

ان الحركة التي تحدث في المجال الرياضي هي عبارة عن تأثير متبادل بين القوى الداخلية للرياضي (القوة العضلية) والقوى الخارجية المتمثلة بـ (الجاذبية الارضية، الاحتكاك، قوة دفع الماء، ..... الخ) من القوى المحيطة بالفرد.

ومن خلال دراسة الحركة من الناحية العلمية وهي تحت تأثير عدة عوامل تؤثر عليها بشكل ايجابي او سلبي يجب على المدرب معرفة ودراسة تلك العوامل لتحديد كيفية التعامل مع التأثيرات الايجابية او السلبية ومحاولة الارتقاء بالاداء الفني للاعب.

من القوانين الطبيعية المهمة التي يجب اخذها بنظر الاعتبار هي (قوانين نيوتن للحركة) وهي على النحو التالي:

١- قانون القصور الذاتي والذي ينص على (كل جسم يحاول الاستمرار في سكونه او في حركته ما لم تؤثر فيه قوة اخرى لتغيير حالته).

معادلة قانون نيوتن الاول هي (كثية الحركة = الكتلة x السرعة)

مثال ذلك:

سيارة تسير وفيها راكب وعند توقفها فجأة يميل الراكب للامام وعند سيرها يندفع للخلف..... اما في المجال الرياضي فمثال ذلك عندما ينهي عداء ال ١٠٠ متر للسباق فانه لايمكنه التوقف فجأة الا بعد مسافة وفترة زمنية معينة وهذا يعتمد على مقدار القوة التي يستخدمها لغرض التوقف.

مثال آخر:

قافز العريض لايمكنه القفز لمسافة بعيدة وبتكنيك صحيح من حالة الثبات ولذلك فانه يستخدم خطوات الاقتراب بشكل صحيح ليقوم بعملية القفز ومحاولة الوصول لأبعد مسافة ممكنة.

للاستفادة من قانون نيوتن الاول (قانون القصور الذاتي) فيجب علينا معرفة العوامل التي تؤثر على الحركة وهي:

أ- مقدار القوة: وهي لغرض اكساب الجسم سرعة معينة، فالقوة التي تؤثر في جسم ساكن هي أكبر من القوة التي تؤثر في جسم متحرك ولو بشكل بطئ وهذا يدل على اهمية (الحركات التمهيدية) في الاداء الرياضي.

ب- كتلة الجسم: ان رمي الثقل في فعاليات الرمي تختلف ما بين رمي ثقل الرجال وثقل النساء بسبب اختلاف كتلة الثقل الخاص بالرجال الذي يكون اثقل عنه في النساء ولذلك فان ثقل الرجال يتطلب قوة أكبر من ثقل النساء.

ج- طبيعة الارض: تؤثر طبيعة الارض على القصور الذاتي للاجسام فمن وضع الثبات يتم بذل قوة أكبر للتأثير على الجسم اذا كان السطح خشنا او غير مستوي ويكون تأثير القوة اقل على الجسم اذا كان السطح املس او صقيلا.

د- قاعدة الارتكاز: لقاعدة ارتكاز الجسم واتجاهها تأثيرا كبيرا على القصور الذاتي للجسم، فلتحريك جسم ذو قاعدة ارتكاز كبيرة فان ذلك يتطلب قوة للتغلب عليه أكبر من القوة التي تستخدم للتغلب على نفس الكتلة فيما لو كانت قاعدة الارتكاز التي يستند عليها صغيرة ويمكن استخدام هذا المبدأ في لعبة المصارعة فيقوم المصارع بتوسيع قاعدة ارتكازه (القدمين) حتى تصعب عملية تحريكه من قبل الخصم..... ومثال اخر لذلك هو عند توقف الشخص الذي يسير فجأة فانه يقوم بفتح احدى قدميه للامام لتلافي سقوطه.

٢- قانون التعجيل والذي ينص على (ان تعجيل الجسم يتناسب طرديا مع القوة المؤثرة وتحديث الحركة باتجاه القوة نفسها).

