتحدد كأهداف يسعي اللاعبين الوصول اليها وذلك لتحسين مستوي ادائهم .

وفي الجزء الايسر من جدول (١) قام الباحث بحساب كل من زمن الصعود لاعلي نقطة بالاضافة الي كل من زمن الصعود والهبوط وذلك وفقا للمعادلات التي استعرضها في اجراءات البحث (المعادلات ٣،٢،١) ونري ان زمن الصعود والهبوط يختلف في قيمته عن زمن الطيران . وهذا الفرق له دلالته الاحصائية حيث بلغت (ت المحسوبة = ٥,٧٣) ويرجع ذلك الفرق بين المتوسطين الي ان زمن الصعود والهبوط هو الزمن المستغرق منذ الانطلاق حتي العودة الي نفس مستوي الانطلاق ، بينما زمن الطيران يوضح الفرق بين الوصول الي مستوي الانطلاق وحتي الهبوط بالقدمين الي سطح الرمل ، اي ان الفرق الواضح بين المتوسطين يعتمد علي قدرات اللاعب وطريقته في الهبوط بأطالة فترة الطيران وقد يستغل اللاعب في ذلك السرعه الافقية وشكل اوضاع اجزاء الجسم في الهواء لتحقيق اقصي مسافة افقية .

وقد قام الباحث بحساب قيمة مقدار المعامل الزمني (ناتج قسمة زمن الصعود لاعلي نقطة علي زمن الطيران) لكل لاعب بمفرده ، وبلغ المتوسط الحسابي للمعامل (٣٥٩, + ٠٢.) ويدل صغر مقدار الانحراف المعياري علي مدي التجانس

لطبيعة الاداء مع زمن الاداد لعينة البحث في هذين المقدارين وتناسبها معا مما يؤكد علي موضوعية استخدام هذا المعامل في المعالجة المستقبلية .

وفقا للهدف والفرض الاول للبحث نجد انه من السهل علي المدرب قياس زمن الطيران بدقه وذلك بأستخدام ساعة الايقاف وهي طريقة موضوعيه ، وكذلك قياس مسافة الوثب الافقية . ثم يتم اجراء الحسابات الرقمية من خلال هذين القياسين حيث يمكن معرفة وتحديد مقدار السرعه الافقية بأستخدام المعادلة

(D= Vo cos θT) ولمعرفة السرعه الرأسيه يتم ضرب زمن الطيران المقاس في مقدار المعامل الزمني (٠,٣٥٩) ويصبح لدينا قيمة وهي زمن الصعود لاعلي نقطة ويستخرج منها مقدار المركبة الرأسية بواسطة المعادلة $\frac{Voy}{g}$ = Tوذلك بضرب زمن الصعود المحسوب في عجلة الجاذبية الارضية .

ولحساب السرعه المحصلة (الطيران) نستخدم نظرية فيثاغورث (بإعتبار احد الضلعين يمثل السرعة الافقية والاخر يمثل السرعه الرأسية والوتر يمثل السرعه المحصله (الطيران)

ومن خلال علاقة الظل للمثلث القائم الزاوية يمكن حساب مقدار زاوية الطيران عن طريقة العلاقة $\frac{Vy}{Vx}$ =Tan-1).

ويوضح جدول (٢) الاجراءات السابقة والتي يفترض ان يقوم بها المدرب عند تقويم الارتقاء حيث يتضمن العمود الاول والثاني المسافة الافقية وزمن الطيران واستخدمت المعالجة بالمعادلات السابقة واجريت الحساتبات لتحديد الخصائص الكينماتكية للارتقاء وعرضت البيانات الاحصائية الوصفية في نهاية الجدول

وللتأكد من صدق وسلامة الاجراءات السابقة بأستخدام المعامل الزمني (٠,٣٥٩) يوضح جدول (٣) دلالة الفروق بين المتوسطات عن عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المتوسطات مما يؤكد علي صدق استخدام قيمة المعامل الزمني (٠,٣٥٩) في حساب المتغيرات الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل ، وبذلك يتحقق الاجابة علي سؤال الفرض الاول بالايجاب وهو انه يمكن تحديد كل من السرعه الافقية والسرعه الرأسيه والسرعه المحصله (الطيران) وزاوية الطيران لحركةمركز الثقل من خلال المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران بواسطة المعامل الزمني (٠,٣٥٩)

- بالنسبة للهدف والفرض الثاني والذي يتساءل عن طبيعة معاملات الارتباط بين الخصائص الكينماتيكية لحظة الارتقاء لكل من المسافة الافقية وزمن الطيران اثناء اداء الوثب الطويل :

نجد ان جدول (٤) يوضح قيم معاملات الارتباط اثناء اداء الوثب الطويل وكذلك محتويات معادلات الانحدار لمعاملات الارتباط الداله احصائيا وذلك لمسافة الوثب الافقية الفعلية وكل من الخصائص الكينماتيكية وكذلك بالنسبة لزمن الطيران وكل من الخصائص الكينماتيكية .

