

نسب مساهمة بعض المؤشرات الكينماتيكية في أداء مهارة الجري للأطفال

عبيد الله محمد

باحثة بقسم علوم الحركة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ،

جامعة المنصورة

أ.م.د/ تامر صابر محمد

أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ،

جامعة المنصورة

أ.د/ حسام حسين عبد الحكيم

أستاذ علم الحركة بقسم علوم الحركة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ،

جامعة المنصورة

أ.د/ أحمد عبد العظيم عبد الله

أستاذ التربية الحركية بقسم علوم الحركة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ،

جامعة المنصورة

هدف البحث:

استهدفت الدراسة الحالية إلى التحديد الكمي لنسب مساهمة بعض المؤشرات الكينماتيكية في أداء مهارة الجري للأطفال باستخدام التحليل الكينماتيكي ثلاثي الأبعاد، حيث استخدم الباحثون المنهج الوصفي باستخدام وحدة تحليل حركي متكاملة مكونة من (٥) كاميرا فيديو ماركة Gopro hero5، سرعة التردد ٤٨ ميغا/الثانية، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية وعددها (١٠) أطفال اناث تحت ١٠ سنوات، وقد أسفرت نتائج الدراسة انه يوجد علاقة بين قيم المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة و توجد نسب مساهمة المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة و الاهتمام بلحظة كسر اتصال القدم اليمين بالأرض يجب المحافظة علي وضع الرأس للأمام كلما امكن وعدم رجوعها للخلف ، تحرك القدم اليسار لأعلي في اتجاه الجري ، تحرك الذراعين بسرعة ولأعلي ، ولحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم يجب تحرك القدم اليسار لأعلي كلما امكن، الثبات اللحظي للذراع اليسرى لتفوق الذراع اليميني الأداء ، تحرك الجذع لأعلي وللأمام، الثبات اللحظي للقدم اليسرى لتفوق القدم اليميني الأداء، ولحظة ارتكاز القدم اليسرى يجب الحفاظ علي وضع الرأس للأمام وفي اتجاه الخطوة التالية، الثبات اللحظي للذراع اليميني لتفوق الذراع اليسرى الأداء في اتجاه الخطوة التالية، للرأس دور توجيهي كبير في تقليل المقاومة الخارجية وتحقيق الهدف الميكانيكي من الجري ، وعليه يوصي الباحثون الاسترشاد بالنتائج التي توصل إليها الباحثون في اجراء قياسات اخري على فئة عمرية مختلفة والاستفادة من الاسس المؤشرات الكينماتيكية في تقنين الاحمال التدريبية لسباقات المسافات القصيرة بصفة خاصة وجميع المسابقات و الالعب الرياضية بصفة عامة واستخدام التحليل البيوميكانيكي ثلاثي الأبعاد باستخدام أساليب القياس الحديثة وسيلة موضوعية لتقييم مستوي وفعالية المهارات الرياضية المختلفة.

مقدمة البحث:

ويرى عصام عبد الخالق (٢٠٠٥م) أن مهارة الجري تعتبر من الانشطة السهلة والصعبة في نفس الوقت ، فهي سهلة لأنها مهارة غريزية وطبيعية ، يقوم الانسان العادي بأدائها في بعض الاوقات ، وصعبة في تعقيدها الميكانيكي . (٧ : ٩٩)

ويرى وديع محمد المرسى (٢٠١٣م) ان الجري حركه متصله تتكون من خطوات متتابعة يتبادل فيه الفرد ارتكازه على الأرض من قدم الأخرى ، يعقب كل ارتكاز فتره يكون فيها الجسم معلقا

في الهواء (مرحلة الطيران) ترتبط بمقدار ما ينتج من علاقات ديناميكية لحظة الارتكاز التي يكون فيها الفرد واقف تحت تأثير مقدار الاندفاع للأمام، حيث أنها هي اللحظة ذات الفعالية الأساسية في بذل القوه والحصول على السرعة المطلوبة لقطع المسافة واللحظة الأخرى هي الطيران، ويعتبر إتقان اللاعب لتكنيك الجري بصفة عامة من المتطلبات الضرورية لجري المسافات القصيرة، وكذلك مسابقات الوثب من الاقتراب. (٨ : ١٧)

ويرى وديع محمد المرسى (٢٠١٣م) ان التحليل الحركي لعملية خطوة الجري تهدف إلى تقسيم وتجزئة خطوة الجري إلى مراحل ، تستطيع من خلالها دراسة الواجبات والنتائج والعلاقات بين المتغيرات الميكانيكية المؤثرة في أداء خطوة الجري ، فنجد أن أغلب هذه التقسيمات تقسم خطوة الجري إلى ارتكاز وطيران باعتبار أن الجري حركة ثنائية متكررة تهدف إلى قطع اكبر مسافه في أقل زمن ممكن عن طريق تفاعل العلاقة النموذجية الطول وتردد خطوة الجرى . (٨ : ١٧)

ويشير عبد الرحمن زاهر (٢٠٠٠م) الى ان دراسة الاداء الحركي والمهاري للانسان يعد من اكثر المشكل تعقيدا فى مجال التربية البدنية والرياضية، و

وتعد مرحلة الطفولة من أهم المراحل حيث تتكون خلالها العادات الصحية التي تلازم الفرد وتؤثر في سلوكه مدي الحياة مثل اتخاذ الطفل لوضع معين سواء في اللعب او المشي او اثناء الراحة والنوم حتى تصبح فيما بعد عادة مظهر شعورية في حركته وسلوكه .

للاوصول إلى معايير موضوعية يمكن من خلالها تقييم الأداء الحركي الرياضي ووضع البرامج التعليمية والتدريبية للوصول به إلى اعلي كفاءة وفعالية ممكنة هو الهدف الأول من تطبيق التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي الذي يعتمد علي استخدام أحدث الوسائل التكنولوجية الحديثة في القياس والتقييم ، حيث يتوقف تحقيق الهدف الميكانيكي لأي أداء حركي مهاري علي تفصيلات حركية دقيقة لا يمكن معرفتها إلا من خلال تحليل الأداء.

ويشير طلحة حسام الدين (٢٠١٤م) الى ان الكينماتيكا هي الوصف الدقيق للحركة وهي ذات أهمية بالغة في فهم بيوميكانيكية الحركة البشرية، فهي تمتد من الوصف التشريحي لحركة المفاصل حتى النماذج الرياضية لعمل العضلات الهيكلية ، فالدراسات الكينماتيكية تعتمد على وصف الأداء مدللة بالأرقام لكنها لا تتعرض لمسبباته ، وهي ذات فائدة كبير في تفسير الأداء المهاري بهدف الوصول به إلى الهدف المطلوب ، وقد تعتمد في تفسير بعض المتغيرات البيوميكانيكية المعقدة. (٤ : ٤٧-٤٨)

ويذكر عادل عبد البصير (٢٠٠٤م) تعرف التحليل البيوميكانيكي على أنه مادة علمية تهتم بدراسة العلاقات بين حركة جسم ما وزمنها ومكانها دون البحث في القوى التي تسبب هذه الحركة، ويكون فيه وصف أنواع الحركات المختلفة من ناحية بعض المتغيرات مثل السرعة، التسارع.(٥:٢٧)

تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة.

٢- نسب مساهمة المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة.

تساؤلات الدراسة:

١. ما العلاقة بين قيم المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة ؟

٢. ما نسب مساهمة المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة ؟

طرق وإجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم المنهج الوصفي باستخدام التحليل الكينماتيكي معتمداً على أسلوب التصوير السريع بالفيديو و التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج Simi motion 3D

مجتمع وعينة الدراسة:

تم اختيار مجتمع الدراسة من اطفال محافظة الغربية ، وتم اختيار منهم عينة الدراسة بالطريقة العمدية قوامها (١٠) أطفال اناث تم إجراء التجانس بينهم في متغيرات النمو وزمن الجري جدول (١):

الاداء الحركي هو الاستفادة من المعلومات الدقيقة المتعلقة بهذا الاداء، فنجد أهمية التحليل البيوميكانيكي في دراسة وتحسين وتطوير الاداء عن طريق المعلومات المحددة عن الفرد، وبالتالي فإن البحوث البيوميكانيكية أصبحت تتمتع بالموضوعية لتقييم الاداء الفني والمهاري لاي نشاط رياضي. (٦ : ٣٢)

ومن خلال الاطلاع على الدراسات المرجعية التي استخدمت تحليل مهارة الجري كدراسة تامر رفاعي (٢٠١٧) (١) ، وديع محمد المرسى (٢٠١٣) (٨) ، حسين احمد (٢٠٠٨) (٢) ، طارق فاروق (٢٠٠٢) (٣) ، في حين هدفت دراسة Komi , Gregor , Mer Vesna Babić, Dizdar Dražan, (١٠) (١٩٩٢) M. A. Thompson (١١) (٢٠١١) Čoh Milan (١٧) (٩) والتي اشارت الى أثر المؤشرات الكينماتيكية لأداء الجري من خلال التحليل ثلاثي الأبعاد لمهارة الجري .

