المتغيرات البيو ميكانيكية لمجالات منحنى عدو ٢٠٠متر ونسبة مساهمتها في الانجاز

أ.م.د أحمد عبد الأمير كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية
صباح مهدي صالح كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية

ملخص البحث :

يهدف البحث الى :

التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية لمجالات منحنى ٢٠٠متر ونسبة مساهمتها في الانجاز.

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث حيث تكونت عينة البحث من (٦٤) لاعبا يمثلون أفضل الانجازات في العراق للعام (٢٠١٢- ٢٠١٣) موزعين على أربع مجالات (٧,٥,٣,١) وان هؤلاء اللاعبون يركضون على كل المجالات الأربعة حيث تم استخدام خمسة كاميرات تصوير سريعة ذات تردد (٣٠٠) صوره في الثانية نوع CASIO(EXILIM) وقد تم تحليل النتائج بواسطة البرمجيات الخاصة بالتحليل من خلال استخدام برنامج (الكينوفا) للحصول على قيم المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالدراسة.

وقد أستخدم الباحثان مجموعة من القوانين الإحصائية من أجل معالجة قيم المتغيرات البيوميكانيكية إحصائيا حيث أستخدم الباحث الحقيبة الإحصائية (SPSS) ومنها تم استخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقانون معامل الالتواء لإيجاد التجانس للعينة و التباين- وL.S.D- ونسبة المساهمة) ، وتم عرض الجداول في الباب الرابع .

وتم التوصل الى عدة استنتاجات :

تبين إن المرحلة التحضيرية المتمثلة بمرحلة أقصى تأثير للقوة الطاردة تؤثر وبشكل مباشرا بهدف فعالية ٢٠٠م ، حيث تحدد من أين ومتى يبدأ اللاعب في أداء المرحلة التالية وان أي تأثير في هذه المرحلة ولأي سبب من الأسباب يؤدي إلى قصور في المرحلة الرئيسية.

يتمثل الفرق الجوهري في المتغيرات البيوميكانيكية بين مجالات مرحلة أقصى تأثير للقوة الطاردة في متغيرات مرحلة ركض المنحنى التي تلزم أللاعبين مراعاة الشروط القانونية لأداء المهارة بحيث يضمن عدم ارتكاب أخطاء قانونية من ناحية والحفاظ على الأداء الحركي من ناحية أخرى .

الاهتمام بالمتغيرات البايوميكانيكية من بداية الفعالية ونهايتها من خلال زيادتها في المرحلة الأولى والمرحلة الثانية حتى يمكن الاستفادة بأكبر قدر من إمكانيات اللاعبين وفق قدراتهم المتوفرة في تحقيق المستوى المناسب للانجاز العالي .

في ضؤ النتائج التي توصل إليها الباحثان فأنه يوصي بالأتي:

في ضوء ما يتيحه التحليل الحركي من إمكانية صياغة مقادير رقمية للمتغيرات البايوميكانيكية في المرحلة الأولى والثانية في أداء فعالية ٢٠٠م لأساسيات الانجاز العالي للفعالية لدى المستويات العليا التي توفر إمكانية صياغة الخطوات التعليمية المناسبة للمبتدئين في ضوء استعداد اللاعبين والإمكانيات المتوافرة لديهم.

ضرورة التركيز على القوانين البيوميكانيكية التي تتحكم بشكل أساسي في كل مرحلة من مراحل فعالية ٢٠٠م من خلال ما حققت هذه القيم من ارتباطات معنوية ساهمت بشكل فعال في ارتفاع مستوى الأداء فعالية ٢٠٠م.

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

يعد علم البيوميكانيك من العلوم الحديثة التي أثرت في التقدم العلمي للأداء الحركي للإنسان والتي اختصت بالحركة الرياضية والأداء الحركي، مما كان له الأثر الكبير في التقدم بالأرقام القياسية الحديثة .

ومن هذه الفعاليات فعالية ركض الـ (٢٠٠م) التي لها خصوصية لان الرياضي يركض فيها النصف الأول على شكل منحنى و النصف الأخر على شكل مستقيم وللمتغيرات التي تحدث أثناء ركض المنحنى على جسم العداء تلعب دوراً كبيراً في الإنجاز من خلال الوضع الميكانيكي لجسم العداء أثناء ركض المنحنى حيث ان مجالات الركض تختلف نتيجة اختلاف أنصاف أقطار المجالات والذي يترتب علية تأثيرات ميكانيكية تؤثر على العداء باختلاف المجالات.

ولأهمية ركض المنحنى والمتغيرات التي تحدث خلال ركض المنحنى والمعلومات التي سيقدمها الباحث وإمكانية استغلالها نحو الإنجاز بأفضل وضع بيوميكانيكي من خلال وضع الجسم في ركض المنحنى، وبالتالي يصعب على المدرب مشاهدة الأخطاء جميعها بالعين المجردة خلال التدريب أو السباق ، ولكن عن طريق التصوير الذي يعطي إيضاحاً يمكن ملاحظة مواقع الضعف والقوة لتلافيها وتثبيتها من خلال التحليل والمقارنة بالوضع الأمثل لركض قوس الـ(٢٠٠م).

وتكمن أهمية البحث في التعرف على قيم المتغيرات البيوميكانيكية المتأثرة باختلاف مجالات ركض قوس المنحنى وبالتالي أثرها في تحصيل السرعة حتى يمكننا ان نصل نسب مساهمة تلك المتغيرات بالإنجاز .

١-٢- مشكلة البحث :

حسب ما قام به الباحث من اطلاعه على الأدبيات السابقة من مصادر ومراجع (رسائل وأطاريح) فضلا عن إجراء المقابلات الشخصية لذوي الاختصاص لاحظ الباحث ان اغلب اللاعبين أثناء تدريباتهم يهتمون بمتغيرات (بدنية أكثر ما هي ميكانيكية) بالإضافة الى تدريباتهم على مجال واحد دون الأخذ بنظر الاعتبار المجالات الأخرى وشدة الميلان بالمنحنى التي تختلف من مجال لأخر والتي تتأثر بمقدار وقيمة القوة الطاردة والتي تلزم اللاعب على اتخاذ وضعين الأول تخفيف السرعة حتى يقل تأثير القوة الطاردة او يتغير وضع الجسم ميكانيكيا يجب ان يتخذ اللاعب الوضع الثاني (الميلان) لإزالة تأثير القوة الطاردة وبطبيعة الحال وحسب فعالية ٢٠٠م وتحقيق الانجاز الأفضل وهو تغير وضع جسمه دون التقليل من سرعته وبالتالي ومن كل ما تقدم وجد الباحثان أسباب في توفير معلومات بيوميكانيكية عن الاختلاف في مجالات الركض لهذه الفعالية وبالتالي قد تسهم في تطوير مستوى الأداء وحسب أي مجال يقع فيه اللاعب خدمة لتحقيق الدراسات السابقة التي تناولت مجال واحد فقط دون النظر الى باقي المجالات باختلاف القيم والمتغيرات البيوميكانيكية على اختلاف المجالات .

