

استخدام القوانين الميكانيكية في تحديد الشدة التدريبية لاركاض القصيرة

الاستاذ الدكتور صريح عبد الكريم الفضلي

إن اتباع نتائج التحليل الميكانيكي واعتماد النظريات الميكانيكية في التدريب وتطبيقها بشكل ميداني وعملي سوف يؤدي بشكل مباشر إلى تحسين التكنيك والأداء والانجازات الرياضية وبالتالي نستطيع بناء فلسفة خاصة لبناء البرامج التدريبية التي يعتمد عليها في تطوير الإنجازات الرياضية بالاعتماد على النتائج المستخلصة من القوانين والنظريات الميكانيكية. لذا فإن فلسفة استخدام القوانين الميكانيكية في تطبيق طرق التدريب الرياضي يتطلب بالحقيقة معرفة المعلومات الأساسية التي تدخل في بناء معظم القوانين الميكانيكية ومعرفة الأسس الحركية للأداء البشري والذي يعتبر القاعدة الأساسية التي يبنى عليها محتوى أي برنامج تدريبي.

ومن المسلم به إن تحديد الشدة التدريبية عند تدريبات السرعة لعذائي المسافات القصيرة، يتطلب منا أولاً تحديد الزمن القصوى لقطع هذه المسافة القصيرة ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها من هذه الشدة، وهذه الشدة يكون التدريب عليها دون مراعاة أوزان الرياضيين أو الفروق الفردية بينهم. لهذا فقد جاءت نظرية الطاقة الحركية لتعطي واقع الفروق في أزمان هذه الشدة من خلال متغيرات معدل السرعة والكتلة لكل رياضي ويمكن استخدام **قانون الشغل وقانون القدرة** في تحديد شدة التدريب، حيث يعتمد الشغل الذي ينجزه جسم رياضي عند أداء أي جهد بدني على بذل قوة بسرعة معينة لذا فالشدة هنا ترتبط بسرعة الحركة وحجم القوة المنتجة فيما لو اقترنت هذه الشدة بامتزاج القوة والسرعة، على اساس أن **الشغل = الطاقة الحركية** وهذا القانون يعطي أهمية لقوة العضلات المبذولة كقوة داخلية في التعامل مع الجاذبية كقوة خارجية مما يحتم على العاملين التوجه نحو تطوير القوة العضلية بمختلف مظاهرها لزيادة قدرة الفرد وتحقيق الانجاز، وهذا بحقيقته يعد توجهاً جديداً في رياضة المستويات العليا.

وخلصه لما تقدم فإن تحديد الشدة بالطريقة التقليدية يمكن أن يكون نافع عند تدريب الناشئين، ونظرية الطاقة الحركية تكون جيدة مع تدريب الشباب، ونظرية الشغل - الطاقة تكون فعالة مع تدريب المتقدمين.

من المسلم به إن تحديد الشدة التدريبية عند تدريبات السرعة لعذائي المسافات القصيرة، لغرض تطوير السرعة ومطالبة السرعة الخاصة، يتطلب منا أولاً تحديد الزمن القصوى لقطع هذه المسافة القصيرة التي نريد ندرّب لاعبين عليها، وهذا الزمن يمثل الشدة القصوى له (١٠٠%) ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها من هذه الشدة، فمثلاً لاعب ١٠٠ متر زمنه القصوى في هذه المسافة هو (١٠ ثانية) وهو يمثل الشدة القصوى له (١٠٠%) وأريد لهذه العدة التدريب بشدة ٩٠% وبتكرار (٣ مرات لهذه المسافة) **فإن تحديد الشدة بالطريقة المعروفة في التدريب يكون بقسمة الزمن القصوى على الشدة المراد التدريب عليها وتكون بذلك:**

$$١٠ \text{ ثانية} \div ٠.٩٠ = ١١.١١ \text{ ث هذا الزمن يمثل بشدة } ٩٠\%$$

وهذه الشدة يكون التدريب عليها دون مراعاة كتل الرياضيين أو الفروق الفردية بينهم. لهذا فقد جاءت نظرية الطاقة الحركية لتعطي واقع الفروق في أزمان هذه الشدة من خلال متغيرات معدل السرعة والكتلة لكل رياضي وكما يلي:

