دراسات، العلوم التربوية، المجلّد 38، ملحق 7، 2011

المؤشرات الزمنية الكينماتيكية وعلاقتها بمستوى الإنجاز لدى عدائي 100 و200 متر

*خالد عطيات ورامي حلاوة**

ملخـص

هدفت هذه الدراسة إلى تعرّف قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية والمؤثرة في سباقي 100 و200 متر عدو وإلى تعرّف أثر متغيرات الدراسة في مستوى الإنجاز الرقمي عند لاعبي العدو لعينة مكونة من عشرة لاعبين ولاعبات من لاعبي الجامعات الأردنية، حيث تم تصوير أفراد العينة بكاميرا فيديو ذات تردد 25 صورة في الثانية، وتم تحليل الأداء لاستخراج قيم المتغيرات قيد الدراسة. وأظهرت النتائج:

أن المتغيرين الكينماتيكيين (تردد الخطوة ومعدل زمن الخطوة) هما المتغيران الأهم في مسابقة 100 و200 متر، كما أن لكل عداء معادلة خاصة بين طول الخطوة المناسب والتردد المناسب حسب مواصفاتة الجسمية. وتوصي الدراسة بما يلي:

- أن يتم التركيز في تدريبات العدو 100 و200 متر على امتلاك تكنيك ذي تردد عالٍ للخطوات، وأن تطوير التردد للخطوات يحتاج إلى بناء قدرات عضلية للرجلين.
- تطوير تدريبات للعدائين تمكنهم من أداء أقل زمن اتصال بالقدمين مع الأرض.
- تدريب العدائين على تقليل زمن الطيران في أثناء العدو لتقليل الزمن الكلي.
- على كل عداء أن يجد طول الخطوة في تردد الخطوة المناسب له وحسب مواصفاتة الجسمية.

الكلمـات الدالـة: المؤشرات الزمنية الكينماتيكية، مستوى الإنجاز.

المقدمـة

رغم تعدد الألعاب الرياضية وتميز بعضها، فإن ألق ووهج العاب القوى يسيطر على الفعاليات الكبرى وخاصة الألعاب الاولمبية فترى الناس ووسائل الاعلام والمحطات التلفزيونية تنتظر الحدث الأكبر في العاب القوى وهو سباق المئة متر لتتعرف على اسرع رجل أو امرأة وهنا تتصارع وتتبارى الدول بكل ما اوتيت من قدرات وكفاءات لاثبات مدى تقدمها وعلو كعبها في الرياضة عن طريق الفوز في هذا السباق.

كما أضحت عمليات التحليل الحركي من الأهمية بمكان بان ترافق جميع الفعاليات والبطولات العالمية وأصبح تزويد المدربين واللاعبين والمهتمين من الفرق الرياضية بالمعلومات والأرقام للمتغيرات الميكانيكية للأداء فوريا وبعد الأداء مباشرة، وبذلك أصبحت عمليات المقارنة بين اللاعبين أو مقارنة الأداء نفسه ولنفس اللاعب عملية روتينية يومية مما يعطي المدرب واللاعب الفرصة لتحسين وتطوير الأداء وتفادي الأخطاء ونقاط الضعف وبالتالي تحسين التكنيك ورفع مستوى الأداء والمزيد من تحطيم الارقام.

ان لمعرفة تفاصيل الأداء للحركات أهمية كبرى خاصة في فعاليات تكون فيها السرعة هي الفيصل وبالتالي فان أجزاء الثانية يكون لها الدور الأكبر في الفوز، ومن هنا كان الأثر الفعال للمتغيرات الكينماتيكية للخطوات في إحراز الفوز في سباقات العدو 100 و200 متر ويتفق كل من James Hay (1993)، نبيلة عبد الرحمن (1986)، وSusan hall (1995) وآخرون. على أهمية المتغيرات الكينماتيكية ومدى مساهمته العالية في مستوى الإنجاز في مسابقات العدو وقد وضع كل من Hay و(1995) Adrian & cooperنماذج لاهم المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في الأداء أثناء العدو. كما يؤكد طلحة حسام الدين (1997) ونبيلة عبد الرحمن (1986) ان المواصفات الجسمية لكل لاعب أو لاعبة قد تؤثر سلباً أو ايجاباً على مساهمة هذه المتغيرات في الإنجاز وقد تنبهة العديد من الدول لذلك وعملوا على اختيار ناشئين ذو مواصفات بدنية تؤهلهم للاستفادة القصوى من المتغيرات الكينماتيكية كطول الاطراف السفلى مما يضمن طول خطوة كبير واعدادهم اعداد بدني عن طريق بناء للكتلة العضلية للرجلين لأداء تكرار عالٍ اي عدد

* كلية التربية الرياضية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن. تاريخ استلام البحث 2011/6/4، وتاريخ قبوله 2011/11/29.