١-٣ هدف البحث :

١- التعرف على نسب مساهمة المتغيرات البيوميكانيكية لاختلاف مجالات ركض منحنى ٢٠٠متر بالانجاز.

١-٤ فرض البحث :

١- هناك اثر ايجابي للمتغيرات البيوميكانيكية باختلاف مجالات ركض منحنى ٢٠٠م والانجاز .

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري / عينة من لاعبي منتخب محافظة الديوانية فعالية ٢٠٠م .

١-٥-٢ المجال المكاني/ ملعب كلية التربية الرياضية/ جامعة القادسية .

١-٥-٣ المجال الزماني/ للفترة من (١٣ / ٢٠١٢/١٢) الى الفترة (٢٠١٣/٢/١٠) .

٢ -١ الدراسات النظرية :

٢- ١-١ ركض مسافة (٢٠٠) متر: [١]

(يركض العداء في سباق (٢٠٠) متر في خط منحني و مستقيم والركض في المنحنى أكثر صعوبة ويتطلب بذلك جهود إضافية بالارتباط مع ضرورة تطوير جهود إضافية ويفضل قيام العداء بميل جسمه في اتجاه المنحنى بتغير اتجاه الاندفاع ويتوقف مستوى الانحناء على سرعة الراكض كلما كانت سرعة الركض أعلى، كلما كان ميلان الجسم أكثر).

ومن وجهة نظر الباحث أن البداية في (٢٠٠) متر تشابه البداية في (١٠٠) متر أثناء الانطلاق حيث يقوم العداء بدفع مسند البداية كي يحصل على رد فعل اكبر لحظة الانطلاق فعليه من الممكن عند التدريب في هاتين الفعاليتين اعتماد نفس التمارين لتطوير بداية الركض ولابد من الأخذ بعين الاعتبار عنصرين هامين لهما تأثير مباشر على نتيجة السباق، وهما البداية والنهاية وكلاهما من العناصر المهمة للسباق ويمكن أن يفوز العداء أو يخسر السباق عند كل منهما، ولكن الفارق بين بداية (٢٠٠ ــ ١٠٠) متر هو أن العداء يركض على منطقة منحنية بعكس (١٠٠) متر فهنا يكون الركض على المستقيم فقط وإذا لم يتمكن العداء من الابتداء بالركض السريع بطريقة فنية صحيحة كما هو في سباق (١٠٠) متر فهذا يؤدي إلى تأخيره عن باقي العدائين وقد يتسبب في خسارته لان الركض على المنحنى تدخل عليه عوامل خارجية ومنها القوة الطاردة والذي يحاول العداء الحد من تأثير هذه القوة بتغيير ميكانيكية الركض من خلال ميلانه الى الداخل مع التوسيع في مدى حركة ذراعه الخارجية من حركة ذراعه الداخلية وكذلك من الأمور التي تمتاز بها فعالية (٢٠٠) متر هي الزيادة النسبية لطول الخطوات عما هو علية في فعالية (١٠٠) متر وأيضا وصول اللاعب في (٢٠٠) متر إلى الحد الأقصى من سرعته يأتي بصورة متأخرة عما هو في سباق (١٠٠) متر.

٢-١-٢ الركبة في ركض المنحنى :

تكون حركة ركبة الرجل اليمنى في اثناء المرجحة الأمامية في ركض القوس منحرفة الى الداخل باتجاه المركز .أما حركة ركبة الرجل اليسرى في المرجحة الأمامية تكون منحرفة الى خارج الجسم باتجاه المركز . و يجب أن تكون زاوية الركبة (٩٠) درجة عندما ترتفع الركبة في المرجحة الأمامية الى مستوى الورك قبل فتح زاوية الركبة للتهيؤ الى مرحلة الاستناد امام الجسم.

(١)عادل عبد البصير : الميكانيكية الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، ١٩٩٨، ص٢٧٩.

و يؤكد قاسم المندلاوي و آخرون (أن رفع الركبة الى اعلى هو واحد من اهم العناصر التي تميز الركض السريع الفعال). [١]

٢-١-٣ القوة الطاردة والمركزية :

عندما يتحرك جسم ما حول محور فأنه يقع تحت تأثير قوة طاردة إلى الخارج، ولاستمرار مساره الدائري يجب أن توازيه قوة أخرى مركزية تحاول الحد من تأثير القوة الطاردة، أي تسحب الجسم إلى مركز الدوران.[٢] "وفي حالة توقف تأثير القوة المركزية فأن الجسم لا يستمر بحركته الدورانية وإنما يتحرك بحركة مماسيه مستقيمة لحظة توقف تأثير القوة"[٣]

٢-١-٣ المتطلبات الفنية والميكانيكية للعدو في المنحنى :

تظهر طريقة العدو حول المنحنى في السباقات التي تزيد مسافتها عن ١٠٠ م حيث تقل سرعة المتسابق نتيجة للمجهود المبذول لمقاومة القوة الطاردة المركزية وكلما زادت سرعة اللاعب في العدو حول المنحنى كلما زادت القوة الطاردة اللامركزية عليه وكلما زاد ميل الجسم أثناء الجري وبالتالي قلت سرعة اللاعب عما اذا جرى في خط مستقيم لنفس المسافة من ٠،١٥ الى ٠،٢٠ من الثانية تقريبا . [٤]

ويشير محمد عثمان ان مكان مكعبات البداية في ركض القوس يختلف عن مكان مكعبات البداية في الركض المستقيم اذ توضع المكعبات في ركض القوس على الجانب الأيمن من المجال بهدف ان يعدو اللاعب اقصر مسافة ممكنة خلال الخطوات الأولى من السباق ، حيث يستمر بعد ذلك الركض بجوار الجانب الأيسر للمجال اذ يتخذ الجسم في حالة الركض في المنحنى ان يكون مائلاً حيث تتجه القدم اليمنى الى الداخل قليلاً وكذلك القدم اليسرى أيضاً تكون الى الداخل للمساعدة أثناء الركض. [٥]

