الخصائص والمؤشرات الزمنية وتطبيقاتها التجريبية

المحاضرة (9)

أ.د. صريح الفضلي

آب 2005

الخصائص والمؤشرات الزمنية تكشف وتوصف الحركة من ناحية الزمن وكما يلي:

- **متى بدأت ومتى انتهت (اللحظة الزمنية).**
- **ما هو زمن تأديتها (الطول الزمني).**
- **ما هو التردد الزمني لتأدية الحركة .**
- **كيفية بناء أو تركيب الحركات في الزمن (الإيقاع الزمني).**

حيث تقوم (الخصائص الزمنية بالاشتراك مع الخصائص الفراغية – الزمنية ، بتحديد طابع حركات الإنسان ، فتعين أين كان موضع النقطة في الفراغ ، يتطلب ضرورة تعيين متى كانت النقطة هناك في هذا الموضع .

وترتبط جميع الحركات بالزمن الذي تستغرقه هذه الحركات ويمكن أن توصف الحركة من ناحية الزمن من خلال ما يأتي:

– اللحظة الزمنية

(متى بدأت ومتى انتهت) وهذه اللحظة الزمنية لها علاقة **بالمقياس الزمني لموضع نقطة الجسم أو جزء الجسم (ويجري تعين اللحظة الزمنية لبداية ونهاية الحركة للوضع اللحظي الذي ينفذه الجسم أو جزء الجسم منذ بداية القياس** ، ولايجري تعيين اللحظات الزمنية لبداية ونهاية الحركة فحسب بل وايضاً بالنسبة لجميع الأوضاع للحظية الهامة الأخرى. وهذه الأوضاع اللحظية الهامة – هي في المقام الأول – لحظات التغيرات الجوهرية في الحركة والتي ينتهي عندها أحد أجزاء (أو فترات) الحركة ليبتدئ الجزء (أو الفترة) التالي له (مثلا – ترك القدم للأرض هو لحظة انتهاء فترة الدفع وابتداء فترة الطيران) ومن خلال اللحظات الزمنية يجري تعيين الطول الزمني للحركة.

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org

ويمكن استغلال هذه الخاصية الزمنية (اللحظة الزمنية) في إجراء بحوث تجريبية إذا تم قياس هذه اللحظة بصورة صحيحه عند القيام بالحركات التي تتميز بالدفع اللحظي ، مثال ذلك: يمكن استخدام منصة قياس القوة لقياس اللحظة الزمنية عند القيام بقياس هـــذه اللحظـــة للاعب الوثب الطويل لحظة القيام بالارتقاء او لاعب القفز العالي او الزانه او لاعب الوثبة الثلاثية، او قياس هذه اللحظة للاعب كرة اليد عند القيام بالتهديف البعيد او لاعب كرة القدم عند أداءه التهديف بالرأس من القفز او لاعب كرة السلة ، او لاعب الجمناســـتك لحظة ارتقاء للقيام بحركات أخرى (للقفز الى الحصان مثلا او القفز لاداء حركات الهواء على بساط الجمناستك) كل هذه الحركات يمكن ان يتم قياس اللحظة الزمنية لهـــا مـــن خلال منصة قياس القوة ،او من خلال التصوير بالة تصوير ذات تردد لايقل عن خمـــسين صورة /ثانية ، وبذلك يمكن تقييم هذه اللحظة من خلال هذا القياس واعطـــاء الحلـــول التدريبية لها.

من جهة أخرى يمكن ربط هذه اللحظة الزمنية بعد قياسها بتغير زخم الجسم والذي له علاقة مباشرة بدفع القوة التي تحدده هذه اللحظة الزمنية ووفق القانون التالي:

دفع القوة = التغير في الزخم

حيث إن تغير الزخم إذا كان كبيرا (أي ناتج ضرب كتله اللاعب في سرعته الاولى لحظة مس الأرض تكون اكبر بكثير من ناتج كتلته في سرعته الثانية لحظة ترك الأرض). وذلك مؤشر على ضعف اللحظة الزمنية التي يؤدي اللاعب بها الدفع في أثناء الارتقاء ، مما يحـــتم ذلك على المدرب ان يطور دفع القوة بأقل زمن ممكن (أي باقل لحظة زمنية)من ان اجل أن يكون فرق الزخم بأقل قيمه ممكنة ، إذا حدث ذلك فان مؤشر دفع القوة يكون بأفضل ما يمكن . هذه هي الجوانب التجريبية لهذه الكمية الميكانيكية المهمة في البحوث التجريبية.