خطوات كبير بما يضمن مستوى عالي من الإنجاز.

مشكلة الدراسة

يحتضن قطاع الرياضة الجامعية مجموعة من الرياضيين الذين يمثلون المنتخبات الوطنية في شتى الألعاب ومنها العاب القوى فان هذا القطاع من الأهمية بمكان ليستحق الدراسة حول المتغيرات الكينماتيكية في العاب القوى عموما وفي فعالية العدو السريع 100 و200 متر مما يعطي ويوفر للاعبين تفاصيل عن أدائهم وعن قيم هذه المتغيرات التي يتعرضون لها والذي سيساعد بالتالي على فهم أوضح للأداء ميكانيكيا بهدف الوصول إلى رفع فن الأداء ومستوى الإنجاز الجامعي والمحلي كما ستحدد الدراسة مدى أهمية المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة للعدو مما يجعل المدربين أكثرمعرفة بمدى تاثير المتغيرات بمستوى الإنجاز وبالتالي ايجاد الطرق التدريبية المناسبة لتطوير هذة المتغيرات ورفع سوية اللاعبين.

أهداف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى:

1. تعّرف قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة والمؤثرة في سباقي 100 و200 متر عدو.
2. تعرّف العلاقة بين متغيرات الدراسة ومستوى الإنجاز الرقمي لدى عدائي 100 و200 عدو.

تساؤلات الدراسة

1- ما علاقة المتغيرات قيد الدراسة بمستوى الإنجاز الرقمي لدى عدائي 100 و200 متر.
2- ما هي أهم االمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على الإنجاز الرقمي لدى عدائي 100 و200 متر في حدود متغيرات الدراسة.

الدراسات المرتبطة

في دراسة لصريح الفضلي وآخرون (2009) بعنوان: قياس السرعة وطول وتردد الخطوة كمؤشر لبعض القدرات البدنية في سباق 400م هدفت إلى تعرّف زمن انجاز سباق 400 متر. وإلى تعرّف مميزات طول وتردد الخطوة خلال جري المسابقة وإلى اجراء المقارنة بين المستويات الثلاث. حيث تم اختيار ثلاثة مجموعات كل مجموعه تتألف من خمسه رياضيين ويوجد في كل مجموعه ثلاث مستويات من الأداء: المستوى العالم، المحلي والإقليمي وخلصت الدراسة إلى الاهتمام بنتائج التحليل الحركي لمراقبة التقدم في المتغيرات البيوكينماتيكية للعدائين بركض 400 متر والتاكيد على تردد الخطوات مع طول خطوة مناسب خلال المرحلة الاولى من مسافة سباق 400 متر، ان التاكيد على تردد الخطوة يعني التاكيد على مبدأ تدريبات القدرة السريعة ذات العلاقة بتنفيذ تردد الخطوات بأكبر عدد وبأقل زمن. والتاكيد على طول الخطوة في المرحلة الثانية من السباق 200م الثانية لاهيمتها في تحقيق معدل سرعة عالي وتحقيق الإنجاز المثالي وان المحافظة على ذروة السرعة يتأتى من خلال المحافظة على نسب مثالية بين طول الخطوات وترددها من اجل تحقيق افضل زمن لقطع هذه المسافة وان فقدان السرعة في الامتار الاخيرة من مسافة السباق ينتج عن فقدان أو تناقص في طول الخطوة وترددها لجميع لمستويات.

كما قام العرجان (1997) بدراسة لمعرفة أثر الجري على السير المتحرك بثلاثة مستويات هي، الافقي، المائل لاسفل، المتدرج الميلان لأعلى على توفير الشغل البيوميكانيكي على عينة من 10 لاعبين للمسافات الطويلة واستنتج الباحث ان افضل كفاءة ميكانيكية وشغل بيوميكانيكي منجز يكون على المستوى الافقي وان التسارع التدرجي في الجري على المستوى المائل لأعلى يكون أكبر وأنه يوجد تناسب طردي ما بين سرعة الجري وقيمة الشغل البيوميكانيكى المنجز.

