بعض المتغيرات الكينماتيكية كمؤشر لمرحلة السرعة القصوى في فعالية ١١٠متر حواجز للناشئين

أ.د حسين مردان عمر كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية
أحمد عدنان خفيف كلية الأدارة والاقتصاد – جامعة القادسية

ملخص البحث :

ان مستوى التطور الحاصل في رياضة العاب القوى في فعالية (١١٠ متر حواجز) هي نتيجة لجهود المختصين في استخدام أساليب تدريبية متقدمة وأجراء دراسات علمية مستمرة لهذه الرياضة , والتأكيد على أهمية القوة والسرعة للاعبي الحواجز وتنوع أساليب التدريب , فضلا عن أهمية علم البايوميكانيك في تطور الإنجازات الرياضية الذي كان الأساس في وصول الانجازات العالمية , والتأكيد على المتطلبات الخاصة بالفعالية لما لذلك من أهمية بالغة , أن ظهور الأبطال أصبح محط اهتمام الباحثين لتقديم ما خفي على الكثيرين في هذا المجال وقد لجأ علم البايوميكانيك إلى البحث والتقصي عن أسباب نجاح الرياضيين والوصول إلى المستويات العليا دون غيره . إن معرفة مواصفات الصفات البدنية للاعب ركض ١١٠ متر حواجز سيقدم عونا كبيرا للمدربين وخاصة في مرحلة السرعة القصوى في اختيار العناصر المهمة التي يمكن أن تثمر فيها جهودهم وبذلك يتحقق الاقتصاد في الوقت والجهد .

أما مشكلة البحث , فمن خلال اطلاع الباحثان على اغلب المصادر والمناهج التدريبية لاحظا عدم توفر المعلومات البايوكينماتيكية للحواجز (٤ – ٥ – ٦) والمتوقعة ان تكون هذه الحواجز في مرحلة السرعة القصوى , لما لها من أهمية في السباق والانجاز الكلي، ان توفره هذه المعلومات وهي المؤشرات الخاصة بمرحلة السرعة القصوى تمكننا من التفريق بين المهارة الجيدة وغير الجيدة من خلال الكشف عن المؤشرات الحقيقية المؤثرة في أداء خطوة الحاجز للناشئين .

ان الهدف من البحث هو التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية في مرحلة السرعة القصوى لفعالية (١١٠ متر حواجز) للناشئين , وتحديد المؤشرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز لفعالية (١١٠ متر حواجز) للناشئين .ويفترض الباحثان بأن بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز تعد مؤشرا لمرحلة السرعة القصوى من خلال معرفة الفروق بين المتغيرات الكينماتيكية للحواجز الثلاث (٤ – ٥ – ٦) للناشئين .

تكونت عينة البحث من (٤) من لاعبي اتحادات الفرات الأوسط فئة الناشئين للأعمار (١٦–١٧) سنة , حيث استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب (الدراسات العلية والمقارنة) واستخدم الباحثان (٣) آلات تصوير فديوية بسرعة (٣٠٠ صورة لكل ثانية) وضعت عمودية على الحواجز (٤ و ٥ و ٦) وهي الحواجز المتوقعة للسرعة القصوى وبعد استخدام برنامج (Dartfish) تم إيجاد المتغيرات وهي زاوية النهوض وابتعاد أقصى ارتفاع على الحاجز وزمن الوصول الى أقصى ارتفاع .

استنتج الباحثان وبعد معالجة البيانات باستخدام قانون (تحليل التباين Anova) ان المتغيرات الثلاث يمكن اعتبارها من محددات السرعة القصوى لان الفروق كانت غير معنوية بين الحواجز الثلاثة .

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

تعد العاب القوى من الألعاب الواسعة الانتشار في جميع أنحاء العالم وتشمل فعاليات الجري والوثب والقفز وفعاليات الرمي وتعد الحركات الرياضية شكلا من أشكال حركات جسم الإنسان ومنها مسابقات العاب الساحة والميدان ولكل منها مواصفات بدنية ومهارية خاصة يجب أن يتصف بها ممارسيها إذا كان هدفهم الوصول إلى أفضل المستويات .

أوجد الإنسان التقنيات الحديثة التي تمكنه من الوصول إلى أدق التفاصيل وتوصيفها لتحقيق النجاح في كافة مجالات الحياة لتجاوز العقبات الميكانيكية لتسخير الطاقة والجهد المناسب لأداء العمل الواقع على عاتق الأجهزة العضوية ومن خلال هذه التقنيات أصبح الوصول إلى الإنجاز ميسرا ومن هذه العلوم هو علم البايوميكانيك الذي يعمل على تفسير الحركة للإنسان بربطها فسلجياً من خلال مفصل أو عدة مفاصل فضلا عن كتلته،واهتم علم البايوميكانيك بحركات الرياضيين على كافة الأصعدة من اجل تحسين وتطوير الأداء الحركي في مختلف الفعاليات للوصول إلى الحلول الدقيقة للحركات التي يقوم بها الرياضي والتي لا يمكن ملاحظتها بالعين المجردة التي تظهر على شكل الحركة .