وتذكر(أحلام صادق) (اما أثناء انطلاق العداء فتكون خطوات الركض الأولى قصيرة ويكون الجسم منحنياً الى الأمام ويتم الركض على الأمشاط ويزداد طول الخطوة ويرتفع جذع العداء مع كل خطوة الى ان يصل الى الوضع الطبيعي للركض داخل القوس، ويجب ان يكون الركض بانسيابية واسترخاء اذ تتطلب طريقة الركض في القوس ان يعمل العداء في تغيير أوضاع أجزاء جسمه لان الركض في المنحنى يختلف عن الركض في خط مستقيم حيث يتعرض العداء أثناء ركضه الى قوتين متعادلتين هما القوة الطاردة والقوة المركزية. اذ تعملان الواحدة عكس الأخرى ، ومن خلال ملاحظة الركض في القوس (المنحنى) نلاحظ ان فقداناً في السرعة يظهر في منحنى سباق ٢٠٠م نتيجة لمقاومة القوة الطاردة عن المركز مما يسبب فقدان توازنه فلذلك يتوجب على العداء الميلان بالجسم في اتجاه معاكس لاتجاه القوة الطاردة)[٦]

---

(١) قاسم المندلاوي و آخرون : الأسس التدريبية لفعاليات العاب القوى ، مطبعة وزارة التعليم العالي ،الموصل ،١٩٩٠ ،ص٤٨ .

(٢) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر؛ مصدر سبق ذكره، ص٣٠١.

(٣) سمير مسلط : مصدر سبق ذكره ، ص٢٠٩.

(٤) إبراهيم سالم السكار(وآخرون) : موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار ، ط١ ،مركز الكتاب للنشر ،،القاهرة ،١٩٩٨ ، ص١٧

(٥) محمد عثمان؛ مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٠ .ص ٢٢٨ .

(٦) أحلام صادق : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٦ ، ص٤٨ .

اما (سمير مسلط) فيؤكد بأن(على العداء أثناء الركض على المنحنى اَنْ يحاول الحد من تأثير القوة الطاردة في جسمه مما يجعل العداء يقوم بتغير ميكانيكية الركض من خلال ميلانه الى الداخل اذ يقوم بتحريك الذراع الخارجية بحيث تكون حركتها أسرع ومداها اكبر من حركة الذراع الداخلية القريبة من مركز المنحنى) [١].

إن الركض في خط مستقيم يجعل حركات الجسم متماثلة من حيث سرعة الحركة للجانبين الأيمن والأيسر اما الركض في القوس (حول المنحنى) فنجد ان طبيعة القوة المؤثرة في العداء مختلفة لوقوع تأثير قوى مختلفة الاتجاهات والتي يجب على العداء بذل قوة تعادل القوة الطاردة وتعاكسها في الاتجاه ويطلق عليها حركة منتجة من خلال القانون الميكانيكي: [٢]

$$\text{القوة الطاردة} = \frac{\text{الكتلة} \times (\text{السرعة})^2}{\text{نصف القطر}}$$

ويشير كل من قاسم حسن وسمير مسلط الى (أن المتغيرات الميكانيكية تحدد لدرجة كبيرة القوى التي تؤثر في حركة الركض فالعداء ذو الكتلة الكبيرة يتعرض الى قوة طاردة اكبر من الكتلة الصغيرة حيث اي انه كلما زادت السرعة زادت القوة الطاردة وان ميلان الجسم الى الداخل يؤدي الى تقليل القوة الطاردة والمحافظة على سرعته والعلاقة عكسية مع نصف القطر أي كلما زاد نصف القطر قلت القوة الطاردة و بحسب القانون. [٣]

$$\text{ظل زاوية الميلان} = \frac{(\text{السرعة}^2)}{\text{التعجيل الارضي} \times \text{نصف القطر}}$$

مما يجبر العداء على تغير في أوضاع جسمه والتحكم بحركة أجزائه وميلانها لغرض الاستمرار بنفس السرعة ، وبغية تحقيق التعادل بين القوة الطاردة والقوى التى يجب على العداء ان يبذلها للاستمرار با لسرعة نفسها (وهذا ما نلاحظه في الملاعب الخاصة بالا ركاض حيث نجد في الملاعب الداخلية يكون مضمار (القوس) شديد التقوس مما يوثر في جسم العداء باتجاه خارج القوة الطاردة اكبر منها في الملاعب الخارجية (قليلة التقوس) الأمر الذي اشرنا اليه سابقا .

ويؤكد زكي درويش انه أثناء الركض داخل القوس تنحرف مقدمة الرجل اليسرى الى الاتجاه الداخلي للقوس وترتكز على حافة الأمشاط الخارجية ويرجع هذا الى طبيعة قوة الدفع والميل الى الداخل حيث تدفع هذه القدم بحافتها الخارجية للوصول الى مرحلة الطيران ، وفي حالة ارتكاز القدم اليمنى (الخارجية بالنسبة للمركز) فأنها ترتكز على حافتها الداخلية والسبب يعود الى أهمية سقوطه على الحافة من القدم اليسرى حتى تتم سهولة الحركة من الناحية الميكانيكية للركض في القوس. [٤]

أثناء ركض القوس ينتقل مركز الجذب الأرضي لجسم العداء الى الجهة اليمنى عند ارتكاز الرجل اليمنى والى الجهة اليسرى عند ارتكاز الرجل اليسرى ويجب ان يحافظ العداء على مركز الجذب بحيث يكون اقرب

---

(١) سمير مسلط الهاشمي: مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٩، ص ١٤٩ .

(٢) صائب العبيدي وآخرون؛ الميكانيكا الحيوية والتطبيقية ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩١،ص٨.

(٣) قاسم حسن وسمير مسلط؛ مصدر سبق ذكره ،١٩٨٨، ص٨.

(٤) زكي درويش؛ مصدر سبق ذكره ، ١٩٦٩ ، ص٨٧

من مركز الدائرة حيث انه عند ارتكاز الرجل اليسرى يكون مركز جذب العداء قريبا من الحافة الخارجية اليسرى باتجاه مركز الدائرة وعند ما يكون الارتكاز للرجل اليمنى فان مركز الجذب للعداء يكون قريبا من وسط الجسم ومائلا الى الجهة اليسرى باتجاه مركز الدائرة.(١) وأشار زكي درويش نتيجة ميلان الجسم أثناء الركض في القوس يكون كتف العداء من الجهة اليسرى في وضع أوطأ من الجهة اليمنى والجذع في حالة فتل الى الداخل وكأن العداء يحاول تقديم الكتف الأيمن على الكتف الأيسر نتيجة لاختلاف المسافة المقطوعة بين الكتفين أثناء الركض في القوس .(٢)

و يؤكد أيضاً صائب العبيدي وآخرون " ان تحريك الذراع الخارجية اليمنى يكون أسرع ومداه اكبر من حركة الذراع الداخلية اليسرى القريبة من مركز الدائرة" .(٣)

ويرى الباحثان ان هذه المتغيرات خلال العدو في المنحنى تنطبق على المعاقين قيد البحث مع الأخذ في الاعتبار تأثير الإعاقة ومكانها ولكن قد تكون الإعاقة ذات تأثير ايجابي ويمكن للعداء والمدرب ان يستثمرها أثناء العدو في المنحنى او ذات تأثير سلبي فهي قد تزيد او تقلل من القوة الطاردة ٠

٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

٣-١ منهج البحث :

أستعمل الباحثان المنهج الوصفي بألاسلوب (العلاقات الارتباطية) لحل مشكلة بحثه ويشير مصطلح المنهج إلى " الأساليب والإجراءات أو المدخل التي تستخدم في البحث لجمع البيانات والوصول من خلالها إلى نتائج أو تفسيرات أو شرح أو تنبؤات تتعلق بموضوع البحث"(٤).