معادلة قانون نيوتن الثاني

$$\text{القوة} = \text{الكتلة} \times \text{التعجيل} \dots \text{ او}$$

$$\frac{\text{الكتلة} \times \text{السرعة}}{\text{الزمن}} = \text{القوة}$$

- ان الجسم المتحرك يكون له سبب في حركته اما بسبب قوة خارجية او قوة داخلية وكلما كانت القوة المستخدمة أكبر كانت الحركة أكبر وباتجاه القوة المؤثرة دائما.

مثال:

جسم اثرت فيه قوة مقدارها ١٢٠ نيوتن واكسبته سرعة مقدارها ٦ متر/ثانية وبفترة زمنية قدرها ٣ ثانية، ماهو مقدار كتلة ذلك الجسم؟

$$\text{الكتلة} \times \text{السرعة}$$

القوة = \_\_\_\_\_

الزمن

ك x ٦

\_\_\_\_\_ = ١٢٠

٣

ك x ١٢٠ = ٦ x ٣

٣ x ١٢٠

ك = \_\_\_\_\_ = ٦٠ كغم كتلة الجسم.

٦

- نستفيد من هذا القانون في المجال الرياضي لتحديد مواصفات الشخص اللائق لنوع الفعالية الرياضية مثل:

شخص كتلته ٦٠ كغم ويقطع مسافة ١٠٠ متر بزمن ١٢ ثانية

شخص كتلته ١٢٠ كغم ويقطع مسافة ١٠٠ متر بزمن ١٢ ثانية

(( ان الشخص الاول هو افضل من الشخص الثاني بسبب ان الاول يستخدم نصف قوته لغرض انجاز السباق الذي تم تحديده بنفس المسافة لكلا الشخصين)).

مثال:

احسب مقدار القوة التي يبذلها عداء كتلته ٨٠ كغم لقطع مسافة ١٠٠ متر بزمن ١٠ ثانية. وما هو مقدار القوة اذا كانت كتلة العداء ١٢٠ كغم ؟

هنا السرعة مجهولة فيجب استخراجها اولا من خلال قانون السرعة:

المسافة ١٠٠

السرعة = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ = ١٠ متر / ثانية.

الزمن ١٠

نطبق الان قانون استخراج القوة:

الكتلة x السرعة ١٠ x ٨٠ ٨٠٠

قوة العداء الاول = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ = ٨٠٠ نـت

الزمن ١٠ ١٠

الكتلة x السرعة ١٠ x ١٢٠ ١٢٠٠

قوة العداء الثاني = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ = ١٢٠٠ نـت

الزمن ١٠ ١٠

٣- قانون رد الفعل والتي ينص على

(لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه).

- ان القوة التي يسلطها الجسم اثناء وقوفه الاعتيادي هي عبارة عن (وزنه) ولذلك فان الارض ترد بنفس القوة وعكس اتجاه الجاذبية الارضية وكذلك اذا كان الفعل من قبل الشخص بزواية معينة فان الارض ترد عكس اتجاه تلك الزاوية.
- في المجال الرياضي فان اغلب الفعاليات الرياضية تتم بزواية معينة مثل القفز العالي ولذلك يجب على قافز العالي ان تكون مرجحة رجله ويديه واتجاه القفز كلها باتجاه وزاوية واحدة نحو عارضة القفز وبشكل مناسب للفعل الميكانيكي المطلوب منه وذلك لضمان رد فعل للارض معاكس له في الاتجاه لغرض تحقيق القفز اعلى مايمكنه.

## القوة:

(هي الفعل الميكانيكي الذي يغير او يحاول ان يغير من حالة الجسم المؤثرة فيه)..... وتحتل القوة موقع الصدارة في تسلسل عناصر اللياقة البدنية ولا يمكن ان تتم اي حركة صغيرة كانت او كبيرة الا بوجود القوة وبقدر مناسب لتلك الحركة.