ويتضح ان هناك ترتيب عام لقيم معاملات الارتباط لمسافة الوثب الافقية مع الخصائص الكينماتيكية حيث اخذت الترتيب الاول السرعه المحصله (٧٩,) ثم السرعه الافقية (٦٢,) ثم المعامل الزمني (٥٩,) واخيرا السرعه الرأسيه (٤٨,).

وبالنسبة لترتيب يتم معاملات الارتباط لزمن الطيران وكل من الخصائص الكينماتيكية فقد احتلت زاوية الطيران (٨٩,) الترتيب الاول ثم السرعه الرأسية (٨٨,) يليها زمن الصعود لاعلي ارتفاع (٨٨,) واخيرا السرعه الافقية (-٥١,)

ويري الباحث ان ترتيب العلاقات الارتباطية لمسافة الوثب الافقية لها تفسيراتها المنطقية حيث كانت السرعة المحصلة في الترتيب الاول يعقلبها السرعه الافقية ثم المعامل الزمني واخيرا السرعه الرأسية ، وحيث لم تظهر دلالة معامل الارتباط مع كل من زمن الطيران وزاوية الطيران ، ووجود دلالة للمعامل الزمني وكل من السرعه الافقية والرأسية فهذا يدل علي مدي التداخل بين الخصائص الكينماتيكية حيث يعبر المعامل الزمني عن العلاقة بين زمن الصعود وزمن الطيران حيث يرتبطا معا ولهما تأثيرهما علي مسافة الوثب ، ويؤكد ذلك وجود ارتباط عالي بين زمن الصعود وزمن الطيران (٨٨,) ونفس التداخل يظهر مابين كل من السرعه الرأسية والافقية حيث تمثلهما علاقة الزاوية والتي لم تظهر لها دلالة احصائية بينما وضحت العلاقة الموجبة لكل من السرعة الرأسية والافقية بمفردهما مع مسافة الوثب الافقية .

وحيث كانت العلاقات الارتباطية لها ترتيب خاص مع زمن الطيران حيث احتلت زاوية الطيران الترتيب الاول ثم السرعه الرأسية يليها زمن الصعود ثم السرعه الافقية ، حيث اوضحت النتائج عدم وجود دلالة احصائية بين زمن الطيران والسرعه المحصلة (-٣٠,) وجود علاقة سالبه (-٥١,) وموجبه (٨٨,) لكل من السرعه الافقية والرأسية علي الترتيب ولكبر قيمة معامل ارتباط السرعه الرأسية غير ان هناك تفاعلا داخليا قد حدث بين كل مركبتي السرعه حيث انصهر كل منهما في الاخر وظهر ذلك في قيمة معامل ارتباط السرعه المحصله وعدم وجود دلاله بينما ظهر قيمة معامل الارتباط كبيراً لزاوية الطيران حيث يتمثل فيها قيمة كل من مركبتي السرعه مع الاحتفاظ بمقدار كل منهما .

ويري الباحث ان جميع هذه العلاقات الارتباطية توضح مدي التداخل بين المكونات الكينماتيكية حيث ان جميعها لها تأثيرها علي الاداء وبالتالي فإن معرفة مقادير كل منها يكون له تأثيره المباشر علي تقويم الاداء وحيث يستطيع المدرب قياس مسافة الوثب الافقية ويمكن كذلك استخدام المسافه الافقية للوثب بمفردها او زمن الطيران بفرده لتحديد ومعرفة الخصائص الكينماتيكية المختلفة للارتقاء ويسهل عليه تقويمها . وبذلك نجد ان الاجابة علي السؤال في الفرض الثاني قد اوضحت ان هناك طبيعة ترتيبية خاصة ومتيزة لمعاملات الارتباط بين الخصائص الكينماتيكية لخطة الارتقاد في الوثب الطويل .

- بالنسبة للهدف والفرض الثالث ، حيث يتساءل عن امكانية وضع شكل بياني (نومجرام) للعلاقة المتداخلة بين كل من المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران للتعرف علي السرعه المحصلة (الطيران) وزاوية الطيران اثناء اداء الارتقاء في الوثب الطويل .