٣-٢ مجتمع وعينة البحث :

حدد الباحثان مجتمع بحثه وهم عدائين منتخب محافظة الديوانية لفعالية ٢٠٠م واختار الباحث عينة بحثه بشكل عمدي ممن حصلوا على أفضل الانجازات والبالغ عددهم (١٦) لاعباً يؤدون على المجالات المختلفة بحيث يكون مجموع عدد المحاولات (٦٤) بواقع (١٦) محاولة لكل مجال وسيقوم الباحث بإعطاء محاول لكل لاعب على كل مجال بمعنى أربع محاولات مختلفة على المجالات (٧,٥,٣,١) حسب اختلاف مجالات ركض منحنى ٢٠٠م لجميع أفراد العينة ، فقد تم تحديد بعض المتغيرات التي تمثل مواصفات العينة لغرض التأكد من تجانسها في تلك المتغيرات التي تعد مؤثرة في التجربة والتي لابد أن يتم ضبطها ولهذا تم أجراء معالجة إحصائية

(١) إيمان صبيح : دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكة في ركض قوس الـ(٢٠٠)، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، بحث غير منشور،٢٠٠٢ ص٣٠.

(٢) زكي درويش؛ مصدر سبق ذكره ، ١٩٦٩ ص٩١.

(٣) صائب العبيدي وآخرون: مصدر سبق ذكره ، ١٩٩١، ص٢٩.

(٤) يوسف العنزي : مناهج البحث التربوي بين النظرية والتطبيق ، ط١ ، الكويت ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، ١٩٩٩ ، ص٧٤ .

باستخدام معامل التواء[٢]، والجدول رقم (١) يبين ذلك علما أن معامل الالتواء في تلك المتغيرات أنحصر (± ١) وعليه تعد العينة موزعة توزيعا طبيعيا إذ انه كلما انحصرت قيم معامل الالتواء بين(± ١) كانت العينة متجانس.

الجدول رقم (١)

يمثل مواصفات أفراد عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
طول الجذع	سم	61.94118	1.088037	62	-0.5309
طول الرجل	سم	101.0588	4.39062	101	-0.43365
الكتلة	كغم	69	1.732051	69	0.163583
الطول الكلي	سم	180.8824	6.452685	180	-0.18613
العمر	سنة	3.411765	1.49509	3	0.108579
العمر التدريبي	سنة	20	0.140631	20	0.108579

٣-٣ الأدوات والوسائل والأجهزة المستخدمة في البحث :

ان أدوات البحث هي " الوسائل التي يستطيع بها الباحثان جمع البيانات وحل مشكلته لتحقيق أهداف البحث مهما كانت الأدوات مع بيانات وعينات وأجهزة. [١]

٣-٣-١ أدوات البحث العلمي:

- ❖ المصادر والمراجع العربية والأجنبية .
- ❖ المقابلات الشخصية* ملحق (١) .
- ❖ الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث .
- ❖ الملاحظة والتحليل .
- ❖ الانترنت .

٣-٣-٢ الوسائل والأجهزة المستعملة في البحث :

استعمل الباحث الأدوات التي يستطيع من خلالها تجميع البيانات وهي على النحو الأتي:

- ❖ كاميرا تصوير(EXILIM) CASIO سريعة ذات تردد ٣٠٠ صورة/ثانية عدد (٥) وخمسة (حامل ثلاثي)

---

(٥) وديع ياسين التكريتي و محمد حسن العبيدي : التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في التربية الرياضية ، الموصل ، جامعة بغداد ،١٩٩٩ و ص١٧٨ .

(١) وجيه محجوب : طرق البحث العلمي ومناهجه ، ط٢ ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص١٣٣ .

* أجرى الباحثان العديد من المقابلات الشخصية مع الخبراء والمختصين والفنين في مجال الساحة والميدان والبيوميكانيك للتوصل في صياغة المتغيرات والاختبارات وأسلوب التطبيق ، ملحق(١) .

- ❖ شريط القياس لتحديد الأماكن .
- ❖ فريق عمل مساعد.
- ❖ ساعة توقيت عدد (٤ توقيت الكتروني).
- ❖ مسند بداية عدد (٥).
- ❖ أوراق للتسجيل أسماء العدائين وأرقامهم وقياساتهم.
- ❖ منبه صوتي.
- ❖ جهاز لقياس الوزن والطول.
- ❖ ملعب قانوني لألعاب القوى.
- ❖ حاسبة يدوية من نوع (CASIO) يابانية الصنع .
- ❖ البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر للتحليل الحركي .
- ❖ مقياس الرسم .
- ❖ ساعة توقيت الكترونية نوع Casio .
- ❖ جهاز حاسوب لاب توب .

٣-٤ الاختبار المستخدم في البحث :

من اجل مراعاة الدقة والموضوعية في نتائج الاختبارات لفعالية ركض منحنى ٢٠٠م أجرى الباحث تعديلات على اختبار ركض منحنى ٢٠٠م .

٣-٤-١ اختبار ركض (٢٠٠م) انجاز: [١]

- الهدف من الاختبار: حساب زمن مسافة الـ (٢٠٠) م
- الأدوات المستخدمة : مسدس اطلاق ، ساعة توقيت عدد (٤) .
- طريقة الأداء : يقف العداء على خط بداية (٢٠٠) م عندما يسمع كلمة على (الخط) من المطلق يجلس العداء على الخط ويثبت وعندما يسمع كلمة (تحضر) يرفع ذراعه قليلاً الى الأعلى فوق الكتفين تقريباً ويثبت وعندما يطلق المطلق يبدأ العداءون جميعهم بالركض بأقصى سرعة الى نهاية خط السباق .
- الشروط العلمية : تعطى لكل عداء محاولة واحدة على كل مجال .
- طريقة التسجيل : يتم حساب الزمن الذي استغرقه العداء خلال ركض المنحنى و(٢٠٠) م.

