المحاضرة //العاشرة

تحليل فعالية ركض 100 متر

بعض البرامج المستخدمه في التحليل الحركي

إعداد

ا.د إنتصار كاظم عبد الكريم

2024 /2023 م

تحليل فعالية (100 م) جري

إن فعالية ركض (100 م) حرة إحدى الفعاليات التي تتميز بالسرعة العالية مما يجعل عملية تشخيص الأخطاء في الأداء أو الحكم على أي متغير بايوميكانيكي بالعين المجردة صعبة جداً وغير دقيقة من دون استخدام الكاميرات ذات السرعات العالية .

وبرامج التحليل الحركي المتطورة التي ترفد المدرب بمعلومات كثيرة تخص تفاصيل الحركة وتساهم مساهمة كبيرة في بناء البرامج العلمية التدريبية الحديثة لتحقيق أفضل إنجازز رياضي .

المراحل الفنية لسباق (100 م) جري

1. سرعة الاستجابة والانطلاق .
2. مرحلة التعجيل (تزايد السرعة) .
3. مرحلة السرعة القصوى .
4. مرحلة تحمل السرعة .
5. المرحلة النهاية .

✶ سرعة الاستجابة

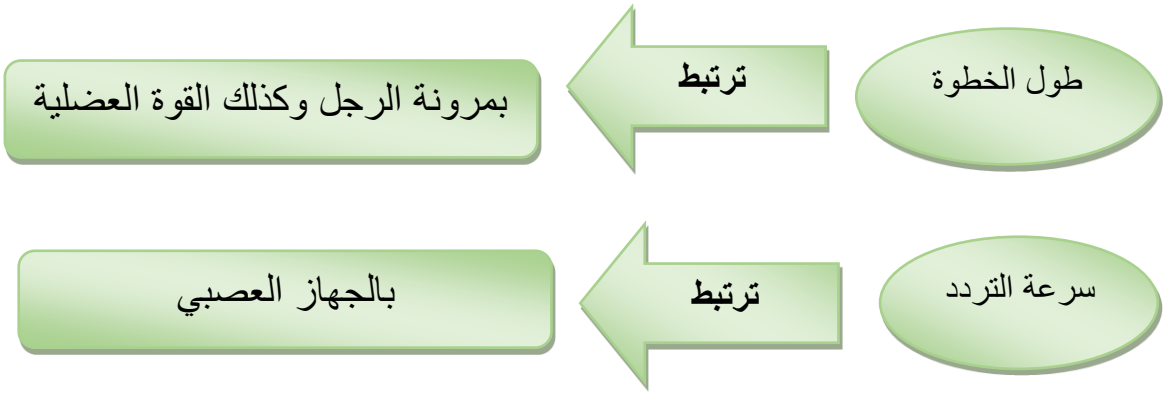
تلعب سرعة الاستجابة دورا كبيرا في عملية تحديد الفوز، وتشير الدراسات والبحوث في رياضة العاب القوى إلى أن زمن الاستجابة عند المتسابقين الجيدين يتراوح ما بين (0.10 - 0.18 ثا) .

✶ مرحلة التعجيل (تزايد السرعة)

وفيه ينتقل اللاعب من السرعة الصفرية ، إي بداية الجلوس ومحاولة التغلب على المقاومة الناتجة من كتلة اللاعب (قانون القصور الذاتي) للوصول إلى أقصى سرعة ممكنة حيث يصل اللاعب إلى أعلى سرعة بعد حوالي (40 م) من بداية الانطلاق.

✶ مرحلة السرعة القصوى

تشير المصادر إلى أن مرحلة مسافة السرعة القصوى تتحدد تقريباً ما بين (30 م) ولغاية (60 م) ، وإن لكل من طول الخطوة وترددها الأثر الأساسي في تحديد السرعة ، وعليه ومن أجل زيادة سرعة الركض ينبغي تطوير أحد العاملين أو كليهما معاً .



