تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لأبطال العالم بالوثبة الثلاثية لبطولة العالم في كوريا الجنوبية (دايغو ٢٠١١)

ا.م.د اياد عبد رحمن الشمري

ملخص البحث

لتحقيق أي انجاز رياضي يتطلب المعرفة بالكثير من العوامل الميكانيكية والمؤثرة فيه ويعود عدم تحقيق الانجاز إلى إهمال بعض هذه العوامل المهمة في التدريب الرياضي التخصصي ولهذا يكون تحقيق الانجاز من أصعب الأمور التي تواجه التدريب الرياضي والقائمين في مجاله .

ان الانجاز المتحقق حاليا و الذي وصلت إليه بأرقام قد تتجاوز حاجز (الـ ١٨ مترا) فالأرقام العالمية في الانجاز مستمرة وقد نالت هذه الفعالية اهتماما لهذه التجارب التي ساعدتنا على إيجاد أهم العوامل التي يجب الاهتمام بها والتركيز عليها للارتقاء بمستوى الانجاز نحو أفضل. فالتحليل الحركي يستخدم في تحديد مستوى أداء الحركات والمهارات الرياضية عند اللاعبين بشكل دقيق، ويمكن من خلاله استخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية ومقارنتها مع المتغيرات الكينماتيكية النموذجية معرفة نقاط القوة والضعف في أداء اللاعبين والمساهمة في تحديدها ضمن هذا الأداء نحو الأفضل. تعتبر مسابقة الوثب الثلاثي من مسابقات القوة السريعة أي إنها تطلب قدرا كبيرا من القوة المميزة بالسرعة كما تتطلب سيطرة متكاملة على متطلبات الأداء البدنية والمهارية وتتطلب كذلك قدرة عالية للسرعة عند الاقتراب مع توازن عال وقوة متوازنة للقدمين معا وتتشابه مع فعالية الوثب الطويل من سرعة عدو وقوة وثب والاختلاف في عدد الوثبات وللوصول الى مستوى جيد في هذه الفعالية يتطلب الاقتصاد في القوة المتوفرة أي تقسيم القوة على الوثبات الثلاثة بطريقة اقتصادية ايجابية بالاعتماد على اتخاذ الأوضاع الميكانيكية الصحيحة للحجلة والخطوة والوثبة لمتغيرات السرعة والقوة وزوايا العمل العضلي .يهتم هذا البحث في ايجاد قيم المتغيرات الكينماتيكية لابطال العالم لتكون نموذجا عالميا لافضل المتغيرات.

١ – المقدمة وأهمية البحث:

لتحقيق أي انجاز رياضي يتطلب المعرفة بالكثير من العوامل الميكانيكية والمؤثرة فيه ويعود عدم تحقيق الانجاز إلى إهمال بعض العوامل المهمة في التدريب الرياضي التخصصي ولهذا يكون تحقيق الانجاز من أصعب الأمور التي تواجه التدريب الرياضي والقائمين في مجاله .

" دخلت مسابقات الوثب الثلاثي في التمثيل الاولمبي منذ سنة (١٨٩٦) م بالنسبة للرجال، إي منذ أول دورة اولمبية حديثة باليونان، والمتتبع للانجازات الرياضية العالمية يرى ان هذه الفعالية في تتطور دائم حيث سجلت الأرقام من عام (١٩١١م) كانت (١٥,٥٢ مترا) حتى الوقت الحاضر الذي وصلت إليه بأرقام قد تتجاوز حاجز(الـ ١٨ مترا) فالأرقام العالية في الانجاز مستمرة وقد نالت هذه الفعالية اهتماما لهذه التجارب التي ساعدتنا على إيجاد أهم العوامل التي يجب الاهتمام بها والتركيز عليها للارتقاء بمستوى الانجاز نحو أفضل. فالتحليل الحركي يستخدم في تحديد مستوى أداء الحركات والمهارات الرياضية عند اللاعبين بشكل دقيق، ويمكن من خلاله استخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية ومقارنتها مع المتغيرات الكينماتيكية النموذجية معرفة نقاط القوة والضعف في أداء اللاعبات مقارنة باللاعبين والمساهمة في تعديل هذا الأداء نحو الأفضل. تعتبر مسابقة الوثب الثلاثي من مسابقات القوة السريعة أي إنها تتطلب قدرا كبيرا من القوة الممزوجة بالسرعة كما تتطلب سيطرة متكاملة على متطلبات الأداء البدنية والمهارية وتتطلب كذلك قدرة عالية للسرعة عند الاقتراب مع توازن عال وقوة متوازنة للقدمين معا وتتشابه مع فعالية الوثب الطويل من سرعة عدو وقوة وثب والاختلاف في عدد الوثبات وللوصول الى مستوى جيد في هذه الفعالية يتطلب الاقتصاد في القوة المتوفرة أي تقسيم القوة على الوثبات الثلاثة بطريقة اقتصادية ايجابية بالاعتماد على اتخاذ الأوضاع الميكانيكية الصحيحة للحجلة والخطوة والوثبة لمتغيرات السرعة والقوة وزوايا العمل العضلي .

