



المحاضرة // الرابعة

التحليل الحركي وفق المسار الظاهري والزمني

إعداد

أ.د. إنتصار كاظم عبد الكريم

2024 / 2023 م

التحليل الحركي وفق المسار الظاهري

إن استخدام مبادئ الميكانيك في تطبيقاتنا الحركية يساهم في المساعدة باتخاذ قرارات صحيحة ومباشرة في تقييم الحركة على وفق الأسس الميكانيكية ، ويمكن استخدامها بوصفها نقطة انطلاق في عملية تحليل مسارات الحركة الزمنية والظاهرية ووصفها .

أولاً / الحركات وفق المسار الظاهري

إذا أردنا وصف أو تحليل الحركة الكلية للجسم أو حركة ما من وجهة النظر الميكانيكية لابد من فهم شكل المسار الهندسي أو الظاهري الخاص بالحركة والقدرة على الفصل بين الحركة الخطية والدورانية وكيفية توظيف المبادئ الميكانيكية في كل منهما.

إذ ان الوصف الدقيق للأسس الفنية للحركة غالباً ما يكون نقطة الانطلاق لتحليلها ، كما إن الإلمام الجيد بالقوانين ومقدار المعلومات في تلك القوانين يساهم في عملية الفهم والقدرة على التحليل والمناقشة في كيفية حدوث الحركة ، وتقسم الحركات وفق مسارها الظاهري إلى :

1. الحركة الانتقالية

ويطلق عليها بالحركة الخطية ويتحرك فيها كل أجزاء الجسم بخط مستقيم وتقطع نفس المسافة وباتجاه واحد ، وقد تكون الحركة في خط مستقيم فتسمى حركة خطية مستقيمة أو على شكل منحنى فتسمى حركة خطية منحنية ، كما في حركة التزلق على الجليد .

2. الحركة الدورانية

وهي دوران الجسم حول مركز أو محور ما يتمثل بخط يطلق عليه محور الدوران ؛ إن جسم الإنسان عبارة عن نظام ميكانيكي يرتبط بمحاور ثابتة تحدد بنقاط معينة في الجسم هي المفاصل .
وعلى أية حال فإن حركة أي جزء من الجسم حول محوره تسمى بالحركة الدائرية ، كما في حركة تدوير الذراع للأمام أو للخلف من مفصل الكتف ، وقد تكون المحاور التي تنفذ عليها الحركة الدورانية خارجية أو داخلية وهمية ، وعلى سبيل المثال عندما يقوم لاعب الجمناستك بدوائر على جهاز العقلة فأن العارضة تمثل محور الدوران الخارجي الذي يدور الجسم حولها .بينما يكون محور الدوران لجسم اللاعب أثناء تنفيذ القلبة الهوائية هو محور وهمي داخل الجسم يتحرك باستمرار حركة الجسم في الهواء.

3. الحركة المركبة

إن معظم حركات الجسم عبارة عن نظام حركي يتضمن الدوران والانتقال ويطلق عليها بالحركات المركبة ، فمثلا الحركة في عجلة الدراجة ، نلاحظ إن دوران العجلة حول مركزها في حركة الدراجة هي حركة دورانية فيما انتقال العجلة من نقطة البداية إلى خط النهاية هي حركة انتقالية .

كما نرى في رياضة تنس الطاولة غالبا ما تكون حركة اللاعب والكرة حركات انتقالية سواء أكانت خطية ، منحنية ، إذ يتحرك الجسم أثناء المباراة أو التدريب كوحدة واحدة أو جزء منه وينسب متفاوتة ، كذلك يمكن مشاهدة الحركات المركبة في التنس الارضي وفي كرة الطاولة، في الضربات ذات الدوران، فإن حركة الكرة منذ لحظة التماس مع المضرب واصطدامها بسطح الطاولة او الارض هي حركة انتقالية أما حركتها حول مركزها أثناء طيرانها في الهواء فهي حركة دورانية .

الحركات وفق المسار الزمني

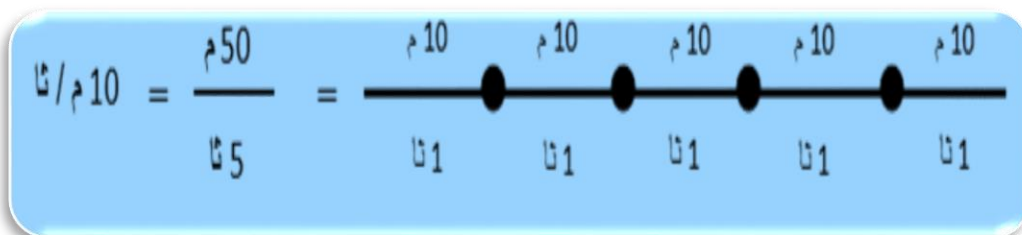
تقسم الحركات وفق المسار الزمني إلى نوعين هما :

○ الحركات المنتظمة

وفيها يتحرك الجسم ويقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية ، ويحدث في مثل تلك الحركات هو أن متوسط السرعة للمسافات المقطوعة مساوية لسرعة المنتظمة او لسرعة كل مرحلة وتطلق على مثل تلك الحركات بالحركة المنتظمة .