✶ تحمل السرعة أو انخفاضها

بعد مسافة معينة ونتيجة لتدخل عامل التعب يبدأ انخفاض معدل السرعة وتظهر هذه المرحلة بوضوح بعد حوالي (80 – 90 م) .

✶ المرحلة النهاية

وتتمثل في عدد من الأمتار الأخيرة من مسافة (100 م) وفيها يبذل العداء أقصى ما موجود من طاقة لدية .

إن الزمن الكلي لفعالية (100م) يتوقف على الناتج الإجمالي لعدد من المؤشرات الميكانيكية وأهمها العلاقة الجيدة ما بين طول وسرعة تردد الخطوة ، لذلك ومن أجل تقيم الأداء وما يحققه اللاعب من إنجاز في ركض (100 م) حرة لابد من تحليل عدد من العوامل وتفسيرها . وهي (معدل السرعة للعداء = طول الخطوة × ترددها) ، (تردد الخطوات = عدد الخطوات / الزمن تردد الخطوة) .

مثال:

عداء يمتلك كتلة (60 كغم) في سباق (100 م) يحقق (9.92 ث) زمن انجاز ويعمل (48) خطوة على طول مسافة السباق ، المطلوب معدل سرعة العداء !

أولاً / نستخرج تردد الخطوات

تردد الخطوات = عدد الخطوات / الزمن

= 48 / 9.92

=4.83 خطوة / ث

ثانيا / نستخرج طول خطوة الركض للعداء

طول الخطوة اللاعب = المسافة الكلية / عدد الخطوات

= 100 م / 48 خطوة

= 2.38 م

ثالثا / نستخرج معدل السرعة للعداء

معدل السرعة = طول الخطوة × ترددها

= 2.08×4.32 = 8.9 م / ث معدل سرعة العداء

✍ تحليل متغير السرعة – الزمن والتعجيل لفعالية ركض 100 م

في سباق ركض (100 م) عام 1999 في أثينا كان الرقم العالمي من نصيب اللاعب (Muaric Greene) الذي أستطاع أن يحقق زمن (9.79 ثانية). ومن القيم الموجودة في الجدول يمكن مراقبة حالة التسارع لدى الرياضي وتحليلها على طول مسافة السباق اضافة إلى إمكانية حساب مقدار التعجيل في أي مرحلة من مراحل السباق.

جدول (1)

يوضح قيم بعض المتغيرات الميكانيكية في فعالية ركض (100 م) للاعب Mauric Greene

السرعة (م / ثا)	المسافة (م)	الزمن (ثا)
000	0	0.00
8.71	10	1.71
10.47	20	2.75
11.14	30	3.67
11.50	40	4.55
11.67	50	5.42
11.80	60	6.27
11.68	70	7.12
11.57	80	7.98
11.51	90	8.85
11.30	100	9.79

وعلى سبيل المثال لو أردنا حساب التعجيل بين مسافة (20 – 30 م) ، نرى من الجدول (1) أن مقدار الزمن المقطوع في مسافة (20 م) بلغ (2.75 ثا) وكان مقدار السرعة (10.47) ، ولقد بلغ مقدار الزمن في مسافة (30 م) المقطوعة (3.67 ثا) وبسرعة (11.14) م / ثا

التعجيل = $س^{2}$– $س^{1}$ / $ن^{2}$– $ن^{1}$

$= 11.14 - 10.47 / 3.67 - 2.75$

$= 0.67 / 0.92$

$= 0.728$ م/ ثا^2

وبنفس الطريقة يمكن حساب التعجيل في كل مرحلة من مراحل الركض في مسافة 100 م

✍ البرامج والأجهزة المستخدمة في التحليل الحركي

تعددت البرامجيات المستخدمة في التحليل الميكانيكي للحركة وأصبح من الصعب رسم حدود لها، فهي تمثل جزأ مكملا لعمل كثير من الأجهزة المستخدمة في التحليل الحركي ، كمنصات قياس القوى وكذلك أجهزة قياس السرعة وأجهزة قياس الزمن إضافة إلى أجهزة فوتوغرافيا (تصوير نبضات ضوئية) وغيرها من الأجهزة وبمساعدة التصوير وبكاميرات فيدوية سريعة ، وتشترك جميعها في تحليل الحركة ودراسة المتغيرات الكينماتيكية والكينتيكية.