وفي دراسة الكيلاني (2003) بعنوان التحليل الكينيماتيكي لطول وتردد الخطوة أثناء الجري على السير المتحرك مختلف المستوى والسرعة هدفت هذه الدراسة إلى تعرّف أثر الجري على المنحنى بسرعات مختلفة على طول وتردد الخطوة وبعض المتغيرات الوصفية الحركية أثناء الجري لدى لاعبي المسافات الطويلة، حيث تم تحديد السرعات 11كم/ ساعة و23كم/ ساعة وكذلك درجات ميل السير المتحرك للأسفل وللأعلى وللمستوى الأفقي. تم استخدام كاميرا سوني بتردد مقداره 50/ث لتصوير 9 عدائين وتم استخدام اجراءات التحليل المعتمدة لتحديد طول وتردد الخطوة ومعد ل الخطوة. وقد اشارت المعالجات إلى اختلاف النتائج بين المستويات والسرعات وإلى التداخل بينها ولجميع المتغيرات المقاسة. وخلصت الدراسة إلى أنه يمكن ان تكون علاقة طول تردد الخطوة واحدة وخصوصا عندما تتغير السرعات وكذلك منحنيات الجري على السير المتحرك، وتمت التوصية بتحديد افضل علاقة بين تلك المتغيرات المقاسة بالمقارنة مع الفعالية البيوميكانيكية للعدائين.

وفي دراسة اخرى لصريح الفضلي ومحمد عبادي وحسين حمزة (2009) لتحديد القدرات البدنية لمراحل

ركض 100 من خلال المؤشرات البيوكينماتيكية بهدف مقارنة العدائين العراقيين بالنخبة وايجاد الفروقات بينهما. عبر المقارنة للبيانات التي تم تسجيلها لـ 10 عداءين في بطولة العراق للنخبة، كما تم اخذ بيانات نفس العدد من الرياضيين العالمين في بطولة العالم باوساكا 2007 تم الحصول عليها من البيانات الرسمية للاتحاد الدولي لالعاب القوى ووصلت الدراسة إلى ان نتائج المستوى المحلي بزمن الاستجابة ابطأ من المستوى الدولي، وهذا يدل على تفوق مستوى القدرة الانفجارية للمستوى الدولي عن المستوى المحلي. وإلى ان مقدار القوة الانفجارية للمستوى الدولي أعلى بكثير من المستوى المحلي وهذا يعزى لمستوى القوة الانفجارية.

كما يظهر التفوق للمستوى الدولي في مرحلة التعجيل الايجابي وطولها من لحظة البداية إلى نهاية هذه المرحلة التي تنتهي في المسافة 70 متر على العكس من المستوى المحلي، وهذا يرجع إلى القدرة السريعة ومستوياتها لدى المستوى الدولي وان السرعة القصوى هي التي تحدد الأداء في فعالية 100م بغض النظر عن مستوى الأداء. وهذا ماظهر بشكل واضح عند المستوى الدولي إذ تميزوا ببقاء هذه السرعة لمسافة أكثر من 15 متر بعد انتهاء التعجيل الايجابي، ولم تظهر لدى المستوى المحلي. اما السرعة النسبية عند النهاية وخسارة الزمن بسبب التعب كلها مؤشرات لتحمل السرعة كانت واضحة لدى المستوى المحلي.

مجالات الدراسة

المجال المكاني: ستاد عمان الدولي

المجال الزماني: نهائيات 100 و200 متر ذكور واناث في بطولة الجامعات الأردنية 5/5/ 2010.

المجال البشري: لاعبي منتخبات الجامعات الأردنية المشاركين في بطولة الجامعات لألعاب القوى وهي: الجامعة الأردنية، جامعة اليرموك، جامعة العلوم والتكنولوجيا، جامعة مؤتة، الجامعة الهاشمية، جامعة آل البيت، جامعة العلوم التطبيقية، جامعة الزرقاء الخاصة.

محددات الدراسة: أجريت الدراسة على أفضل (10) مشاركين من (16) لاعبا ولاعبة شاركوا في بطولة الجامعات الأردنية في مسابقات العاب القوى الرسمية التي اقيمت على ستاد عمان الدولي.

منهجية الدراسة: استخدم الباحثان المنهج الوصفي "دراسة مسحية تحليلية".

