وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

 كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات

الدراسات العليا\ الماجستير

المحاضرة السادسة

الشغل والطاقة والقدرة في مجال التدريب الرياضي

وتطبيقات عملية التقنين شدد التدريب وفقها

أ.د. بشرى كاظم الهماش

2023م 1444هه

الشغل

الشغلهو من الكميات المرتبطة بالقوة، فتبذل القوة شغلاً على جسمٍ ما عندما تحركه باتجاهها

 بمقدار إزاحةٍ معين، ويقاس الشغل بوحدة الجول، وتوجد للشغل العديد من التطبيقات المختلفة

في العلوم كالشغل الميكانيكي، والشغل الكهربائي وهو الشغل المبذول على الجزيئات

المشحونة من مجال كهربائي، أو الشغل في الديناميكا الحرارية وغيرها.

* تعريف [الطاقة](https://ra2ed.com/%D8%B1%D9%81%D8%A7%D9%87%D9%8A%D8%A9/98959/%D8%A8%D8%AD%D8%AB-%D8%B9%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9) فهو قدرة الجسم على بذل الشغل، وتقاس الطاقة بوحدة الجول، والطاقة محفوظةٌ في الكون منذ نشأته أيضاً؛ فالطاقة لا تفنى ولا تُستحدث وإنما تتغير من شكلٍ إلى آخر. توجد العديد من الأشكال المختلفة للطاقة كالطاقة الحركيّة، والطاقة الكهربائية، والحرارية، والنووية، وطاقة الوضع.

وعندما تؤثر قوة ما بجسم ساكن فإنهّا تحركه، أما إذا كان الجسم متحركًا فإنّها تؤدي إلى تسارعه، تحتاج القوة إلى بذل مجهود محدد يسمى شغلًا، يؤدي إلى انتقال الطاقة إلى الجسم فيكتسب طاقة حركية، وتعتمد كمية الطاقة المنقولة على كتلة الجسم والسرعة التي اكتسبها، وتنتقل الطاقة الحركية بين الأجسام كما تتحول من شكل إلى آخر، لحساب كمية الطاقة الحركية، يجب معرفة قيمة الشغل المبذول بواسطة قوة ما، ويمكن اشتقاق قانون الطاقة الحركية باستخدام قانون الشغل والطاقة، مثلأً إذا أثرت قوة ما ق في جسم ساكن كتلته ك وتمت ازاحته مسافة مقدارها ف، فإن مقدار الشغل المبذول يتم حسابه باستخدام الصيغة الآتية:

* [الشغل](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D8%BA%D9%84_%28%D9%81%D9%8A%D8%B2%D9%8A%D8%A7%D8%A1%29) = القوة \* المسافة
* مثال تطبيقي \_ما مقدار الشغل الحادث نتيجة تأثير قوة مقدارها 100 نيوتن أدت الى تحريك جسم مسافة 20 م من موضوعه الأصلي وماهوا مقدار الشغلإذا كانت المسافة التي تحركها الجسم هي 30 م؟
* في الحالة الأولى الشغل =القوة \*الازاحة
* الشغل =100\*20=2000جول
* في الحالة الثانية ش= ق\*ز=100\*30
* =3000جول.

وعليه يكون الشغل المنجز خلال الحالة الثانية أكبر من الحالة الأولى لان مقدار الازاحة في الحالة الثانية أكبر.

القدرة الميكانيكية:

القدرة: هي كمية الشغل الميكانيكي المؤدى عند مدة زمنية محددة.

او هي كمية الشغل المنجز خلال زمن معين.

القدرة = الشغل =القوة \*الازاحة

 الزمن الزمن

ان وحدة القدرة هي وحدات الشغل مقسومة على وحدات الزمن

وفي النظام المتري فأن الجوال على الثانية يسمى ال واط

وهي وحدة قياس القدرة 1 واط =1 جول \_ثا

تعد القدرة الميكانيكية والقدرة العضلية مقاييس لمخرجات الجهاز الحركي ولكي يتم التمييز بين هذين المتغيرين نلجأ الى مصطلح او منحني (القوة -السرعة)

فالقدرة الميكانيكية: هي التي ينتجها الجهاز الحركي في اللحظات التي تكون فيها القوة متغيرة مع كل لحظة من لحظات زمن الأداء اما القوة العضلية هي مقدار القوة التي يمكن التغلب من خلالها على مقاومة معينه سواء بالإيقاف او بالحركة.