نجد ان شكل (١) يوضح هذه العلاقة حيث استخدم كل من المحور الافقي السفلي لزمن الطيران ، المحور الافقي العلوي لزاوية الطيران ، والمحور الرأسي الايسر لمسافة الوثب ، المحور الرأسي الايمن للسرعه المحصله (الطيران) واستخدمت التمييزات (ثانيه ، درجه ، متر ، م/ث) لتحديد قيم هذه المحاور علي الترتيب . وقد تم توقيع هذه المحاور والنقاط من خلال البيانات الخام المعروضة في الجزء الايمن من جدول (١) ، واستخدم فيها الحاسب الالي للحصول علي هذا الرسم البياني (النومجرام) .

ويمكن استخدام (النوموجرام) ، ويتم تحديد النقطة المحددة لالتقاء مسقطي كل من مسافة الوثب وزمن الطيران ، وقد تقع نقطة الالتقاء للمسقطين علي نقطة ، ويتم التقاء خطين من شكل متوازي الاضلاع او داخله . ومن هذه النقطة يتجه الي احد الخطين الي الاتجاه الا يمن لتحديد سرعة الطيران ، والخط الاخر الي اعلي لتحديد مقدار زاوية الطيران ، وعند سقوط النقطة بعيدا عن التقاء خطين يتجه مسار نقطة الالتقاء في كل من الاتجاهين الي اليمين والي اعلي موازيا لاقرب خط وكل منهما علي حده لتحديد قيم المتغيرات (السرعه ، الزاوية) ويتميز هذا النوموجرام بسهولة الاستخدام وفورية الحصول علي البيانات بالاضافة الي الموضوعية والدقة في القياس لتقدير قيم الخصائص الكينماتيكية وبذلك تسهل عملية التقويم للارتقاء في الوثب الطويل

وبهذا يتضح انه امكن تحقيق الهدف الثالث والاجابه علي السؤال في الفرض الثالث في البحث والخاص بأمكانية وضع الشكل البياني (نوموجرام) للعلاقة بين كل من المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران للتعرف علي السرعه المحصلة

(الطيران) وزاوية الطيران اثناء اداء الارتقاء في الوثب الطويل

استنتاجات البحث :

اعتمادا علي اهداف البحث وفي حدود الاجراءات وعرض ومناقشة النتائج وفي اطار مستوي الاداء يمكن التوصل الي الاستنتاجات التالية :

- يمكن التنبؤ وتحديد قيم الخصائص الكنماتيكية للارتقاء (السرعه الافقية ، الرأسية ، المحصله ، زاوية الطيران) في الوثب الطويل بواسطة متغيرين هما المسافة الافقية الفعلية للوثب وزمن الطيران .

- انه يمكن تحديد الخصائص الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل بأكثر من طريقة وهي طريقة المعادلات الرياضية وطريقة التنبؤ بواسطة معادلات الانحدار وطريقة الرسم البيانين (النوموجرام)

- يكون استخراج الخصائص الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل بأستخدام المعامل الزمني (٠,٣٥٩) وفقا لما يلي :

١ - حساب السرعه الافقية بقسمة المسافة الافقية للوثب علي زمن الطيران وتكون (Vx)

٢ - ناتج ضرب المعامل الزمني (٠,٣٥٩) في زمن الطيران يساوي زمن الصعود لاعلي ارتفاع .

٣ - حاصل ضرب زمن الصعود في عملية الجاذبية الارضية يساوي السرعه الرأسية (Vy)

٤ - بأستخدام نظرية فيثاغورث تحصل علي اسرعه المحصله (سرعه الطيران) وهي الجذر التربيعي لحاصل جمع مربعي السرعه الرأسية والافقية .

٥ - ناتج قسمة السرعه الرأسية علي السرعه الافقية هو ظتا الزاوية .

$$(\text{Tan-1} = \frac{Vx}{Vy}).$$

- ان المعلومات التي يجب اضافتها لعلاقات معاملات الارتباط للخصائص الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل كانت علي الترتيب التالي وفقا للمعادلات التنبؤية للانحدار :

ا - بالنسبة لقياس المسافة الافقية للوثب وكل من :

- السرعه المحصلة = ٢,٦٩٤ + ,٨٢٢ × المسافه الافقية (ر = ,٧٩)

- السرعه الافقية = ٣,٠٨٩ + ,٠٧٠ × المسافه الافقية (ر = ,٦١٦)

- المعامل الزمني = ,١٢٥ + ,٣٣٧ × المسافه الافقية (ر = ,٥٩٣)

- السرعه الرأسية = ,٤٩٤ + ,٣٣٧ × المسافه الافقية (ر = ,٤٧٥)

ب - بالنسبة لقياس زمن الطيران وكل من :