عينة الدراسة: عشرة لاعبين ولاعبات الذين وصلو للنهائي وجدول رقم (1) يبين مواصفاتهم.

الجدول (1)

يوضح متوسطات القياسات المورفولوجية لعينة الدراسة

المتغيرات	100 متر ذكور	200 متر ذكور	100 متر اناث	200 متر اناث
الطول/ سم	180	183	170	169
الوزن/ كغ	75	74	65.3	65
العمر/ سنة	21.0	20.7	20.1	20.3

أدوات الدراسة

1- كاميرا فيديو نوع سوني ذات تردد 25 صورة/ ث.
2- ساعة توقيت.
3- تلفزيون (24) بوصة ذو شاشة مسطحة (Flatron).
4- فيديو نوع سوني.

إجراءات التصوير

1. تم التصوير على مستوى الحركة الجانبي من بعد 22م من منتصف المضمار وبارتفاع 15متر لضمان دخول جميع اللاعبين أثناء عدوهم داخل كادر الكاميرا لضمان تصوير جميع اللاعبين وعلى طول السباق في 100 و200 متر وقد تم اجراء تصوير تجريبي للتاكد من وضوح الصورة والحركة أثناء جميع مراحل السباقات خلال التصفيات الاولية وقبل الدور النهائي كما تم استخدام ساعات التوقيت لقياس الزمن من لحظة الحركة إلى لحظة الانتهاء وقد تم مقارنتهما مع الزمن المقاس عن طريق التقطيع.
2. تم تحليل الأداء للسباق النهائي لكل لاعب وتم عرض الصور بالعرض البطيء (Frame by Frame) لاستخراج مقاطع الحركة بطريقة (stick figure) وتم اخذ الصور من لحظة البداية حيث تمت متابعة كل خطوة لكل لاعب صورة تلو الصورة.

متغيرات الدراسة

1. **الزمن الكلي**: وهو الزمن المستغرق من لحظة الانطلاق وحتى وصول خط النهاية.
2. **معدل طول الخط**وة: طول الخطوة هو مقياس كمي يقاس بالمتر (ويعبر عنه بالطول الزمني).
3. **عدد الخطوات** او**معدل تردد الخطوة**: تردد الخطوات يعني عدد الخطوات في زمن محدد (ويعبرعنه بالتردد الزمني).
4. **معدل زمن الخطوة** عبارة عن مجموع زمنين هما زمن الارتكاز (مس الأرض بالقدم في كل خطوة، والذي له علاقة بزمن دفع القوة (القوة × الزمن) والتي يطلق عليها اللحظة الزمنية، وهي العامل الحاسم في تغير كمية حركة الجسم ايجابيا أو سلبياً (الكتلة × السرعة)، وزمن الطيران وهو الزمن الذي يستغرقه الجسم بين لحظتين زمنيتين ويسمى ايضا بالطول الزمني.
5. **معدل السرعة** متغير يساوي طول الخطوة × ترددها.
6. **مؤشر أو معدل الفاعلية:** يتحقق من خلال حاصل ضرب السرعه للعداء في طول الخطوة وهذا بحد ذاته يضع أهمية لطول الخطوة عن قصر الخطوة وتردد عالي... ويمكن لهذا المؤشر أن يقيم مرحلة الركض الحرة من انجاز العداء.

المعالجة الإحصائية: تم استخدام حزمة المعالجة الإحصائية SPSS لاستخراج نتائج الدراسة وحساب المعملات التالية: المتوسطات، معامل ارتباط بيرسون، تحليل الانحدار الخطي المتعدد.

عرض ومناقشة النتائج

يبين الجدول (2) نتائج معامل ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة وزمن الإنجاز لمسابقة 100 متر ذكور واناث ومن خلال قراءة قيم معاملات الارتباط لمتغيرعدد الخطوات يتبين ان لتردد الخطوات (عدد الخطوات) علاقه ايجابية مع الإنجاز (الزمن) اذ بلغت قوة هذه العلاقة 0.758 وهي دالة بمستوى 0.011 اما بالنسبة لمتغير معدل طول الخطوة فقد كانت علاقته سلبية مع الإنجاز وهي تشير إلى انه كلما زاد معدل طول الخطوة فان الزمن يقل وقد بلغت قوة هذه العلاقة 0.760- اما بالنسبة لمعدل زمن الخطوة فقد كانت علاقته ايجابية مع الزمن حيث بلغت قوة هذه العلاقة 0.829 وهي دالة بمستوى 0.003 اما بالنسبة لمتغير معل السرعة فقد كانت علاقته سلبية مع الإنجاز حيث بلغت قوة هذه العلاقة 0.998- وهي دالة بمستوى 0.000 اما بالنسبة لعلاقة الفاعلية بالإنجاز فقد كانت علاقة سلبية اذ بلغت قوة هذه العلاقة -0.976 وهي دالة بمستوى 0.000.