والقدرة الميكانيكية ينتج عنها شغل ميكانيكي بزمن معين ويمكن ان تكون هذه القدرة كمية لحظية مع تغيير مقدار القوة وعندها يمكن تحديد القدرة بواسطة القوة مع السرعة.

فمثلا: لاعب كرة الطائرة عند لحظة ضرب الكرة في الارسال الساحق فأنه يسلط مزيدا من القوة على الكرة في اثناء الضرب لذا فأن الذراع الضاربة سوف تزداد سرعتها بمعدل أسرع من المعتاد مما يدل على قدرة عالية اثناء الأداء.

أهمية القدرة بالألعاب الرياضية:

هي معظم الفعاليات والألعاب والمسابقات الرياضية تلعب القدرة الميكانيكية دورا كبيرا فيها حيث يتم انتاج اكبر طاقة مركبة في اقصر فترة زمنية ممكنه لذلك تعد العامل الرئيسي لنجاح الأداء الحركي وتحقيق الإنجاز العالي.

وك مبدأ حقيقي للقدرة البدنية بالفعاليات والألعاب الرياضية كما في سباقات وفعاليات القفز

والوثب والعدو القصير والسريع وفعاليات الرمي حيث يعد اختبار حقيقيا للقدرة البدنية وهي القابلية على توليد وإنتاج اعلى مستوى من القوة المميزة بالسرعة الفردية لكافة الألعاب والأنشطة والفعاليات الرياضية.

تطبيقاتها: هناك رباعين تمكنا من رفع ثقل وزنه 200 نيوتن الى ارتفاع 2 م وقد انجز الشغل الشغل نفسه ولكن اختلافهما في زمن رفع الثقل الى الأعلى فالرباع الأول انجز الشغل في ثانيه واحدة بينما الرباع الثاني انجز الشغل في ثانية ونصف الثانية.

فتكون قدرة الرباع الأول = 200 = 200 واط

 1

 133,3واط = قدرة الرباع الثاني =200

 1,5

فأن التفاضل بين هذين الرباعين هو ان الأول انجز الشغل بفترة زمنية أقصر وبناء على هذا تستطيع القول ان الأول قدرته اكثرمن الثاني لماذا

لان فعل تأثير القوة يكون أكبر عندما تؤدي الحركة بسرعة أي (بفترة زمنية قصيرة)

لذا ينبغي على الرياضيين والمدربين ان يأخذوا هذا المبدا بنظر الاعتبار من حيث الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة الفعلية أي تدريب بزمن تماس قليل كما في حركة النهوض في العالي والعريض يجب ان تكون الفترة الزمنية قصيرة جدا كم يتحقق مبدأ(القوة المميزة بالسرعة )و بأقل فقدان للسرعة المكتسبة نتيجة الحركة التحضيرية وتحقيقا لمبدأ نقل الزخم جيد في النهاية الحركة وبشكل عام يمكن زيادة القدرة عن طريق اكبر قوة من خلال الحركات السريعة لذا فأن القدرة الميكانيكية هي قابلية الرياضي على استعمال قوته في وقت ومسافه محددة ولاستخراج القدرة نستخدم القوانين ادناه

القدرة =الشغل

 الزمن

وإذا ان الشغل =القوة \*المسافة

 الزمن

وإذ ان الشغل = القوة \*المسافة

وإذ ان القوة =ك\*ج

اذن القدرة =ك\*ج\*المسافة

 الزمن

بأعتبار ان (ك \*ج) =قوة جذب الأرض وهي نفسها الوزن

مثال تطبيقي: رباعان كلتيهما 140كغم يرفعا ثقل مقدارة 215 كغم وكانت المسافة المطلوبة للوصول الى القرفصاء بلغت1,24م وكان الزمن (1,30) ثا للاعب الأول القصير مامقدار قدرة ذلك الرباع؟ وكم ستكون القدرة للاعب الثاني الطويل الذي رفع الثقل بزمن (1,45ثا) ثم فسري سبب اختلاف مقدار القدرة بأختلاف زمن رفع الثقل ؟

الحل : القدرة =القوة\*السرعة

القدرة=ك\*ج\*المسافة

 الزمن

القدرة =140 \*9,81\*1,24

 1,30

اذن القدرة =1310,012 واط

القدرة للاعب الطويل = ك\*ج\*المسافة

 الزمن

القدرة=140\*9,81\*1,24

 1,45

سؤال: ان المفاضلة بين هين الرباعين هو ان الأول انجز الشغل بفترة زمنية أقصر وبناء على هذا تستطيع القول ان الأول قدرته أكثر من الثاني؟ لماذا ؟