وتتضح الأهمية لهذه الدراسة في التوصل إلي معايير موضوعية والمؤشرات البيوميكانيكية الأكثر إسهاماً في فعالية مهارة الجري ويمكن من خلالها تقييم وتعليم وتدريب هذه المهارة والارتقاء بها

هدف الدراسة:

استهدفت الدراسة إلى تحديد نسب مساهمة بعض المؤشرات الكينماتيكية في أداء مهارة الجري للأطفال من خلال التعرف على:

١- العلاقة بين قيم المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للأطفال الاناث

في متغيرات النمو وزمن الجري (ن=١٠)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن	سنة	٩.٧٨٨	٩.٥٥٠	٠.٣٦٠	١.٩١٨
الطول	سم	١٢٨.٣٧٥	١٢٨.٠٠٠	٢.٢٦٤	٠.٢٢٦
الوزن	كجم /ث ٢	٢٧.٥٠٠	٢٨.٠٠٠	٢.٦١٩	٠.٢٨٦
زمن جري ٥٠م	الثانية	٨.٦٩٠	٨.٣٠٥	١.١١٨	٠.٤٢٣

- العلامات الضابطة المجهزة لتتبع مهارة الجري للأطفال خلال زمن الجري .
- أجهزة وأدوات التحليل الحركي:

• برنامج التحليل الحركي Simi motion 3D

- جهاز الحاسب الآلي حيث يتم برمجة أجزاء الحركة وفقاً لتسلسلها ويبدأ العمل بتسجيل الحركة للحصول علي منحنيات القوة حيث يمكن إظهارها مباشرة علي شاشة الحاسوب.

• الطابعة Printer.

– التخطيط التنفيذي للدراسة:

الدراسة الاستطلاعية:

المكان: مدرسة هشام البزاوي للتعليم الاساسي بإدارة غرب المحلة التعليمية بمحافظة الغربية .

هدف الدراسة: تنظيم إجراءات التصوير بالفيديو.

زمن الدراسة : تم اجراء الدراسة الاستطلاعية يوم الاحد الموافق ٢٠٢١/١٢/٥ م

الإجراءات المتبعة لتحقيق الهدف: قام الباحثون بتجهيز مكان التصوير في الملعب بتخطيط مكان الجري لتنفيذ الجري وإعداد الأدوات والأجهزة المستخدمة في إجراءات التصوير .

أهم نتائج الدراسة الاستطلاعية: تم تحديد ما يلي:

يتضح من الجدول (١) أن قيم معامل الالتواء تقع ما بين (٣- : ٣+) مما يدل على اعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة الدراسة في متغيرات السن والطول والوزن وزمن الجري .

– الإجراءات التنفيذية لتحقيق هدف الدراسة:

أدوات ووسائل جمع البيانات:

الأدوات والأجهزة المستخدمة في إجراء التحليل الكينماتيكي:

استخدم الباحثون وحدة التحليل الحركي المتكاملة بمركز البحوث والاستشارات الرياضية بكلية التربية الرياضية - جامعة الزقازيق المكونة كالتالي:

- جهاز الرستاميتير لقياس ارتفاع القامة للجسم لأقرب سم .

- جهاز (In Body) لقياس وزن الجسم لأقرب كجم /ث ٢ .

- ساعة إيقاف .

- عدد (٥) كاميرا فيديو ماركة Gopro hero 5، سرعة التردد ٤٨ ميغا/الثانية.

- عدد (٥) حامل ثلاثي.

- شريط قياس لتحديد أبعاد التصوير.

(٣) تبعد (٣ م) عن مجال الحركة وبزاوية (٥٤ درجة) علي الجانب الايسر للطفل و(منطقة الجري تكون في الدوران) ، والكاميرا رقم (٤) تبعد (٣م) عن مجال الحركة وبزاوية (٥٤ درجة) علي الجانب الأيسر للاعب و(قبل نهاية منطقة الجري) ، والكاميرا رقم (٥) تبعد (٣م) عن مجال الحركة وبزاوية (٥٤ درجة) علي الجانب الأيسر للاعب و(نهاية منطقة الجري منطقة الجري) ، وتم التأكد تناسب ارتفاع الكاميرات بما يتناسب مع مركز ثقل الاطفال اثناء الجري.

- إعداد آلة التصوير:

استخدم الباحثون التحليل باستخدام كاميرا فيديو ماركة Gopro hero 5 ، سرعة التردد ٤٨ مجال/الثانية ، مصنعة للتحليل الحركي في المجال الرياضي ، ولطبيعة الأداء الحركي المراد تصويرها ارتض الباحثون بسرعة تردد للكاميرا ٤٨ مجال/الثانية، وتم وضع الكاميرات على حامل ثلاثي.

- استخراج قيم المؤشرات الكينماتيكية وعلاقتها بزمن اداء الجري:

حيث قام الاطفال بأداء محاولة واحدة فقط لاختبار الجري ثم تم إخضاعهم لإجراء التحليل الكينماتيكي لهم لاستخراج القيم الخام لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض ، ولحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم، لحظة ارتكاز القدم اليسري وتم إجراء التحليل الكينماتيكي باستخدام برنامج Simi motion 3D ثم تم معالجتها إحصائياً باستخدام معامل الارتباط للتوصل إلي علاقة المؤشرات الكينماتيكية بزمن الأداء ، ومعادلة الانحدار الخطي البسيط للوصول إلي نسب مساهمة المؤشرات الكينماتيكية في زمن الأداء .

المعالجات الإحصائية :

- التأكد من صلاحية مكان التصوير ووسائل وأدوات جمع البيانات المستخدمة.
- اختيار التوقيت المناسب للتصوير وفقاً لدرجة الإضاءة المطلوبة.
- تحديد مكان ووضع الكاميرات وزاوية التصوير والبعد المناسب لأداء المهارة قيد البحث.
- إعداد الوصلات الكهربائية، والتجهيزات اللازمة لإجراء عملية التصوير.
- التأكد من تزامن عمل (٥) كاميرات مع بعضها البعض أوتوماتيكياً دون خلل .

• التعرف على المشكلات والمعوقات التي يمكن أن تظهر أثناء تصوير التجربة الأساسية ويمكن أن يتصادف حدوثها والعمل على حلها.

الدراسة الأساسية: لتحقيق هدف الدراسة قام الباحثون بما يلي :

- تم اجراء الدراسة الاساسية يوم الاحد الموافق ٢٠٢١/١٢/٢٢ بعد الدراسة الاستطلاعية بـ(٧) ايام

- إجراءات التصوير بكاميرا الفيديو: وفقاً لنتائج الدراسة الاستطلاعية تم إعداد ما يلي :

- إعداد مكان التصوير: قام الباحثون بتحديد مجال الحركة بوضع علامات إرشادية، وإعداد مكان التصوير الخاص بأداء المهارة المختارة قيد البحث، وقد تم تحديد المجال الحركي لتصبح الكاميرا رقم (١) عمودية على منتصف مستوي الحركة وبزاوية (٥٤ درجة) وعلي بعد (٣ متر) من الجانب الايسر للطفل و(منطقة الجري) ، والكاميرا رقم (٢) عمودية على منتصف مستوي الحركة وبزاوية (٥٤ درجة) وعلي بعد (٣ م) من الجانب الايسر للطفل و(منطقة الجري) ، والكاميرا رقم

نسب مساهمة بعض المؤشرات الكينماتيكية في أول مهارة الجري للأطفال.

- المتوسط الحسابي.
- معامل الارتباط البسيط لبيرسون.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء
- معادلة الانحدار الخطي المتعدد.
عرض ومناقشة النتائج: عرض الجداول والرسوم
البيانية :

جدول (٢)

