

الميكانيكا الحيوية - الفرقة الرابعة (تدريب)

المحاضرة يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٠/٣/١٨

المبادئ البيوميكانيكية وتطبيقاتها في الألعاب الرياضية

البيوميكانيك يعني ذلك المجال الذي تطبق فيه كافة المجالات والمعلومات وطرق البحث المرتبطة بالتكوين البنائي والوظيفي لجهاز حركه الإنسان ولا يقتصر هذا العلم علي الاستفادة من علم الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي فقط وإنما يتعدى إلي المجال الطبي الهندسي والجراحة .. الخ ، الذي ينطلقون من الاستفادة بهذا العلم في تخصصاتهم الدقيقة . فإدراك كيفية اندفاع الدم في الأوعية الدموية وتأثير النواحي التركيبية علي سرعه سريان الدم ومعدلاته هي واحده من المجالات التي يتخصص بها البيوميكانيك فضلا عن باقي التخصصات ، كل هذه الموضوعات حقق فيها علم الميكانيكا الحيوية ما يفرض علي كل أصحاب هذه التخصصات ضرورة الإلمام بالكثير من المعلومات عن الخصائص والمميزات التركيبية والوظيفيه للجسم البشري.

المبدأ الأول: انه كلما كانت هناك حركه تمهيديه لأي مهارة أو حركه رياضية ، فإن الهدف من ذلك تحقيق الأداء ،

فمثلا يمكن الاستفادة من هذا المبدأ في مهارات الكره الطائر ، بأن نجعل مهارات هذه اللعبة وخاصة التي هي علي صوره مهارات حركيه مركبه لا ينفصل العمل فيها عن أي خطوه فنيه أخري ، لذا لا بد أن نستفيد من خطوات الاقتراب مثلا كحركة تمهيديه لها وضعها الابتدائي للضرب وبذلك نحصل علي اعلي حركه ممكنه ، وهذا المبدأ يمكن أن يكون مدخلا واسعا للبحث في علاقة تطبيق الحركات التمهيديه وأهميتها لتحقيق الشروط الميكانيكيه ، وفي ذلك نستدل أن هناك ربطا بين ما يجب أن يدرس أو يعلم من أوضاع تمهيديه لمختلف الألعاب والحركات والمهارات وتطبيقها عمليا لتحقيق الفائدة الميكانيكيه منها ، وان يكون التطبيق مفهوما أولا من قبل المدرس لكي يستطيع من إيصال هذه المعلومات الصحيحة عند قيامه بتطبيق طرق التدريس المختلفه

وهذا يتطلب الخوض في قوانين القصور الذاتي وتغير الزخم ودفع القوه .. الخ ذات العلاقة بتطبيق هذه المهارات .

المبدأ الثاني: يكون اتجاه البحث عن مسافه التعجيل اللازمه لاداء اي مهاره رياضيه.

مثلا المسافه المناسبه لاكساب لاعب كره اليد التعجيل عند اداء مهاره التهديد البعيد ، اذ وجد ان هذا التهديد من انواع التهديد الاكثر قوه بين الانواع الاخرى ، ويتأثر مسار الكره فيه بعمل العضلات وشغلها الميكانيكي والذي له علاقه بتحقيق مسار تعجيل عالي للذراع الراميه بسبب في جعل مسار الكره خطيا بأعلي كمية حركة، وكل ذلك يمكن دراسته من ناحيه العلاقه بين ما يتحقق من سرعة نتيجه القوه في المجاميع العضليه العامله ومدى المفاصل فيها والتي تؤثر في اتجاه السرعة وطول مسافه التعجيل وما يتحقق من اداء فني وفق الشروط الميكانيكيه المطلوبه وكذلك الحال ما يحدث في المهارات الاخرى المشابه كالارسال الساحق بالكره الطائره ورامي الرمح وقافز العالي ورامي الارسال بالنس ... الخ اذ يمكن اعطاء حلول ميكانيكيه من اجل تبسيط الاداء المهاري وتعزيز الجوانب البدنيه اللازمه لهذا الاداء.

المبدأ الثالث: يتناول تداق الدفع الاضافي .