١ – ٢ مشكلة البحث :

هنالك العديد من العوامل التي تسبب تأثرا مهما والتي تجلت من خلال مراقبة الباحث للانجازات العالمية لاحظ وجود فروق في مستويات انجاز لدى لاعبي الوثبة الثلاثية الرجال بسبب عدم الربط بين هذه المتغيرات قيد الدراسة والفارق بين المواصفات الجسمية والأداء ومن هذه الأسباب هو إغفال بعض المدربين للتدريبات المرتبط بالجانب البدني والفني و عدم وجود الاهتمام الكافي بالتحليل الحركي للاعبين ارتأى الباحث أن تكون دراسة علاقة الارتباط ونسبة المساهمة لبعض المتغيرات الكينماتيكية ولانجاز العالمي للرجال لبطولة(دايجو في كوريا الجنوبية ٢٠١١) والخاصة بالعامل الأكثر أهمية وهي السرعة الأفقية لتكون نموذجا جيد للموديل الحركي العالمي ومعرفة نقاط القوة والضعف لديهما

فالاهتمام بدراسة نسبة مساهمة الخطوة الأخيرة لركضة التقرب فالاستعانة بالأجهزة الحديثة في التحليل الحركي لمعرفة نقاط القوة والضعف .

١-٢: أهداف البحث:

١- التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية لأبطال العالم في(دايجو) كوريا الجنوبية ٢٠١١ بالوثبة الثلاثية وتأثيرها على الانجاز .

٢- التعرف على علاقات الارتباط للمتغيرات الكينماتيكية لأبطال العالم لبعض المتغيرات قيد الدراسة ونسبة مساهماتها في الانجاز.

١-٣: فروض البحث:

هناك علاقات ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات قيد الدراسة لفعالية الوثبة الثلاثية وأثرها في الانجاز.

١-٤: مجالات البحث:

١. **المجال البشري:** ٨ من أبطال العالم بالوثبة الثلاثية .

٢. **المجال ألزماني:** ٢٥ -٢٠١١/٩/٣٠

٣. **المجال المكاني** : ملعب (دايجو) في كوريا الجنوبية.

٢- الدراسات النظرية والمشابهة:

٢-١ المراحل الفنية لفعالية الوثبة الثلاثية :

تقسم الى خمس مراحل على الترتيب وهي سرعة الاقتراب و الحجلة والخطوة والوثبة والهبوط .

تكون عدد خطوات الجري من (١٨- الى ٢٠) خطوة ويجب أن تكون وضعية القدم على امتداد المسقط العمودي لمركز ثقل الجسم من الانخفاض الزائد عن الحد لحظة التحضير للارتقاء تشكل الخطوة حوالي(٣٤%) من المسافة المنجزة فيما تشكل الخطوة(٣١,١%)منها والوثبة (٣٤,٩%) من طول الوثبة كاملة وتلعب الخطوة الثانية دورا مهما .

يتم التركيز في الحجلة على عدم فقدان السرعة الأفقية بصورة كبيرة لكي تصل الى الأداء الميكانيكي الصحيح في مد مفصل الركبة والحوض والتي تحدث في المرحلة الأخيرة للارتقاء ويجب ان تكون مد الرجل بصورة صحيحة.وتتحرك الرجل الحرة للأمام حتى الوضع الأفقي تقريبا في أثناء عملية الارتقاء مع حركة الذراعين بهدف الموازنة خلال مرحلة الطيران حيث تتحرك رجل الارتقاء الى الأمام وحتى الوضع الأفقي بينما تتحرك الرجل الحرة للخلف وفي هذه اللحظة يتم التحضير للخطوة ١ - حجلة (hope) ٢ - خطوة (step)٣- وثبة (jump) ومن ثم تكون سرعة الرياضي في انخفاض

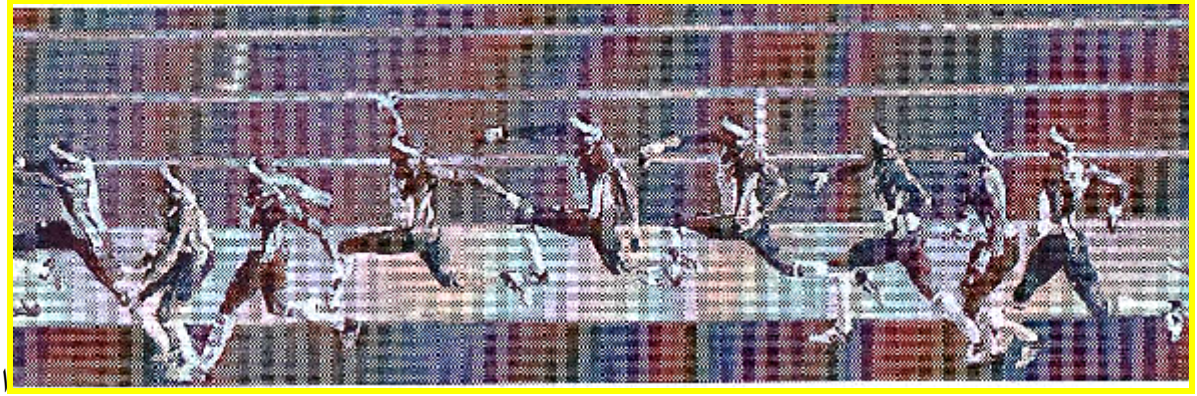
فالزمن الذي يقضيه الواثب على الأرض عند كل مرحلة من مراحل الارتقاء(زمن اتصال القدم بالأرض) تكون متوالية في الزيادة بدأت عند احد الرياضيين العالميين من(٠,١٣٣ ثا – ٠,١٥٥ثا–٠,١٨٠ثا) (١)

شكل يوضح (١) يوضح الحجلة لبطل العالم

في كل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية يعاد توليد السرعة الأفقية التي يفقدها الجسم يحاول اللاعب ان يعيد سرعته الأفقية التي يعتريها الكثير من التغيير بزيادة فاعلية الارتقاء في كل مرة يتصل فيها بالأرض.