ولتحديد اهم المتغيرات التي تؤثر في الزمن في سباق 100 متر فقد استخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد حيث اوضحت النتائج ان تردد الخطوة ومعدل زمن الخطوة هما المتغيران الأهم في مسابقة 100.

الجدول (2)

نتائج معامل ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة وزمن الإنجاز لـ 100 متر (ذكورا واناثا)

المتغيرات	الارتباط / الدلالة	معدل طول الخطوة/م	معدل زمن الخطوة	معدل السرعة	الفاعلية	الزمن/ ث
عدد الخطوات أو تردد الخطوة	الارتباط	0.998-	0.265	0.761-	0.887-	0.758
	الدلالة	0.000	0.459	0.011	0.001	0.011
معدل طول الخطوة/م	الارتباط		0.271-	0.765	0.891	0.760-
	الدلالة		0.449	0.010	0.001	0.011
معدل زمن الخطوة	الارتباط			0.826-	0.674-	0.829
	الدلالة			0.003	0.033	0.003
معدل السرعة	الارتباط				0.972	0.998-
	الدلالة				0.000	0.000
الفاعلية	الارتباط					0.967-
	الدلالة					0.000

الجدول (3)

تحليل الانحدار الخطي المتعدد بالاسلوب المتدرج لبحث أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية في الإنجاز لمسابقة 100 متر

المتغير	r	R^2 الجزئية	قيمة f	مستوى دلالة f	α	β	قيمة t	مستوى دلالة t
تردد الخطوة	0.997	93.6	548.74	0.000	13.018	0.402-	18.37 -	0.000
معدل زمن الخطوة		5.8				24.003	7.98	0.000

يبين الجدول (3) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد بالاسلوب المتدرج لبحث أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية في الإنجاز لمسابقة 100 متر وتشير بيانات الجدول إلى ان معامل الارتباط للنموذج الذي يحتوي على المتغيرين والإنجاز قد بلغ 0.997 وهي تشير إلى علاقة قوية ويفسر هذان المتغيران ما نسبته 99.4% من تباين الإنجاز اي يسهم هذان المتغيران في تفسير تباين الزمن بنسبة 99.4% (وهذه النسبة موزعة بين تردد الخطوة بنسبة 93.6% بينما يسهم معدل زمن الخطوة 5.8%) وتعد هذه العلاقة دالة لحصائيا حيث تدل على ذلك قيمة ف المحسوبة والبالغة 548.74 بمستوى دلالة 0.000 كما تبين قيم ت المحسوبة لكل متغير وجود علاقة خطية بين كل متغير والزمن.

ويمكن من خلال قيم α وβ بناء نموذج للتنبؤ بالإنجاز (الزمن) في سباق 100 متر من خلال هذين المتغيرين على النحو الآتي:

الزمن = 13.018 - 0.402 × تردد الخطوة + 24.003 × معدل زمن الخطوة

ويعزى ذالك إلى ان فاعلية الأداء في 100 متر وبالتالي الإنجاز الافضل يكون ناتج حاصل ضرب **تردد الخطوة** للعداء في طول الخطوة وهذا بحد ذاته يضع أهمية لطول الخطوة عن قصر الخطوة وتردد عالي... ويمكن لهذا المؤشر أن يقيم مرحلة الركض الحرة من انجاز العداء في 100 متر وعند النظر إلى أهم المتغيرات التي تحدد سرعة الأداء لدى اسرع عدائي العالم مثل الجامايكي اوسين بولت صاحب الرقم الاسطوري في 100 متر عدو (9.68 ثانية) يلاحظ ان العداء امتلك اصلا طول خطوة عالي بتردد سريع (معدل زمن خطوة قليل) وبالتالي مؤشر فعالية عالٍ ادى إلى سرعة مميزة، ويتطابق ذلك مع Hay (1993), Hochmuth (1983), Adrian (1996) في ان أهم المتغيرات التي تحدد سرعة العداء هي طول الخطوة وترددها كما يؤكد الفضلى (2009) ان هناك علاقة مثلى بين التردد وطول الخطوة يتمثل بتردد عالي وبأقل زمن للخطوة.