٣-٥ التجربة الاستطلاعية :

ولغرض الوقوف على أداء الأجهزة المستخدمة واختبارها ومعرفة الجوانب السلبية والمتغيرات التي ستواجه العمل فقد أجرى الباحثان تجربة استطلاعية أولى بتاريخ (٢٤ /١١ /٢٠١٢) في الساعة الرابعة عصرا على

---

(١) بيداء رزاق جواد: تأثير استخدام مركب الفسفوكرياتين ضمن برنامج تدريبي مقترح لتطوير بعض القدرات البدنية والوظيفية لدى عدائي (٢٠٠م) ناشئين (١٦-١٧) سنة ، رسالة ماجستير،غير منشورة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٧.

(٢)

مجموعة من عدائي ركض فعالية ٢٠٠م بلغ عددهم (٤) خارج العينة ، وذلك على ملعب العاب القوى في كلية التربية الرياضية جامعة القادسية من خلال تطبيق اختبار (٢٠٠) م ركض منحنى وتحديد مسافة المناسبة للتصوير والوقوف على معوقات العمل لتلافيها في التجربة الرئيسة وتحديد أماكن الكاميرات والسيطرة على عمل الفريــق المساعد وتأهيل المستلزمات الضرورية لإجراء التجربة الرئيسية، وتم التوصل الى النقاط التالية :

١- مدى استعداد المختبرين لأجراء الاختبار.

٢- التأكد من كفاية الكادر المساعد .

٣- تحديد الأخطاء لمعالجتها في التجربة الرئيسية ٠

٤- تحديد المتغيرات البايوميكانيكية المطلوبة وسهولة تصويرها ٠

٥- تم التوصل إلى أفضل مسافة للتصوير.

٦- تم وضع كاميرات التصوير على ارتفاع (١.١٠ م).

٣-٦ المتغيرات البيوميكانيكية :

من خلال الأدبيات السابقة من المصادر والمراجع والدراسات مضافا إليها استمارة الاستبيان لاستطلاع ارآء الخبراء والمختصين في مجال البيوميكانيك والعاب القوى توصل الباحثان إلى أهم المتغيرات المؤثرة في عدو منحنى ٢٠٠ م وقد قسم الباحث الفعالية الى مراحل هي :

الجدول (٢)

يوضح المتغيرات البيوميكانيكية

	ت	المتغيرات	وحدة القياس	الملاحظات
لحظة أقصى تأثير	١	معدل طول الخطوة	المتر واجزائة	الكاميرا رقم(٥)
	٢	معدل تردد الخطوة	الثانية	
	٣	زاوية مفصل الورك لحظة أقصى تأثير	الدرجة	الكاميرا رقم (٣)
	٤	أقصى مد لمفصل الكتف اليمين لحظة أقصى تأثير	الدرجة	الكاميرا رقم (١) و(٢)
	٥	ظل زاوية الميلان	الدرجة	الكاميرا رقم (١) و(٢)
	٦	القوة الطاردة	النيوتن	الكاميرا رقم (١) و(٢)
	٧	زاوية ميلان اللاعب	الدرجة	الكاميرا رقم (١) و(٢)
	٨	مسافة الخطوة لحظة أقصى تأثير	المتر والسانتيمتر	الكاميرا رقم (٣)
قوس المنحنى	٩	زمن مسافة المنحنى	الثانية	الكاميرا رقم (٤)
	١٠	معدل زمن الطيران	الثانية	الكاميرا رقم (٣)
	١١	تحصيل السرعة بالمنحنى	متر/ثانية	الكاميرا رقم (٤)
	١٢	الانجاز	الثانية	الكاميرا رقم (٥)

٣-٧- التصوير بالفيديو:

ولأجل الوقوف على المتغيرات البيوميكانيكية المدروسة التي تؤثر في فعالية ركض فعالية ٢٠٠م ، ومن اجل الحصول على صيغة علمية لدراسة هذه المتغيرات ، استخدم الباحثان التصوير الفيديوي ، إذ يعد التصوير الفيديوي (من الوسائل المهمة في اكتشاف الأخطاء وضبط مدى تقارب أو ابتعاد مستويات الأداء الفني للاعبين)[١] ومنه يستطيع الباحثان وصف الحركة وتحليلها لمعرفة مدى تقارب مستويات مجموعة معينة من اللاعبين وعلى هذا الأساس تم تصوير عينة البحث بالآلات تصوير فيديوية ذات سرعة تردد (٣٠٠ صورة/ثانية) عددها (٥) ، وقد نصبت الآلات التصوير الفيديوي على حامل ثلاثي وقد تم وضع كاميرتين عمودية على المجالات من الأمام لحظة أقصى تأثير وآلة تصوير ثالثة من الجانب لقياس متغيرات أقصى تأثير للقوة الطاردة والة التصوير الرابعة لتغطية متغيرات ركض المنحنى لتصوير تردد وطول خطوة اللاعب اما الة التصوير الخامسة تم تثبيتها في نهاية ركض منحنى ٢٠٠م لقياس الزمن للمنحنى وكان ارتفاع[*] منتصف العدسة (1,10) م عن الأرض ، تمت عملية التصوير في ملعب كلية التربية الرياضية بجامعة القادسية إذ وضع الباحث العلامات الفسفورية على منتصف مجالات المنحنى لكل من (المجال الأول ، المجال الثالث ، المجال الخامس ، المجال السابع) حتى يتم تحديد هذه النقاط عند نقل الصورة وتحليلها .

٣- ٨ التجربة الرئيسة :

قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسية يوم (١٠ /٢/ ٢٠١٣) وفي تمام الساعة(٣عصراً) على ملعب العاب القوى في كلية التربية الرياضية/ جامعة القادسية ، وذلك بتثبيت مواقع آلات التصوير وتأشيرها بنقاط دالة، وتحديد مواقع الشواخص ، اختبر أفضل عدائيين للموسم الرياضي(٢٠١٢) لمسافة (٢٠٠م) والبالغ عددهم (١٦) لاعب حيث أعطيت لكل لاعب محاولة واحدة على كل مجال من المجالات الأربعة وهي (المجال الأول ، المجال الثالث ، المجال الخامس ، المجال السابع) وتم تصوير العدائين الأربعة دفعة واحدة على كل المجالات وقد نصبت في المواقع التي تم تحديدها في التجربة الاستطلاعية ، وصور كل العدائين في كافة المجالات باستعمال البداية من الجلوس، وتم حساب زمن انجاز ٢٠٠م كاملاً وزمن ركض المنحنى .

وقد تم أعطاء إشارة واحدة إلى الكادر المساعد لتشغيل آلات التصوير قبل بدء العداء بالركض وكما موضح فيما يلي:-

١- الكاميرا رقم (١) و(٢) تصور اللاعبين من الأمام ويتم استخراج وتحليل كل من زاوية ميلان اللاعب وأقصى مد لمفصل الكتف اليمين لحظة أقصى تأثير.