مصنوفة أعلى المعاملات ارتباطا بين المؤشرات البيوميكانيكية

وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض ن = ١٠

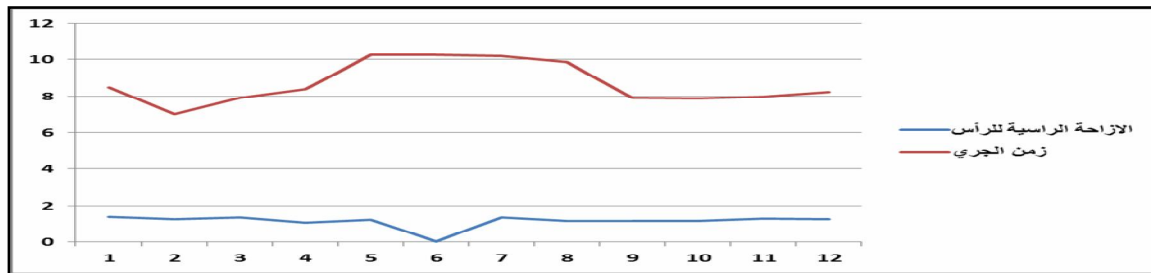
ترتيب المؤشر	معامل الارتباط	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	اسم المؤشر
الأول	0.888	0.484	1.031	الازاحة الرأسية للرأس
الثاني	0.872	0.980	-0.078	الازاحة الأفقية للقدم اليسرى
الثالث	-0.851	0.315	-0.064	السرعة العرضية للعضد يمين
الرابع	0.843	1.264	-1.178	السرعة العرضية للكف يمين
الخامس	-0.835	0.401	0.853	الازاحة الرأسية للعضد يسار
السادس	0.829	1.122	1.547	السرعة الأفقية للساعد يسار
السابع	-0.828	6.092	6.191	العجلة الرأسية للجذع
الثامن	0.825	6.879	8.321	العجلة الرأسية للخذ يمين
التاسع	-0.815	2.447	2.588	السرعة المحصلة للجذع
العاشر	-0.807	2.474	2.557	السرعة المحصلة للكف يسار
الحادي عشر	-0.785	0.952	0.282	الازاحة الأفقية للساعد يمين
الثاني عشر	-0.782	6.913	5.247	السرعة المحصلة للكف يمين
الثالث عشر	-0.782	6.868	-5.322	العجلة المحصلة للساق يمين
الرابع عشر	0.760	22.932	-22.761	العجلة الأفقية للساعد يمين
الخامس عشر	0.760	6.154	-2.970	العجلة العرضية للعضد يسار
السادس عشر	-0.747	36.896	-37.502	العجلة الأفقية للكف يمين
السابع عشر	-0.747	11.484	7.840	العجلة الرأسية للعضد يمين
الثامن عشر	-0.747	6.537	6.416	العجلة الرأسية لمركز ثقل الجسم
التاسع عشر	-0.741	4.614	2.765	السرعة المحصلة للعضد يسار
العشرون	0.740	0.010	0.004	الازاحة الأفقية للقدم يمين
الحادي والعشرون	-0.739	3.083	2.407	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم
الثاني والعشرون	0.738	28.656	-19.302	العجلة المحصلة للكف يسار
الثالث والعشرون	0.734	15.775	2.374	العجلة العرضية للكف يمين
الرابع والعشرون	-0.723	1.886	0.577	السرعة الأفقية للكف يسار
الخامس والعشرون	0.716	1.370	2.187	السرعة الأفقية للخذ يمين
السادس والعشرون	-0.713	21.268	13.270	العجلة الرأسية للكف يمين
السابع والعشرون	0.713	1.518	0.242	السرعة الرأسية للكف يسار
الثامن والعشرون	-0.709	0.920	0.239	الازاحة الأفقية للعضد يمين

قيمة ر الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ٨ = ٠.٥٤٩

جدول (٣)

تحليل الانحدار بين المؤشرات البيوميكانيكية وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض

المؤشرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	المقدار الثابت	الخطأ المعياري	قيمة ف	معامل الانحدار			نسبة المساهمة
الازاحة الرأسية للرأس	1.031	10.07	0.67	5.18	-0.58			78.85
الازاحة الأفقية للقدم اليسرى	-0.078	9.86	0.53	7.78	-0.70			90.06
السرعة العرضية للعضد يمين	-0.064	10.59	0.50	10.73	-0.73	-0.45		96.43
السرعة العرضية للكف يمين	-1.178	10.77	0.39	15.78	-0.79	-0.76	0.89	94.87
الازاحة الرأسية للعضد يسار	0.853	10.55	0.26	31.62	0.74	-0.81	-1.61	98.41



شكل رقم (١)

العلاقة بين الازاحة الرأسية للرأس وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض

خط الانحدار التنبؤية هي: زمن الجري = $10.07 +$

المؤشر الأول :

$$x_1 \times y = a + (b_1)(1.031 \times -0.58)$$

$$(y) = \text{زمن الجري}$$

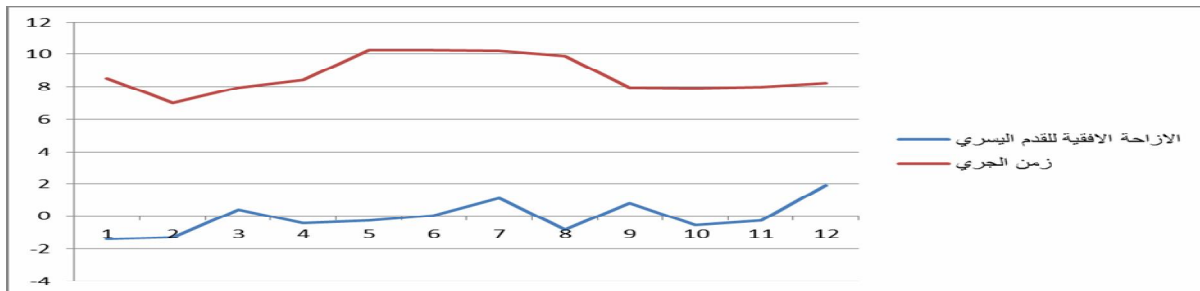
$$(a) = \text{المقدار الثابت}$$

$$(b_1) = \text{معامل الانحدار الأول}$$

$$(X_1) = \text{متوسط المؤشر المساهم}$$

المؤشر الثاني :

أظهرت نتائج جدول رقم (٢)، (٣) أن الازاحة الرأسية للرأس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيديّة حيث بلغت نسبة مساهمتها ٧٨.٨٥ %، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٢) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين الازاحة الرأسية للرأس وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٨٨) ارتباط طردي قوي ، ومما سبق تكون معادلة

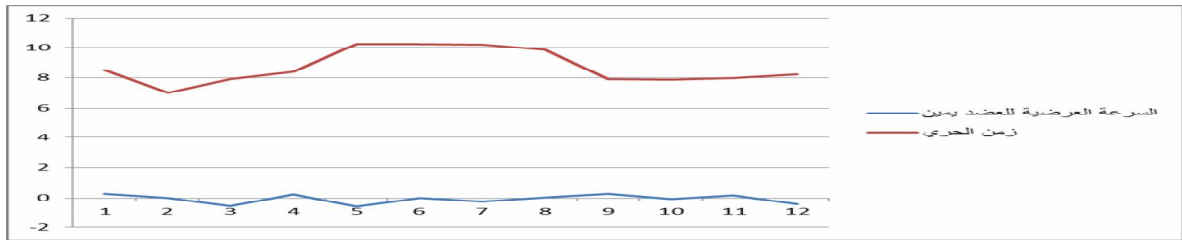


شكل رقم (٢)

العلاقة بين الازاحة الأفقية للقدم اليسرى وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض

حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٧٢) ارتباط طردي قوي . ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي : زمن الجري = ٩.٨٦ - ٠.٧٠ × $x_1 + b_2 \times y = a + b_1 \times ٠.٥٥ - \times ١٠.٠٧ + ٠.٧٨ \times x_2$ ×
المؤشر الثالث :

أظهرت نتائج جدول رقم (٢)، (٣) أن الازاحة الأفقية للقدم اليسري ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيدية حيث رفعت نسبة مساهمتها ٧٨.٨٥ % الي ٩٠.٠٦ %، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٢) الذي أثبت أن هناك علاقة إرتباطية طردي بين الازاحة الأفقية للقدم اليسري وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض

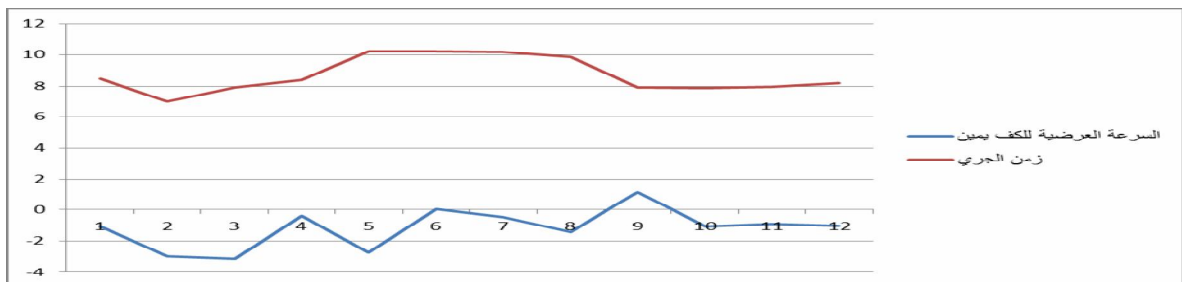


شكل رقم (٤)

العلاقة بين السرعة العرضية للعضد يمين و زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض

ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي : زمن الجري = ١٠.٥٩ + ٠.٧٣ × - ٠.٦٤ × ١٠.٠٧ - ٠.٤٥ × ٩.٨٦ + ٠.٧٥
 $y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3$
المؤشر الرابع :

أظهرت نتائج جدول رقم (٢)، (٣) أن السرعة العرضية للعضد يمين ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيدية حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٠.٠٦ % الي ٩٦.٤٣ %، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٢) الذي أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسي بين السرعة العرضية للعضد يمين وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٥١) ارتباط عكسي قوي.