إن التطور المستمر لبرامجيات التحليل عَملت على توفير فرص أوسع ، حيث نرى في الوقت الحاضر توافر برامج تحليل تنفرد في تحليل عدد كبير من المتغيرات البايوميكانيكية (الكينماتيكية وكذلك الكينتيكية) وحسابها بشكل مباشر دون الحاجة إلى التصوير الفديوي ، وسوف نستعرض موجز لبعض برامج التحليل المستخدمة حالياً في تحليل الحركات منها :

أولاً / برنامج التحليل الحركي Biosyn .

يحتل هذا البرنامج مكانة متميزة في مجال تحليل الحركة ، وهو يمثل منظومة تعمل على تحليل حركة وحساب البيانات الكينماتيكية والكينتيكية مع إعطاء صور افتراضية لحركة الجسم ونماذج تخطيطية ثلاثية الأبعاد ، وتتميز هذه المنظومة بعدم الحاجة إلى التصوير الفديوي وكذلك مقياس الرسم وذلك من خلال تثبيت مجموعة من القياسات الجسمية للرياضي الذي يقوم بتنفيذ الحركة ، وتشتمل المنظومة على :

- برنامج التحليل الحركي .
- مرسل إشارة ومستقبل لها .
- المتحسسات .

وعددها (17) ، (الرأس ، والكفين ، والعضدين ، والساعدين ، والفخذين ، والساقين، والقدمين ، والجذع ، والمتحسس المركزي الحوض إضافة إلى متحسس فرشتي الاحذية) . ويمكن من خلال هذه المنظومة حساب (القدرة ، والضغط ، والقوة ، والعزم على كل مفصل وكذلك السرعة الزاوية والتعجيل الزاوي إضافة إلى قياس الزوايا ومتغيرات أخرى) ؛ وتبدأ العملية بإدخال بعض البيانات التي يطلبها البرنامج المتعلقة بالعمر والطول والكتلة إضافة إلى طول أجزاء الرجل والذراع وذلك لتثبيت المتحسسات على جسم اللاعب.

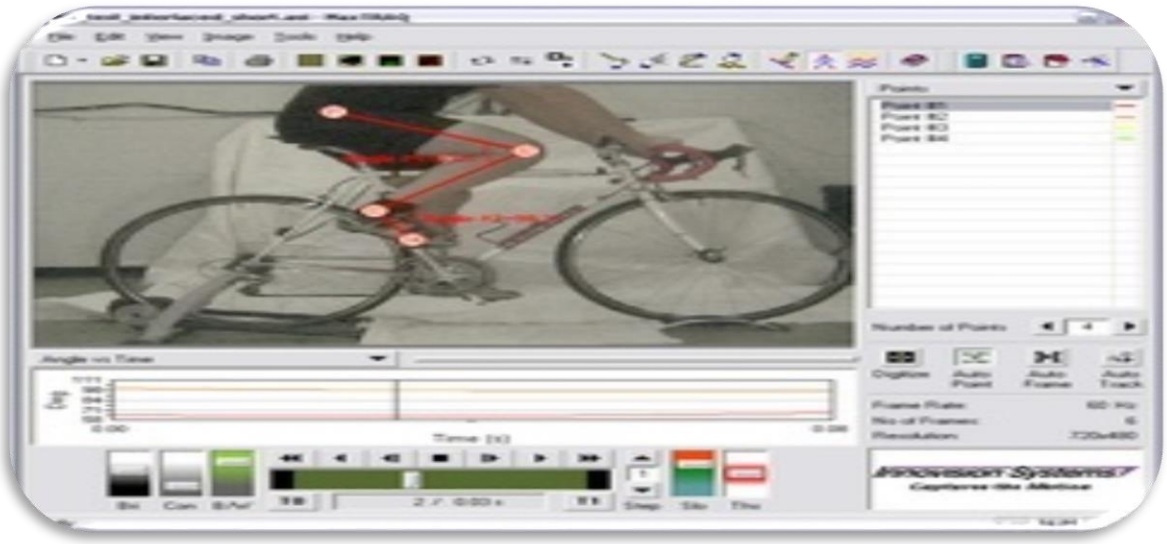
إن سرعة نقل الإشارة في منظومة بيوسان بين المتحسس وبرنامج التحليل تقدر بـمئة معلومة في الثانية ، ويمكن أن تتزامن مع الة تصوير سرعتها (100) صورة بالثانية . وتسجل البيانات بالاتصال المباشر بالحاسبة ، والصورة أدناه توضح أجزاء المنظومة:

ثانياً / برنامج التحليل الحركي Max Traq

يتميز هذا البرنامج بإمكانية تطبيق إجراءات التحليل على أول صورة ومن بعده ينتقل أو ينتشر انتشارا تلقائيا على صور الحركة الأخرى ، أي إن الفرد القائم بالتحليل عندما يعمل على تحديد نقاط مفاصل اللاعب في الصورة الأولى سوف يلاحظ بأن هذه النقاط قد تحددت تلقائيا في الصور التالية للحركة ، وعلى سبيل المثال إذا حددنا زاوية معينة في الصورة الأولى من الفلم سوف تتحدد قيم نفس الزاوية في الصور التالية تلقائياً .

ومن أجل دقة العمل في هذا البرنامج يتطلب توفير إضاءة عالية على الحركة المنفذة المراد تحليلها ، وعند استخدام هذا البرنامج يجب على اللاعب المراد تحليل حركته أن يرتدي ملابس داكنة وضيقة ، وقد يلجا بعضهم إلى وضع لون أو صبغة بيضاء على مفاصل جسم المختبر كي تسهل تتبع النقاط في البرنامج من صورة إلى أخرى، والصورة في أدناه توضح ذلك.

شاشة برنامج Max Traq



ثالثا / برنامج التحليل الحركي Kinovea

يعد هذا البرنامج الأكثر استخداماً في تحليل الحركات ويُعتمد من قبل أكثير او غالبية الباحثين ، لإنه يتميز بسهولة التطبيقات والعمل به ، إضافة إلى إنه يمكن تحميل البرنامج مجاناً من الأنترنت ، وبواسطته يمكن قياس المتغيرات البايوكينماتيكة وسنتطرق تفصيليا الى كيفية التحميل والعمل في برنامج (كينوفو) في نهاية الفصل. إضافة الى برامج تحليل اخرى كثيرة منها.

- برنامج التحليل الحركي Videopoint

يعد برنامج (Videopoint) من البرامج المتخصصة في التحليل الحركي ، ويتميز بخصائص كبيرة في اظهار متغيرات الحركة سواء من الناحية الكينماتيكية أو من الناحية الكينتيكية .

- برنامج التحليل الحركي Dartfish

يمكن من خلاله قياس متغيرات ميكانيكية مختلفة ، ويتميز هذا البرنامج بأنه يدعم خاصية المقارنة بين رياضيين أثنين في وقت متزامن، وغالباً ما تستخدم هذه الخاصية عندما تكون هناك مقارنة مع نماذج أخرى ذات مستويات عالية .

وتوجد برمجيات وتطبيقات أخرى تسبق مرحلة التحليل يعتمدها القائمين على تحليل الحركة لأغراض عدة منها نقل الفلم من ألة التصوير أو جهاز الفيديو إلى جهاز الحاسوب
ومعالجة الفلم بما يخدم الهدف من التحليل .