في فهم نظريات الحركة

د/ ياسر عبد العظيم سالم (*)
د/ إيهاب صابر إسماعيل (**)

الحركة في الرياضة هي ذلك المصطلح الواسع والكبير الذي يتعامل بشكل مباشر وأساسي مع جميع المسارات والاداءات المرتبطة بأعمال البدن، وهي الوسيلة الرئيسية لتحقيق الفعل الرياضي، وتعتبر الحركة المقصودة والموجهة بهدف إعمال جسم الانسان هي الأصل الذي يبنى عليه قواعد وأصول المعرفة لكافة العلوم المرتبطة بالرياضة والتربية البدنية.

والنظرية في الرياضة والحركة هي ذلك المحتوى الذى يهتم بدراسة وتأسيس نطاق فكري وعلمي لدراسة ظاهرة من الظواهر في مجال الرياضة والتربية البدنية، هذا النطاق الفكري يعتبر بمثابة مخزون كبير من المشكلات التي يجب أن تبحث دائماً عن حلول علمية لها سببين: أولهما أننا في مجال دراسة الحركة في الرياضة والتربية البدنية لم نؤسس لمفهوم فلسفي يوضح شكل العلاقة الخاصة جداً بين الحركة وجسم الانسان حيث يتمحور هذا المفهوم في بعدين أساسيين أحدهما تربوي تعليمي والبعد الآخر تربوي تدريبي، وثانيهما: أننا أيضاً في مجال دراسة الحركة والتربية البدنية ببعديها التعليمي والتدريبي لم نسعي إلي وضع حدود في الشكل وفى المضمون وفى المحتوي بين الأداء الحركي التربوي للمعرفة بالأداء الحركي وبين الأداء الحركي التربوي لتطوير مستوى الأداء الحركي إلي أفاق تنصهر معها القدرات الوظيفية لتأكيد القدرة الحركية.

وفى هذا المقال سنحاول فهم وتوضيح نظرية الحركة وجسم الإنسان من خلال العلاقة بين الحركة الظاهرة (الخارجية) وبين مسببات الفعل الحركي أو ما يسمى بالحركة الوظيفية (الخفية).

إشكالية الحركة بين النظرية والعلم

يتبنى الكثيرون مصطلح نظريات الحركة باعتبارها مجموعه من المشكلات الموجودة في ظاهرة من الظواهر، فالسلوك الحركي وآفاق تطوره يحتوي على الكثير من المشكلات التي يجب أن تبحث دائماً عن حلول علمية وتجريبية لها بما يعني أننا أمام ظاهره معقده وهي الحركة بمفهومها العام والشامل ويدخل في نطاق هذه الظاهرة مجموعه كبيره جداً من التعقيدات التعليمية والتدريبية والتي لا يمكن الوقوف على أسبابها لبناء نظام حركي قابل للتطور إلا من خلال نظرية علمية تعتمد دائماً على التعاطي مع كل الأفكار والحقائق العلمية المرتبطة بمفهوم الحركة وأفاق تطورها.

(*) أستاذ المناهج وطرق التدريس – كلية علوم الرياضة بنين – جامعة الزقازيق.
(**) أستاذ رياضات المضرب – كلية علوم الرياضة بنين – جامعة الزقازيق.

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

فمصطلح نظريات يطلق دائماً على تلك المجالات العلمية التي تعبر عن التلخيص الدقيق والمنظم القائم على ضرورة تقديم نصائح وتوجيهات ومعايير فكريه خاصه بإعادة ترتيب وتنظيم واتقان وتحسين مجال علمي ومعرفي محدد بمعنى ان فهم النظرية مرهون بمجموعه من الترتيبات والآراء الفكرية التي تقدم بهدف اخضاع الظواهر للبحث والتجريب والبحث عن حلول لها والحركة في الرياضة لا يمكن ان تكون بعيده ابداً عن هذا المفهوم العام للنظرية فهي دائما في بعديها التعليمي والتدريبي تحتاج الى اعاده تنظيم واتقان وتحسين علي مستوى جوده الاداء الحركي المدعوم بحقيقه علميه مرتبطة من مجال علمي اخر محدد ربما كان الفيزياء او الفسيولوجيا او الكيمياء او غيرها.