القدرة للرباع الأول كانت أكبروافظل من اللاعب الثاني الطويل وذلك بسبب زمن رفع الثقل كان اقل وعليه كلما كانت القدرة أكبر تمكن اللاعب من رفع الثقل بسرعة اكبر والعكس صحيح اذ ان رفع الثقل بأسرع مايمكن هو المطلوب لان التغلب على القصور الذاتي للثقل يتطلب قدرة انفجارية في فعالية رفع الاثقال ان تقنين الشدة لايعتمد على مقدار الثقل فقط وانما على سرعة انتقال الى الأعلى أيضا أي ان فعل تأثير القوة يكون اكبر عندما تؤدي الحركة بسرعة أي (بفترة زمنية قصيرة )

\*\*يعتمد الشغل الذي ينجزة جسم الرياضي عند أداء جهد بدني على بذل قوة بسرعة معينه:

فأن القدرة = الشغل (الجهد المبذول )

 الزمن

\*\*بما ان القدرة =الشغل و القدرة=القوة \*المسافة

 الزمن الزمن

\*\*اذن القوة =القوة \*السرعة بأعتبار أن المسافة =السرعة

الزمن

\*\*لذا فالقدرة ترتبط بسرعة الحركة وحجم القوة المنتجة فيما لو اقترنت هذه الشدة بأمتزاج

القوة والسرعة وهو مانسيمه القوة المميزة بالسرعة في التدريب .

\*\*ويرتبط الشغل المنجز بمقدار الطاقة الحركية التي ينجزها الجسم اذ ان :

\*\*الشغل =الطاقة الحركية لان الشغل هو المسبب الحقيقي لأكتساب الجسم الطاقة الحركية لذا فأن الشغل هنا يساوي الطاقة الحركية .

مشغل القوة =القوة المبذولة \*المسافة

أي ان الشغل =الطاقة الحركية

شغل القوة العمودي =الوزن \*فرق الارتفاع

ان الطاقة بشكل عام بانها قابلية على انجاز شغل .

اما الطاقة الميكانيكية :فهي القابلية على انجاز شغل ميكانيكي وان وحدات الطاقة الميكانيكية هي نفسها وحدات الشغل (الجول ).ان الطاقة الحركية هي كمية ميكانيكية تتناسب طرديا مع سرعة الرياضي أي كلما زادت السرعه زادت الطاقة الحركية التي يمتلكها اللاعب .

وللطاقة الميكانيكية شكلان هما :الطاقة الحركية والطاقة الكامنة .

1-الطاقة الحركية: وهي الطاقة التي يكتسبها الجسم عندما تكون في حالة حركة ويختلف

مقدار هذه الطاقة تبعا لأختلاف كتلة الجسم المتحرك وسرعته اثناء الأداء .

وعليه فأن الطاقة الحركية للحركة الخطية تعرف بأنها نصف كتلة الجسم مضروبة في مربع سرعته فأذا كان الجسم ساكن فأن طاقته الحركية =صفر

تطبيقاتها: مقارنة بين عدائين نفس الكتلة بأختلاف السرعة :

مثال 1:اذا كان العداء كتلته 100كغم يركض بسرعه 6 م \_ثا مامقدار الطاقة الحركية التي يمتلكها . وما مقدار الطاقة الحركية التي يمتلكها عندما يركض بسرعة 8 م -ثا .

 \*الكتلة \*السرعة2 الطاقة الحركية =1

 2

 2 \*6 \*100 ط ح=1

 2

اذا كانت سرعته 8 م-ثا اذن ط ح =1800 جول

اما اذا كانت سرعته8 م-ثا

 \*100 \*28 ط ح =1

 2

=3200 جول

من هنا يمكننا ان نعرف ان العداء الأول يمتلك طاقة حركية اقل من العداء الثاني وهما ذو كتلة متساوية .

مثال :جسم وزنه 980 نيوتن يمتلك طاقة حركية مقدارها 19600 جول احسب سرعة حركة ذلك الجسم ؟

الحل :يجب أولا ان نحول الوزن الى كتلة و=ك \*ج أي التعجيل الأرضي .