الجدول (4)

نتائج معامل ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة وزمن الإنجاز لمسابقة 200 متر (ذكورا واناثا)

المتغيرات	الارتباط/ الدلالة	معدل طول الخطوة/ م	معدل زمن الخطوة	معدل السرعة	الفاعلية	ث الزمن/
عدد الخطوات أو تردد الخطوة	الارتباط	0.999-	0.528	0.864-	0.365-	0.880
	الدلالة	0.000	0.117	0.001	0.300	0.001
معدل طول الخطوة/م	الارتباط		0.535-	0.868	0.374	0.884-
	الدلالة		0.111	0.001	0.287	0.001
معدل زمن الخطوة	الارتباط			0.873-	0.845-	0.867
	الدلالة			0.001	0.002	0.001
معدل السرعة	الارتباط				0.676	0.993-
	الدلالة				0.032	0.000
الفاعلية	الارتباط					0.690-
	الدلالة					0.027

يبين الجدول (4) نتائج معامل ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة وزمن الإنجاز لمسابقة 200 متر (ذكور واناث) ومن خلال قراءة قيم معاملات الارتباط لمتغير عدد الخطوات يتبين ان تردد الخطوات (عدد الخطوات) علاقته ايجابية مع الإنجاز (الزمن) اذ بلغت قوة هذه العلاقة 0.880 وهي دالة بمستوى 0.001 اما بالنسبة لمتغير معدل طول الخطوة فقد كانت علاقته سلبية مع الإنجاز وهي تشير إلى انه كلما زاد معدل طول الخطوة فان الزمن يقل وقد بلغت قوة هذه العلاقة 0.884 اما بالنسبة لمعدل زمن الخطوة فقد كانت علاقته ايجابية مع الزمن حيث بلغت قوة هذه العلاقة 0.867 وهي دالة بمستوى 0.001 اما بالنسبة لمتغير معدل السرعة فقد كانت علاقته سلبية مع الإنجاز حيث بلغت قوة هذه العلاقة 0.993 وهي دالة بمستوى 0.000 اما بالنسبة لعلاقة الفاعلية بالإنجاز فقد كانت علاقة سلبية اذ بلغت قوة هذه العلاقة 0.690-.

ولتحديد اهم المتغيرات التي تؤثر في الزمن في سباق 200 متر فقد استخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد حيث اوضحت النتائج ان معدل تردد الخطوة ومعدل زمن الخطوة هما المتغيران الأهم في مسابقة 200.

الجدول (5)

نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد بالاسلوب المتدرج لبحث أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية في الإنجاز لمسابقة 200 متر

المتغير	r	R^2 الجزئية	قيمة f	مستوى دلالة f	α	β	قيمة t	مستوى دلالة t
تردد الخطوات	0.999	0.781	2734.28	0.000	26.601	13.180-	36.79 -	0.000
معدل زمن الخطوة		0.218				99.68	34.52	0.000

يبين الجدول (5) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد بالاسلوب المتدرج لبحث أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية في الإنجاز لمسابقة 200 متر وتشير بيانات الجدول إلى ان معامل الارتباط للنموذج الذي يحتوي على هذين المتغيرين والإنجاز قد بلغ 0.999 وهي تشير إلى علاقة قوية، ويفسر هذان المتغيران ما نسبته 99.9% من تباين الإنجاز اي يسهم هذان المتغيران في تفسير تباين الزمن بنسبة 99.9 % (وهذه النسبة موزعة بين معدل تردد الخطوة بنسبة 78.1% بينما يسهم معدل زمن الخطوة 21.8%) وتعد هذه العلاقة دالة احصائيا حيث تدل على ذلك قيمة ف المحسوبة والبالغة 2734.28 بمستوى دلالة 0.000 كما تبين قيم ت المحسوبة لكل متغير وجود علاقة خطية بين كل متغير والزمن.

ويمكن من خلال قيم α وβ بناء نموذج للتنبؤ بالإنجاز (الزمن) في سباق 200 متر من خلال هذين المتغيرين على النحو الآتي:

الزمن = 26.601 – 13.180 × معدل تردد الخطوة + 99.68 × معدل زمن الخطوة

ويتفق كل من Hay (1993) وصريح (2007)، والكيلاني (2003) مع ان

حاصل معدل السرعة = طول الخطوة × ترددها

فمعدل السرعة بالنسبة للعداء هو قدرته على أداء حركات متكررة متتالية من نوع واحد في أقل زمن ممكن.