أن ظهور الأبطال أصبح محط اهتمام الباحثين لتقديم ما خفي على الكثيرين في هذا المجال.وقد لجأ علم البايوميكانيك إلى البحث والتقصي عن أسباب نجاح الرياضيين والوصول إلى المستويات العليا دون غيره كما إن الحقائق الحركية (الكينماتيكية kinematics) التي تظهر على شكل الحركة ترشدنا في تقديم النصائح للوصول إلى أفضل انجاز وتحقيق أفضل رقم .

أن الانجاز في فعاليات الركض يتعلق بالدرجة الأولى بالسرعة والقوة فضلا عن المؤهلات الأخرى مثل السرعة القصوى والمحافظة عليها [١] , وتعد فعالية ١١٠ متر حواجز من الفعاليات المتصفة بالإثارة إذ يواجه اللاعب الحواجز العشرة والتي تعيق انطلاقه بالسرعة القصوى فضلا عن المحافظة على الأداء الفني تحت شروط عناصر اللياقة البدنية إن معرفة مواصفات الصفات البدنية للاعب ركض ١١٠ متر حواجز سيقدم عونا كبيرا للمدربين وخاصة في مرحلة السرعة القصوى في اختيار العناصر المهمة التي يمكن أن تثمر فيها جهودهم وبذلك يتحقق الاقتصاد في الوقت والجهد ومن هنا تتجلى أهمية البحث .

١-٢ مشكلة البحث :

من خلال اطلاع الباحثان ومتبعاتهما الميدانية في رياضة العاب القوى وخاصة فعالية ١١٠ متر حواجز لاحظا عدم توفر المعلومات البايوميكانيكية عن السرعة القصوى (أين تظهر وما هي المتغيرات التي ستكون مؤشرة عليها) وعدم توفر المعلومات الخاصة بفن العبور في هذه المرحلة في المصادر والمراجع ولعلى ضبط هذه المعلومات وتوفيرها ستؤدي الى التدريب ضمن المراحل المناسبة للفعالية , أن حركة اجتياز المانع بسرعة ضمن العوامل الأساسية في تفاوت مستويات العدائين .ويعمل البايوميكانيك مع هذه المصطلحات في تقديم ما خفي على

(١) كمال عبد الحميد : أسس الحركة للإنسان في الحياة الرياضية , ط١ , القاهرة , مركز الكتاب للنشر , ٢٠٠٩ , ص,٦٨.

الكثيرين من المدربين وهي مميزات وصفات مرحلة السرعة القصوى إذ إن عدم معرفة المدربين لمؤشرات هذه المرحلة يؤدي إلى عدم معرفتهم بالظهور المبكر لمرحلة السرعة القصوى واستمرارها وتعد المؤشرات لهذه المرحلة من العوامل المهمة للمقارنة بين لاعب وأخر ولغرض تطوير أداء اللاعب .

١-٣ أهداف البحث :

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز على الحواجز (٤ و ٥ و ٦) في عدو ١١٠ متر حواجز للناشئين .

٢- تحديد المؤشرات الكينماتيكية في مرحلة السرعة القصوى لفعالية ١١٠مترحواجز للناشئين.

١-٤ فرض البحث :

١- يفترض الباحثان بان بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز تعد مؤشرا لمرحلة السرعة القصوى من خلال معرفة الفروق بين المتغيرات الكينماتيكية للحواجز الثلاث (٤ – ٥ – ٦) للناشئين .

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري : ناشئة اتحادات الفرات الأوسط لفعالية (١١٠)متر حواجز للأعمار من (١٦-١٧) سنة .

١-٥-٢ المجال الزماني : من (١٠ /٣/ ٢٠١٢) _ ولغاية (٢٠ /٣ /٢٠١٢) .

١-٥-٣ المجال المكاني : مضمار العاب الساحة والميدان لكلية التربية الرياضية في جامعة القادسية .

٢- الدراسات النظرية :

٢-١البايوميكانيك :

يعد علم البايوميكانيك من العلوم المهمة في تفسير النتائج وفقا لقوانين الحركة والسكون وتستمد هذه التفسيرات مصطلحاتها من خلال تحليل الحركات ، ان الواجبات الأساسية للبايوميكانيك [١] :

١- وضع البحوث الخاصة بالأداء الرياضي الأمثل ، و وضع أنسب الحلول الميكانيكية الحيوية .

٢- تعميم المعلومات المكتبية حول فن الأداء الأمثل للأنواع الرياضية كلآ على حدة .

٣- مواصلة تطوير مناهج البحث العلمي الخاصة بالميكانيكيا الحيوية .

٤- استخدام البايوميكانيك في تطوير القدرات البدنية والنفسية المطلوبة مثل (القوة والسرعة والرشاقة والقدرة على رد الفعل وسرعته) .