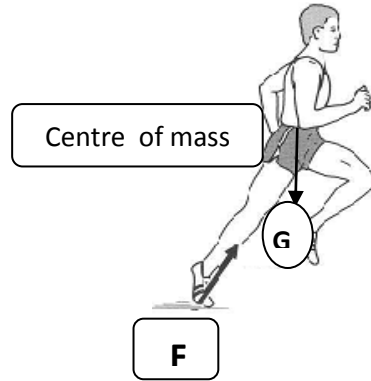
وهذا المبدأ يعتمد علي ظاهره نقل كمية الحركة وما يترتب عليها من فهم لما يحدث من تأثير لجميع القوي المشتركه في الحركه في الاجزاء المختلفه للجسم والتي تسبب التعجيل الزاوي والخطي بشكل توافقي لهذه الاجزاء في لحظه واحده ، وهذه يعني انه يجب ان يكون هناك توافق بين تأثير قوي العضلات الماده للاطراف السفلي زمنيا مع تلك التي تعمل علي مد الجذع والذراع وتوجيه كف اليد بحيث ينتهي في زمن واحد ، كما في مهارات الرمي في مختلف الالعاب ، وهذا يتطلب تسخير القوانين الميكانيكيه لفهم هذا المبدأ وتصميم المناهج التدريبيه لاجل احداث التطوير اللازم.

ورغم ان علم الحركه يقول ان سريان القوه ينتقل من مفصل الي مفصل اخر ومن عضله الي عضله اخري ، فأن هذا المبدأ له مجاله المؤثر في ظاهره الانتقال الحركي ، والتي تؤكد علي مبدأ الترابط بين الظواهر الخاصه بالتعلم الحركي والبيوميكانيك وما يترتب عليها من كميات السرعة والقوه والكتله والتي قد تختلف من

شخص لآخر ومن لعبه لآخرى . وبهذا يمكن الاستدلال علي المظاهر الحركيه (كالانسيابه والنقل الحركي والايقاع الحركي) من خلال مؤشرات ميكانيكه وهذا هو اتجاه علمي حديث لما يتناوله احد سابقا .

المبدأ الرابع : يتناول هذا المبدأ تطبيقات قوانين نيوتن الحركيه سواء الخطيه والدورانيه في مختلف المهارات الرياضيه .

وعلاقه تطبيق هذه القوانين باستخدام مختلف الوسائل التدريبيه المعتمده عليها . وما علاقته هذه القوانين في اشتقاق العديد من القوانين الميكانيكه الاخرى ذات العلاقه بالتدريب الرياضي . اذ ان المدرب والمدرس يعلم ان القوه هي سبب الحركه ، فلا تتغير حركه اي جسم سواء كان جسم اللاعب او الاداه من حالته الحركيه و تتغير السرعه ما لم تؤثر عليه بعض القوي الداخليه والخارجيه بشكل متبادل ، والخاصيه التي تساعد هذه الخاصيه في التدريب والتعليم الرياضي .



شكل (٣)

المبدأ الخامس : يتعلق بمبدأ العزوم كنظريه تدريبيه لها علاقه بتدريبات القوه العضليه وتصميم برامج التأهيل ما بعد الاصابه .

ودور نظريه العزوم في تطوير السرعه الحركيه والقوه الخاصه لمختلف المهارات الرياضيه بأعتبار ان جميع حركات اجزاء جسم الانسان هي حركات زاويه تتعلق بعزوم العضلات علي كل مفصل من اجل تعزيز العمل فيها ضمن الواجبات الحركيه الخاصه بنوع المهاره .

المبدأ السادس: ان هناك علاقه بين البيوميكانيك وتأثير الحواس في جميع المهارات الرياضيه ،

حيث تعد الحواس من اهم الاعضاء المسئوله عن المدخلات الخاصه بالمعلومات الميكانيكيه والتي تظهر فاعليتها عند تعليم واتقان الحركات المختلفه لجميع المهارات ، والتي تزيد من تحكم الشخص بمقادير القوه اللازمه للاداء الحركي وزياده الشعور العضلي تبعاً لذلك فضلا عن دور التغذية الراجعه المتعلقه بالاداء من الناحيه الميكانيكيه .

المبدأ السابع: العلاقه بين استخدام بعض القوانين الميكانيكيه لاختيار الادوات والاجهزه والوسائل المساعده في التدريب والتعليم.

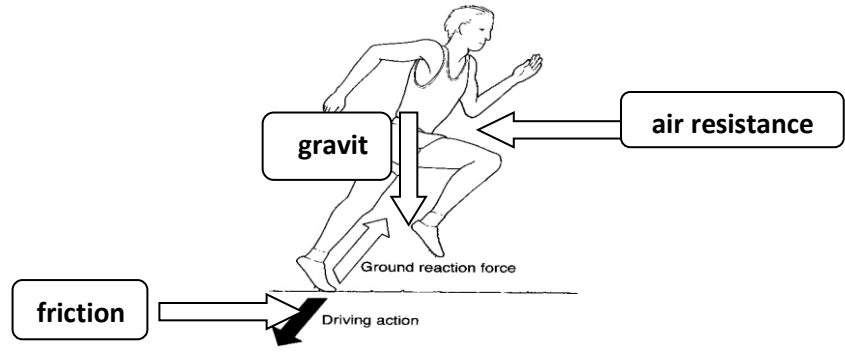
حيث ان زياده العبء التدريبي علي العضلات يأتي من زياده المقاومات التي تضاف الي الجسم او اجزائه او المقاومات التي يتعرض لها الجسم من جراء السحب او الدفع او استغلال بيئه تدريبيه اخري كالبيئه المائي هاو الهواء في التدريب وفقا لبعض القوانين الميكانيكيه التي تتعلق بهذه المقاومات والتي تحتم علينا فهم نوع المقاومات الميكانيكيه وتصميم الاحمال التدريبيه علي وفق ذلك .