980=ك \*9,8ك =100 كغم

 \*كتله \*سرعة2 نطبق الان المعادلة ط ح = 1

 2

 = \*100\*س2 19600= 1

 2

392س=19,8 م-ثا تقريبا سرعة الجسم

2-الطاقة الكامنة: هناك نوع اخر من الطاقة الميكانيكية هي ما يسمى الطاقة الكامنة او طاقة الوضع ((ويقصد بها الطاقة التي يمتلكها الجسم في وضع معين اثناء الثبات))

يقصد بها :هي وزن الجسم مضروب بواسطة الارتفاع فوق سطح الأرض .

الطاقة الكامنة =وزن الجسم \*الارتفاع . وتقاس الطاقة الكامنة بالجول وأيضا

والوزن = كتلة الجسم \*التعجيل الأرضي

مثال رفع رياضي بار كتلته 50 كغم الى ارتفاع 1 م فما مقدار طاقته الكامنه ؟

الحل : الطاقة الكامنة =كتلة الجسم \*التعجيل الأرضي \*الارتفاع

الطاقة الكامنة = 50 \*9,8\*1=490 جول

من المبادئ الأساسية في الميكانيك هو ان تحول الطاقة من شكل الى اخر لايقل من قيمة الطاقة الميكانيكية الكلية وهذا ماينص عليه القانون العام للطاقة (الطاقة لاتفنى ولا تستحدث )

الطاقة الحركية +الطاقة الكامنة=مقدار ثابت

ويمكن الاستفادة من هذا المبدأ ليس فقط في مجال تكنيك الحركة ووضع الجسم بالشكل الذي يؤهله لأكتساب مقدار كبير من الطاقة الحركية من خلال زيادة سرعة أجزاء الجسم بل تعدى ذلك الى استخدام هذه الأسس في تصنيع الأجهزة الرياضية التي أسهمت بشكل كبير في تطور المستوى الرقمي لكثير من الفعاليات ولعل تصنيع عمود القفز بالزانة (العمود الزجاجي ) هو خير مثال على ذلك فقد استعمل العمود الزجاجي في الوقت الحاضر نفسه اضافه الى استغلال قدرته على الانطواء حيث تتحول الطاقة الحركية للقافز والعمود اثناء الركضة التقريبية الى طاقة كامنة اثناء المرحلة الأخيرة من النهوض أي عندما يبلغ العمود اقصى تقوس له نتيجه اندفاع القافز اماما اعلى (كما يؤكد ذلك تكنيك القفز بالزانة )

ان نزول لاعب الجمناستك على الترامبولن يؤدي الى تقعره نتيجة المطاطية التي يمتلكها وعادة يؤدي ذلك الى اتساع مساحة رقعة الترامبولن . ان هذا التقعر ماهو الاعملية خزن للطاقة أي تحويل الطاقة الحركية الى طاقة كامنه ما ان يبدأ اللاعب بالصعود الى الأعلى فأن الطاقة التي تم خزنها في الترامبولن تتحرر على شكل طاقة حركية تساعد على قفز اللاعب عاليا بشكل اقوى ولنا امثله كثيرة في هذا الخصوص هو الاستفادة من مبدأ مرونة مادة القفاز في فعاليات القفز في الجمناستك .

وكذلك من المعدلة ط ك =و \*ع وتفسر لنا اختلاف تأثر اللاعب بشكل اكبر عندما يسقط من مستوياات اعلى كما في القفز بالزانة والقفز العالي فنجد ان القافز بالزانة يحتاج الى أماكن للسقوط يختلف عن مكان سقوط قافز العالي لأمتصاص التصادم بين اللاعب والسطح نتيجة زيادة طاقته الحركية وكما هو معلوم من قوانين الاجسام الساقطة انه كلما ازداد ارتفاع سقوط الجسم ازدادت سرعته عند اصطدامه بالأرض .

تطبيق قوانين الشغل والقدرة والطاقة الميكانيكية

في تصميم وتحديد شدة التدريب الرياضي

الشغل العضلي هو احد أنواع الشغل المرتبط ببذل قوة من العضلة والمسافه التي يحققها فعل هذه القوة ولما كانت العضلة في جسم الانسان لها ميزة المطاطية فان الاطاله العضلية تعني ان المسافة التي تعمل بها العضلة تكون اكبر مما هي في حالة ارتخاء لذا فالميزة المطاطية تعطى ناتج اكبر للشغل وكما يلي :

\*\*اذا كانت القوة القصوية للعضلة الرباعية الفخذية هي 500 نت وطولها الحقيقي كان 0.30 م.فأذا امتطت العضلة لضعف طولها مع احتفاضها بنفس القوة طبعا فما ناتج الشغل العضلي في الحالتين .