٢-٢ مرحلة السرعة القصوى :

تعد مرحلة السرعة القصوى العامل الأكثر أهمية في تعزيز الانجاز في ركض المسافات القصيرة، لذلك يجب منح هذه القابلية المهمة الاهتمام الكبير في عملية التدريب الخاصة إذ إن هذه المرحلة تعد قلب فعالية العدو السريع وتبدأ مرحلة السرعة القصوى عند اغلب الرياضيين من مسافة (٣٠م تقريبا) ولغالية (٦٠م) وهذا ما أكده (زيدون

(١) جيردهوغموث :الميكانيكيا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة (كمال عبد الحميد)، مصر ،دار المعارف ،١٩٩٩ ، ص٢٣ -٢٤ .

محمد جودي ,٢٠٠٦) نقلا عن (Robert A. Roberges) من خلال تحليل صوري للعداء الأمريكي مورس كرين لوحظ انه يستطيع المحافظة على سرعته القصوى لغالية مسافة (٨٠م) [١]. ويصل العداء في هذه المرحلة إلى أقصى سرعة له ،ويجب المحافظة عليها لأطول مسافة ممكنة عن طريق التناسب الأمثل لطول الخطوة وترددها وتصل الخطوة إلى الحد الأقصى لها في هذه المرحلة ،ومن ميزات هذه المرحلة قوة الدفع عن طريق رفع الركبتين للأمام والأعلى والهبوط على المشطين في خط مستقيم لإعطاء قوة ارتداد عالية في اتجاه الركض وكذلك الدفع بصورة نشطة وفعالة والرجل الدافعة من خلال مد مفاصل الفخذ والركبة والكاحل وتتوقف سرعة الركض في هذه المرحلة على قدرة الرياضي في الركض بدون توتر العضلات والانسيابية المتاحة للحركات ،أما حركة الذراعين فيجب أن تكون متوافقة مع حركات الرجلين وتمرجح بقوة وسرعة دون توتر في عضلاتهما .ففي المرجحة الخلفية تنفرج قليلا الزاوية بين الساعد والعضد بينما تصل قبضة اليد أسفل مستوى الذقن في المرجحة الأمامية [٢].

أن حركة الركض بشكل عام عبارة عن حركة عامة وهي مزيج من الحركات الخطية والدائرية وان العوامل الأساسية في تحقيق السرعة القصوى تتوقف على : طول الخطوة ، سرعة التردد ولزيادة سرعة الركض ينبغي تطوير احد العاملين أو كليهما معا حيث إن طول الخطوة يرتبط بمرونة الرجل وكذلك القوة العضلية أما سرعة التردد فترتبط بالجهاز العصبي وهناك الكثير من التمرينات لتطوير هذين العاملين .فالدراسة الميكانيكية لا تجزء حركة الركض بشكل منفصل، نتيجة للترابط الميكانيكي منذ التهيؤ لحين بلوغ السرعة القصوى [٣] .

٢-٣ الأسس الفنية لأداء فعالية ركض (١١٠) متر حواجز .

١ - البداية :

٢ - الركض من البداية إلى الحاجز الأول :

٣ - مرحلة خطوة اجتياز الحاجز :

أن تكنيك ركض(١١٠م) حواجز يختلف عن تكنيك سباقات الحواجز الأخرى لأن ارتفاع الحاجز يكون عالياً ويكون التغير مستمراً من حركات متشابهة إلى حركات غير متشابهة وتتطلب رتماً إيقاعياً جيدا للحركة [٤]. وتبدأ هذه المرحلة عند وضع رجل الارتقاء قبل الحاجز على الأرض وتنتهي عند أول لمس للرجل القائدة (الحرة) بعد الحاجز [٥] , وان مراحل السباق تمتاز بأنها أكثر صعوبة وتعقيداً من المراحل التي تسبقها .إذ إن خطوة الحاجز هي خطوة ركض معدة تبعاً للمتطلبات الفنية للارتفاع فوق الحاجز لاجتيازه دون الاصطدام به بأي من الرجلين

---

(١) زيدون محمد جودي : تأثير استخدام نسب مختلفة من فوسفات الكرياتين في تطوير القوة العضلية والانجاز لدى عدائي ال ١٠٠متر (النخبة) , رسالة ماجستير, كلية التربية الرياضية ,جامعة بغداد ,٢٠٠٣ .

(٢) ريسان خريبط وعبد الرحمن مصطفى : العاب القوى ، ط١، الإصدار الأول ، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع ،عمان، ص٤٦ .

(٣) سمير مسلط : ميكانيكا الحيوية ، بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩١, ص٢٦٣ .

(٤) محمد عثمان : موسوعة العاب القوى ، الكويت ،دار القلم ،١٩٩٠ ،ص ٢٤ .

(٥) قاسم حسن حسين ونزار الطالب : ألأسس النظرية والميكانيكية في تدريب الفعاليات العشرية للرجال والسباعية للنساء ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٧٨ ، ص ٢٤٨ .

الأمامية والخلفية ، وهنا تظهر أهمية المرونة الكاملة لمفاصل الجسم التي تشمل تمفصل الفخذين بالحوض فضلاً عن مفاصل العمود الفقري ([1]) . كما موضح في الشكل (٢)

٤- مرحلة الركض بين الحواجز .

٥- مرحلة الركض من الحاجز العاشر إلى خط النهاية :

٣ - منهج البحث وإجراءاته الميدانية :

٣ - ١ منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب (الدراسات العلية المقارنة) التي تقارن التشابه والاختلاف بين الأحداث [٢] وهذا الأسلوب مناسب لحل مشكلة البحث .