- زاوية الطيران = ٢٢,٥٦٣ + ٤٥,٨٩ × زمن الطيران (ر = ,٨٩٣)

- السرعه الرأسية = -٢,٥٢٧ + ٦,٢٤١ × زمن الطيران (ر = ,٨٨٤)

- زمن الصعود = ,٢٦٥ + ,٦٤٣ × زمن الطيران (ر = ,٨٧٨)

- السرعه الافقية = ١٤,٢٧ + (-٥,٧١٨) × زمن الطيران (ر=-,٥٠٥)

- ان طريقة استخدام الرسم البياني (نوموجرام) يجب توخي الدقه فيها اثناء توقيع نقط الالتقاء لكل المسافه الافقية للوثب وزمن الطيران ونحصل منها علي السرعه المحصله (سرعه الطيران) وزاوية الطيران .

- لمقارنة اداء لاعبينا وتحديد اهداف تدريبية يجب الوصول اليها فإن مقادير الخصائص الكينماتيكية لاداء الارتقاء في الوثب الطويل للمستويات العالية من الاداد كما يلي :

المسافة الافقية (م = ٨,٣٧ - ع ± ,٣٤) السرعه المحصله (م =٩,٥٥-ع=±,٣٥)

السرعه الافقيه (م±٨,٩٣م/ث - ع±,٣٩) السرعه الرأسيه (م=٣,٣٠م/ث-ع=±,٢٤)

زاوية الطيران (م= ٢٠,٣٢° -ع=±١,٧٥°) زمن الطيران (م = ,٨٩٦ ث ع =±,١٨

توصيات البحث :

من خلال اهداف البحث ومناقشة النتائج والاستنتاجات يوصي الباحث بما يلي

- ضرورة اجراء واستخدام مثل هذا النوع من الابحاث التي يستخدم فيها نتائج الاداء النهائي لمعرفة دقائق الاداء التكوينية والتي تحتاج الي وقت ومجهود في معرفتها ولها اثرها المباشر علي الاداء الفني وخاصة في السباقات ذات التكنيك الصعب

- ضرورة استخدام نتائج هذا البحث بواسطة المدرب عند تقويم اداء الارتقاءات في الوثب الطويل بيوميكانيكا ويمكن استخدام اكثر من طريقة لتحديد مقادير العوامل البيوميكانيكية .

- ضرورة استخدام طريقة البحث في معرفة الخصائص الكنيماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل حيث توفر كثيرا من الوقت والجهد وتعطي نتائج موضوعية الي حد كبير ويمكن حسابها ومعرفتها مباشرة خلال التدريب.

- أهمية أجراء دراسات مشابهة علي سباقات اخري في العاب القوي لتقييم مستوي الاداء ومعالجته بمثل هذه الطرق للتعرف علي نواحي القصور والضعف في الاداء الفني .

- ضرورة الاهتداء بمقادير الخصائص الكنيماتيكية لاداء الارتقاء في الوثب الطويل عند تقويم الاداء ومراعاة هذه القيم عند التخطيط للتدريب ومتابعة التطور لمستوي الاداء للاعب .

- عند اجراء ابحاث بيوميكانيكية يجب وضع تصور شامل لامكانية الاستفادة من معرفة المتغيرات البيوميكانيكية المختلفة التي يسهل قياسها ويستدل علي ما يصعب معرفته وقياسه وبخاصة في الابحاث التطبيقية حتي يمكن توفير المعرفة العملية للمدربين عن خصائص الاداء الفني .

- ضرورة استخدام اجهزة الفيديو لتحديد ازمنة الطيران أو الاستعانة باكثر من فرد مدرب لقياس زمن الطيران حيث له اهميته القصوي في تحديد مقادير المتغيرات الكينماتيكية ، ويراعي قياس مسافة الوثب الفعلية وليست الرسمية.

- بأهمية دور المدرب بعد تحديد الخصائص الكينماتيكية للارتقاء في معرفته بالتدريبات التي تساعد علي تطوير وتنمية هذه الخصائص ، وكيفية تحديد وتوجيهه حركة أجزاء الجسم اثناء الاداء لزيادة أحدي مركبات السرعة عن الأخري .

- بأهمية دور كل من الاتحاد المصري لالعاب القوي للهواة ومركز التنمية الاقليمي بالقاهرة بنشر وتوزيع مثل هذه الابحاث علي المدربين العاملين في المجال بغرض الارتفاع بالمستوي العلمي وتأهيلهم وصقلهم .

المراجع العربية والاجنبية

١) اوليغ كولودي وآخرون : العاب القوي ، ترجمة مالك حسن ، دار (رادوغا) الاتحاد السوفيتي ١٩٨٦، موسكو .