--شغل العضلة في الحالة الأولى =500\*0.30=150 جول

--شغل العضلة في الحالة الثانية =500\*0.60=300جول

لذا فأن ميزة المطاطية للعضلات تعطي ناتج اكبر في شغل هذه العضلة واذا مااريد تطوير شغل هذه العضلة فأن اتجاه يكون الى تطوير القوة القصوى للعضلة وهي في حدود اطالتها العضدية لأنه لايمكن ان العضلة الى اكثر من 120% من طولها الأصلي وفق القاعدة الفسيولوجية التي تقول ان بهذة تتكون خيوط الاكتين والمايوسين في اعلى فاعلية لها لأنتاج القوة واذا زادت هذه النسبة فأن فاعلية هذه الخيوط تكون رديئة جدا في انتاج تلك القوة.

وهذا الاتجاة التدريبي يلزم المدربين الى استخدام طريقة تدريبية جديدة لتطوير الشغل العضلي بالاستناد الى مطاطية العضلات وهي استخدام تدريب المقاومة لتطوير القوة العضلية وهي في اقصى امتطاط لها ويعد اتجاها تدريبيا جديدا لانه يركز على استخدام الانقباض العضلي بأقصى اطاله عضلية ممكن وفق الحدود المسموح بها لانها تركز على الاحتفاظ على الحدود القصوية للاطالة الفعالة للعضلة وتركز على تطوير القوة العضوية بالتالي زيادة ناتج الشغل العضلي .

تعد الشدة من مكونات حمل التدريب وتتنوع أدوات قياسها او تقنينها فربما تقاس بالزمن او بالوزن او بالمسافة ففي ركض 100 م تقاس الشدة بالزمن بأنجاز قصوي ويتم تحديد الشدة المطلوبة بطريقة التناسب فمثلا انجاز لاعب 100م كان 10 لتكرار هذا الإنجاز بشدة اقل من القصوى ولنفترض 95%

في الفعاليات التي تتطلب قياس الشدة فيها بالوزن او المسافة او بالسرعة فأن طريقة المتبعة هي طريقة التناسب الطردي ويمكن تقنين الشدة من خلال قانون معدل السرعة

معدل السرعة =المسافة

 الزمن

ان معدل سرعة اللاعب اعلاة سيكون 10 م -ثا ويمكن تقنين الشدة وفقا للسرعة بطريقة التناسب الطردي (ضرب الطرفين في الوسطين ) وذلك لان السرعة تتناسب طرديا مع الشدة أي كلما قلت الشدة قلت السرعة والعكس صحيح .

السرعة م –ثا ......الشدة %

10م-ثا 100

س 95

س=10\*95

 100

س=9,50 م-ثا السرعة التي يتدرب بها والمطلوبة إنجازها بشدة 95%

ويمكن استخدام قانون الشغل وقانون القدرة في تحديد شدة التدريب .

وبما ان الشغل المنجز للرياضي ناتج من استخدامة لقوته ولمسافه محددة لذا فالشغل هو المسبب الحقيقي لأكتساب الجسم الطاقة الحركية لهذا فأن شغل القوة هنا يساوي الطاقة الحركية . الشغل = الطاقة الحركية

وعندما يرتبط الشغل بالزمن المنجز فأن ذلك يعبر عن القدرة المنجزة اذ يمكن ان تكون القدرة مساوية للطاقة المنجزة ويتم من خلال عدة طرق .

1-حساب الشدة بالطريقة التقليدية :

وتستخدم هذه الطريقة ويمكن ان تكون ناقصه عند تدريب الناشئين دون مراعاة اوزان الرياضيين او الفروق الفردية التي بينهم :

شدة التدريب =الزمن القصوى

 شدة التدريب المطلوبة

2- حساب الشدة بنظرية الطاقة الحركية .

وتستخدم هذه الطريقه وتعتبر جيدة لحساب شدة تدريب اللاعبين الشباب فنظرية الطاقة الحركية او الشغل الناتج على فرض ان الكتلة ثابته نسبيا والمسافة أيضا ثابته .