شكل رقم (٥)

العلاقة بين السرعة العرضية للكف يمين و زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض

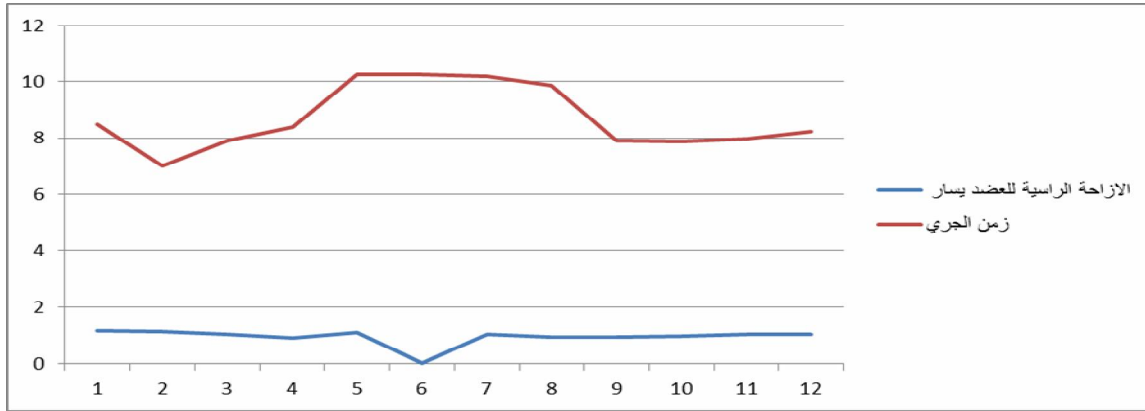
ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي :

$$\text{زمن الجري} = 10.77 + 0.79 \times 1.178 + 0.76 \times 10.07 + 9.86 \times 1.28 + 0.59 \times 10.89$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3 + b_4 \times x_4$$

المؤشر الخامس :

أظهرت نتائج جدول رقم (٢)، (٣) أن السرعة العرضية للكف يمين رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيدية حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٦.٤٣% الي ٩٤.٨٧%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٢) الذي أثبت أن هناك علاقة إرتباطية طردية بين السرعة العرضية للكف يمين وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٤٣) ارتباط طردي قوي .



شكل رقم (٦)

العلاقة بين الازاحة الراسية للعضد يسار وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض

ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية

هي :

$$\text{زمن الجري} = 10.55 + 0.74 \times 0.853 + 0.55 \times 10.07 + 9.86 \times 1.61 + 0.59 \times 10.07 + 1.57 \times 10.77$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3 + b_4 \times x_4 + b_5 \times x_5$$

أظهرت نتائج جدول رقم (٢)، (٣) أن الازاحة الراسية للعضد يسار الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيدية حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٤.٨٦% الي ٩٨.٤١%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٢) الذي أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين الازاحة الراسية للعضد يسار وزمن لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٣٥) ارتباط عكسي قوي .

نسب مساهمة بعض المؤشرات الكينماتيكية في أولء مهارة الجري للأطفال.

جدول (٤)

مصفوفة أعلى المعاملات ارتباط بين المؤشرات البيوميكانيكية

وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم - ن = ١٠

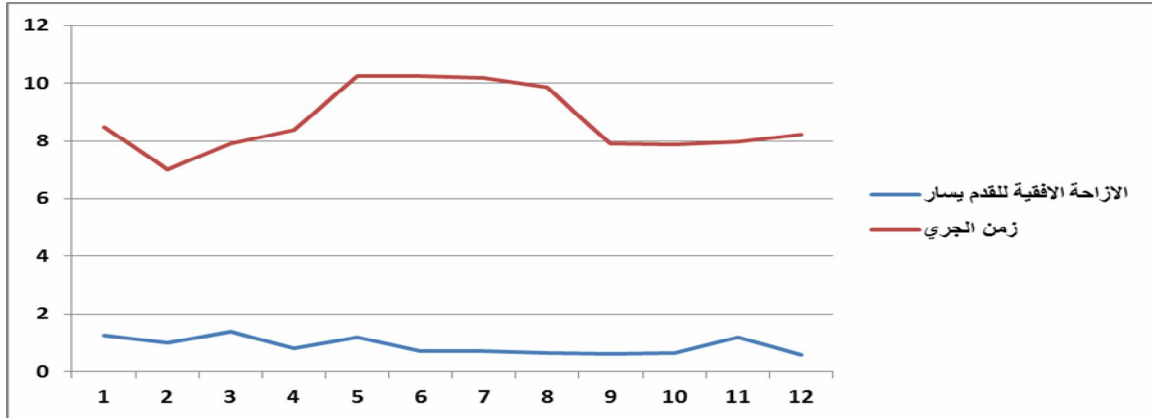
ترتيب المؤشر	معامل الارتباط	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	اسم المؤشر
الأول	-0.864	0.289	0.915	الازاحة الأفقية للقدم يسار
الثاني	-0.859	10.475	14.430	العجلة المحصلة للكف يسار
الثالث	-0.808	0.913	0.754	الازاحة الأفقية للجذع
الرابع	-0.791	5.403	-7.877	العجلة الراسية للساق يسار
الخامس	-0.783	8.547	-8.313	العجلة الراسية للساعد يسار
السادس	-0.726	.06391	.1934	الازاحة الراسية للقدم يسار
السابع	-0.724	.07064	.0639	الازاحة الراسية للقدم يمين
الثامن	-0.708	.06440	.2746	الازاحة الراسية للساق يمين
التاسع	-0.661	.05971	.3953	الازاحة الراسية للساق يسار
العاشر	-0.613	.24798	.4053	الازاحة العرضية للساعد يسار
الحادي عشر	-0.61	.24412	.3582	الازاحة العرضية للكف يسار
الثاني عشر	-0.603	.23810	.8080	الازاحة العرضية للقدم يمين
الثالث عشر	-0.598	3.11969	-1.1086	العجلة المحصلة للراس
الرابع عشر	-0.598	.25447	.4913	الازاحة العرضية للعضد يسار
الخامس عشر	-0.59	.25160	.5929	الازاحة العرضية للخذ يسار
السادس عشر	0.585	1.82921	-.2321	العجلة العرضية للساق يسار
السابع عشر	-0.581	.23517	.6320	الازاحة العرضية للساق يسار
الثامن عشر	-0.578	.23958	.7801	الازاحة العرضية للساق يمين
التاسع عشر	0.574	.31928	-.3777	السرعة العرضية للساق يسار
العشرون	-0.572	.22969	.6309	الازاحة العرضية للقدم يسار
الحادي والعشرون	-0.574	.24049	.6675	الازاحة العرضية لمركز ثقل الجسم
الثاني والعشرون	-0.575	.24375	.6610	الازاحة العرضية للجذع

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ٨ = ٠.٥٤٩

جدول (٥)

تحليل الانحدار بين المؤشرات البيوميكانيكية وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

نسبة المساهمة	معامل الانحدار					قيمة ف	الغطا المعياري	المقدار الثابت	المتوسط الحسابي	المؤشرات البيوميكانيكية
74.65				-0.73	11.17	0.77	11.15	0.915	الازاحة الأفقية للقدم يسار	
83.54			-0.57	-1.05	13.29	0.63	11.73	14.430	العجلة المحصلة للكف يسار	
96.43			-0.59	-0.80	-0.88	72.38	0.29	10.68	الازاحة الأفقية للجذع	
98.60		0.20	-0.44	-0.76	-0.87	128.23	0.19	10.78	العجلة الراسية للساق يسار	
99.60	0.16	0.18	-0.57	-0.71	-0.78	357.56	0.14	10.41	العجلة الراسية للساعد يسار	



شكل رقم (٧)

العلاقة بين الازاحة الأفقية للقدم يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

المؤشر الأول : $y = a (0.915 \times 0.73) + 11.15 =$ زمن الجري

$$)x_1 \times + (b_1$$

$$(y) = \text{زمن الجري}$$

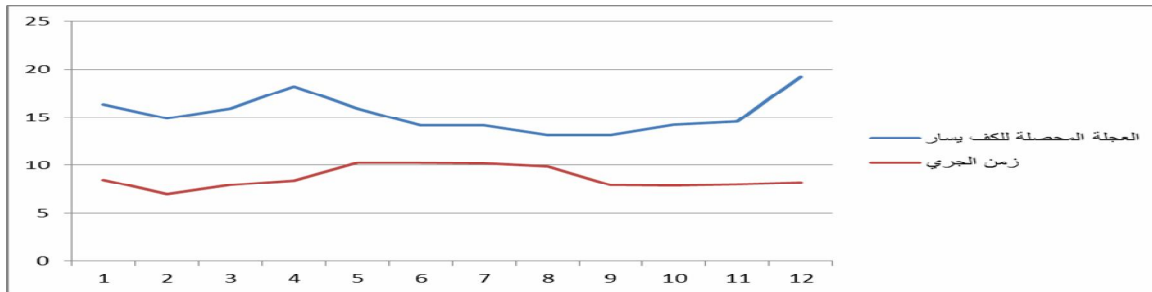
$$(a) = \text{المقدار الثابت}$$

$$(b_1) = \text{معامل الإنحدار الأول}$$

$$(X_1) = \text{متوسط المؤشر المساهم}$$

المؤشر الثاني :

أظهرت نتائج جدول رقم (٤)، (٥) أن الازاحة الأفقية للقدم يسار أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت نسبة مساهمتها ٧٤.٦٥% ، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٤) الذي أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسي بين الازاحة الأفقية للقدم يسار زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٦٤) ارتباط عكسي قوي ، ومما سبق تكون معادلة خط الانحدار التنبؤية هي :