مثال

عداء يركض مسافة (50 م) ويقطع مسافة (10 م) في كل ثانية، فعندما نقوم بحساب متوسط السرعة للمسافات يكون الناتج (10 م/ثا)؛ حيث نلاحظ أن متوسط السرعة يساوي السرعة للمسافة المقطوعة في كل مرحلة من المراحل الموضحة في الرسم أدناه :

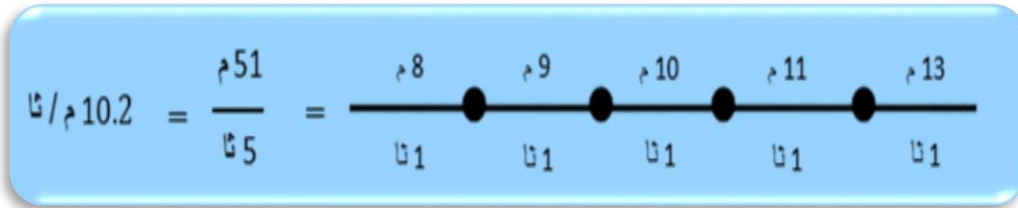


○ الحركات غير المنتظمة

يتحرك الجسم ويقطع في هذه الحركات مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية ، ويحدث في مثل تلك الحركات هو أن متوسط السرعة للمسافات المقطوعة يكون غير مساوي للسرعة في أي مسافة من المسافات المقطوعة.

وتطلق على مثل تلك الحركات بالحركة غير المنتظمة ؛ ويتولد نتيجة الحركات غير المنتظمة ما يسمى بمتغير التعجيل وتقسّم تلك الحركات إلى حركات بتعجيل موجب أو حركات بتعجيل سالب ؛ ونرى التعجيل السالب عندما يركض عداء ويقطع مسافات مختلفة تتناقص بالتدرّج في كل ثانية (10، 11، 13، 9، 8) متر على التوالي ، في حين يحدث العكس أي تزايد في المسافات المقطوعة بكل ثانية في التعجيل الإيجابي .

وفي كلا النوعين من التعجيل نلاحظ أن متوسط السرعة المحسوبة لا يساوي السرعة للمسافة المقطوعة في كل مرحلة من المراحل التي يقطعها ، فعندما نقوم بحساب متوسط السرعة للمسافات المقطوعة في الرسم أدناه :



يكون الناتج (10.2 م/ث)؛ ومن ثم نلاحظ أن متوسط السرعة لا يساوي السرعة للمسافة المقطوعة في كل مرحلة من المراحل .

✍ التحليل البايوميكانيك للحركة

عندما ننظر إلى تكنيك حركة ما فإن من الصعب أن تقرر إذا كان هذا التكنيك صحيح أم خطأ ، وحتى نستطيع الحكم على تكنيك اللاعب ومن أجل تقييم الأداء لابد أن يمتلك المدرب أو المدرس المعلومات الكافية عن سبب وتأثير القوانين الميكانيكية وكذلك التشريحية والفسولوجية ، وكيف يعمل الجسم ، كل هذه المفاهيم يمكن دمجها تحت مفهوم الميكانيكية الحيوية.

يهتم التحليل البايوميكانيكي بدراسة الحركة دراسة علمية مبنية على القوانين والمدلولات الميكانيكية ، وتبدء عملية التحليل من خلال تجزئة الحركة إلى أقسامها ودراستها بصورة منفصلة وكذلك متداخلة للتعرف على الأسس والمبادئ الميكانيكية للتكنيك المثالي . للحركة.

لذلك تعد نتائج التحليل البايوميكانيكي أحد الروافد الأساسية التي توصل للمدرس أو المدرب صورة شاملة عن تفاصيل الحركة وعرضها عرضا صحيحا ، وتساعده في معرفة النقاط التي يجب الاهتمام بها

في عملية التدريس أو التدريب ، كما تنمي عنده القدرة على أدراكه للإصابات المحتمل تعرض الرياضي لها وكيفية تجنبها .

ونرى أن المدرس أو المدرب الذي يمتلك قاعدة أساسية ومعلومات كافية في تحليل ميكانيكية الحركة وقادر على استخدامها في عمله يستطيع أن يحقق تطور في مستوى لاعبيه ويصل بهم إلى أعلى المستويات مقارنة بغيره من المدربين الذين لا يمتلكون مثل هذه المعرفة ، كما أن بواسطة التحليل الحركي البايوميكانيكي يمكن دراسة الحركة من الناحية الكينماتيكية من خلال تحليلها إلى أجزائها المتمثلة بالسرعة والمسافة والزمن والازاحة والزوايا وكذلك دراستها من الناحية الكينينتيكية وفق المتغيرات (القوة – الزمن) .

أولاً / التحليل البايوكينماتيكي

يتم في هذا النوع وصف الحركة سواء كانت خطية أو دائرية من خلال بعض المفاهيم الميكانيكية الرئيسية الخاصة بالسرعة ، الإزاحة ، التعجيل ، الزوايا والمسافة ؛ كما ويدرس حركة الجسم بالنسبة للزمن ، ويسمى هذا النوع من التحليل (الكينماتيكي) ، ويعني وصف الحركة الظاهري ورسم مساراتها الحركية وتوضيح طريقة الأداء التي يقوم بها الجسم من دون أي تأثير للقوة أو الوزن .

ثانياً / التحليل البايوكينتك

ويبحث هذا النوع من التحليل عن مسببات الحركة ، أي الأثر الذي يمكن أن ينتج من خلال تأثير قوة ما ويسمى هذا النوع من التحليل بالتحليل الكينتك ، ويعني دراسة الحركة والقوى الناتجة عنها أو القوى المسببة لها ، كما يمكن ان نتحسس القوة من خلال الحدث الحاصل ، مثلاً سقوط الشيء (حركة) أو نتيجة قوة خارجية سببت السقوط (الدفع) .