٢- الكاميرا رقم (٣) تصور اللاعبين من الجانب ويتم استخراج وتحليل كل من مسافة الخطوة وزاوية مفصل الورك وزمن الطيران لحظة اقصى تأثير.

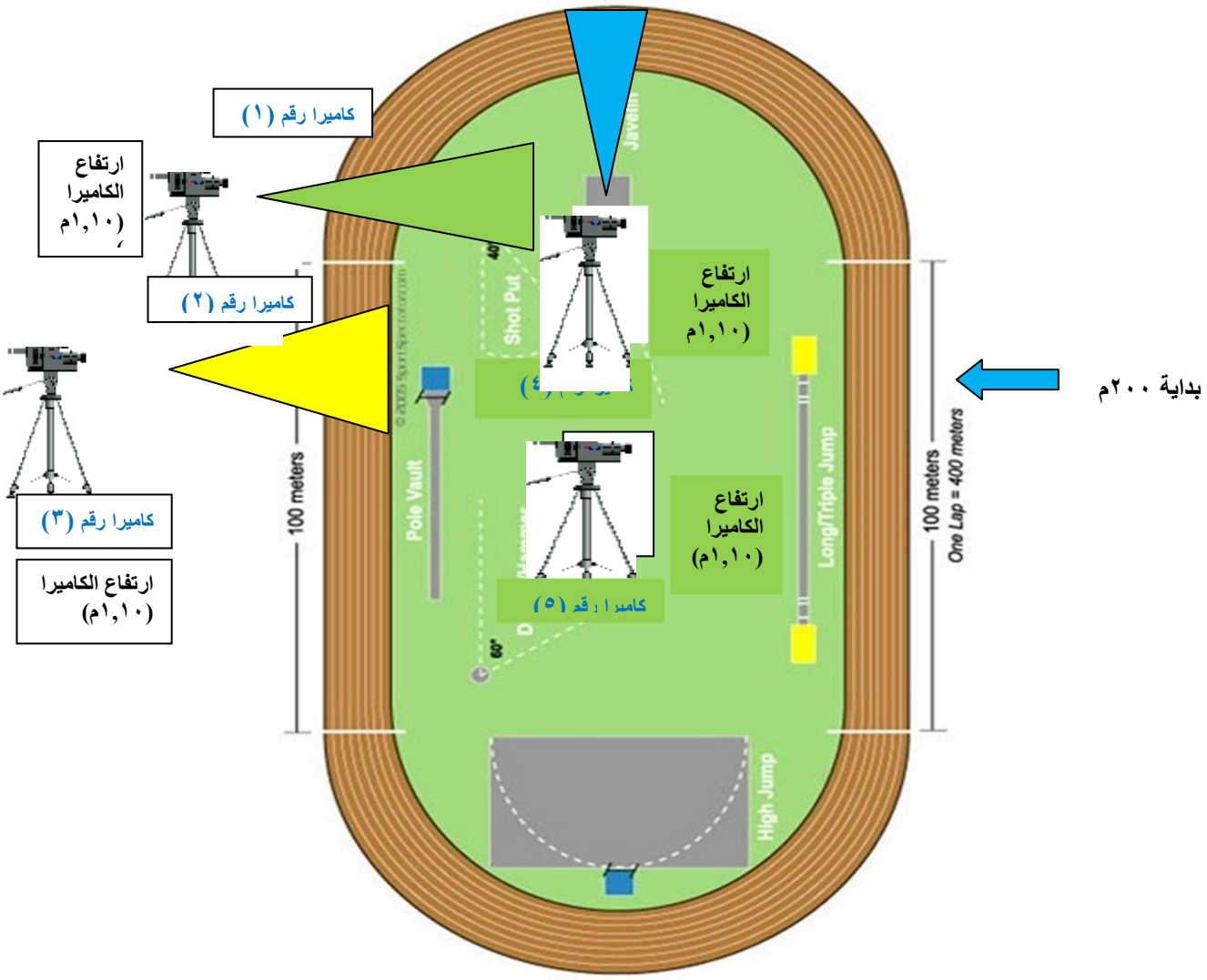
٣- الكاميرا رقم (٤) ويتم استخراج زمن مسافة المنحنى وتحصيل السرعة .

---

(١) فؤاد توفيق السامرائي : البايوميكانيك ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢ ، ص٢٣ ، ص٣٢٨.

(*) يقصد بالارتفاع المسافة بين بؤرة العدسة وسطح الارض.

٤- (الكاميرا رقم٥) ويتم استخراج تردد ومعدل طول خطوات اللاعبين والانجاز.



شكل (٩)
يوضح مخطط مواقع الات التصوير

٣-٩- الوسائل الإحصائية

استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية (spss) ومنها تم أيجاد ما يأتي :

١- الوسط الحسابي .

٢- الانحراف المعياري.

٣-الالتواء.

٣- الارتباط (العلاقة).ومعنوية الارتباط.

٤- تحليل التباين.

٥- (L.S.D).

٦- نسبة المساهمة .

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

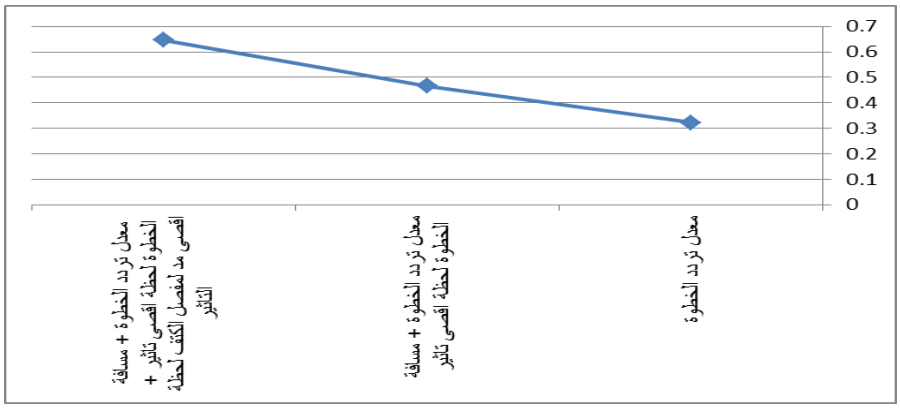
يتناول هذا الفصل عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها ، وقد تم وضع النتائج في جداول وأشكال بيانية بما تمثله من سهولة في استخلاص الأدلة العلمية ولأنها أداة توضحيه مناسبة للبحث لغرض الوصول إلى أهداف البحث والتحقيق من فروضه.