شكل رقم (٨)

العلاقة بين العجلة المحصلة للكف يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

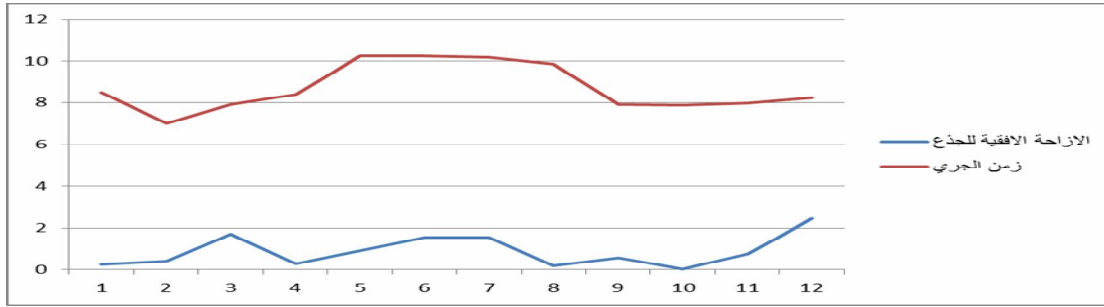
ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي :

$$\text{زمن الجري} = 11.73 - 1.05 \times 14.43 + 11.015 \times 0.57$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2$$

المؤشر الثالث :

أظهرت نتائج جدولي رقم (٤)، (٥) أن العجلة المحصلة للكف يسار ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٧٤.٦٥% الي ٨٣.٥٤%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٤) الذي أثبت أن هناك علاقة عكسية بين العجلة المحصلة للكف يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٥٩) ارتباط عكسي قوي .



شكل رقم (٩)

العلاقة بين الازاحة الأفقية للجذع وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

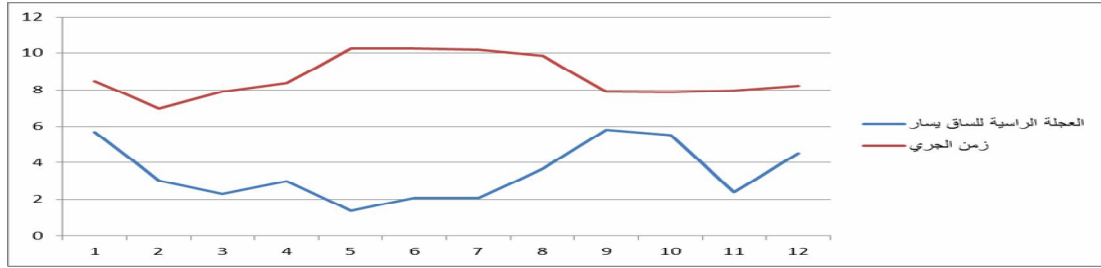
ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي :

$$\text{زمن الجري} = 10.68 - 0.88 \times 0.754 + 11.15 \times 0.80 - 11.73 \times 0.59$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3$$

المؤشر الرابع :

أظهرت نتائج جدولي رقم (٤)، (٥) أن الازاحة الأفقية للجذع ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨٣.٥٤% الي ٩٦.٤٣%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٤) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية عكسي بين الازاحة الأفقية للجذع وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٠٨) ارتباط عكسي قوي .



شكل رقم (١٠)

العلاقة بين العجلة الراحية للساق يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

(٠.٧٩١) ارتباط عكسي قوي . ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي:

زمن الجري =

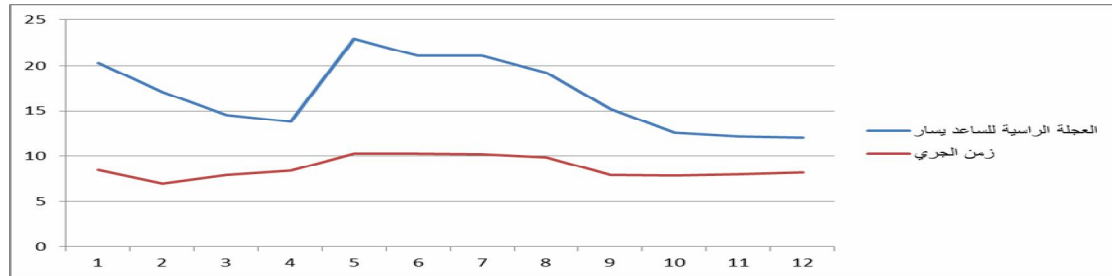
$$+٠.٧٦- \times ١١.١٥ + ٧.٨٧٧- \times ٠.٨٧- + ١٠.٧٨$$

$$٠.٢٠ \times ١٠.٦٨ + ٠.٤٤- \times ١١.٧٣$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3 + b_4 \times x_4$$

المؤشر الخامس :

أظهرت نتائج جدول رقم (٤)، (٥) أن العجلة الراحية للساق يسار رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٦.٤٣% الي ٩٨.٦٠%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٤) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية عكسية بين العجلة الراحية للساق يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-).



شكل رقم (١١)

العلاقة بين العجلة الراحية للساق يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-) (٠.٧٨٣) ارتباط عكسي قوي .

ومما سبق تكون معادلة خط الإنحدار التنبؤية هي :

زمن الجري =

أظهرت نتائج جدول رقم (٤)، (٥) أن العجلة الراحية للساق يسار الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٨.٦٠% الي ٩٩.٦٠%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٤) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية عكسية بين العجلة الراحية للساق يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع

نسب مساهمة بعض المؤشرات الكينماتيكية في أداء مهارة الجري للأطفال.

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3 + b_4 \times x_4 + b_5 \times x_5$$

$$+ 10.41 - 0.71 \times 11.15 + 8.313 - 0.78 \times 10.78 + 10.73 \times 10.78 + 0.18 \times 10.68 + 0.57 - 0.16$$

جدول (٦)

مصنوفة أعلي المعاملات ارتباط بين المؤشرات البيوميكانيكية

وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

ن = ١٠

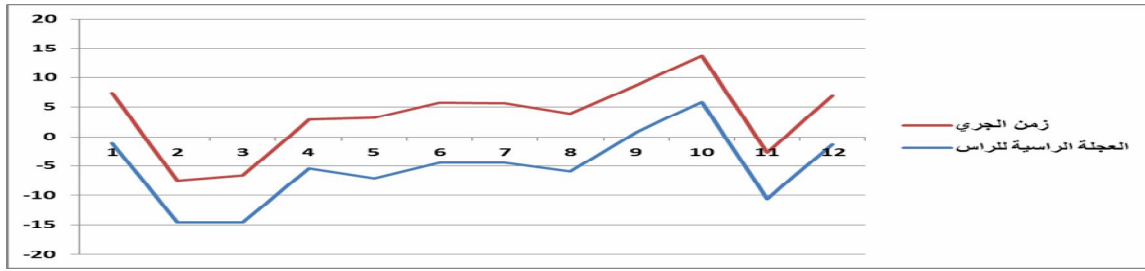
ترتيب المؤشر	معامل الارتباط	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	اسم المؤشر
الأول	0.931	6.025	-5.247	العجلة الراسية للراس
الثاني	0.901	6.773	-5.724	العجلة الراسية للعضد يمين
الثالث	0.889	3.228	4.608	السرعة المحصلة للكف يسار
الرابع	0.806	1.890	3.128	السرعة المحصلة للكف يمين
الخامس	0.792	0.215	0.329	الازاحة العرضية للكف يسار
السادس	-0.731	3.03097	-0.0667	العجلة العرضية للراس
السابع	-0.699	.21486	.3294	الازاحة العرضية للكف يسار
الثامن	-0.68	.21611	.3863	الازاحة العرضية للساعد يسار
التاسع	-0.619	.22654	.4664	الازاحة العرضية للعضد يسار
العاشر	0.590	1.95961	-1.9009	السرعة الراسية للكف يمين
الحادي عشر	-0.586	.22508	.6351	الازاحة العرضية للجذع
الثاني عشر	-0.579	.22769	.5765	الازاحة العرضية للفخذ يسار
الثالث عشر	-0.579	6.38710	3.3338	العجلة العرضية للقدم يمين
الرابع عشر	0.570	1.12178	-1.0547	السرعة الراسية للساعد يمين
الخامس عشر	0.562	4.67829	-1.1258	العجلة العرضية للعضد يسار
السادس عشر	0.561	5.41544	-1.0385	العجلة العرضية للساعد يسار
السابع عشر	0.508	8.87223	1.4964	العجلة الراسية للكف يسار
الثامن عشر	-0.554	.22534	.7503	الازاحة العرضية للساق يمين
التاسع عشر	-0.562	.16724	.2892	الازاحة الراسية للقدم يمين
العشرون	-0.566	.21822	.7661	الازاحة العرضية للفخذ يمين
الحادي والعشرون	-0.574	.22268	.6437	الازاحة العرضية لمركز ثقل الجسم

قيمة ر الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ٨ = ٠.٥٤٩

جدول (٧)