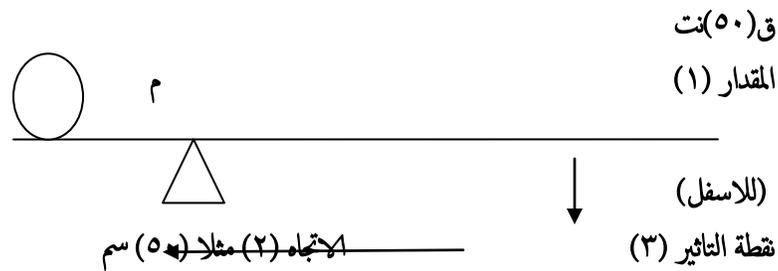
ان تأثير القوة يكون على نوعين هما:

- ١- التأثير الديناميكي (وجود حركة) مثل دفع ثقل، رمي كرة.....الخ.
- ٢- التأثير الاستاتيكي (بدون حركة) مثل دفع حائط، دفع ثقل كبير جدا.....الخ.

عند دراسة القوة ك (كمية ميكانيكية) يجب الاخذ بنظر الاعتبار

(مواصفات القوة) وهي مايلي:

- ١- مقدارها
- ٢- اتجاهها
- ٣- نقطة تأثيرها



وتقاس القوة بالنيوتن وهو:

(مقدار القوة التي اذا اثرت في جسم كتلته ١ كغم اكسبته تعجلا قدره ١ متر/ثانية ٢).

جمع القوى:

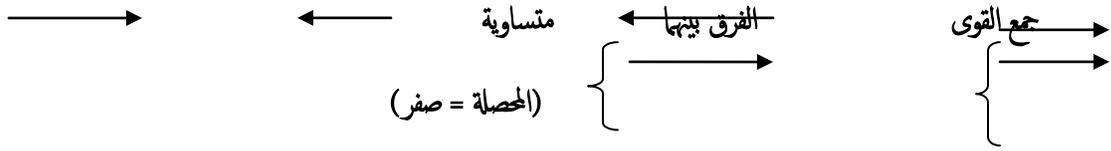
اذا كانت القوى على اتجاه واحد فيتم (جمعها) معا... ولكن اذا كانت القوتان باتجاهين متعاكسين فان المحصلة هنا تساوي (الفرق) بينها وتحدث الحركة باتجاه (القوة الاكبر)... اما اذا تعادلت القوتان فان المحصلة تكون هنا (صفر) اي ان تأثير القوة يكون

(ستاتيكي)..... هذا المبدأ هو مبدأ ميكانيكي مهم جدا اذ كلما كانت الزاوية بين القوتين صغيرة كانت محصلة القوى أكبر والعكس صحيح.

تصنيف اتجاهات القوى:

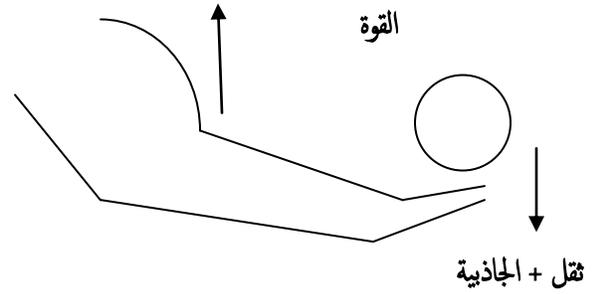
١- قوى على خط عمل واحد:

وهو تأثير القوى على الجسم بخط عمل واحد وباتجاه واحد او باتجاهين مختلفين كما في المثال التالي:



٢- المتوازية:

وهو تأثير القوة بشكل متوازي ولكن ليست على خط عمل واحد مثل رفع ثقل باليد ويكون المبدأ هنا هو (لتحقيق الثبات).



٣- المتلاقية:

وهو تأثير عدة قوى (مختلفة الاتجاهات) ولكنها تؤثر على ذلك الجسم (بنقطة واحدة)

ومثال ذلك تثبيت الاقدام المكسورة بواسطة التثقيب..... وتعتمد مقادير هذه القوى جميعها على : ١- مقدارها ٢- زوايا عملها.

٤- العامة:

وهي القوى التي تكون اغلبها مستخدمة في الحياة العامة او في المجال الرياضي ومواصفاتها كالآتي:

- أ- مختلفة المقادير.
- ب- مختلفة الاتجاهات.
- ج- مختلفة في شاط القوة.
- د- مختلفة في خطوط عملها.