٤-٥ عرض نتائج نسب مساهمة المتغيرات البيوميكانيكية لمجالات ركض منحنى فعالية ٢٠٠م بالانجاز وتحليلها ومناقشتها :

الجدول (٣)

يوضح أهم المتغيرات البايوميكانيكية للمجال الأول ونسبة مساهمتها في الانجاز لفعالية ٢٠٠م :

النموذج	الارتباط	نسبة المساهمة	قيمة ف المحتسبة	درجة الحرية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
معدل تردد الخطوة	.606	.322	8.115	1	14	.013
معدل تردد الخطوة + مسافة الخطوة لحظة أقصى تأثير	.733	.466	4.790	1	13	.047
معدل تردد الخطوة + مسافة الخطوة لحظة أقصى تأثير + أقصى مد لمفصل الكتف لحظة التأثير	.847	.646	7.604	1	12	.017



شكل بياني رقم (١)

يوضح (معدل تردد الخطوة+ مسافة الخطوة لحظة أقصى تأثير+ أقصى مد لمفصل الكتف اليمين)

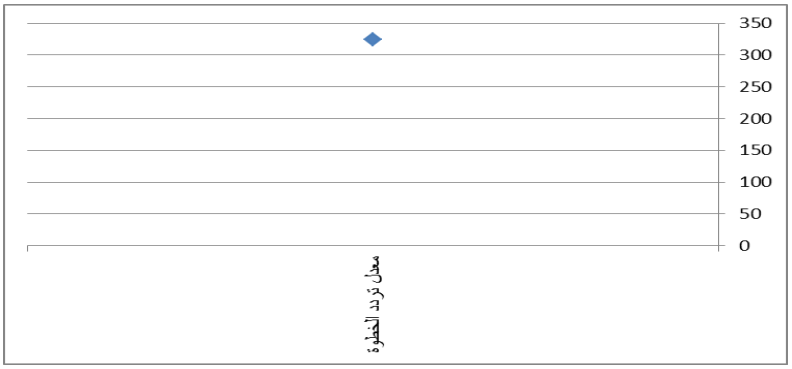
من خلال الجدول أعلاه تبين أن أعلى نسبة مساهمة لبقية المتغيرات المدروسة كانت من نصيب معدل تردد الخطوة والذي ساهم بنسبة (٣٢%) من معدل تردد الخطوة ويفسر الباحث ذلك قرب نصف قطرة المجال الأول عن بقية المجالات حيث يكون تأثير القوة الطاردة عليه كبيرة لان العلاقة طردية بينهما وهذا يجعل اللاعب يقلل تردد الخطوة وكلما قلل اللاعب تردد الخطوة زادت من سرعة اللاعب وبالتالي تحقيق الانجاز الأفضل (ان كل

من طول الخطوة وترددها من الأمور الأساسية التي بإتقانها يتمكن العداء من السيطرة على مجمل الإنجاز الكلي للسباق وان الاستعداد لطول الخطوة وترددها يواجه العداء بالتصرف الأمثل للنواحي الميكانيكية التي تميز الأداء الجيد) . [1] ، وجاء متغير مسافة الخطوة لحظة أقصى تأثير بالترتيب الثاني وان دلالة المتغير معنوية حيث ساهم بنسبة (١٤%) ويرى الباحث السبب في ذلك تأثير هذا المتغير بالزمن والسرعة وكذلك قرب نصف قطر المجال الأول عن المنحنى وبالتالي يزداد مقدار تأثير القوة الطاردة على اللاعب مما يؤدي الى زيادة مسافة الخطوة تحقيق الانجاز، وجاء متغير أقصى مد لمفصل الكتف لحظة أقصى التأثير بالترتيب الثالث وساهم بنسبة (٣٢%) والسبب زيادة تأثير القوة الطاردة على اللاعب بسبب قرب نصف قطر المجال الأول مما يتح اللاعب من مد مفصل الكتف أقصى ما يمكن وهذا يزيد من ميلان اللاعب للداخل وزيادة السرعة وتحقيق أفضل انجاز.

الجدول(٤)

يوضح أهم المتغيرات البايوميكانيكية للمجال الثالث ونسبة مساهمتها في الانجاز لفعالية ٢٠٠م

النموذج	الارتباط	نسبة المساهمة	قيمة ف المحتسبة	درجة الحرية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
معدل تردد الخطوة	٠.٦٠٨	٠,٣٢٤	٨.١٩١	١	١٤	٠.٠٠١٣



شكل بياني رقم (٢)

يوضح معدل تردد الخطوة

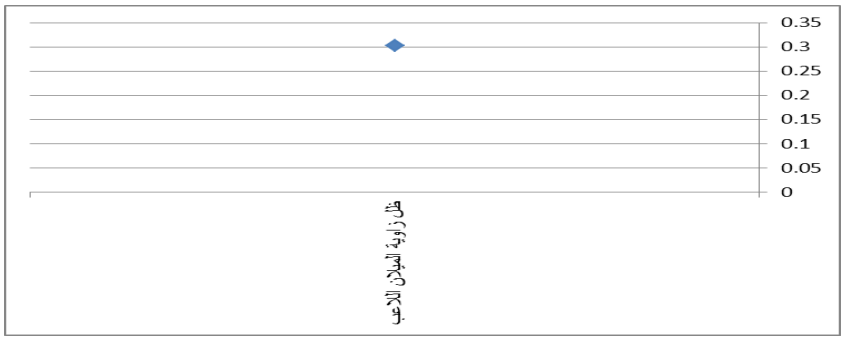
تبين ان النسب المساهمة في فعالية ٢٠٠م تعتمد بشكل كبي على القيم البيوميكانيكية المتحققة في ركض المنحنى واهم تلك المتغيرات التي ساهمت بالانجاز هي معدل تردد الخطوة والتي ساهمت بنسبة (٣٢%) وهي قيمة معنوية والسبب ان تردد الخطوة يتأثر ببعد وقرب المجال والزمن والمسافة وبما ان المجال الثالث قريب نوعا ما في المنحنى اذا يكون تأثير القوة الطاردة علية قليل وبالتالي يقل تردد الخطوة مما يؤدي الى زيادة السرعة والانجاز الأفضل.

(1)Gim Bush ; *Dynamic track and field all yn and bacom inco* ; boston 1978 -46 .