ولكل مرحلة من مراحل الوثب الثلاثي زاوية انطلاق مختلفة وقد سجلها" (بوبر) حيث كانت (١٨° و١٦° و٢٠°) على الترتيب لكل مرحلة .والتي كانت في بطولة العالم الأخيرة في كوريا ٢٠١١ (١٤,٥° و١٤,١° و٢١,١°) على الترتيب ومن العوامل المهمة والمؤثرة لهذه الفعالية هو زيادة سرعة الارتقاء وارتفاع (م.ث.ج) لحظة الانطلاق واختيار الزاوية المناسبة لسرعة

شكل رقم (٢) يوضح أداء الخطوة في الوثبة الثلاثية



لانطلاق وتأخير هبوط القدم او القدمين لكل مرة من مرات الاتصال للجسم بالأرض تتوافق جميعها

(١) محمد عثمان ؛ موسوعة العاب القوى،ط١ ،دار العلم للنشر والتوزيع.الكويت، ١٩٩٠ ص ٣٣٣

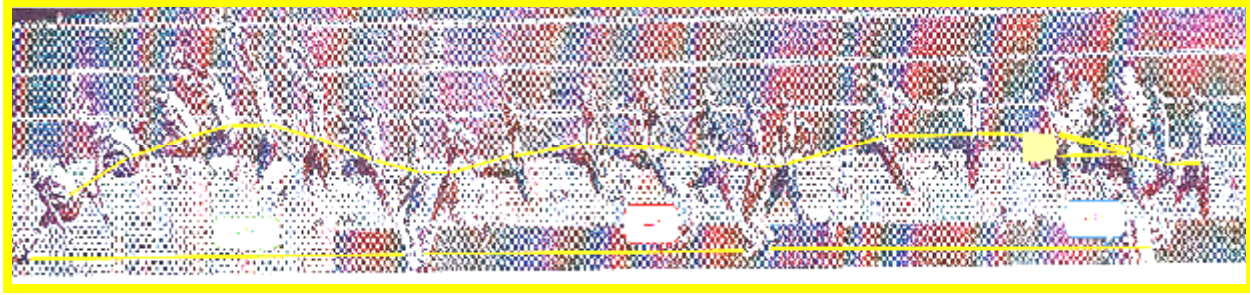
بالأسلوب الذي يحقق إنتاج أقصى مايمكن من كل متغير من هذه المتغيرات دون التأثير عليها من اجل تحقيق أقصى مسافة أفقية ممكنه .

حيث أشارت الدراسات العلمية الحديثة الى ان النتائج الجيدة في تحقيق الانجاز العالي لفعاليات الوثب تعتمد على سرعة التقرب والارتقاء المثالي الجيد والتوافق والانسيابية في الأداء الفني[١].

٢-٢ تحليل الثلاث خطوات الأخيرة للاقتراب والنهوض في الوثبة الثلاثية :

إن الربط الصحيح بين خطوات الاقتراب الأخيرة وعملية النهوض هو ما يميز الانجاز بالوثبة الثلاثية وفعاليات القفز الأخرى إن الهدف الرئيسي للنهوض بالحجلة (في الوثبة الثلاثية) هو المحافظة على السرعة الأفقية قدر الإمكان (مع فقدان قليل في هذه السرعة قدره ١٠%)(٢)

كما إن الوضع الصحيح لقدم النهوض خلال الخطوة الأخيرة على لوحة النهوض يعمل على تقليل تأثير حركة الكبح حتى لايفقد الواثب جزءا كبيرا من سرعته والبقاء قدر الإمكان بالسرعة بما يكفي الواثب بالنهوض بزاوية (١٥- ٢٠ درجة) وغالبا مايكون مس الأرض في الخطوة الأخيرة أولا بالكعب لمدة قليلة جدا وبسرعة ثم بباطن القدم ويجب أن يشكل الكاحل زاوية (٩٠درجة) مع قصبة الساق(١) .



شكل رقم (٤) يمثل الصور المتسلسلة لبطل العالم بالوثبة الثلاثية في (دايغو كوريا الجنوبية ٢٠١١)

إن هاتين الخطوتين يجب أن يكونا أسرع من الخطوات التي تسبقها وذلك بزيادة إيقاعها وزيادة تكرارها بحيث تكون طول الخطوة الأخيرة اقل من ١٠% من الخطوة قبل الأخيرة .وعند تنفيذ هذا الأداء بشكل صحيح فان الجسم يتهيأ تحت شروط بايوميكانيكية معينه لينهض الواثب[١]

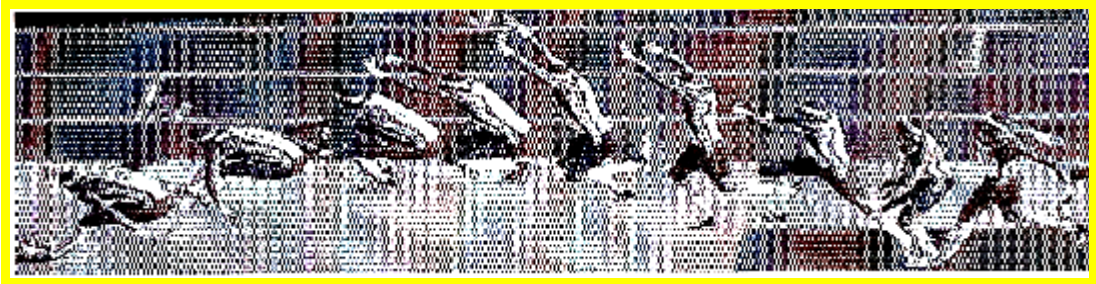
---

[١] جيمس هاي ترجمة عبد الرحمن العنقري :الميكانيكا الحيوية لاساليب الاداء الرياضي ،جامعة الملك سعود،دار النشر العلمي ٢٠٠٦ ص ٤٦٧