– الطول الزمني للحركة:

ويعني " **المقياس الزمني لها والذي يقاس بالفرق بين اللحظتين الـــزمنيتين لنهايـــة وبداية الحركة**" . و يعبر الطول الزمني للحركة عن الفاصل الزمني بين اللحظتين الزمنيتين المحددتين لهذه الحركة . واللحظات الزمنية ذاتها (باعتبارها الحدود بين فاصلتين زمنيـــتين مختلفتين) ليس لها طول زمني، ومن البديهي بالنسبة لقياس الطول الـــزمني للحركـــة ، أن

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org

يجري استخدام نفس نظام قياس الزمن ، في إمكانية تعين سرعة حركة الجسم بمعلومية المسافة (البعد)التي تقطعها نقطة الجسم ، ومعلومية الطول الزمني لها حيث يصبح بالإمكان تعين سرعتها، ويمكن استخدام الطول الزمني مثلا في قياس الزمن المستغرق عند طيران الجسم في خطوة الركض ، آو عند طيران الجسم لحظة عبور الحاجز ... الخ .وبمعلومية **الطول الزمني للحركات يمكن ايضاً تعيين ترددها وإيقاعها.**

ويمكن أن يستخدم الطول الزمني في الدراسات التطبيقية من خلال تحليل الزمن المستغرق لقطع مسافة محدده ، مع معرفة عدد الأطوال الزمنية المنجزة خلال هذه المسافة (وغالبا ما تكون عدد الأطوال الزمنية (هي نفسها عدد خطوات الركض المنجزة في هذه المسافة)

والذي إذا تم معرفة عددها يمكن من بناء برامج تدريبية خاصة لتطوير الصفات البدنية التي تكون مسؤولة عن عدد هذه الخطوات ولحظاتها الزمنية ، مثال ذلك:

إذا كان زمن قطع مسافة 100 متر مثلا 10.60 ث ، وعدد الأطوال الزمنية المنجزة خلال هذه المسافة هي(47 طول زمني أو خطوة ركض) هل يمكن التعرف على الطول الزمني ـــ، وهل يمكن أن يعطي ذلك مؤشر لضعف القوة من عدمها ؟

يمكن تحليل هذه الأطوال الزمنية وفق القوانين التالية وكما يلي :

معدل السرعة = المسافة / الزمن

$$= 100 / 10.60$$

$$= 9.43 \text{ م/ث}$$

الطول الزمني الواحد = 100 م / عدد الخطوات المنجزة خلال المسافة

$$= 100 / 46$$

$$= 2.17 \text{ متر}$$

فأذا أريد تدريب هذا العداء لتطوير طول الخطوة وبنسبة قليلة ، فانه يمكن استخدام تدريبات القوة المميزة بالسرعة المختلفة ، ولنفرض أن طول الخطوة تطور إلى 2.20 متر ، فأن عدد الخطوات نتيجة لذلك يكون "

$$2.20 = 100 / \text{عدد الخطوات}$$

$$= 45.45 \text{ خطوة}$$

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org

وعند قسمة عدد الخطوات هذه على زمن قطع المسافة السابق ، فنـــستطيع أن نـــستخرج عدد الخطوات المقطوعة في كل ثانية وكما يلي:

10.60/46

=4.33 خ/ث عندما يكون عدد الخطوات 46

= 4.28 خ/ث عندما يكون عدد الخطوات 45.45

ولما كان معدل السرعة = طول زمني × تردد زمني

و أصبحت طول الخطوة بعد التدريب 2.20 م

أذن معدل السرعة الجديد = 2.20 × 4.33

=9.52

9.52 = 100 / ن

إذن ن = 10.50 ث

أي بنقصان 0.10 ث عن الزمن القديم وهذا النقصان بالزمن جاء من خلال التأكيد على تدريبات خاصة للقوة لتطوير الطول الزمني بشكل قليل ولا يؤثر على طول الخطوة.

من هذا نستنتج انه يمكن اعتماد الطول الزمني كمؤشر تدريبي ، فضلا عن انه مؤشر يكشف الخلل والضعف في الأداء

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org

– التردد الزمني (تردد الحركات):

التردد الزمني يعني المقياس الزمني لتكرار الحركات ذات الأطوال الزمنية المتساوية، وتقاس بعدد الحركات المتكررة في وحدة الزمن ، وهذا غالبا ما يحدث في الحركات المتكررة ذات الأطوال الزمنية المتساوية وهي تعني سريان هذه الحركات في الزمن.

والتردد – كمية عكسية للطول الزمني للحركات، فكلما زاد الطول الزمني لكل حركة، كلما نقص التردد ، والعكس صحيح.

وفي الحركات الدورية (الثنائية أو المتكررة) يمكن أن يصلح **التردد كمؤشر لإتقان الأداء المهاري**.

فمثلا – نجد تردد الحركات لدى لاعبي التزحلق على الجليد والسباحة والتجديف ذوي المستوى العالي (مع توفر سرعة تحرك او انتقال أعلى) أعلى منه لدى اللاعبين ذوى المستويات الأقل .

ومن المعروف إن **تردد الحركات يتغير بتزايد حلول التعب** ، حيث يمكن أن تتزايد تردد الحركات (مثلا – عندما يقصر طول الخطوات في الركض كنتيجة التعب) ، أو أن تنخفض (مثلا- في حالة عدم المقدرة على الاحتفاظ بها في خطوات التزحلق على الجليد).

– الإيقاع الزمني (الإيقاع الحركي):

إيقاع الحركات (الزمني) – هو المقياس للتناسب (أو للنسبة) بين أجزاء الحركة. وتتعين من خلال إيجاد النسبة بين الأطوال الزمنية لاجزاء الحركة ، لذا فالإيقاع هو كمية لاقياسية (أو لارتبية).