الجدول(٥)

يوضح أهم المتغيرات البايوميكانيكية للمجال الخامس ونسبة مساهمتها في الانجاز لفعالية ٢٠٠م

النموذج	الارتباط	نسبة المساهمة	قيمة ف المحتسبة	درجة الحرية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
ظل زاوية الميلان اللاعب	.591	.303	7.522	1	14	.016



شكل رقم (٣) يوضح ظل زاوية الميلان

من الجدول (٩) ولدى دراسة أهم المتغيرات جاء متغير ظل زاوية الميلان اللاعب كأهم متغير وهي أعلى نسبة مساهمة من بين قيم متغيرات المجال الخامس المساهمة في الانجاز والسبب ان ظل زاوية الميلان تتأثر بالسرعة و نصف القطر وبالتالي كلما زادت ظل زاوية الميلان زاد من مقدار السرعة لان العلاقة طردية بينهما والانجاز الأفضل . ومما تقدم يمكن ذكر متغير ظل زاوية الميلان من خلال الصياغة لمبدأ المساهمة لأي متغير من متغيرات الفعالية عند تأدية ركض المنحنى بحيث يرجى منها الوصول إلى تحقيق سرعة نهائية عالية وفي نهاية كل مرحلة من مراحل الفعالية وهذا من خلال استغلال أنسب القيم الميكانيكية المدروسة مع وضع الشروط الخاصة للفعالية موضع الاعتبار ومراعاة مستوى القوة الطاردة التي يتأثر بها ظل زاوية الميلان وكذلك القدرة على التوافق حيث يعتبر المسار الهندسي لمراحل الحركة عاملاً مهماً في استخدام القوة بطريقة مثلى وبأقل جهد من خلال تقنين وتنظيم الحركة أثناء الركض وهذا ما تم من خلال استخدام المتغيرات المدروسة الخاصة بالفعالية والتي مكنت اللاعب من الاستغلال الجيد للحركة بشكل واضح ليرتقي الأداء بمستوى عالي وجهد أقل في تحقيق المحصلة النهائية .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١ الاستنتاجات :

١- أظهرت نتائج التحليل أن هناك تأثير مباشر للمتغيرات في مرحلة أقصى تأثير للقوة الطاردة في ركض منحنى فعالية ٢٠٠م.

٢- ان تكنيك الأداء للعداء في المجالات الثلاث الأولى يبدا بالزيادة التدريجية في طول الخطوة وترددها الى ان تصل الى السرعة القصوى المنتظمة التي يكون فيها طول وتردد الخطوة ثابت تقريبا.

٣- تبين إن المرحلة التحضيرية المتمثلة بمرحلة أقصى تأثير للقوة الطاردة تؤثر وبشكل مباشرا بهدف فعالية ٢٠٠م ، حيث تحدد من أين ومتى يبدأ اللاعب في أداء المرحلة التالية وان أي تأثير في هذه المرحلة ولأي سبب من الأسباب يؤدي إلى قصور في المرحلة الرئيسية .

٥-٢ التوصيات :

في ضوء النتائج التي توصل إليها الباحثان فأنه يوصي بالأتي:

١-ضرورة تركيز مدربينا عند تدريب عدائينا على تزايد السرعة (التعجيل) في المنحنى واستمرار العدائين بالمستوى نفسه بعد وصولهم إلى مرحلة أقصى تأثير للقوة الطاردة ، وان تكون هناك خطة واضحة أمام العداء لكي يستطيع قطع مسافة المنحنى والـ(٢٠٠م) بسرعة عالية .

٢-ضرورة عدم المبالغة في طول الخطوة والتركيز على الجمع بين طول الخطوة المناسب مع التردد العالي للحصول على أعلى سرعة في ركض المنحنى.

٣-ضرورة الاهتمام بالمتغيرات البايوميكانيكية على كل المجالات وبدون استثناء .

المصادر

- عادل عبد البصير: الميكانيكية الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، مصدر سبق ذكره، ١٩٩٨ .

- قاسم المندلاوي و آخرون :الأسس التدريبية لفعاليات العاب القوى ، مطبعة وزارة التعليم العالي ،الموصل ،١٩٩٠.

- إبراهيم سالم السكار(وآخرون) : موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار ،ط١ ،مركز الكتاب للنشر ،،القاهرة ،١٩٩٨ .

- صائب العبيدي وآخرون : الميكانيكيا الحيوية والتطبيقية ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩١ .

- ايمان صبيح؛ دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكة في ركض قوس الـ(٢٠٠)، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، بحث غير منشور،٢٠٠٢ .

- يوسف العنزي : مناهج البحث التربوي بين النظرية والتطبيق ، ط١ ، الكويت ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، ١٩٩٩ .

- وديع ياسين التكريتي و محمد حسن العبيدي : التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في التربية الرياضية ، الموصل ، جامعة بغداد ،١٩٩٩ .

- وجيه محجوب : طرق البحث العلمي ومناهجه ، ط٢ ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨ .

- بيداء رزاق جواد: تأثير استخدام مركب الفسفوكرياتين ضمن برنامج تدريبي مقترح لتطوير بعض القدرات البدنية والوظيفية لدى عدائي (٢٠٠م) ناشئين (١٦-١٧) سنة ، رسالة ماجستير،غير منشورة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٧.

- فؤاد توفيق السامرائي : البايوميكانيك ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢ .

- Gim Bush ; *Dynamic track and field all yn and bacom inco* ; boston 1978 -46

Abstract

The Biotechnical changes of the 200 m Running Curve Field with the Participant Portion in the Speed and the a Cheireiment.

ASST. Prof Dr : Ahmed A.Shbber

Sabah M. Saleh

Aims of the research

1- knowing the Biomechanical changes of the zoom curve fields and their portion that is participant in the acheiremeut.

The researcher uses the descrpire curricutum because it is suitable with the research's nature. The specie men were (64) player's these have the best achievement in Iraq on (2012-2013) distributed on Four fields (1,3,5,7) these players are run on these four fields and there are four to 300 picture in the second the camera type (Casio exilim) then results by especial program throuyh the (kinovea) programne in 0rder to get the Biomechenical change ralue.

Also the researcher uses the statistic tools (the methemtic medium , the staudard deviation, the diffence L.S.D the participat portion)

Conclusion :

1-the preparation stage which represeu ted with the maximum stage of the power effect has effect directly in the zoom activity which will limited where, when the player will begine to performance the second stage and each effect in this stage for each neseans will lead to defect in the main stage.

2-the essencid discrepancies in the Biomechanical change between the maximum stage field of the power effect on the changes of the carueranning stage which conncted with the players with caretullness of the cowful conditions to performance the skill without doany law mis takes from side keey the motor pertarmance from other side.

Recommendations :

1- carefuil with the Biomechenical changes from the beginning and endiwy of the activity throwh increasing them in the firct , second stages in order to get benfit biggest from the players abilities accordiy to their ability to acheing the high lerel performance that suitable with the globleacheirement.

2-necssity concen concentrate on the rules of Biomechenical with contrull basically on each stage of zoom activity through the connection of these vlane amorally connection with participaut activity to high the activity performance of zoom activity.