[٢] Jamh.H.G. practical findings from recent research on the horizontal jumps(TAS funded biomechanics findings ,summarized,1988) p 210

(1)Hay j .g and Koh .t. j : landing leg motion performance in the horizontal jumps 11 the triple jump (in t. j. of sports bio .1990.vol;6)pp370

شكل رقم (٣) يمثل المرحلة الأخيرة (الوثب)



الدراسات النظرية والمشابهة:

دراسة جون ميلر وجيمس هاي ١٩٨٦ (١):"كينماتيكية الرقم القياسي العالمي والمستويات الدولية الأخرى في الوثبة ألثلاثية" وهدفت الدراسة الى ماياتي :

تحديد المتغيرات الكينماتيكية المتميزة للرقم العالمي بالوثبة الثلاثية ومقارنتها مع البيانات الخاصة بالتقدم او التطور الذي يحصل لديهم بعد التدريب . واستخدم الباحثان كامرتي تصوير بسرعة ١٠٠ صورة بالثانية وحصلا على إن الانخفاض بالسرعة الأفقية بعد كل مرحلة نهوض وكان زمن النهوض والهبوط مشابه لزمن الارتكاز في الدراسات السابقة

دراسة صريح عبد الكريم ألفضلي (٢) ١٩٩٧ :

"التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الأداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في تطوير الانجاز "

هدفت الدراسة في التعرف على بعض المتغيرات البايوميكانيكية للوثبة الثلاثية وبناء منهج تدربي لتطوير انجاز اللاعبين الشباب بالاعتماد على تطوير المتغيرات البايوميكانيكية واستنتج الباحث على ان استخدام زاويا الارتقاء المثالية يساهم في الحصول على أداء جيد وان الربط الصحيح للخطوة الأخيرة للارتقاء بالسرعة الأفقية يساهم في تحقيق الأداء الجيد والموازنة في السرعة الأفقية والعمودية والحرص على عدم فقدان السرعة بصورة واضحة .

٣- منهج البحث وإجراءاته الميدانية:

٣-١: منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمة مشكلة البحث .

(1) john a.miller and j. hay :kinematics of world record &other world class performance in the triple jump (int.j.sportsbio.vol;5no2.116986

(٢) صريح عبد الكريم ألفضلي " التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الأداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في تطوير الانجاز أطروحة دكتوراه جامعة بغداد كلية التربية الرياضية١٩٩٧

٣-٢ عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وهم (٨) من أبطال العالم الرجال الذين حصلوا على المراتب الأولى في سباق الوثبة الثلاثية وبواقع أحسن محاولتين لكل لاعب وتم تحليلها للحصول على متغيراتها قيد الدراسة لبطولة ألعاب القوى في(دايغو ٢٠١١)وبمتوسط أعمار(٢٦±٣) وبأوزان (٨٤٢±٣٩)نيوتن وبأطوال(١٨٣-١٩٠ سم)

٣-٣: وسائل جمع البيانات والأجهزة والأدوات المستعملة :

٣-٣-١ وسائل جمع البيانات:

- المصادر والمراجع العربية والأجنبية.
- الملاحظات والتحليل.
- فريق العمل المساعد.
- مجلة الاتحاد الدولي لألعاب القوى(www.laaf.com).
- تم الحصول على هذه المتغيرات قيد الدراسة من موقع الاتحاد الدولي لالعاب القوى

٣-٥الوسائل الإحصائية :

- الحقيبة الإحصائية (ssps)
- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- قانون الارتباط ومعنوية الارتباط ونسبة المساهمة[١].

٤- عرض وتحليل ومناقشة النتائج :

تم الحصول على نتائج لبعض المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالبحث(من موقع الاتحاد الدولي لألعاب القوى)وعلاقتها بالانجاز الحقيقي لأبطال العالم بالوثبة الثلاثية وتمت معالجة هذه البيانات وعلاقات الارتباط فيما بينها ونسبة مساهمتها ومعرفة أسباب وجود وعدم وجود هذه الارتباطات كونهم يمثلون النخبة العالمية لهذه الفعالية .وكون السرعة وزوايا الارتقاء تمثل العامل الرئيسي والاهم فقد تم دراسة متغيرات السرعة وزوايا الارتقاء للمراحل الثلاث الأساسية (الحجلة والخطوة والوثبة) وتم الحصول على هذه البيانات لبطولة العالم في كوريا الجنوبية ٢٠١١ .

[١] حسين مردان محمد عبد العال : الإحصاء المتقدم في العلوم التربوية والتربية البدنية وتطبيقات spss ط١ دار الوراق عمان ٢٠٠٦ ص١٦٧.

جدول رقم (١) يمثل علاقة الارتباط بين مسافة الانجاز(المسافة الحقيقية) والسرعة الأفقية للخطوة قبل الأخيرة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	القيمة الجدولية	معنوية الارتباط	القيمة الجدولية
المسافة الحقيقة	١٧,٣٧	٠,٢٦	٠,٤٣	٠,٤٢	١,٩	١,٧
السرعة الأفقية للخطوة قبل الأخيرة	١٠,١	٠.٢٢				

من خلال الجدول رقم (١) كانت علاقة الارتباط ودلالتها معنوية وبقيمة(٠,٤٣)وتحت مستوى دلالة (٠,٠٥) وهي اكبر من القيمة الجدولية البالغة(٠,٤٢)وكذلك معنوية الارتباط كانت اكبر من القيمة الجدولية ومن خلال الارتباط المعنوي المتحقق بين كلا المتغيرات لاحظ الباحث إن هذه العلاقة المعنوية لارتباط هذين المتغيرين لم تكن عالية جدا كما إن اغلب اللاعبين وعلى الرغم من كونهم يمثلون النخبة العالمية لم يحققوا الفائدة الميكانيكية للسرعة الأفقية في الخطوتين الأخيرتين والتي يعتمد عليها المقذوف في الحصول على أفضل انجاز وهي تنتج أكثر الأحيان من خلال عملية الكبح او تقليل السرعة الأفقية للتحضير لعملية الارتقاء وهذه تشكل نقطة مهمة في التأثير على مسافة الانجاز الحقيقية[✪] .