٢) زكي درويش وآخرون : الوثب والقفز ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٧٠.

٣) سامية حامد بدر : دراسة تحليلية حول سرعة الاقتراب واثره علي سرعة وقوة الارتقاء في سباق الوثب الطويل ، رسالة دكتوراه غير منشورة - كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة ١٩٨٠.

٤) سوسن عبد المنعم وآخرون : البيوميكانيك في المجال الرياضي ، جزء أول ، دار المعارف عصر ١٩٧٧.

٥) علي حسين القصعي : الوثب والقفز في العاب القوي . دار الكتب الجامعية ، الاسكندرية ١٩٦٨.

٦) ليف لفينسون : اسس الميكانيكا التطبيقية ، دار مير للطباعة والنشر ، الاتحاد السوفيتي ١٩٦٨ موسكو .

٧) محمدحسن علاوي ، اسامه راتب : البحث العلمي في المجال الرياضي ، دار الفكر العربي ١٩٨٧.

٨) محمد امين رمضان : الخصائص الديناميكية للتمرينات الخاصة وعلاقتها بالخصائص الديناميكية المؤثرة في المستوي الرقمي للوثب الطويل رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية الرياضية بالهرم ١٩٨٥.

٩) محمد السيد خيري : الاحصاء في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية ، دار النهضة العربية ١٩٧٠. طبعة رابعة .

١٠) هناء رزق حسين : القوة العضلية النسبية للرجلين وعلاقتها بديناميكية الارتقاء في الوثب الويل ، رسالة دكتوراه غير منشورة - كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة ١٩٨٣.

11- Geoffrey Dyson, Dyson,s Mechanics of Atheleties8th ed. Hodder and scoughton, London1986.

12- Gerhardt Schmolinsky, Track and Field Sportverlage, Berlin1978.

13- IAAF.Ist World Junior chempionships, Athen,s86, Scientific Report Part1.

14- IAAF.II World cup. championships, Scientific Report Rome1987.

15- IAAF.Scientific Research project at the Gams of the xxiv the olympiad. Seoul1988. Final Report.

16- James G.Hay. The Biomechanics of sports techniques,2nd Ed. Prentic Hall engle-wood clippes N.J.1978.

17- Jim Bush, Dynamic Track and Field, Allyn & Bacon ine, Boston, London, Syd-ny1978.

18- P.Luhtanen, GBosco and P.V Komi: Kinetics and Kinematic of the take off in the long Jump, in Biomechanics V.B. University park press London, Baltimore, tokyo1976.

19- Track & Field Quarterly Review, Volume83. No4 Winter1983.

ملخص بحث

تقويم الخصائص الكينماتيكية للارتقاء في الوثب الطويل

استهدفت الدراسة التعرف علي مقادير كل من السرعة الافقية والرأسية وسرعة الطيران وزاوية الطيران أثناء الارتقاء في الوثب الطويل من خلال المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران ودراسة طبيعة العلاقات المتبادلة بين اهم الخصائص الكنيماتيكية لاداء الارتقاء في الوثب الطويل وتحديد الرسم البياني (النوموجرام) الذي يوضح العلاقة بين مسافة الوثب الافقية وزمن الطيران وكل من سرعة الطيران ، واختيرت ٢٣ محاولة وثب طويل لها تحليلاتها الكنيماتيكية للارتقاء وذلك لابطال دورة سول الاوليمبية وكل من بطولة العالم في روما واثينا (الناشئين).

وقد تمت المعالجة بثلاث طرف للتعرف علي المتغيرات الكنيماتيكية من خلال المسافة الافقية للوثب وزمن الطيران واستخدمت المعالجات الاحصائية المناسبة وكانت اهم النتائج وجود معامل زمني يستخرج من خلاله السرعة الرأسية للارتقاء وكانت معاملات الارتباط مع المسافة الافقية وكل من المعامل الزمني (,٥٩) ، السرعة الافقية (,٦٢) والسرعة الرأسية (,٤٨) والسرعة المحصلة (,٧٩) . كما بلغت معاملات الارتباط بين زمن الطيران وكل من السرعة الافقية (,٥١) ، السرعة الرأسسية (,٨٨) وزاوية الطيران (,٨٩) ، زمن الصعود لاعلي ارتفاع (,٨٨).

وقد تم وضع النوموجرام الذي يستخرج منه سرعة الطيران وزاوية الطيران بواسطة المسافةالافقية للوثب وزمن الطيران وقد اوضح الباحث اثناء مناقشة النتائج كيفية استخراج وحساب المتغيرات الكنيماتيكية المختلفة للارتقاء في الوثب الطويل .