شده التدريب =الزمن القصوي

 شدة التدريب المطلوبة

3-حساب الشدة بنظرية الشغل –الطاقة :

وتستخدم هذه الطريقة لحساب الشدة التدريب للاعبين المتقدمين وهي ذات أهمية لارتباطها ب طاقة الفرد وقوته التي تختلف من لاعب لاخر وان اللاعب الذي يمتاز بمقادير القوة عالية في عضلاته يكون قدرته على انجاز الشغل اعلى بكثير من اللاعب الأقل قوة وعلى هذا الأساس يكون عداء المسافات القصيرة ضخم العضلات والتي تعني زيادة المقطع الفسيولوجي للعضلات العاملة أي زيادة في قوة هذه العضلات لارتباط بزيادة مساحة العضلات ونتاج القوة

شدة التدريب =الزمن القصوي

 شدة التدريب المطلوبة 3

وخلاصة ذلك ان تحديد الشدة بالطريقة التقليدية يمكن ان يكون نافع عند تدريب الناشئين ونظرية الطاقة الحركية مع تدريب الشباب ونضرية الشغل -الطاقة فتكون فعالة مع تدريب المتقدمين .

تحديد الشدة التدريبية عند تدريبات السرعة لعدائي المسافات القصيرة

يمكن استخدام نظرية الطاقة الحركية والنظرية التقليدية في استخراج شدة التدريب وبيان أي النظريتين افضل مثال الاركاض القصيرة ولغرض تطوير السرعة او مطاولة السرعة الخاصة فان ذلك يتطلب منا :

أولا: تحديد الزمن القصوي لقطع هذه المسافة القصيرة التي نريد تدريب لاعبينا عليها وهذا الزمن يمثل الشدة القصوى له أي الشدة القصوية 100% ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها .

فمثلا :لاعب 100م زمنه القصوي في هذه المسافة هو 10 ثا وهو يمثل الشدة القصوية له 100 % وأريد لهذا العداء التدريب بشدة 95%بتكرار 3 مرات لهذة المسافة فان تحديد الشدة بالطريقة المعروفة في التدريب يكون بقسمة

\*الزمن القصوي على الشدة المراد التدريب عليها وتكون بذلك :

\*الزمن القصوي على الشدة المطلوب التدريب عليها

\*10 ثا

 0.95

=10.52ثا هذا الزمن يمثل بشدة 95%

\*وهذه الشدة يكون التدريب عليها من قبل العدائين الذين يمتلكون زمن 10 ثا دون مراعاه اوزانهم او الفروق الفردية لهم أي الطريقه التقليدية .

\*اما نظرية الطاقة الحركية فقد جاءت لتعطي واقع الفروق في ازمان هذه الشدة من خلال متغيرات معدل السرعة والكتلة لكل رياضي .

مثال تطبيقي :

\*مامقدار الطاقة الحركية لعداء يمتلك 10 ثا في مسافه 100 م وكتلته 70 كغم

ط ح = 0.5 \*الكتله \*مربع السرعه

=0.5 \*70 \*2100

 10

=3500جول وهي تمثل طاقته الحركيه القصوية 100 %

\*فلو اريد لهذا العداء ان يتدرب ب 95% من طاقته الحركيه فنقول :

\*95%من طاقته الحركية = 3500\*0.95 =3325 جول تمثل شدة 95% من طاقته الحركية الكلية ونفس الشي اذا اريد تدريبه بشده 80 %

\*80%من طاقتة الحركية =3500\*0.80=2800 جول تمثل شدة 80% من طاقته الحركية الكلية

\*ولمعرفه الزمن الذي يتدرب عليه عند شدة 95% بالرجوع بشكل عكسي الى المعادلة الأولى نقول : ط ح = 0.5 ك س 2

3405=0.5\*70\*2100

 ن

اذن الزمن ن = 10.14 ثا الزمن المطلوب للتدريب به في الشدة 95%

\*فشدة التدريب للعداء السابق بالطريقة التقليديه الذي زمنه القصوي 10 ثا والتي تعادل 0.95 تكون ن =10.52 ثا هذا الزمن يمثل بشدة 95%

\*ونفس الشي نستخرج عند الشدة 80 %

وهذة الشدة التي تم حسابها بالطاقة الحركية وتختلف أيضا عن شدة التدريب التقليدية لأرتباطها بطاقة الفرد وقوته وتختلف من لاعب لاخر أي ان اللاعب الذي يمتاز بمقادير قوة عالية في عضلاته يكون قدرته على انجاز الشغل اعلى بكثير من اللاعب الأقل قدرة وعلى هذا الأساس يكون عداء المسافات القصيرة ضخم العضلات والضخامه يعني زيادة المقاطع الفسيولوجية للعضلات العاملة والتي تعني زيادة قوة هذه العضلات لأرتباط زيادة مساحة العضلات بأنتاج القوة .