جدول رقم (٢) يمثل العلاقة بين المسافة الحقيقة للانجاز والسرعة الأفقية للخطوة الأخيرة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	القيمة الجدولية	معنوية الارتباط	القيمة الجدولية
المسافة الحقيقة	١٧,٣٧	٠,٢٦	٠,٥١	٠,٤٦	٢,٥٨	١,٧
السرعة الأفقية للخطوة الأخيرة	١٠,١١	٠,١٨				

✪ مسافة الانجاز هي المسافة التي تم قياسها رسميا من لوحة الارتقاء الى مكان تماس قدم اللاعب .اما المسافة الحقيقية فهي التي يتم قياسها من لحظة مس الارض قبل لوحة الارتقاء الى الهبوط تماس القدم بالأرض بما فيها المسافة المفقودة وهي تتراوح(من ٥-١٥سم) في هذه البطولة

من خلال الجدول رقم (٢) نلاحظ إن علاقة الارتباط بين المتغيرين قيد الدراسة كان (٠.٥١) وهي اكبر من القيمة الجدولية كما ن معنوية الارتباط لهذين المتغيرين كانت (٢,٥٨) وهي اكبر من القيمة الجدولية(١,٧) وهذا يدل فان اللاعبين اتخذوا الوضع الميكانيكي الصحيح في الربط بين متغيري السرعة الأفقية للخطوة الأخيرة رغم الانخفاض في السرعة الأفقية للخطوة الأخيرة والتي شكلت نسبة مساهمتها (٢٦ %) ومع ذلك لم تكون عملية الكبح عالية بل كان هناك أداء حركي جيد في عملية الربط بين سرعة الخطوة الأخيرة والتي ماتكون غالبا ماتكون اقل من الخطوة التي قبلها .فعندما يضع الواثب قدمه على لوحة الارتقاء في نهاية الاقتراب فان مركز ثقله يكون أوطأ بحوالي (٣-٥) سنتمترا عن مستوى مركز ثقله في الخطوات التي تسبق لحظة الارتقاء مما يعمل على تقليل الثني في ركبة الرجل الناهضة ويكون التدوير للأمام مما يؤدي الى نهوض جيد مع فقدان قليل جدا للزمن المستغرق في لحظة الارتقاء [١] شكلت الحجلة نسبة(٣٥%) من المسافة الحقيقة التي حصل عليها المتسابقين كوسط حسابي وبانحراف معياري (٠.٣,٣).

جدول رقم(٣) يمثل علاقة الارتباط بين مسافة الانجاز والسرعة الأفقية للحجلة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	القيمة الجدولية	معنوية الارتباط	القيمة الجدولية
المسافة الحقيقية	١٧,٣٧	٠,٢٦	٠,٥٧	٠.٤٦	٣,١٥	١,٧
السرعة الأفقية للحجلة	٩,٢٥	٠,١٧				

من الجدول رقم(٣) كانت علاقة الارتباط معنوية مقدارها(٠,٥٧) وهي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (٠,٤٦) كما ان قيمة معنوية الارتباط المحسوبة (٣,١٥)كانت اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (١,٧) بشكل واضح يصل الى الضعف وهذا يعني ان الواثب استخدم الوضع الميكانيكي الصحيح للربط بين السرعة الأفقية وسرعة الحجل حيث يتم استخدام السرعة الأفقية المكتسبة من الاقتراب[٢]. الى لحظة الحجلة تقدر بحوالي(٩,٨ -١٠,١) متر/ثا باتجاه الحركة ويستخدم سرعة عمودية تبلغ ٢,٤ متر/ثا

(1) IAAF:nsa, roundtable (Quart. Mag,:vol; n01 1993 p28)

والمتجهة للأسفل مع قيم الجذب الأرضي ثم تتناقص هذه السرعة لتصل الى ٨.٦ متر/ ثا باتجاه الحركة أيضا[٢] . أما السبب في عدم وجود نسب ثابتة لمراحل الوثبة الثلاثية (الحجل والخطوة والوثبة) يرجع الى بسبب الاختلافات والفروقات في المتغيرات البدنية للواثبين والأداء .

جدول رقم (٤) يمثل علاقة الارتباط بين السرعتين الأفقيتين للخطوتين الأخيرتين قبل الارتقاء

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	القيمة الجدولية	نسبة مساهمة	القيمة الجدولية
السرعة الأفقية للخطوة الأخيرة	٨,٢٧	٠,١٣	٠,٩٥	٠,٤٦	٣٦,٦	١,٧
السرعة الافقية للخطوة قبل الاخيرة	١٠,١	٠,٢٢				