ويوصف إيقاع الحركات – على سبيل المثال – بالنسبة بين زمن الاستناد إلى زمن الطيران في الركض ، أو زمن الامتصاص (الثني في الركبة) إلى زمن الدفع (المد في الرجل) خلال الارتكاز او الاستناد.

ويمكن أن تصلح النسب بين الأطوال الزمنية لاجزاء الحركة (التناسب بين الفترات المكونة لخطوة الانزلاق) كمثال يعبر عن الإيقاع في خطوة الانزلاق على الجليد . **فبتغير تردد الخطوات يتغير إيقاعها** . ويمكن إلى جانب المؤشرات الزمنية **– أن تعين المؤشرات**

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org

الفراغية للإيقاع ،(مثل نسبة طول الهبوط في بعد أداء قفزة من قفزات البساط الأرضي الى طول الدفع).

ومن اجل **تعين الإيقاع (الزمني)** فأنه يجب عزل (انتقاء وتخصيص) الفترات التي تتمايز او تتباين من حيث واجب الحركة ومن حيث **اتجاهها وسرعتها وتعجيلها** وغير ذلك الخصائص .

والإيقاع يعكس القوى المطبقة ، حيث ترتبط بمقاديرها وبأزمنة تطبيقها وغير ذلك من خواص الحركات، ولذلك فأنه **بمعلومية الإيقاع الحركات يمكننا** والى حد كبير – ان **نحكم على مستوى إتقانها واكتمالها.**

ويعتبر تواجد فترات مشددة من الحركة ، تتركز فيها مقادير كبيرة من القوى والتعجيلات ، **وتوزيع امثل لهذه الفترات المشددة** خلال زمن أداء الحركة ، **من الخواص الهامة للإيقاع الحركي** و أحيانا **ما يفضل – عند اكتساب (تعليم) الاداءات المهارية – البدء بإعطاء إيقاع الحركات عن الإسهاب في وصف تفاصيل الحركات** ، حيث يساعد ذلك على تفهم وإدراك أسرع لخواص الأداء المهاري قيد الدراسة ولكيفية بنائه في الزمن.

وتتضمن كل حركة على أجزاء متباينة (تمييزية) ، مثل الحركات التمهيدية والحركات الرئيسية (التنفيذية) فترات التسارع ، وفترات التقاصر (التثبيت او الإيقاف اللحظي) ، بمعنى انه يمكن الإيقاع في كل الاداءات المهارية .

وما يطلق عليه اسم (**الحركات اللاإيقاعية**) لايعني حركات مجردة تماما من الإيقاع، بل حركات بها انحرافات عن الإيقاع المنطقي (الأمثل) المحدد، وبكلمات أخرى ، الحركات اللاإيقاعية ((**هي حركات بدون انقطاع محدد ثابت أو بإيقاع خاطئ غير منطقي**)) (**أو غير أمثل**).

ويمكن أن يكون الإيقاع الحركي مؤثرا في إيجاد النسبة بين الأطوال الزمنية لاجزاء الحركة ، أي عند تساوي زمن الخطوات او تساوي زمن كل خطوتين او تساوي زمن خطوة قصيرة وخطوة طويلة .... الخ .

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org

تطبيقات عملية على الخصائص الزمنية

1. أوجد الخصائص الزمنية الضرورية لاداء عداء 400 متر ، زمنه 44 ثانية الطزل الزمني له 2.25 ، و أخر زمنه 50 ثانية الطول الزمني له 2.15، علما إن الأزمان الجزئية لكل مسافة 100 متر هي كالآتي:

	الأول	الثاني
-أول 100 متر	**10.90ث**	**11.80ث**
-ثاني 100 متر	**10.70 ث**	**12.20ث**
-ثالث 100 متر	**11.30 ث**	**12.50ث**
- رابع 100 متر	**11.10ث**	**13.50ث**

أعطي حلول تدريبية من خلال تطوير الخصائص الزمنية والتي تعتقدها ترتبط بتطور بعض الخصائص البدنية ذات العلاقة بهذه بتطور الخصائص الزمنية أعلاه.

2. أوجد الخصائص الزمنية لسباح يقطع مسافة 50 متر بزمن 25 ثانية . اقترح بعض الحلول التدريبية لتطوير الإنجاز بالاستناد على الخصائص الزمنية التي تعكس مستوى الصفات البدنية لهذه السباح؟
3. ابحث عن تطوير الخصائص الزمنية لثلاث مهارات أو حركات أساسية (سواء كانت فرقية او فردية) مع إعطاء حلول تدريبية. (مثال : الخطوات الثلاث في حركة التهديف السلمي بكرة السلة ، حركات النهوض في الحجلة والخطوة والقفزة في الوثبة الثلاثية ، الخطوات الاخيره للاقتراب والنهوض من القفاز للقفز على حصان القفز ، الخطوات الثلاث للاقتراب في القفز العالي)

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية 2005
www.iraqacad.org