حيث ان السرعة = المسافة / الزمن

وأن طول الخطوة هو مقياس كمي يقاس بالمتر (ويعبر عنه بالطول الزمني)، إما تردد الخطوات فهو يعني عدد الخطوات في زمن محدد (ويعبر عنه بالتردد الزمني) ويلاحظ من الجدول (4) ان نسب الارتباط بين معدل السرعة ومعدل طول الخطوة هي (0.868) اي ان طول الخطوة من المتغيرات الفعالة في تحديد سرعة العداء.

وكلما كانت العلاقة مثلى بين هذة المتغيرات كان الأداء والإنجاز اعلى حيث يسعى كل عداء إلى ايجاد علاقة تناسبة طبقا لقدرته، حيث لوحظ ان أفراد العينة الذين يملكون طولاً في الاطراف يكون طول الخطوة لديهم كبيراً، في حين ان اللاعبين الذين يمتلكون طول اطراف قصير يؤدون تردداً عالياً اي عدد خطوات أكبر للتعويض عن طول الخطوة وترى الدراسة أنه حين يفهم اللاعب قدراتة الجسدية وقياسات جسمة سيقوم سيعطية الفرصة لايجاد تلك العلاقة كأداء تردد عالٍ بطول خطوة مناسب وبأقل زمن، لان زيادة زمن الخطوة يعني زيادة في الزمن الكلي، وهو غير مرغوب فيه أثناء السباق.

الاستنتاجات

توصل الدراسة إلى الاستنتاجات التالية:

1. أن للمتغير الكينماتيكي تردد الخطوات (عدد الخطوات) علاقه ايجابية بالإنجاز (الزمن) في سباق 100 متر عدو.
2. للمتغير الكينماتكيي معدل زمن الخطوة علاقه ايجابية مع

الإنجاز (الزمن) في سباق 100 متر عدو.

3. لم تكن لمتغيرات معدل السرعة والفاعلية نسب ارتباط عالية بالإنجاز في سباق 100 متر عدو.
   - أي أن تردد الخطوة ومعدل زمن الخطوة هما المتغيران الأهم في مسابقة 100م عدو.
   - ويمكن التنبؤ بالإنجاز (الزمن) في سباق 100 مترمن خلال المعادلة:

الزمن = 13.018 - 0.402 × معدل تردد الخطوة + 24.003 × معدل زمن الخطوة

4. أن للمتغير الكينماتيكي تردد الخطوات (عدد الخطوات) علاقه ايجابية مع الإنجاز (الزمن) في سباق 200 متر.
5. للمتغير الكينماتكيي معدل زمن الخطوة علاقه ايجابية مع الإنجاز (الزمن) في سباق 200 متر.
6. لم تكن لمتغيرات معدل السرعة والفاعلية نسب ارتباط عالية بالإنجاز في سباق 200 متر عدو.
   - أي أن تردد الخطوة ومعدل زمن الخطوة هما المتغيران الأهم في مسابقة 200 متر عدو.
   - ويمكن التنبؤ بالإنجاز (الزمن) في سباق 200 متر من خلال المعادلة:

الزمن = 26.601 – 13.180 × معدل تردد الخطوة + 99.68 × معدل زمن الخطوة

7. أن لكل عداء معادلة خاصة بين طول الخطوة المناسب والتردد المناسب حسب مواصفاتة الجسمية.

التوصيات

يوصي الدراسة في ضوء الاستنتاجات بما يلي:

1. أن يتم التركيز في تدريبات العدو 100 و200 متر على امتلاك تكنيك ذي تردد عالٍ للخطوات.
2. بناء قدرات عضلية للرجلين لتطوير تردد الخطوات.
3. تطوير تدريبات للعدائين تمكنهم من أداء أقل زمن اتصال بالقدمين مع الأرض.
4. تدريب العدائين على تخفيض زمن الطيران أثناء العدو لتقليل الزمن الكلي.
5. على كل عداء أن يحدد طول الخطوة في تردد الخطوة المناسب له وحسب مواصفاتة الجسمية.

المصـادر والمراجـع

السامرائي فؤاد، 2001، اسس التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي، منشورات ذات السلاسل، الكويت.