استخدام قانون الطاقة الحركية الزاويه في تدريب للحركات الزاوية :

يمكن استخدام نظرية الطاقة الحركية الزاوية في تحديد شدة التدريب للحركات الزاوية كما تم ذكرة وتطبيقه سابقا فيما يخص تحديد شدة التدريب بنضرية الطاقة الحركية فأنه يمكن أيضا تحديد شدة التدريب بنظرية الظاقة الحركة الزاوية وقانونها

 ك(نق\*س ز)2 الطاقة الحركية الزاويه =1

 2

ولما كانت السرعة الزاوية =الازاحة الزاوية

الزمن

 لذا يمكن تحديد شدة التدريب

بأيجاد الطاقة الحركية الزاوية القصوية 100% وبنفس الإجراءات التي استخدمناها في الطاقة الحركية الخطية ولايضاح ذلك ناخذ المثال التالي :

مثال : اريد تدريب لاعب قرص بطاقة حركته الزاوية 100% عند رمي القرص فأذا كان زمن الحركه بالذراع 0.35 ثا وكتلة هذا الذراع 7كغم وطولها 0.80 م والازاحة الزاوية التي يقطعها الذراع اثناء المرجحة هي 160 درجه فأن الطاقة الحركية الزاويه لها تساوي :

 2 ) \*7(0.080\*160 ط ح ز = 1

 0.35 2

 =67.34 جول

فأذا اريد تدريب هذا اللاعب بشدة 90% من طاقته حركتة الزاويه عند أداء الحركات المرجحه ونفس الازاحه الزاويه فأن الزمن المطلوب للتدريب يكون :

90%الطاقة الحركية الزاويه =الشدة القصوية \*الشدة المطلوبة التدريب بها

90%الطاقة الحركية الزاوية =67.34\*0.90= 60,60 جول

وبالمقابل يمكن استخراج زمن التدريب المناسب لهذة الطاقة الحركية الزاوية ويكون زمن التدريب في هذه الحالة كما يلي وبالرجوع عكسيا بالمعادله أعلاه وكما يلي :

60,60=0,5\* 7(0,80 \*160 )2

 ن

ن=0,36 ثا عند تدريب بشدة 90%من الطاقة الحركية الزاوية

بينما الشدة زمن التدريب الحقيقيه التقليديه بشدة 90% الزمن هو 0,38 عند تحديدها من القانون (زمن التدريب القصوي)

 شدة التدريب المطلوبة

ويمكن من خلال ماتقدم من معلومات في المثال أعلاه الاستفاده عند تدريب الحركات الدائريه في الجمناستك اوبعض الحركات الرمي بالعاب القوى حيث ترتبط هذه التدريبات بمبدا عزم القصور الذاتي والذي يعني التحكم بأنصاف اقطار الجسم زوايا الأجزاء عند التدريب من اجل زيادة السرعة الزاوية او انقاصها بما يؤمن تحقيق طاقة حركية زاوية مناسبة للشدة المطلوبه .

المصادر

صريح عبد الكريم وهبي علوان البياتي ؛ البايوميكانيك الحيوي الرياضي ، ط1 ، ۲۰۱۲ 1

صريح عبد الكريم ؛ تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي2

،بغداد ، ۲۰۰۷

حسین مردان عمر واياد عبد الرحمن ؛ البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، ط۲3

حسین مردان عمر واياد عبد الرحمن ؛ البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، ط1 ،4

سمير مسلط الهاشمي ؛ الميكانيك الحيوية ، بغداد ، ۱۹۹۱5

مسلط الهاشمي ؛ البايوميكانيك الرياضي ، ط۲ ، ۱۹۹۹.6

عصام الدين متولي عبد الله وبدوي عبد العال بدوي ؛ علم الحركة والميكانيكا الحيوية7

سمير بين النظرية والتطبيق ، الاسكندرية ، ط1 ، ۲۰۰78

محاضرة د.وداد كاظم ,20139