تحليل الانحدار بين المؤشرات البيوميكانيكية لحظة ارتكاز القدم اليسري

نسبة المساهمة	معامل الانحدار					قيمة ف	النظام المعياري	المقدار الثابت	المتوسط الحسابي	المؤشرات البيوميكانيكية
86.68					-0.73	25.23	0.16	8.67	-5.247	العجلة الراسية للراس
88.36				0.41	-0.71	25.08	0.13	8.67	-5.724	العجلة الراسية للعضد يمين
90.06			-0.47	0.39	-1.03	32.55	0.15	8.24	4.608	السرعة المحصلة للكف يسار
90.44		0.38	-0.64	0.32	-0.91	45.38	0.13	8.52	3.128	السرعة المحصلة للكف يمين
98.21	-0.32	0.46	-0.70	0.45	-0.87	189.93	0.06	8.49	0.329	الازاحة العرضية للكف يسار



شكل رقم (١٢)

العلاقة بين العجلة الراسية للراس و زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

المؤشر الأول : الانحدار التنبؤية هي : زمن الجري = $8.68 +$

$$(0.73 \times -0.247)$$

$$y = a + (b_1 \times x_1)$$

$$(y) = \text{زمن الجري}$$

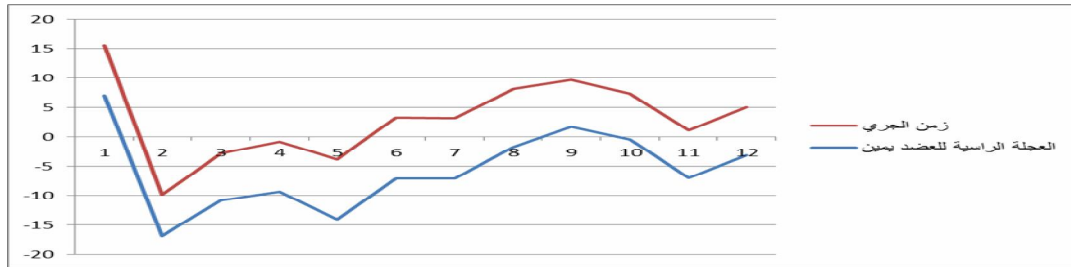
$$(a) = \text{المقدار الثابت}$$

$$(b_1) = \text{معامل الإنحدار الأول}$$

$$(X_1) = \text{متوسط المؤشر المساهم}$$

المؤشر الثاني :

أظهرت نتائج جدول رقم (٦)، (٧) أن العجلة الراسية للراس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت نسبة مساهمتها 86.68% ، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٦) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين العجلة الراسية للراس زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.931) ارتباط طردي قوي ، ومما سبق تكون معادلة خط



شكل رقم (١٣)

العلاقة بين العجلة الراسية للعضد يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

قيمة معامل الارتباط (0.901) ارتباط طردي قوي .

ومما سبق تكون معادلة خط الانحدار التنبؤية هي :

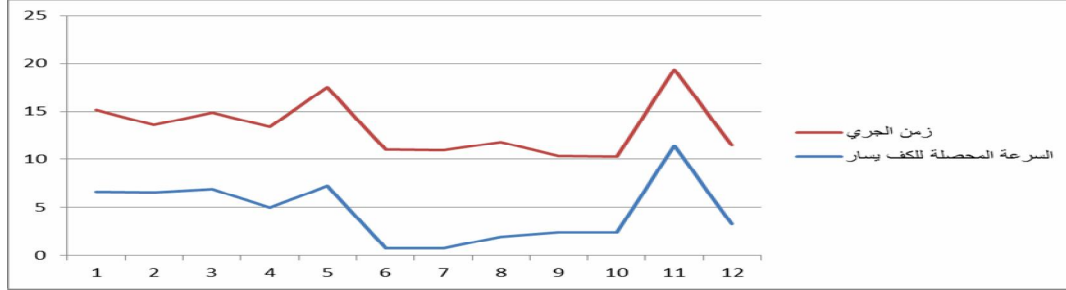
$$\text{زمن الجري} = 8.67 + 0.71 \times -0.724 + 8.67 \times$$

$$0.41$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2$$

أظهرت نتائج جدول رقم (٦)، (٧) أن العجلة الراسية للعضد يمين ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها 86.68% الي 88.36% ، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٦) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين العجلة الراسية للعضد يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت

المؤشر الثالث :



شكل رقم (١٤)

العلاقة بين السرعة المحصلة للكف يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

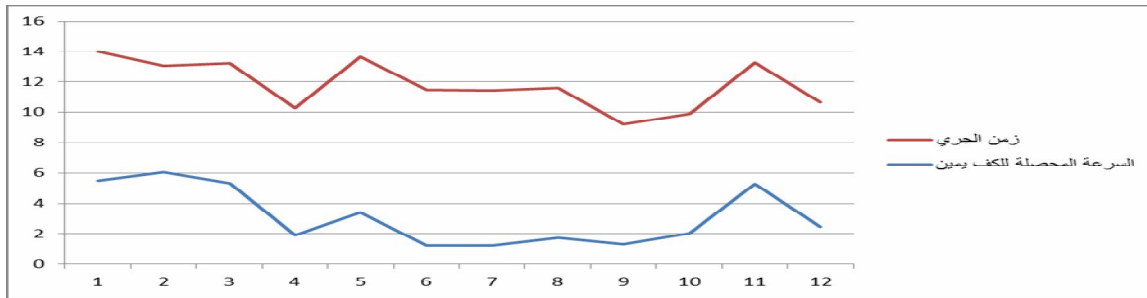
قيمة معامل الارتباط (٠.٨٨٩) ارتباط طردي قوي .
ومما سبق تكون معادلة خط الانحدار التنبؤية هي :

$$\text{زمن الجري} = ٨.٢٤ - ١.٠٣ \times ٤.٦٠٨ + ٠.٣٩ \times ٨.٦٧$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3$$

المؤشر الرابع :

أظهرت نتائج جدول رقم (٦) ، (٧) أن السرعة المحصلة للكف يسار ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسرى حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨٨.٣٦% الي ٩٠.٠٦%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٦) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين السرعة المحصلة للكف يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسرى حيث بلغت



شكل رقم (١٥)

العلاقة بين السرعة المحصلة للكف يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

يتفق مع نتائج جدول رقم (٦) الذي أثبت أن هناك علاقة ارتباطية طردية بين السرعة المحصلة للكف يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٠٦) ارتباط طردي

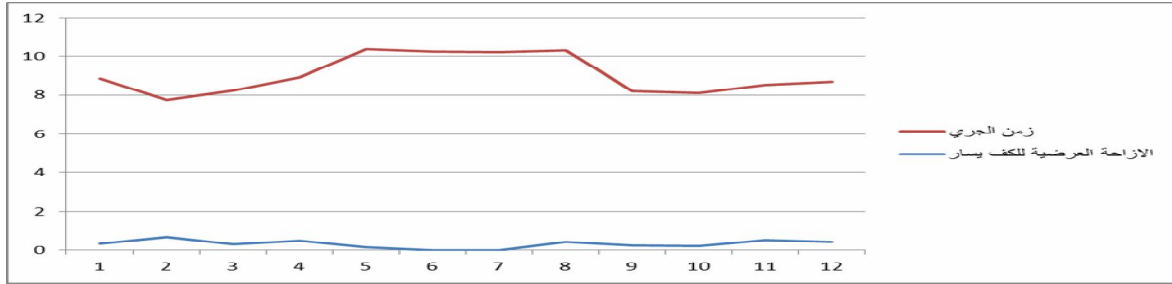
أظهرت نتائج جدول رقم (٦) ، (٧) أن السرعة المحصلة للكف يمين رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٠.٠٦% الي ٩٠.٤٤%، وهذا

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3 + b_4 \times x_4$$

المؤشر الخامس :

قوي .ومما سبق تكون معادلة خط الانحدار التنبؤية هي

$$\begin{aligned} & \text{زمن الجري} = 8.52 - 0.91 \times 3.128 + 0.67 \times 8.67 + 0.32 \times 8.67 \\ & - 0.24 \times 8.38 + 0.64 \end{aligned}$$



شكل رقم (١٦)

العلاقة بين الازاحة العرضية للكف يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

زمن الجري للمرحلة التمهيديّة لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث بلغت نسبة مساهمتها ٧٨.٨٥% وبالعلاقة إرتباطية طردية بين الازاحة الراسية للرأس و زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت (٠.٨٨٨) ، ونلاحظ ايضا أن الازاحة الأفقية للقدم اليسري ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيديّة حيث رفعت نسبة مساهمتها ٧٨.٨٥% الي ٩٠.٠٦%، فيوجد علاقة إرتباطية طردية بين الازاحة الأفقية للقدم اليسري وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت (٠.٨٧٢) إرتباط طردية قوي ، ونلاحظ ايضا أن السرعة العرضية للكف يمين رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيديّة حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٦.٤٣% الي ٩٤.٨٧%، بعلاقة إرتباطية طردية بين السرعة العرضية للكف يمين وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت (٠.٨٤٣) إرتباط طردية قوي.