من خلال الجدول رقم (٤) نجد علاقة الارتباط العالية بين السرعة الأفقية للخطوتين الأخيرتين من ركضة الاقتراب والتي كانت(٠,٩٥)وبمستوى دلالة(٠,٠٥)وكذلك معنوية الارتباط العالية جدا مقارنة بالدرجة الجدولية وهذا دليل واضح على إن السرعة المفقودة في الخطوة الأخيرة قليلة وبنسبة مساهمتها عالية شكلت(٩٠%)وان هذه العينة عالية المستوى اتخذت الوضع الميكانيكي الجيد للمرحلة التي سبقت مرحلة الارتقاء وهي مرحلة الطيران في الخطوة الأخيرة من ركضة الاقتراب ويتجلى ذلك من أهمية الإيقاع الحركي للخطوتين الأخيرتين من اجل الحفاظ على السرعة اللازمة لأداء النهوض الصحيح دون التقليل من السرعة او الإبطاء فيها[١].ان فقدان السرعة القليل في الخطوة الأخيرة يساهم بشكل فاعل في الحصول على أداء جيد لطول الخطوة لان بعد الارتقاء الأول يحدث الهبوط للسرعة الأفقية لمراحل الخطوة والوثبة عند ذلك يوصي المدربين لاعبيهم بعدم التركيز على مرحلة معينه من السباق على حساب المراحل الأخرى لأثره الواضح على المسافة الكلية للسباق وليس هناك نسبا ثابتة لهذه المراحل الأساسية للوثبة الثلاثية."وبالرغم من ان عاملي السرعة والقوة لهما الدور الأساسي في تحديد قيمة القدرة

(2)Ernie Bullard: triple jump Enveloped(the athletic press Pasadena)California 1979 p.101

[١] M .Karayan i (the biomechanics of triple jump)track and field quart REV ,kalamanzoo .mish -1987 vol.1 p.48

التي تختلف من فعالية الى أخرى حيث ان عملية الارتقاء تتم ضد مقاومة كبيرة تعتمد على القوة أكثر من الأداء الفني الذي يتم ضد مقاومة صغيرة والذي يعتمد اعتمادا كبير على السرعة بشكل اكبر"[٢].

جدول رقم (٥) يمثل علاقة الارتباط بين مسافة الحقيقية وزاوية الارتقاء للوثبة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	القيمة الجدولية	معنوية الارتباط	القيمة الجدولية
المسافة الحقيقية	١٧,٣٧	٠,٢٦	٠,٤٨	٠.٤٦	٢,٣٣	١,٧
زاوية الارتقاء للوثبة	٢١,١	٥,٥٣				

من الجدول رقم (٥) وجود علاقة ارتباط بين المسافة الحقيقة للانجاز وزاوية الارتقاء للوثبة وكانت معنوية الارتباط (٢,٣٣) وهي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (١,٧)كما ان مرحلة الانتقال من الحجل الى الخطوة بانسيابية ودون توقف يحدث تناقص في السرعة الأفقية نتيجة كبح او ارتكاز او تماس القدم بالأرض وكما هو معلوم ان زمن اتصال القدم بالأرض تزداد على الترتيب بين الحجلة والخطوة والوثبة فتتحول الطاقة الحركية الى طاقة كامنة باتجاه الحركة كما ان هذه التغيرات تحدث بسبب رد فعل الأرض تكون السرعة الأفقية هي الأعلى مقارنة بالسرعة العمودية كانت الأكثر تأثيرا كما ان مرحلة الانتقال من الحجلة الى الخطوة تحتاج قوة فعل تقدر بـ (٧) مرات بالاتجاه الأفقي للحصول على زمن سرعة د فعل يزيد من سرعة الانطلاق ومسافة الانجاز ان كبر زاوية طيران الوثبة يرجع للحصول على مسافة طيران اكبر وتعويض السرعة الافقية المفقودة التي تسمح للواثب باستخدام اقل زمن للقوة العمودية لحظة مرور مركز ثقل الجسم فوق قدم النهوض بأقل زمن ممكن .

جدول رقم (٦) يمثل علاقة الارتباط بين مسافة الانجاز والنسبة المئوية لطول الخطوة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	الدرجة الجدولية	معنوية الارتباط	القيمة الجدولية
المسافة الحقيقية	١٧,٣٧	٠,٢٦	٠.٤٩	٠.٤٦	٢,٤١	١,٧
النسبة المئوية لطول الخطوة	٣٠,٤٣	١,٣				

[٢] حسين مردان وأياد عبد الرحمن:البايوميكانيك في الحركات الرياضية ،مطبعة النجف ط١ ٢٠١١ ص١٤٤

من خلال الجدول رقم (٦) كانت علاقة الارتباط(٠,٤٩) وهي اكبر من القيمة الجدولية (٠,٤٢) أما معنوية الارتباط كانت (٢,٤١) وهي اكبر من القيمة الجدولية(١,٧) حيث شكلت طول الخطوة نسبة مقدارها أكثر من ٣٠ % من مسافة السباق فيما تشكل الحجلة نسبة أكثر ٣٥% أما الوثبة فقد شكلت أكثر من ٣٢% أي إنها شكلت مايقارب ثلث مسافة السباق بمعنى إنها شكلت مسافة(٥,٧٩)كوسط حسابي وتشير الدراسات الحديثة ان والواثب الذي يستطيع القفز لمسافة(٨.٥٤) في الوثب الطويل وهو اللاعب الأمريكي (فلبس) في بطولة العالم بكوريا الجنوبية (٢٠١١) بإمكانه تحقيق مسافة (١٧,٩٣) وهذا الرقم ممكن تحقيقه لان بطل العالم حاليا قد وصل الى مسافة الـ (١٨امترا) في الوثبة الثلاثية لوجود علاقة ارتباط واضحة من تشابه متغيرات الأداء لكلا الفعاليتين إلي تشكل فيهما سرعة الاقتراب النسبة المساهمة الكبيرة والاهم للمتغيرات الأخرى لذلك كلما كانت سرعة الواثب عالية كان بإمكانه تحقيق انجاز عالي لو توفرت له الرغبة والتدريب الجيد المبني على أسس علمية وليس هناك نسبا ثابتة بين مراحل الوثب الثلاثة بسبب الاختلاف في طوال الواثبين ومواصفاتهم البدنية فهي تغيير بنسب بسيطة .