٣ - ٢ مجتمع البحث :

تم تحديد مجتمع البحث من اللاعبين المشاركين في بطولة اتحادات الفرات الأوساط فئة الناشئين للموسم ٢٠١٢ بأعمار من (١٦-١٧) سنة وعددهم (٤) لاعبين علما انه تم استبعاد الفرق (بابل ، كربلاء ، القادسية) وذلك بسبب عدم اشتراكهم إذ أصبحت عينة البحث من الاتحادات (النجف ، المثنى) منح كل لاعب محاولتين وبذلك تصبح محاولات اللاعبين والتي تستخدم لغرض التحليل (٨) محاولات . تم أجراء التجانس لإفراد عينة البحث في المتغيرات (الكتلة ، الطول ،طول الرجل ، العمر ، أفضل انجاز) وكما مبين مواصفاتهم في الجدول أدناه .

الجدول (١)

يبين مواصفات مجتمع البحث

المتغيرات	الكتلة(كغم)	الطول(سم)	طول الرجل(سم)	العمر (سنة)	الانجاز
الوسط الحسابي	٧٣,٢٦	١,٨٤٣	١,٢٦	١٦,٥	١٤,٥٢
الانحراف المعياري	٦,٠٧٥	٠,٠٧٤	٠,٦٤٤	٠,٧٧٥	٠,٣٣٥
معامل الالتواء	١,٥٧١-	٠,٥٩٥	١,٧١٩-	٠,٠٠٠	٠,٨٧٥-

٣-٣ وسائل جمع البيانات

أستخدم الباحثان الملاحظة العلمية التقنية والاختبار والقياس والتحليل ووسائل لجمع البيانات للحصول على عدد من المتغيرات البايوميكانيكية .

---

(١) سليمان علي حسن وآخرون : مسابقات الميدان والمضمار : القاهرة ، دار المعارف ،١٩٧٩ ، ص٩١-٩٢ .

(٢) ديوبولد فان دالين : مناهج البحث في التربية وعلم النفس ، ترجمة (محمد نبيل وآخران)، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ،١٩٨٥ ، ص٣٣٨.

٣-٤ الملاحظة العلمية التقنية :

أستخدم الباحثان التصوير الفيديوي لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية وذلك باستخدام ثلاث كأميرات نوع (CASIO) ٣٠٠ صورة بالثانية الواحدة وضعت آلالات التصوير جميعها على بعد (١٢ م) من الجانب الأيمن من جهة العدائين ، وكانت عدسة آلة التصوير بارتفاع (١,٠٥) سم عن مستوى سطح الأرض وتم تصوير مقياس الرسم في المواقع قبل الحاجز وفوق الحاجز وبعد الحاجز .

تم استخدام اختبار الانجاز لركض (١١٠ م) حواجز وبحسب القانون الدولي لألعاب القوى وكان ارتفاع الحاجز (٩١ /سم) لان عينة البحث من فئة الناشئين وأعطي لكل عداء محاولتان وتم احتساب أحسن محاولة (اقل زمن) .

٣-٥ الأدوات والأجهزة والوسائل المستخدمة في البحث .

أدوات البحث :

١- المقابلات الشخصية ./٢- المصادر والمراجع العربية والأجنبية/ ٣- الملاحظة العلمية والتقنية /٤- الملاحظة العلمية والتقنية / ٥- شبكة المعلومات الدولية / .

تم استخدام الأجهزة والوسائل الآتية :

١-حواجز قانونية عدد (٢٠) /٢- ساعات توقيت عدد (٢)

٣- كاميرات فيديو عدد (٣) نوع (CASIO) بسرعة (٣٠٠)صورة بالثانية الواحدة مع المساند/

٥- مقياس رسم (١ م)عدد (١) /٥- مساند بداية للعدائين /٦- ساعة إيقاف الكترونية تقيس لأقرب(٠,٠١) ثانية عدد (٣) /٧- جهاز (الرستاميتر) لقياس الطول وميزان طبي الكتروني لقياس الوزن /٨- شريط قياس متري طوله(٥٠) متر .

٣-٦ التجربة الاستطلاعية :

تم إجراء التجربة الاستطلاعية على (٣) طلاب من كلية التربية الرياضية في ملعب كلية التربية الرياضية بجامعة القادسية في يوم السبت المصادف (٢٠١٢/٣/١٠) وكان الهدف من التجربة هو :

- تحديد مواقع ألآلات التصوير الفيديوية والتأكد من صلاحية عملها .
- التأكد من ملائمة زمن إجراء التجربة كاملة .
- تهيئة العدد الكافي لكادر العمل المساعد وإرشادهم بالمهام المناطة أليهم .
- معرفة المعوقات التي يمكن أن تواجه الباحثين في التجربة الرئيسية .