أظهرت نتائج جدولي رقم (٦)، (٧) أن الازاحة العرضية للكف يسار الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٠.٤٤% ٩٨.٢١%، وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم (٦) الذي أثبت أن هناك علاقة إرتباطية طردية بين الازاحة العرضية للكف يسار زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري وزمن الجري للمرحلة التمهيديّة حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٧٩٢) إرتباط طردية قوي .

ومما سبق تكون معادلة خط الانحدار التنبؤية هي :

$$\begin{aligned} & \text{زمن الجري} = 8.49 - 0.87 \times 0.329 + 0.67 \times 8.67 + 0.45 \times 8.67 \\ & - 0.24 \times 8.38 + 0.64 \end{aligned}$$

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + b_3 \times x_3 + b_4 \times x_4 + b_5 \times x_5$$

مناقشة النتائج :

وباستعراض نتائج جدول (٢)، (٣) نلاحظ أن الازاحة الراسية للرأس أكثر المؤشرات مساهمة في

ويعزي الباحثون ذلك للأهمية الكبيرة للإزاحة الراسية للرأس أثناء لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز

ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٧٤.٦٥% الي ٨٣.٥٤%، وتوجد علاقة ارتباطية عكسي بين العجلة المحصلة للكف يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٥٩). ارتباط عكسي قوي ، ونلاحظ ايضا أن مؤشر الازاحة الافقية للجذع ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨٣.٥٤% الي ٩٦.٤٣%، ويوجد علاقة عكسي بين الازاحة الافقية للجذع وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٠٨). ونلاحظ ايضا أن مؤشر العجلة الراسية للساق يسار رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٦.٤٣% الي ٩٨.٦٠%، وبالعلاقة ارتباطية عكسي بينهم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٧٩١)، ونلاحظ كذلك ان مؤشر العجلة الراسية للمساعد يسار الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٨.٦٠% الي ٩٩.٦٠%، ويوجد علاقة ارتباطية عكسية بين العجلة الراسية للمساعد يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٧٨٣).

ويعزي الباحثون ذلك أن مؤشر العجلة المحصلة للكف يسار كلما زادت قل مستوي الأداء لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم و العكس وهذا يرجع لميكانيكية ثقل الجسم اثناء اداء المهارة، وكلما قل مؤشر الازاحة الافقية للجذع زاد زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم، فنجد ان مؤشر الازاحة الافقية لجذع من اكثر المساهمين في زمن الجري لحظة اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم، وكذلك

بالأرض فيكون بينهم توازن قوى يعمل على دفع الجسم للإمام اثناء النقل الحركي من البداية اثناء المرحلة التمهيديّة ذلك لأهمية الازاحة الراسية للرأس، كما أنها الوصلة الاولى المسئولة عن انجاز بداية الواجب الحركي للمهارة الجري ، وكذلك كلما زادت الازاحة الافقية للقدم اليسرى زاد زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض وتعتبر من اهم مؤشرات المساهمة في مهارة الجري بنسمة مساهمة محددة كانت طردية و مترابطة بزمن الجري .

ويتضح كذلك من جدول (٢) ، (٣) ان السرعة العرضية للعضد يمين ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري للمرحلة التمهيديّة حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٠.٠٦% الي ٩٦.٤٣%، فيوجد علاقة ارتباطية عكسي بين السرعة العرضية للعضد يمين وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم الارتكاز بالأرض حيث بلغت (-٠.٨٥١)، وكذلك أن مؤشر الازاحة الافقية للقدم يسار أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت نسبة مساهمتها ٧٤.٦٥%، وتوجد علاقة ارتباطية عكسي بين الازاحة الافقية للقدم يسار زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمته (-٠.٨٦٤)

ويعزي الباحثون ذلك الى ان كلما زاد مؤشر السرعة العرضية للكف يمين يعمل على زياد مستوي الأداء ، وكذلك مؤشر الازاحة الافقية للقدم يسار كلما قل زاد مستوي الأداء لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم إلي الأهمية في الكبيرة لقدم الارتكاز تحقيق الهدف الميكانيكي للمهارة

وباستعراض نتائج جدول (٤) ، (٥) نلاحظ أن مؤشر العجلة المحصلة للكف يسار ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى

كلما زاد مستوى الاداء لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم قل مؤشر العجلة الراسية للساق والعكس .

وباستعراض نتائج جدول (٦)، (٧) نلاحظ أن العجلة الراسية للراس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت نسبة مساهمتها ٨٦.٦٨% ، ويوجد علاقة طردية بين العجلة الراسية للرأس و زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت (٠.٩٣١) ، ونلاحظ ايضا أن العجلة الراسية للعضد يمين ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسرى حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨٦.٦٨% الي ٨٨.٣٦%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين العجلة الراسية للعضد يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسرى حيث بلغت (٠.٩٠١) إرتباط طردية قوي ، وكذلك نلاحظ ان السرعة المحصلة للكف يسار ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسرى حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨٨.٣٦% الي ٩٠.٠٦%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين السرعة المحصلة للكف يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسرى حيث بلغت (٠.٨٨٩) إرتباط طردية قوي ، وكذلك نلاحظ ان مؤشر السرعة المحصلة للجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٠.٠٦% الي ٩٠.٤٤%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين السرعة المحصلة للكف يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت (٠.٨٠٦) إرتباط طردية قوي ، ونلاحظ كذلك أن مؤشر الازاحة العرضية للكف يسار الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٠.٤٤% الي ٩٨.٢١%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين الازاحة العرضية للكف يسار زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري

وزمن الجري للمرحلة التمهيدية حيث بلغت (٠.٧٩٢) إرتباط طردية قوي.

ويعزي الباحثون ذلك الى ان زيادة زمن الجري يتم عن طريق زيادة نسبة (العجلة الراسية للراس- والعجلة الراسية للعضد يمين - والسرعة المحصلة للكف يسار - ومؤشر السرعة المحصلة للكف يمين) لحظة ارتكاز القدم اليسرى و العكس صحيح .

وباستعراض نتائج جدول (٨) ، (٩) نلاحظ أن مؤشر الازاحة الزاوية الافقية للركبة يسار أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث بلغت نسبة مساهمتها ٧٦.٠٤% ، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين الازاحة الزاوية الافقية للركبة يسار وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٧٢) إرتباط طردية قوي ، ونلاحظ ايضا أن مؤشر الازاحة الافقية للفخذ يسار رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٢.١٦% الي ٩٦.٦٣%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين الازاحة الافقية للفخذ يسار وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٧٦٦) إرتباط طردية قوي .

ويعزي الباحثون ذلك الى ان زيادة زمن الجري يتأثر بالزيادة عن طريق زيادة نسبة (مؤشر الازاحة الزاوية الافقية للركبة يسار - ومؤشر الازاحة الافقية للفخذ يسار) لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض.

ويتضح كذلك من جدول (٨) ، (٩) أن مؤشر السرعة الزاوية الافقية للركبة يسار ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة كسر اتصال

قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨١.٧٢% الي ٩٢.١٦%، ويوجد علاقة ارتباطية عكسي بين السرعة الزاوية الأفقية للركبة يسار وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٧٩١) ارتباط عكسي قوي، ويتضح كذلك أن مؤشر العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٦.٦٣% الي ٩٨.٠١%، ويوجد علاقة ارتباطية عكسية بين العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار وزمن الجري لحظة كسر اتصال قدم (يمين) الارتكاز بالأرض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٧٢٨) ارتباط عكسي قوي.

وباستعراض نتائج جدول (١٠)، (١١) نلاحظ أن مؤشر السرعة الزاوية للكتف يمين أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت نسبة مساهمتها ٨١.٠٥%، ويوجد علاقة ارتباطية طردية بين السرعة الزاوية للكتف يمين وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٩٠٣) ارتباط طردي قوي، ونلاحظ كذلك أن العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨١.٥٤% الي ٩٠.٦٠%، ويوجد علاقة ارتباطية طردية بين العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٩٠) ارتباط طردي قوي، ونلاحظ كذلك أن السرعة الزاوية للكتف يسار ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٩٠١) ارتباط عكسي قوي،

يرى الباحثون بوجود علاقة ارتباطية طردية بين السرعة الزاوية للكتف يمين وزمن الجري، وجود علاقة ارتباطية طردية بين السرعة الزاوية للكتف يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم، ويوجد علاقة ارتباطية طردية بين الازاحة الزاوية للركبة يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

وباستعراض نتائج جدول (١٢)، (١٣) نلاحظ أن العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت نسبة مساهمتها ٨١.١٠%، ويوجد علاقة ارتباطية عكسية بين العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٩٠١) ارتباط عكسي قوي،

يرى الباحثون بوجود علاقة ارتباطية طردية بين السرعة الزاوية للكتف يمين وزمن الجري، وجود علاقة ارتباطية طردية بين السرعة الزاوية للكتف يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم، ويوجد علاقة ارتباطية طردية بين الازاحة الزاوية للركبة يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم

وباستعراض نتائج جدول (١٠)، (١١) نلاحظ أن مؤشر السرعة الزاوية للكتف يمين أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت نسبة مساهمتها ٨١.٠٥%، ويوجد علاقة ارتباطية طردية بين السرعة الزاوية للكتف يمين وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٩٠٣) ارتباط طردي قوي، ونلاحظ كذلك أن العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨١.٥٤% الي ٩٠.٦٠%، ويوجد علاقة ارتباطية طردية بين العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار وزمن الجري لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٩٠) ارتباط طردي قوي، ونلاحظ كذلك أن السرعة الزاوية للكتف يسار ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٩٠١) ارتباط عكسي قوي،

ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٦٨٨) ارتباط طردي قوي .