جدول رقم (٧) يمثل علاقة الارتباط بين السرعة الافقية للخطوة والسرعة الأفقية للحجلة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	الدرجة الجدولية	معنوية الارتباط	الدرجة الجدولية
السرعة الافقية للخطوة	٨,٢٧	٠,١٣	٠,٤٩	٠,٤٦	٢,٤١	١,٧
السرعة الافقية للحجلة	٩.٢٥	٠.١٣				

من خلال الجدول رقم (٧)كانت علاقة الارتباط (٠,٤٩) وهي اكبر من القيمة الجدولية (٠,٤٢) كما ان قيمة معنوية الارتباط البالغة (٢,٤١)اكبر من القيمة الجدولية فان ذلك يعني ان المسافة بين مركز ثقل الجسم وخط الجاذبية ستقل وهذا يؤدي الى التقليل من الجهد على العضلات العاملة وبالتالي تكون قيمة الزخم أفضل مما يتيح الفرصة ان يكون الدفع بأقصى مايمكن وبالتالي تكون هناك مثالية للأداء وبانسيابية[1]. ويرى الباحث إن سرعة انتقال مركز ثقل في لحظة الارتقاء وارتفاع مركز ثقل لحظة

[1] صريح عبد الكريم الفضلي : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ط٢ دار الكتب بغداد ٢٠١٠ ص١٧٩

الارتقاء ومسافة الارتقاء وسرعة الارتقاء والمسافة القانونية كانت معنوية بسبب إن إبطال العالم متفوقون في كثير من الصفات البدنية وأداء الفني الصحيح، كما أنهم يمتلكون قوة عالية و الإطراف السفلى مما تجعلهم متميزين وخاصة في التعامل مع لوحة الارتقاء وانسيابية الحركة في الربط بين الخطوة والحجلة بعدم فقدان كبير في السرعة الأفقية. نجد إن مرحلة الانتقال من الحجلة – الخطوة – الوثبة حدث فيها تناقص في السرعة الأفقية نتيجة وضع التوقف ونتيجة ارتكاز القدم بالأرض (فالطاقة الكامنة تتحول الى طاقة حركية باتجاه الحركة) بينما تغير اتجاه السرعة العمودية من الاتجاه السفلي الى الاتجاه العلوي .هذه التغيرات حدثت بسبب التأثير المتبادل بين القوى الداخلية المتمثلة بقوة العضلات والقوى الخارجية قوة رد فعل الأرض. أما بخصوص قيم السرعة فنجد ان السرعة الافقية والمكتسبة من الاقتراب تبقي الأعلى بينما السرعة العمودية كانت الأقل والمتأثرة بقدرة عضلات الأطراف السفلي في إصدار القوة اللازمة بزمن معين للتغلب على الجذب الأرضي والقوى الأخرى حيث تعبر القمة الأولى عن او ارتكاز بالأرض من الاقتراب ثم الهبوط بثني المفاصل خلال فترة قليلة لتحقيق القمة الثانية والدالة على الاستعداد للدفع .

جدول رقم (٨) يمثل علاقة الارتباط بين السرعة الأفقية للخطوة الأخيرة وزاوية الارتقاء للوثبة

المتغيرات	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الارتباط المحسوبة	الدرجة الجدولية	معنوية الارتباط	الدرجةالجدولية
السرعة الافقية للحجلة	٩,٢٥	٠,١٧	٠,٥٨	٠,٤٦	٣,٢٦	١,٧
زاوية الارتقاء للوثبة	٢١,١	٥,٥٣				

من الجدول رقم (٨) نرى وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيري السرعة الافقية للحجلة وزاوية الارتقاء للوثبة وكذلك كانت معنوية الارتباط (٣,٢٦)اكبر من الدرجة الجدولية (١,٧)ومن الملاحظ ان زاوية الارتقاء للوثبة اكبر من زاوية الحجلة والخطوة وذلك لغرض التعويض عن فقدان السرعة الذي يحصل في تلك المراحل. ولغرض زيادة مسافة الطيران بزيادة مسار طيران مركز ثقل الجسم حتى تحقيق الواثب نهوضا بأقل زمن ممكن كون ان زوايا الطيران من الأمور الأساسية المهمة لتطوير الأداء وتحقيق الانجاز والمحافظة على السرعة خلال المراحل الثلاث للوثبة الثلاثية[١] كم ان أي زيادة حاصلة في محصلة السرعة الافقية تمثلها زيادة في القوة العمودية المطلوبة لانجاز الزاوية نفسها فضلا عن ان

[١]Smith ,haben Betty; analysis of tripl of jump (john M. cooper Betty Haven Eds) p.28. 1980

السرعة الافقية ستسمح للواثب باستخدام اقل زمن للقوة العمودية لحظة مرور مركز ثقل الجسم فوق قدم النهوض بأقصر زمن ممكن ان الحصول على زاوية انطلاق مناسبة والتي تؤثر في مسافة الوثبة الثلاثية حيث بلغ زمن اتصال القدم بالأرض حوالي(٠,١٨) ثا مقارنة بالوثب الطويل(١٠-٠,١٢) وهذا يرجع لآلية الأداء التي تختلف بين الماهرتين ففي الثلاثية تؤدى ثلاث وثبات احدهما تكمل الأخرى في حين ان الوثب الطويل تؤدى لمرحلة واحدة في كل مرحلة من هذه المراحل الثلاث يعاد توليد السرعة الافقية التي يفقدها الجسم ويرى بوبر (Bober1974)ان الواثب يحاول ان يعيد توجيه سرعته الافقية التي يعترضها كثير من التغيير بزيادة فاعلية الارتقاء في كل مرة يتصل بها القدم بالأرض من مراحل الوثب الثلاثي وبزوايا انطلاق مختلفة سجلها بوبر حيث كانت(١٨°و١٦°و٢٠°) لكل مرحلة على الترتيب[٢] .