شكل (٤)

المبدأ الثامن: دور الجاذبيه كقوه خارجيه مقاومه للحركه في تطوير صفات القوه السريعه والسرعه والتحمل

اذ ان الجاذبيه عباره عن قوه تأثير علي الاجسام ويمكن من استغلال هذه القوي في تدريب بعض الصفات البدنيه الخاصه عن طريق ابتكار وسائل تدريبيه وفق قوانين المقذوفات او وفق قوانين القدره والشغل ... الخ



شكل (٥)

المبدأ التاسع: (مبدأ الاتزان)

حيث يفسر قدره الفرد على التحكم في وضع الجسم بالنسبة لقاعده ارتكاز او أكثر فاتزان الجسم وقابليته للحركة هما متغيران متضادان، فتحقيق الاتزان يتأثر بالعديد من العوامل، فالوقوف على اليدين من مهارات الجمباز الصعبة، ليس فقط بسبب ما تتطلبه من قوة عضليه في كل من الذراعين والكتفين ولكن بسبب قلة مساحة قاعده الارتكاز خاصه في الاتجاهين (الامامي والخلفي Anterior -Posterior)، كما ان لاعب العدو يختار أفضل الاوضاع على مكعبات البدء والتي يكون منها في الاتزان المحدود للغاية، لبداية لبدء الحركة بسهولة.

المبدأ العاشر: الانطلاق المثالي

ان هذا التوافق في تحديد مقادير هاتين المركبتين مختلف باختلاف عوامل والذي ينص علي انه في معظم حركات الجسم البشري والتي تتضمن انطلاق ، هناك مدي مثالي او نموذجي لزاويه الانطلاق لتحقيق هدف محدد ، وقد اظهرت العديد من الدراسات ان هذه الزاوية تتأثر بشكل العلاقة التوافقية بين المركبتين الرأسية المسئولة عن زمن الطيران والمركبة الأفقية المسئولة عن المدي الافقي الذي يمكن تحقيقه علي مدي هذا الزمن ، ومن المؤكد كثيره منها ارتفاع نقطه الانطلاق ، سرعه الانطلاق ، ارتفاع نقطه الهبوط ..

ففي معظم مهارات الرمي في العاب القوى ، تمثل المسافة الأفقية الهدف الأساسي من الرمي وبالتالي تدخل مقاومه الهواء وارتفاع نقطه الانطلاق وكذلك مكان

الهبوط كعامل من العوامل المؤثرة في الانطلاق المثالي وبالتالي تحديد زاوية انطلاق اقل من ٤٥ درجة .

المبدأ الحادي عشر: (اللولة)

يرتبط بالمبدأ السابق، فاللولة من الممكن ان تكون متطلبا اساسيا في حركه الاجسام المقذوفة ، حيث تعتبر عاملا رئيسيا في احتفاظ الأداة المقذوفة باتزانها اثناء الطيران فتظهر هذه اللولة في العديد من المهارات الرياضية منها علي سبيل المثال اللولة في (طيران القرص – الكره الطائرة في الارسال الساحق – لولبه كره التنس في الضربة المستقيمة)

وتجدر الإشارة هنا الي ان مبدأ الانطلاق المثالي يمكن تقسيمه داخليا لمبدئين فرعيين هما (نموذجيه زاوية الانطلاق – اللولة).

المبدأ الثاني عشر: (المرتبط بالمدى الحركي)

ويقصد بالمدى الحركي تلك الحركات سواء كانت الخطية او الدورانية لأجزاء الجسم المختلفة ودورها في المدى الحركي للجسم ككل ، فهناك العديد من الحركات قد تتطلب مدى محدود في جزء او بعض اجزاء ، في حين ان حركات أخرى قد تتطلب مدى واسع لحركة جزء او عدة أجزاء، فالتحكم في هذا المبدأ قد يؤدي الي زياده السرعة في بعض الأجزاء او في تقليل سرعتها تدريجيا وهو ما يحدث في المهارات الهوائية كالجذباز والترايبولين والغطس او حتي في مهارات الالعاب والرياضات الأخرى ، ونظرا الي ان زياده المدى الحركي قد يتطلب زياده في الزمن ، فهذا المبدأ يرتبط ارتباطا مباشرا بمبدأ (القوه – الزمن) .