العرجان، جعفر، 1997، أثر اختلاف مستوى السير المتحرك على توفير الشغل البيوميكانيكي للجري، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الهاشمي، سمير مسلط، 1999، البايوميكانيك الرياضي، ط2، وزارة التعليم العالي، جامعة بغداد.

هارة اوبترش، 1997، أصول التدريب، ترجمة عبد علي نصيف، بغداد: وزارة التعليم العالي والبحث العلمى.

الكيلاني، هاشم وماهر، 2003، التحليل الكينيماتيكي لطول وتردد الخطوة أثناء الجري على السير المتحرك مختلف المستوى والسرعة، مجلة دراسات، المجلد 30، العدد1، عمان، الأردن.

حسام الدين طلحة وآخرون، 1997، الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي، مصر، مركز الكتاب للنشر.

حسام الدين، طلحة، 1993، الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي.

حسام الدين، طلحة، 1994، مبادئ التشخيص العلمي للحركة، القاهرة، دار الفكر العربي.

حسين، قاسم حسن، وايمان شاكر، 2000، الاسس الميكانيكة والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، دار الفكر، عمان.

صريح، عبد الكريم، 2010، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، دار دجلة، عمان.

صريح الفضلي، وحميد عبد النبي وإيهاب داخل، 2009، قياس السرعة وطول وتردد الخطوة كمؤشر لبعض القدرات البدنية في سباق 400م، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد التاسع، العدد الثالث، عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك، العراق.

صريح الفضلي ومحمد عبادي عبد وحسين حمزة جاسم، 2009، تحديد القدرات البدنية وفقا لمراحل ركض 100 من خلال المؤشرات البيوكينماتيكية، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد التاسع، العدد الثالث، عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الأول للبايوميكانيك، العراق.

نبيلة، أحمد عبد الرحمن وآخرون، 1986، العلوم المرتبطة بمسابقات الميدان والمضمار، دار المعارف، مصر.

عبد البصير، عادل، 1994، الميكانيكا الحيوية التقويم والقياس التحليلي في الأداء، ط1، القاهرة، جامعة حلوان.

عبد الجواد أبو الهيجاء، 2000، الفيزياء الكلاسيكية ط2، بيروت، المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

عبد الرحمن، علي محمد، 1980، كنسيولوجيا الرياضة أسس التحليل الحركي، القاهرة، دار الفكر العربي.

محجوب، وجيه، 1990، التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي

للحركات الرياضية، بغداد، جامعة بغداد.

مهيار، فداء، 1994، التحليل الحركي لمدى مساهمة حركات الذراعين والرجلين في المستوى الرقمي لسباحة الزحف على البطن لسباحي المنتخب الوطني الأردني، رسالة ماجستير غير منشورة الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

Gerhard Hochmuth. 1984. Biomechanics of Athletic movement, sportverlag Berlin.

Hay G. 1993. The Biomechanics of sport techniques (fourth edition) prentice Hall, New Jersey.

Linthorne N.P Guzman M.S Bridgettle L.A. 2003. The optimum takes off angle in long jump, Cacerras: in scientific proceeding of the xxth International symposium on Biomechanics in sports, Pain University of Extremalura.

Nixdorf and Bargeman. 1990. Mechanical analyses of elite runner of long jump, prentice Hall, USA.

Marlene J. Adrian and John M. Cooper. 1995. Biomechanics of Human movement second edition. McGraw-Hill, USA

Susan J. Hall. 1995. Basic Biomechanics. Mosby, USA.

The Kinematical Temporal Indicators Correlated With Performance of the Sprinter in 100 and 200 Meter

Khaled Atiyat and Rami Halawa*

ABSTRACT

The Purpose of this study was to investigate kinematical temporal indicator Correlated with performance in 100 & 200 meter - in track and field. Ten youth players (male and female) from Jordan universities track and field competition were investigated subject and filmed in sufficient resolution camera (25 frame) per/ second each subject was analyzed frame by frame in slow motion. The results of this investigation show that the stride repeatitim and stride time are the most efficient kinematical indicators in performance, every sprinter has his individual formula between length and repeat of stride coaches should take care of improving the strength of legs muscles to have excellent repeat stride to enhancing and improving performance.

Keywords: Kinematical Temporal Indicatris, Achievement Performance.

* Faculty of Physical Education, The University of Jordan, Amman, Jordan. Received on 4/6/2011 and Accepted for Publication on 29/9/2011.