٣-٧ التجربة الرئيسية :

- أجريت التجربة الرئيسية في يوم الثلاثاء الموافق (٢٠١٢/٣/٢٠) الساعة٩,٣٠ صباحا في ملعب كلية التربية الرياضية بجامعة القادسية وتم تثبيت ألآت التصوير الثلاث في المواقع المحددة لها وكانت آلة التصوير رقم (١) على الجانب الأيمن للحاجز الرابع وعلى مسافة (١٢) متر ليتسنى لنا مشاهدة المسافة (٥,٥٠) متر قبل الحاجز والمسافة نفسها بعد الحاجز وهذا العمل طبق على الحواجز الثلاثة ، إما آلة التصوير رقم (٢) فكانت على

الجانب الأيمن للحاجز الخامس ,وآلة التصوير رقم (٣) فكانت بنفس المسافة (١٢) متر على جانب الحاجز السادس .

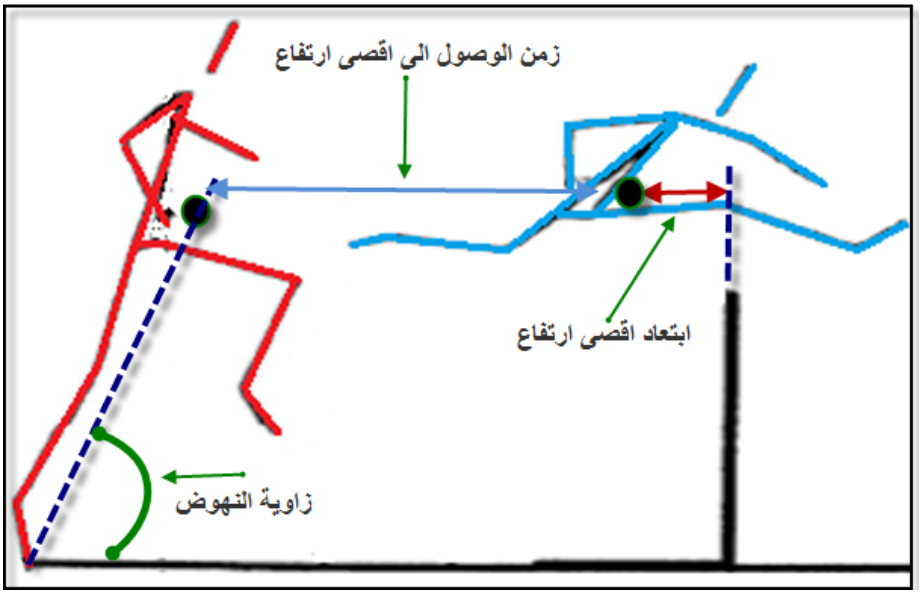
– وكانت الحواجز المختارة هي الحواجز رقم (٤ و ٥ و ٦) متماشيا مع مرحلة السرعة القصوى والتي تكون فيها سرعة العداء منتظمة لتحديد متغيرات الدراسة في خطوة الحاجز .

– وتم تشغيل آلالات التصوير الفيديوية جميعها مع لحظه انطلاق العداء من (مكعبات البدء) بوقت واحد إلى نهاية ركض (١١٠) متر حواجز , ويبدأ العداء بركض (١١٠) متر حواجز بعد إيعاز من المطلق ليتم الحصول على قيم المتغيرات بشكل دقيق أثناء خطوة الحاجز ولكافة أفراد العينة الأربعة وتم إعطاء محاولتين لكل عداء (فترة الراحة لحين استعادة الشفاء).

٣-٨ المتغيرات البايوميكانيكية المدروسة :

من خلال مراجعة الباحثين لكثير من المصادر المتعلقة بفعالية عدو ١١٠ متر حواجز تبين ان هناك متغيرات كينماتيكية مرتبطة بزمن الانجاز والمتغيرات المتعلقة بالمسافة قبل الحاجز وبعدها ، وعليه تم اختيار المتغيرات أدناه وكما موضح في الشكل رقم (١) .

- ابتعاد أقصى ارتفاع .
- زمن الوصول إلى أقصى ارتفاع .
- زاوية النهوض قبل الحاجز القياس من الأمام .



شكل (١) يوضح المتغيرات المعتمدة في البحث

٣-٩ الوسائل الإحصائية المستخدمة في البحث :

استخدم الباحثان الحقيبة الإحصائية (SPSS) وتم إيجاد ، الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، الالتواء ، تحليل التباين(ANOVA) (F).

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

يتناول هذا الباب عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها ، وقد تم وضع النتائج على شكل جداول لما تمثله من سهولة في استخلاص الأدلة العلمية ولأنها أداة توضيحية مناسبة للبحث ولغرض الوصول الى أهداف البحث والتحقق من فروضه .