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١- الاستنتاجات :

- ان عينة البحث كانت جيدة في اتخاذ الوضع الميكانيكي الصحيح كونهم يمثلون النخبة في هذه الفعالية حيث حقق اللاعب الفائز بالمركز الأول مسافة حقيقة مقدارها (١٧.٩٢) مترا وهو رقم جيد الى هذه اللحظة .
- كان الوسط الحسابي للمسافة المفقودة هو(١١) سم وهذه نسبة كبيرة قد تغير من مراكز اللاعبين في الانجاز وهذا يدل على وجود تباين في الخطوتين الأخيرتين قبل الارتقاء في التقليل من السرعة الافقية للخطوة قبل الارتقاء بالإضافة الى خفض مركز ثقل الجسم من (٣-٦) سم .
- ان السرعة الافقية المفقودة في مرحلة الحجلة والخطوة والوثبة كانت بواقع(٩,٢٥) و (٧,٢٧) و(٧,٠١)كانت هناك تناقص لهذه المراحل مما يؤثر على معدل الانجاز .
- وجود علاقة عالية بين سرعة الارتقاء ومسافة الوثب باعتبار ان عامل السرعة يعتبر العامل الأهم في تحقيق أفضل مسافة ارتقاء للمقذوفات وبنسبة مساهمة أكثر من(٨٠%)
- شكلت زاوية الوثب(٢١,١) درجة وهي أعلى من زاويتي الارتقاء للحجلة والخطوة كونها تمثل المرحلة الأخيرة للوثب وكون السرعة الافقية تكون اقل في مرحلة الوثب يحاول اللاعبين بذل اكبر جهد وأحسن زاوية وبطريقة تشبه أداء الوثب الطويل .

[٢]Bober .T. investigation of take of in triple jump in R.C.nelson C.A. more chouse Baltimore :university press first ed 1974 p 321

٥-٢- التوصيات :

يوصي الباحث بمايلي :

١. إجراء دراسات بايوميكانيكية باستخدام منصة القوى لدراسة العوامل الكينيتيكية ومساهمتها في تحقيق الانجاز .استخدام مجسات تحديد القوى العضلة التي تساهم بشكل واضح لعضلات الأرجل في القوة التي تساهم في تحقيق الانجاز .

٢. إجراء دراسات لمعرفة تأثير الإزاحة الافقية للجذع على الانجاز للاعبين قد الدراسة وعلاقتها بعزوم القصور الذاتي . إجراء للمقارنة بين مستوى لاعبينا المحلين ومقارنتها بالمستوى العالمي للوقوف على نقاط القوة والضعف لتطوير أداء لاعبينا المحليين .

٣. إجراء دراسات مقارنة بين المتغيرات الكينماتيكية المشتركة للوثب الطويل مع متغيرات الوثب الثلاثي .

٤. إعداد مختبر متكامل للتحليل الحركي يحتوي على كافة الأجهزة والأدوات وان تكون متوفرة في مختبرات كليات التربية الرياضية العراقية لإعداد البحوث على البطولات العالمية أولا بأول .

المصادر :

١. جيمس هاي ترجمة عبد الرحمن العنقري :الميكانيكا الحيوية لأساليب الأداء الرياضي ،جامعة الملك سعود،دار النشر العلمي ٢٠٠٦.

٢. –حسين مردان محمد عبد العال : الإحصاء المتقدم في العلوم التربوية والتربية البدنية وتطبيقات spss ط١ دار الوراق عمان ٢٠٠٦.

٣. حسين مردان وأياد عبد الرحمن:البايوميكانيك في الحركات الرياضية ،مطبعة النجف ط١. ٢٠١١ .

٤. –صريح عبد الكريم ألفضلي " التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الأداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في تطوير الانجاز أطروحة دكتوراه جامعة بغداد. كلية التربية الرياضية ١٩٩٧.

٥. صريح عبد الكريم الفضلى : تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ط٢ دار الكتب بغداد ٢٠١٠ .

٦. قاسم حسن حسين .إيمان شاكر :الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار عمان دار الفكر ط١ ٢٠٠٠م .

٧. –محمد عثمان ؛ موسوعة العاب القوى،ط١ ،دار العلم للنشر والتوزيع.الكويت، ١٩٩٠.

8. Ernie Bullard: triple jump Enveloped(the athletic press pasadend)California 1979
9. M .Karayan i (the biomechanics of triple jump)track and field: quart REV ,kalamanzoo .mach -1987 vol.1
10. Jamh.H.G. practical findings from recent research on the horizontal jumps(TAS funded biomechanics findings ,summarized,1988)
11. Hay j .g and Koh .t. j : landing leg motion performance in the horizontal jumps
12. the triple jump (in t. j. of sports bio .1990.vol;6)
13. -john a.miller and j. hay :kinematics of world record &other world class performance in the triple jump (int.j.sportsbio.vol;5no2.116.1986)
14. hashem kilani :periodic analysis of an elite female tripe jumper (humanities and social series vol.6no;3.1990)
15. Smith ,haben Betty; analysis of triple of jump (john M. cooper Betty Haven Eds) 1980 IAAF:nsa, roundtable (Quart. Mag,:vol; n01 1993 p28- -
16. M .Karayan i (the biomechanics of triple jump)track and field quart REV ,kalamanzoo .mich -1987 vol.1
17. Bober .T. investigation of take of in triple jump in R.C. nelson C.A. more chouse
18. Baltimore :university press first ed 1974 p 321.