الكلية	التربية البدنية وعلوم الرياضة
القسم	.....
المادة باللغة الانجليزية	Sports biomechanics
المادة باللغة العربية	البايوميكانيك الرياضي
المرحلة الدراسية	الثانية
اسم التدريسي	م.د. جاسم نافع حمادي
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Straight kinetics and Newton's laws
عنوان المحاضرة باللغة العربية	الكينتك المستقيم وقوانين نيوتن
رقم المحاضرة	8
المصادر والمراجع	البايوميكانيك الرياضي للدكتور سمير مسلط 1999
	البايوميكانيك في الحركات الرياضية – الدكتور حسين مردان، عمر اياد 2018
	البايوميكانيك الرياضي – اياد عبدالرحمن، غفار سعد 2022

محتوى المحاضرة

المحاضرة الثامنة

الكينتك المستقيم

سبق أن أوضحنا في موضع سابق ماهية الكينتك كقسم من أقسام البايوميكانيك حيث يمكن دراسة الحركة من الناحية الكينتيكية من خلال دراسة القوى التي تؤثر في الحركة وكيفية التعامل مع هذه القوى على اعتبار أن الحركة التي تحدث في المجال الرياضي أو في الحياة الاعتيادية هي عبارة عن تأثير متبادل بين القوى الداخلية للرياضي أي قواه الذاتية (العضلية) والقوى الخارجية المتمثلة بقوى الجاذبية الأرضية والاحتكاك ودفع الماء وغيرها من القوى المحيطة بالفرد والتي تؤثر بشكل مباشر في الأداء.

لابد من الإشارة إلى ضرورة دراسة الحركة من الناحية العلمية وطبيعة اشتراك عوامل عديدة يؤثر منها سلبيا ومنها إيجابيا فهنا تبرز أهمية تحديد العوامل الإيجابية التي تساعد على أداء الحركة وبلوغ الهدف المرجو لها بجهد اقل وبطريقة ميكانيكية تتلاءم وطبيعة

ذلك الإداء والحد قدر الإمكان من تأثير القوة السلبية من خلال تغيير أوضاع الجسم مثلا واتباع مسار معين أو تحريك الجسم أو جزءاً منه باتجاه معين، يقودنا هذا الجانب إلى ضرورة إلمام المدرب أو المعني بشؤون الحركة بالقوانين الميكانيكية التي تحد الحركة وطبيعة تأثيراتها السلبية والإيجابية ومدى تطبيق نواحٍ متعددة هي الميكانيكية والتشريحية والفسيولوجية وغيرها من النواحي التي تحدد طبيعة الأداء لكل فرد وفق إمكاناته الشخصية والظروف التي تؤدى فيها الحركة ودرجة صعوبة الحركة المؤداة، لذا نجد أن المعنيين بشؤون الحركة الرياضية وجدوا من الضرورة الأخذ بنظر الاعتبار القوانين الطبيعية مثل قوانين نيوتن للحركة وحالات الاحتكاك التي تحدث بين السطوح المتلامسة أثناء الأداء وطبيعة الطاقة التي يبذلها الرياضي للقيام بحركة معينة.

قوانين نيوتن

قد درس العالم إسحاق نيوتن الحركة والقوة والعلاقة بينهما ووضعها على شكل قوانين ثلاثة اطلق عليها اسم **قوانين نيوتن** والتي تتعلق بالقصور الذاتي والتعجيل وقانون الفعل ورد الفعل.

كانت الحركة في الماضي تدرس من قبل العلماء ضمن أطر مختلفة وتفسيرات غير واضحة ولم يبت بها بشكل نهائي ولم توضع الأسس والقوانين الميكانيكية الأساسية لها إلا عند مجيء العالم الإنجليزي اسحق نيوتن سنة (1642-1727) الذي تمكن من وضع ثلاثة قوانين أساسية للحركة، وهي:

قانون نيوتن الأول: قانون القصور الذاتي (قانون الاستمرارية)

يرمي هذا القانون إلى أنه من طبيعة الأجسام اذا تركت في مكان معين وهي ثابتة فسوف تستمر في ثباتها إلى مالا نهاية مالم تؤثر فيها قوة أخرى لتحريكها أو العكس، أي اذا كان الجسم متحركا فإنه يميل إلى الاستمرار في حركته ما لم تحاول قوة أخرى إيقاف حركته أو التقليل منها أو زيادتها عندئذ يمكننا صياغة هذا القانون بالشكل التالي:

(كل جسم يحاول الاستمرار في سكونه أو في حركته مالم تؤثر فيه قوة أخرى لتغيير حالته)

ان القصور يعني العجز والذات يعني الشيء نفسه ويعني ذلك أن الجسم قاصر على تحريك ذاته بذاته إلا بوجود قوة كما أنه عاجز على إيقاف ذاته بذاته إلا بوجود قوة، ففي الحياة العامة يمكننا الإحساس بظاهرة القصور الذاتي للجسم، فراكب السيارة الذي تعد سرعته هي سرعة السيارة نفسها، فعند توقف السيارة بشكل مفاجئ نجد أن جسم الراكب يستمر في حركته إلى الأمام ولتفادي ذلك يحاول الاستناد للحد من خطورة استمراره الى الأمام، أما في حياتنا الرياضية فيمكن ملاحظة ظاهرة القصور الذاتي، فعداء الـ(100) متر لا يمكنه التوقف فجأة إلا بعد فترة زمنية وبعد مسافة معينة ويعتمد طول الفترة الزمنية وطول المسافة التي يتوقف فيها على مقدار القوة التي يستخدمها للإيقاف، ومن الناحية الأخرى يصعب على قافز العريض أن يقفز إلى مسافة معينة وبتكنيك صحيح اذا كانت حركته من الثبات إلى القفز، ولكنه يتمكن من أداء الحركة بشكل أفضل اذا كانت حركته بعد عدد معين من خطوات الاقتراب.

وللاستفادة من قانون نيوتن وتطبيقه في المجال الرياضي ينبغي علينا معرفة العوامل التي تسهم في التأثير بالحركة، فنجد أن مقدار القوة المستخدمة لإكساب جسم سرعة معينة يختلف باختلاف وضع الجسم قبل استخدام القوة فإذا كان الجسم المراد التأثير فيه ثابتا

واردنا إكسابه سرعة (5) متر/ثانية يتطلب الأمر قدرا معينة من القوة، أما اذا كان الجسم نفسه في حالة حركة ولو بطيئة فلإكسابه السرعة نفسها عندئذ تكون القوة المستخدمة أقل من الحالة الأولى، وهذا ما يفسر لنا أهمية الحركات التمهيدية في كثير من الفعاليات الرياضية.

خلاصة لما ذكر يمكننا ان ندرج أهم العوامل المؤثرة في القصور الذاتي وهي:

1. **كتلة الجسم:** كلما كانت الكتلة كبيرة كلما امتلك الجسم قصورا كبيرا مثل رياضة السومو أو المصارعة بالأجسام الضخمة.
2. **طبيعة الأرض أو السطح الذي تتم عليه الحركة:** يمتلك الجسم قصورا كبيرا على الأراضي الخشنة أي يصعب تحريكه بسهولة في حين يمتلك قصورا أقل في الأراضي الزلقة أو الجليدية.
3. **قاعدة الارتكاز:** عندما يراد تحريك جسم ذي كتلة معينة وله قاعدة ارتكاز كبيرة يتطلب ذلك قوة كبيرة للتغلب عليه، بينما تكون القوة المستخدمة أقل فيما لو كانت للكتلة نفسها قاعدة صغيرة، ونجد هذا المبدأ في رياضة المصارعة مثلا نجد ان المصارع يحاول دائما توسيع قاعدة ارتكازه بتوسيع المسافة بين القدمين للتقليل من تأثير القوة التي يستخدمها المنافس ضده لأن المنافس في هذه الحالة يحتاج الى قوة كبيرة لإسقاطه، في الوقت الذي يمكنه بقوة أقل من تحقيق ذلك فيما لو كانت المسافة بين رجليه صغيرة أو يستند على رجل واحدة، كذلك يؤدي اتجاه قاعدة الارتكاز دورا كبيرا في تحديد مقدار القصور الذاتي للجسم فنجد ان توقف الحافلة المفاجئ يؤدي بالركاب من الميل للأمام بصورة لا شعورية فيقوم الراكب بتقديم احدى قدميه الى الأمام والهدف من هذا هو الحد من السقوط الى الأمام من خلال توسيع قاعدة ارتكازه وباتجاه الحركة نفسها، أما اذا كانت القوة المؤثرة في الجسم من الجانب فإن تفادي السقوط والحد من تأثير هذه القوة يتم من خلال توسيع القاعدة بوضع الرجل جانبا.