٤ - ١عرض نتائج قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز في مرحلة السرعة القصوى وتحليلها :

الجدول(٢)

يبين القيم الدنيا والعليا والوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكية على الحاجز الرابع في مرحلة السرعة القصوى

ت	المتغيرات	اقل قيمة	اكبر قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
١	ابتعاد أقصى ارتفاع	٠,٢٢٢	٠,٣٧٧	٠,٢٩٦	٠,٠٦	٠,٣٤٢
٢	زمن الوصول الى أقصى ارتفاع	٠,١٨٧	٠,٢٠١	٠,١٩٦	٠.٠٠٥	٠,٨٣٥-
٣	زاوية النهوض قبل الحاجز القياس من الأمام	٥٢	٦٤	٥٨,٧٥	٤,١٣٢	٠,٥٨٩-

ان المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة للحاجز الرابع في مرحلة اكتساب السرعة القصوى تختلف عن بقية الحواجز المدروسة باعتبار ان الحاجز الرابع هو البداية للدخول في أهم مرحلة بالسرعة لتحقيق الانجاز فضلا عن كونه أول مراحل السرعة المنتظمة والذي سيقطع اللاعب فيه مسافات متساوية في أزمنة متساوية ويتوقع ان تكون المتغيرات اللاحقة بعد الحاجز الرابع متشابهة لمتغيرات الحاجز الرابع .

الجدول(٣)

يبين القيم الدنيا والعليا والوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكية على الحاجز الخامس في مرحلة السرعة القصوى

ت	المتغيرات	اقل قيمة	اكبر قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
١	ابتعاد أقصى ارتفاع	٠,٢٢٥	٠,٣٢٦	٠,٢٧٣	٠,٠٣١	٠,٢٥٤
٢	زمن الوصول الى أقصى ارتفاع	٠,١٨٨	٠,١٩٩	٠,١٩٢	٠,٠٠٤	٠,٩٩١
٣	زاوية النهوض قبل الحاجز القياس من الأمام	٤٢	٦٦	٥٥,٦٢٥	٨,٥١٨	٠,٦٢٧-

من خلال الجدول (٣) يلاحظ وجود بعض الاختلافات الظاهرية في المتغيرات البايوكينماتيكية مقارنة مع الحاجز الرابع وهنالك متغيرات أخرى تكاد تكون متقاربة مع متغيرات الحاجز الرابع مما يعطي هذا التشابه مواصفات السرعة القصوى .

الجدول(٤)

يبين القيم الدنيا والعليا والوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء للمتغيرات البايوكينماتيكية على الحاجز السادس في مرحلة السرعة القصوى

ت	المتغيرات	اقل قيمة	اكبر قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
١	ابتعاد أقصى ارتفاع	٠,٢٥٧	٠,٢٩٠	٠,٢٧٠	٠,٠١٢	٠,٥١٦
٢	زمن الوصول الى أقصى ارتفاع	٠,١٨٣	٠,١٩٩	٠,١٩١	٠,٠٠٦	٠,٠٨٢
٣	زاوية النهوض قبل الحاجز القياس من الأمام	٤٢	٦٠	٥٠,٨٧٥	٦,٩٧٨	٠,١١١-

يلاحظ على الجدول (٤) إن بعض المتغيرات البايوكينماتيكية متقاربة مع متغيرات الحاجز الخامس ومتباعدة مع متغيرات الحاجز السادس مما يعطي انطباعا ظاهريا على إن بعض هذه المتغيرات قد تكون مميزة لمرحلة السرعة القصوى مقارنة بالمتغيرات الأخرى .

جدول (٥)

يوضح الفروق في المتغيرات بين الحواجز الثلاث

ت	المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	معنى الدلالة
١	ابتعاد أقصى ارتفاع	بين المجموعات	٠.٠٠٣	٢	٠.٠٠٢	١.٠٤٩	٠.٣٦٨	غير معنوي
		داخل المجموعات	٠.٠٣٣	٢١	٠.٠٠٢			
٢	زمن الوصول الى أقصى ارتفاع	بين المجموعات	٠.٠٠٠	٢	٠.٠٠٠	١.٤١٧	٠.٢٦٥	غير معنوي
		داخل المجموعات	٠.٠٠١	٢١	٠.٠٠٠			
٣	زاوية النهوض قبل الحاجز القياس من الأمام	بين المجموعات	٢٥١.٥٨٣	٢	١٢٥.٧٩٢	٢.٧٢٨	٠.٠٨٨	غير معنوي
		داخل المجموعات	٩٦٨.٢٥٠	٢١	٤٦.١٠٧			

٤-٢ مناقشة النتائج غير المعنوية بين المتغيرات :

- **ابتعاد أقصى ارتفاع :**

ان ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز يعني زيادة زمن اجتياز الحاجز ومن ثم ظهور هذه العلاقة الغير معنوية للمتغير أعلاه بين وداخل المجموعات والسبب في ذالك يعود الى مرحلة الاستناد الأولى (الخلفي) التي يمكن ان يكون منحنى طيران مركز ثقل الجسم أكثر كلما ارتفع مستواه قبل بداية مرحلة الطيران ويلاحظ في مرحلة الاستناد الخلفي ان يكون موقع القدم الثالثة تماماً تحت الخط العمودي لمركز ثقل الجسم ويكون الهبوط على مشط القدم بهدف حصر عملية انخفاض السرعة في اقل درجة ممكنة ، وتؤمن عملية الهبوط الايجابي خلف الحاجز حركة فرد الرجل ودفع الأرض مرة أخرى .