يرى الباحثون بان هناك ارتباط طردي بين زمن الجري وكلا من (مؤشر الازاحة الزاوية للكتف يمين و كذلك مؤشر العجلة الزاوية لمفصل القدم يمين) لحظة ارتكاز القدم اليسرى.

الاستخلاصات :

في ضوء هدف وتساؤلات الدراسة واستناداً إلى ما أظهرته نتائجها يمكن استخلاص الآتي:

(١) يوجد علاقة بين قيم المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة (٢) توجد نسب مساهمة المؤشرات الكينماتيكية قيد الدراسة وزمن أداء مهارة الجري للأطفال الاناث تحت ١٠ سنوات خلال اللحظات الزمنية المختارة.

(٣) اثناء لحظة كسر اتصال القدم اليمين بالأرض يجب المحافظة علي وضع الرأس للأمام كلما امكن وعدم رجوعها للخلف ، تحرك القدم اليسار لأعلي في اتجاه الجري ، تحرك الذراعين بسرعة ولأعلي .

(٤) اثناء لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم يجب تحرك القدم اليسار لأعلي كلما امكن ، الثبات اللحظي للذراع اليسري لتقود الذراع اليميني الأداء ، تحرك الجذع لأعلي وللأمام ، الثبات اللحظي للقدم اليسري لتقود القدم اليميني الأداء.

(٥) اثناء لحظة ارتكاز القدم اليسري يجب الحفاظ علي وضع الرأس للأمام وفي اتجاه الخطوة التالية ، الثبات اللحظي لذراع اليميني لتقود الذراع اليسري الأداء في اتجاه الخطوة التالية.

ونلاحظ كذلك ان مؤشر السرعة الزاوية للركبة يسار ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨١.١٠% الي ٨٦.٩٠%، ويوجد علاقة إرتباطية عكسية بين السرعة الزاوية للركبة يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٨٦٠) ارتباط عكسي قوي ، ونلاحظ كذلك أن مؤشر العجلة الزاوية للخذ يسار ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٨٦.٩٠% الي ٩٢.١٩%، لذا يوجد علاقة إرتباطية عكسي بين العجلة الزاوية للخذ يسار وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠.٧٧١) ارتباط عكسي قوي .

يرى الباحثون ان زمن الجري يتأثر عكسي بـ (مؤشر العجلة الزاوية لمفصل القدم يسار وكذلك السرعة الزاوية للركبة يسار ومؤشر العجلة الزاوية للخذ يسار) وذلك لحظة ارتكاز القدم اليسري

ويتضح كذلك من جدول (١٢)، (١٣) أن مؤشر الازاحة الزاوية للكتف يمين رابع أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩١.١٩% الي ٩٥.٣٨%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين الازاحة الزاوية للكتف يمين وزمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٦٩٢) ارتباط طردي قوي ، وكذلك يتضح ان مؤشر العجلة الزاوية لمفصل القدم يمين الخامس أكثر المؤشرات مساهمة في زمن الجري لحظة ارتكاز القدم اليسري حيث رفعت نسبة مساهمتها ٩٥.٣٨% الي ٩٧.٤٩%، ويوجد علاقة إرتباطية طردية بين العجلة الزاوية لمفصل القدم يمين وزمن الجري لحظة

التوصيات :

في ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة وما تم استخلاصه من تلك النتائج، يوصي الباحثون بما يلي:

(١) ضرورة إجراء قياسات أخرى على فئة عمرية مختلفة .

(٢) الاستفادة من الاسس المؤشرات الكينماتيكية في تقنين الاحمال التدريبية لسباقات المسافات القصيرة بصفة خاصة وجميع المسابقات و الالعاب الرياضية بصفة عماء.

(٣) استخدام التحليل البيوميكانيكي ثلاثي الأبعاد باستخدام أساليب القياس الحديثة وسيلة موضوعية لتقييم مستوي وفعالية المهارات الرياضية المختلفة .

(٤) بإجراء دراسات مماثلة:

أ - علي مهارات أخرى .

ب- علي مراحل سنوية مختلفة.

ج- باستخدام جهاز قياس النشاط الكهربى للعضلات
EMG .

المراجع:

أولا المراجع العربية:

١- تامر رفاعي خليل محمد (٢٠١٧م): الخصائص البيوميكانيكية للسرعة القصوى وعلاقتها بزمن المروق فى ١١٠م/ح، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها.

٢- حسين أحمد حسين (٢٠٠٨م): ديناميكية تطور المهارات الحركية الأساسية لدى الأطفال من ٤-٦ سنوات بمحافظة الحديدة - الجمهورية اليمنية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط .

٣- طارق فاروق عبد الصمد (٢٠٠٢م): دراسة تحليلية كينماتيكية لبعض أنماط البراعة الحركية للأطفال من ٤-٦ سنوات، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط ، مصر.

٤- طلحة حسين حسام الدين (٢٠١٤م) : إبجديات علوم الحركة – المدخل البيوميكانيكى فى دراسات علوم الحركة ، مركز الكتاب الحديث، القاهرة .

٥- عادل عبد البصير على (٢٠٠٤م): التحليل البيوميكانيكى لحركات جسم الانسان أسسه وتطبيقاته ، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع ، الاسكندرية ، القاهرة .

٦- عبد الرحمن عبد الحميد زاهر (٢٠٠٠م): فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

٧- عصام عبد الخالق (٢٠٠٥م) : التدريب الرياضى نظرياته وتطبيقاته ، ط١٢ ، دار المعارف، الاسكندرية .

٨- وديع محمد المرسى عطية (٢٠١٣م) : تأثير تغيير قوى التثاقل على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لخطوة الجرى ، رسالة ماجستير ، علوم الحركة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها .

ثانيا المراجع الأجنبية:

9- M. A. Thompson(2017): Physiological and Biomechanical Mechanisms of Distance Specific Human Running Performance, Exercise Science Department, Fort Lewis College, 1000 Rim Drive, Durango, Integrative and

11- Vesna Babić, Dizdar Dražan, Čoh Milan(2011): Differences in kinematic parameters of athletes of different running quality Reprint request to, Zagreb, Grad Zagreb, Croatia , University of Zagreb.

Comparative Biology, Volume 57, Issue 2, August 2017, Pages 293–300, CO 81301, USA.

10- Mero , A. , Komi , P.V. , Gregor , R.J(1992): Biomechanics of sprint running . A review , Sports Medicine 13 (6) , pp . 376 392.

ABSTRACT

Percentages of the contribution of some kinematic indicators to the performance of children's running skill

Abeer Abdullah Muhammad

Researcher, Department of Sports Movement Sciences,
Faculty of Physical Education, Mansoura University

Prof. Dr. Tamer Saber Mohamed

Assistant Professor, Department of Sports
Movement Sciences, Faculty of Physical
Education, Mansoura University

Prof. Hossam Hussein Abd Lahkim

Professor of Kinesiology, Department of Sports
Movement Sciences, Faculty of Physical Education,
Mansoura University

Prof Ahmed Abdel Azim Abdullah

Professor of Movement Education, Department of
Sports Movement Sciences, Faculty of Physical
Education, Mansoura University

The current study aimed to quantitatively determine the percentages of the contribution of some kinematic indicators in the performance of children's running skill using three-dimensional kinematic analysis. The sample was chosen by the intentional method and numbered (10) female children under 10 years, and the results of the study revealed that there is a relationship between the values of the kinematic indicators under study and the time of performance of the running skill for female children under 10 years during the selected time moments, and there are percentages of contribution of the kinematic indicators under study and time Performing the running skill for female children under 10 years during the selected time moments and paying attention to the moment of breaking the contact of the right foot with the ground. The head must be kept forward whenever possible and not turned back, the left foot moves up in the direction of running, the arms move quickly and upwards, and the moment of the maximum height of the center of gravity The body must move the left foot up as much as possible, the momentary stability of the left arm to lead the right arm performance, the movement of the torso up and forward, a For the momentary stability of the left foot to lead the right foot performance, and the moment of the left foot pivot must maintain the position of the head forward and in the direction of the next step, the momentary stability of the right arm to lead the left arm performance in the direction of the next step, the head has a great guiding role in reducing external resistance and achieving the mechanical goal of running Accordingly, the researchers recommend to be guided by the findings of the researchers in making other measurements on a different age group and making use of the foundations of kinematic indicators in codifying training loads for short-distance races in particular and all competitions and sports in general and using three-dimensional biomechanical analysis using modern measurement methods as an objective means To assess the level and effectiveness of different sports skills..