الطاقة الحركية لعداء يمتلك ١٠ ثانية في مسافة ١٠٠ مثلا وكتلته ٧٠ كغم، هي

$$ط ح = ٠.٥ \times الكتلة \times مربع السرعة$$

$$= ٠.٥ \times ٧٠ \times (١٠.١١٠٠)^2$$

$$= ٣٥٠٠ \text{ جول وهي تمثل طاقته الحركية } ١٠٠\%$$

فلو أريد لهذه العداء إن يتدرب بـ (90%) من طاقته الحركية فنقول:

$$٠.٩٠ \times ٣٥٠٠ = \text{طاقته الحركية } ٩٠\%$$

$$= ٣١٥٠ \text{ جول تمثل شدة } ٩٠\% \text{ من طاقته الحركية الكلية}$$

وبالرجوع بشكل عكسي الى المعادلة الأولى نقول :

$$٩٠\% ط ح = ٠.٥ ك س^2$$

$$\sqrt{\frac{٣١٥٠}{٠.٥ \times ٧٠}} = س \text{ (ث)} = ١١١.١١١$$

$$\text{الزمن} = ١٠.٦٣ \text{ ث}$$

اذناً فـ (الزمن = 63.10 ث) وهو زمن التدريب بشدة 90% وفق الطاقة الحركية لرياضي كتلته 70 كغم ،

وهذا الزمن يأخذ بنظر الاعتبار كتله اللاعب والتي تعتبر أحد المقومات الهامة (من خلال تأثير قوة الجذب) التي يتعرض لها العداء أثناء أداء حركات الركض (عمليات الارتكاز والطيران) والمسافة المقطوعة ، وبذلك فإن العداء يبذل القوة الحقيقية التي يفترض إن يبذلها ضد الجاذبية وبشكل يتناسب مع هذه المقاومة (كتلة جسمه).

ويلاحظ إن الزمن بشدة 90% (الزمن = 63.10 ث) المستخرج بطريقة الطاقة الحركية هو اقل بكثير من الزمن

المستخرج بالطريقة التقليدية والذي كان (11.11 ث)، وبهذا نكون قد حققنا الفائدة المرجوة من التدريب بشكل اكثر فاعلية وتأثيراً من الطريقة التقليدية مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين. وقد يكون التدريب وفق هذه النظرية فعالاً في مراحل تدريب الشباب لان الخصوصية تأخذ دورها في هذه الفئة من العمر.

وللسهولة في حساب الشدة التدريبية بطريقة الطاقة الحركية، فقد تم اشتقاق القانون التالي والذي يعطي الشدة

التدريبية ذاتها التي نستخرجها بطريقة الطاقة الحركية وهو:

الزمن القصوي

$$\frac{\text{شدة التدريب}}{\text{شدة التدريب المطلوبة}} = \frac{\text{الزمن القصوي}}{\text{الزمن المطلوب}}$$

من اجل سهولة استخدامها في الساحات وبشكل مباشر من قبل المدربين.

وتستخدم الطريقة أعلاه لتدريب السرعة لجميع المسافات القصيرة ولجميع أجزاء هذه المسافات (من ١٠ م - ٢٠ م - ٤٠٠ متر)

- ويمكن استخدام قانون الشغل وقانون القدرة في تحديد شدة التدريب، حيث يعتمد الشغل الذي ينجزه جسم الرياضي

عند أداء أي جهد بدني على بذل قوة بسرعة معينة:

- فلو رمزنا للشدة بالحرف (ش)

- وللجهد بالحرف (ع)
 - ولزمن الجهد بالحرف (ن)
 - فإن الشدة = الجهد المبذول / الزمن (أي ع / ن)
- أن أي عمل أو جهد مبذول إنما يتم من خلال بذل قوة منتجة مضروبة في طريق بذلها (المسافة التي تدفع بها هذا القوة الجسم)
- لذا فيمكن التعبير عن الجهد المبذول بـ (القوة × المسافة)
- إذناً الشدة = القوة × المسافة / الزمن
 - إذناً الشدة = القوة × السرعة (باعتبار إن المسافة / الزمن = السرعة)
- لذا فالشدة ترتبط بسرعة حركة الجسم وحجم القوة المنتجة منه فيما لو اقترنت هذه الشدة بامتزاج القوة والسرعة، ويرتبط الشغل المنجز بمقدار الطاقة الحركية التي ينجزها الجسم حيث أن
- الشغل = الطاقة الحركية**
- وحيث إن الشغل المنجز هو الناتج من استخدام القوة لمسافة محددة، لذا فهو المسبب الحقيقي لاكتساب الجسم الطاقة الحركية، لهذا فإن شغل القوة هنا يساوي الطاقة الحركية حيث إن:

$$\text{الطاقة الحركية} = \frac{1}{2} \text{ الكتلة} \times \text{مربع السرعة}$$

$$\text{والشغل القوة} = \text{القوة المبذولة} \times \text{المسافة}$$

$$\text{وبما أن } ق = ك \times ج$$

$$\text{و } ج = س^2 \times م \quad (س^2 = ج م)$$

$$\text{إذن } ق = ك \times س^2 \times م \text{ ومن هذه العلاقة نستخرج مايلي}$$

$$ق م (شغل) = ٢١ ك س^2 (طاقة حركية)$$

$$\text{أي إن الشغل} = \text{الطاقة الحركية}$$

وعندما يرتبط الشغل بالزمن المنجز ، فإن ذلك يعبر عن القدرة المنجزة ، إذن يمكن إن تكون القدرة مساوية للطاقة المنجزة ويمكن حساب الشدة المطلوبة من الزمن القصوي باستخدام المعادلة التالية:

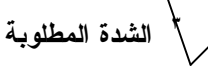
$$\text{شدة التدريب} = \frac{\text{الزمن القصوي}}{\text{الشدة المطلوبة}}$$

فشدة التدريب للعداء السابق الذي زمنه القصوى ١٠ ثانية التي تعادل ٠.٩٠ وفق نظرية الشغل - القدرة تكون

$$١٠.٣٦ \text{ ث}$$

وهذه الشدة تختلف عن الشدة التي تم حسابها بالطاقة الحركية وتختلف أيضا عن شدة التدريب التقليدية ، لارتباطها بطاقة الفرد وقوته التي تختلف من لاعب إلى آخر ، أي أن اللاعب الذي يمتاز بمقادير قوة عالية في عضلاته تكون قدرته على إنجاز الشغل أعلى بكثير من اللاعب الأقل قدره ، وعلى هذا الأساس يكون عداء المسافات القصيرة ضخم

العضلات ، والضخامة تعني زيادة المقاطع الفسيولوجية للعضلات العاملة والتي تعني زيادة قوة هذه العضلات لارتباط
زيادة مساحة العضلات بإنتاج القوة.

أن السبب في استخدام الشدة بالجزر  هو انه إذا حافظ اللاعب على وزنه نسبيا(كتلته) طول
فترة التدريب والمنافسات .

والطاقة الحركية لا تعطينا واقع حقيقي لما تمثله النسبة من مجمل الطاقة المستنفذة ، لذا فإن القدرة تكون في هذه
الحالة مساوية للشغل المنجز ، أو بتعبير آخر للطاقة الحركية المنجزة مقسومة على زمن التدريب أو (زمن المسافة)
القصى :

$$\text{أي الشدة} = \frac{\text{القدرة}}{\text{الزمن}}$$

وفي هذه الحالة يكون تحديد الشدة كما يلي:

$$\text{بما إن القدرة} = \text{الشغل} / \text{الزمن}$$

$$\text{ولما كان الشغل} = \text{الطاقة الحركية} (٠.٥ \text{ ك س}^٢)$$

$$\text{اذن} \quad \frac{٠.٥ \text{ ك (م / ن)}^٢}{\text{الشدة المطلوبة}} = \text{القدرة}$$

ن

$$\text{القدرة} = ٠.٥ \text{ ك (م/ن)}^٢ \times ١ / \text{ن} \quad \text{اذن}$$

$$= ٠.٥ \text{ ك م}^٢ / \text{ن}^٣$$

$$= ٠.٥ \times ٧٠ \times (١٠٠)^٢ / (١٠)^٣$$

$$= ١٠٠.٣٦ \text{ اث}$$

ويمكن تطبيق هذه النظرية لتحديد الشدة المطلوبة للتدريب لعذائي المسافات القصيرة وبنفس الخطوات التي أجريناها
في نظرية الطاقة الحركية سابقاً.

أي بثبات الكتلة والمسافة لذا :

$$\text{فإن الشدة المطلوبة} =$$

الزمن القصوي

$$\frac{\text{الشدة المطلوبة}}{\text{الزمن}}$$

أن القوانين النظرية التي تم الإشارة إليها سابقاً تتضمن جميعها احتساب الزمن بالشدة المطلوبة من الشدة القصوى
وهذه القيم تشير إلى أن هناك تناقص في الزمن المطلوب للتدريب عليه عندما نستخدم هذه الطرق النظرية الثلاثة.

$$\text{التقليدي} \quad ١٠ \text{ ثانية} \times ٠.٩٠ = ١١.١١ \text{ ث هذا الزمن يمثل بشدة } ٩٠\%$$

$$\text{بطريقة الطاقة الحركية (الزمن} = ١٠.٦٣ \text{ ث)} \quad \text{بشدة } ٩٠\%$$

$$\text{بطريقة الشغل (الزمن} = ١٠.٣٦ \text{ ث)} \quad \text{بشدة } ٩٠\%$$

وخلصه لما تقدم فإن تحديد الشدة بالطريقة التقليدية يمكن أن يكون نافع عند تدريب الناشئين، ونظرية الطاقة
الحركية تكون جيدة مع تدريب الشباب، ونظرية الشغل - الطاقة تكون فعالة مع تدريب المتقدمين.

السؤال المهم هنا ، بفرض إن نظرية الطاقة الحركية وكذلك نظرية الشغل - الطاقة استخدمت كقوانين لتحديد شدة
التدريب لعذائي للاركااض القصيرة ، هل يمكن اعتماد هذه الطريقة لاستعمالها في فعاليات الركض الأخرى.