ان كل خطوة من خطوات الحواجز (تعدية الحاجز) تعني تحويل مركز ثقل الجسم من مساره العادي الى أعلى رغم ان ذلك يؤثر تأثيراً سلبياً في السرعة الأفقية علماً انه كلما ارتفع مركز ثقل العداء نتيجة للمتغيرات السابقة ادى ذلك الى زيادة زمن خطوة الحاجز .والغرض من تقليل زمن مرحلة الطيران لتكون السرعة الأفقية عالية جداً وبزاوية

نهوض مناسبة تسمح للعداء بعدم الابتعاد بمركز ثقل الجسم عالياً فوق خشبة الحاجز .تتميز مرحلة الطيران في بدايتها بالحركة السريعة القوية للرجل القائدة الأمامية والتي تبدأ في تعدية الحاجز أولاً وهي شبه ممتدة ويميل الجذع هنا للأمام وتتميز الحركة هنا بالتوافق العالي بين حركة الرجل والذراع المقابلة . ان حركة الرجل القائدة وسرعتها تعد فعلاً تحتاج الى فعل يقابله لرفع الطرف العلوي (كرد فعل)لذا فأن الطرف العلوي سوف يعمل على الثني للأمام في الاتجاه العكسي للرجل ، (ان ميلان الجذع يخدم ثلاث أهداف) وهي :

١. تزايد قوة الدفع الأفقية .
٢. التقليل من ارتفاع مركز الثقل فوق الحاجز.
٣. انخفاض مقاومة الهواء .

ويؤدي ذلك الى مساعدة مركز ثقل الجسم لأخذ المسار الصحيح على الحاجز من جهة وعلى العدو في خط مستقيم من جهة أخرى) [١] .

- **زمن الوصول الى أقصى ارتفاع :**

ان عملية تحويل مركز ثقل الجسم من مساره الاعتيادي الى أعلى له تأثير سلبي على السرعة الأفقية وزيادة في السرعة العمودية سواء كان في لحظة الدفع او في لحظة الهبوط وهذا يعني ان الوصول الى أقصى ارتفاع قبل اجتياز الحاجز يعني زيادة زمن الطيران فوق الحاجز ومن ثم التأثير في السرعة الأفقية أي ان عملية اجتياز الحاجز تحولت الى قفز فوق الحاجز وبذلك يكون الوضع الميكانيكي الذي اتخذته عينة البحث لم يكن أداءه جيداً ومن ثم الحصول على سرعة قبل وبعد اجتياز الحاجز توجب التقليل من السرعة العمودية والاستمرار في المحافظة على السرعة الأفقية وهذا لا يتم الا بجعل لحظة الطيران فوق الحاجز قليلة جداً وأفقية قدر الإمكان لأن رفع مركز ثقل الجسم أكثر من الطبيعي يعني زيادة زمن اجتياز الحاجز وتقليل السرعة الأفقية لذا على اللاعب ان يراعي الخطوة الأخيرة وكذلك عملية الهبوط والخطوة الأولى بعد اجتيازه الحاجز وهذه من الأسباب التي أدت الى كونها غير معنوية ومتشابهة في القيم طيلة فترة مرحلة السرعة القصوى وأظهرت ابتعاد آلاقصى ارتفاع وزمن الوصول الى أقصى ارتفاع .ويجب مراعاة منحنى الطيران لمركز ثقل العداء بشكل أفقي قدر الإمكان حتى لا تتأثر السرعة وهذا لا يحدث الا اذا كانت نقطة البداية مرتفعة لمركز ثقل الجسم .

- **زاوية النهوض قبل الحاجز القياس من الامام**

ان عملية اجتياز الحاجز تعتمد بالأساس على متغيرات مرحلة الاستناد التي بدورها تعمل على اجتياز امثل للحاجز عند الالتزام بحدود المؤشرات المؤثرة في هذه المرحلة والتي تم تحديدها بفضل علم البايوميكانيك الذي يعمل على وضع مستويات لكل مؤشر للحصول على الأداء المتميز , ومن هذه المؤشرات المؤثرة هي زاوية النهوض التي تتحكم ببقية المتغيرات من سرعة أفقية وزمن مستغرق لاجتياز الحاجز اذ كلما صغرت هذه الزاوية كلما زادت المركبة الأفقية وهذا بدوره يؤدي الى قصر زمن الطيران ، ويتفق الباحثان مع ما ذكره (سمير مسلط ١٩٩١) في تحليله لحركة المقذوفات بوجود ارتباط عكسي بين زاوية الارتقاء وسرعة اجتياز الحاجز اذ كلما قلت هذه الزاوية زادت السرعة ويذكر في تحليله لحركة المقذوفات بزاوية مع الخط الأفقي ان المركبة الأفقية تزداد اذا كانت الزاوية صغيرة وتتناقص اذا كانت الزاوية كبيرة ، كما تتأثر السرعة العمودية تدريجيا بالجذب الأرضي وترتبط زاوية الارتقاء ايجابيا مع زمن خطوة الحاجز اذ كلما زادت قيمة هذه الزاوية طال زمن خطوة الحاجز (زمن الطيران).

(١) قاسم حسن حسين وايمان شاكر :مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية،عمان،دار الفكر للطباعة،١٩٩٩ ،ص١٧٣ .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١ الاستنتاجات :

١- إن كل من المتغيرات (زاوية النهوض وأقصى ارتفاع على الحاجز وزمن الوصول الى أقصى ارتفاع) تعد من مؤشرات السرعة القصوى لتكرار قيمها على الحواجز الثلاث بأقل ما يمكن من الفروق .

٥-٢التوصيات :

١- ضرورة اهتمام العدائين بخفض مركز ثقل الجسم فوق المانع قدر الإمكان لما لهذا الأسلوب من اثر على تقليل زمن الطيران واستمرار مرحلة السرعة القصوى .

٢- إن الإنجاز في ركض ١١٠ متر حواجز يحدده اجتياز (١٠ حواجز) , لذا يوصي الباحثان بإجراء دراسات على اكبر عدد ممكن من الحواجز – في حالة توفر الإمكانيات – للكشف عن حقائق أخرى من شأنها إضافة دراسات جديدة في هذا الاتجاه .

٣- أصبح من الضروري جداً للمدرب إن يقوم بتحليل النواحي الفنية للعدائين عند اجتيازهم للحواجز, ومقارنة أدائهم لمحاولتين او أكثر عن طريق التصوير السينمائي لمعرفة السلبيات وتصحيحها ومعرفة الايجابيات وتعزيزها (وهذا ما يسمى بالتغذية الراجعة) .

المصادر

(١) جيردهوغموث : الميكانيكيا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة (كمال عبد الحميد)، مصر ، دار المعارف ،١٩٩٩ .

(٢) ديوبولد فان دالين : مناهج البحث في التربية وعلم النفس ، ترجمة (محمد نبيل وآخران)، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ،١٩٨٥ .

(٣) ريسان خريبط وعبد الرحمن مصطفى : العاب القوى ، ط١،الإصدار الأول ، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان .

(٤) زيدون محمد جودي : تأثير استخدام نسب مختلفة من فوسفات الكرياتين في تطوير القوة العضلية والانجاز لدى عدائي ال ١٠٠متر (النخبة) , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية الرياضية ,جامعة بغداد ,٢٠٠٣.

(٥) سليمان علي حسن وآخرون : مسابقات الميدان والمضمار ، القاهرة ، دار المعارف ،١٩٧٩ .

(٦) سمير مسلط الهاشمي: ميكانيكا الحيوية ، بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩١ .

(٧) قاسم حسن حسين وايمان شاكر : مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، عمان ، دار الفكر للطباعة،١٩٩٩ .

(٨) قاسم حسن حسين ونزار الطالب : أسس النظرية والميكانيكية في تدريب الفعاليات العشرية للرجال والسباعية للنساء ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٧٨

(٩) كمال عبد الحميد : أسس الحركة للإنسان في الحياة الرياضية , ط١ , القاهرة ,مركز الكتاب للنشر , ٢٠٠٩.

(١٠)محمد عثمان : موسوعة العاب القوى ، الكويت ،دار القلم ،١٩٩٠ .

Abstract

Some kinematic Variables as an Indicator of the Phase of Maximum Speed in the Effectiveness of (110) m. Hurdles

Prof. Dr. Hussein Mardan Omar
Ahmed Adnan mild-Zubaidi

The level of development taking place in the sport of athletics in the effectiveness of (110 m. hurdles) are the result of the efforts of specialists in the use of methods of advanced training and scientific studies ongoing for this sport, and to emphasize the importance of strength and speed of the players hurdle and diversity training methods, as well as on the importance of the biomechanics in the evolution of accomplishments sports, which was the foundation for the arrival of global achievements, and the emphasis on the special requirements effective as this has a great importance. That the emergence of heroes became the focus of attention of researchers to provide invisible for many in this area have resorted aware the biomechanics to research and investigate the reasons for the success of the athletes and access to the upper levels without the other. Knowing specifications of the physical attributes of the player ran 110 meters hurdles will be a great help for coaches, especially at the stage of maximum speed in the selection of the important elements that can be brought to fruition their economy and thus achieved in the time and effort. The research problem, it is through informed researchers on most sources and training curriculum noticed the lack of information the biomechanics hurdle (4 - 5 - 6) and expected to be these hurdle at the stage of maximum speed, because of their importance in the race and overall achievement, that provided this information is Indicators for maximum speed phase enables us to differentiate between good skill through detection indicators affecting the performance of real step barrier junior.

The objective of the research is to identify the values of some kinematic variables in maximum speed phase of the effectiveness of (110 m. hurdles) junior, and found the differences between the kinematic variables in three hurdles (4 - 5 - 6).

Sample consisted from (4) players from (Unions Mid Furat) junior class for ages (16-17) years. Used (3) high speed camera (300 fps) and placed perpendicular to the hurdle (4, 5 and 6) which hurdle expected for maximum speed and after using the program (Dartfish) found variables (takeoff angle, the distance of maximum height on hurdle and the time to reach the maximum height. The researchers concluded and after processing the data using the law (analysis of variance Anova) that the three variables can be considered determinants of the maximum speed because the differences were not significant between the three hurdles.