اما العلم فان الامر لا يقتصر ابدا على مجرد احتوائه على نصائح وتوجيهات ومعايير وانما تتم مناقشته من خلال الآراء والفروض والتخمينات بطريقه تحليليه ناقده وذلك لمعرفه ما إذا كانت هذه الآراء والفروض تنسجم وتتماشى مع الحقائق التي تمت ملاحظتها واخضاعها للتجريب والبحث وعليه فقد اتفق الكثيرون من العلماء والمتخصصون على تحديد بعض المعايير التي يجب ان تتوافر في اي مجال او تخصص ما حتى يمكن لنا ان نطلق على هذا المجال انه علم قائم بذاته وهذه المعايير هي:

1. أن يكون لهذا المجال محتوي خاص به مرتب ترتيباً منطقياً ومنظم تنظيماً فكرياً.
2. أن يكون لهذا المجال تصور خاص في جوهره وبه منطلقات كثيرة خاصة بعمليتي البحث والتجريب.
3. أن يكون لهذا المجال طرق ووسائل بحث خاصة به.
4. أن تكون المعلومات والنظام المعرفي لهذا المجال على درجة كبيرة من التنظيم والترتيب الدقيق.

هذه المعايير الأربعة هي شروط العلم وبنظرة موضوعية إلى الحركة في الرياضة أو إلى الرياضة عموماً فإننا نستطيع أن نؤكد أن الرياضة والحركة كمجال لا يملك محتوي مرتب ومنظم تنظيماً فكرياً كما أنه لا يملك في جوهره منطلقات أو تصور خاص بعملية البحث دون اللجوء إلى حقيقة فكرية من مجال آخر.

كما أن الرياضة والحركة لا تملك طرق ووسائل بحث علمية تخصها وخرجت من جوهرها وبالتالي فالنظام المعرفي لهذا المجال لا يتضمن في صلبه مستويات التنظيم والترتيب التي يجب أن تتوافر في أي مجال حتى يمكن لنا أن نقول على هذا المجال أنه علم.

نظريات الحركة

الحركة في مضمونها لا تعني فقط ان يؤدي الانسان غالبيه انشطته عن طريق تحريك الجسم معتمدا في ذلك على التغيير الدائم في الزمان والمكان ولكن الحركة تحتاج لإظهارها الى مجموعه من العمليات الوظيفية والتوجيهية والتي يطلق عليها (الحركة الخفية) وهذا الجزء من الحركة يقع ضمن الواجبات المهمة جدا لنظريات الحركة ويجب دائما تناوله بالبحث والشرح والتفسير شأنه في ذلك شان الجزء الخاص المسمى (بالحركة الظاهرة) وعليه فأننا يمكن ان نقول ان محتوى نظريات الحركة هو

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

نفسه أسس الحركة تلك الاسس التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بكل العمليات العصبية والفسيولوجية والوظيفية والتي تدعم في النهاية الجزء الظاهر من الحركة والذي يعتبر امتدادا لهذه الاسس ومعبراً عنها تعبيراً متعدد المظاهر.

الامر الذي يؤكد ان الهدف الرئيسي لنظريات الحركة لا يقتصر فقط على الوصف الكلاسيكي التقليدي للحركة، وانما يجب ان يتضمن ايضا ضرورة شرح ووصف اسس ومؤشرات داخليه يمكن توقعها أدت بالضرورة الى ظهور الحركة بالشكل الذي ظهرت عليه.

النظرية العامة للحركة:

النظرية العامة للحركة هي تلك المؤشرات والتوجيهات والسلوكيات الحركية المرتبطة بمجال معين او مهنه معينه للإبقاء بمتطلبات هذه المهنة وإنجاز واجباتها الأساسية بكفاءة وقدره ونجاحه في ضوء طبيعة هذه المهنة او المجال المرتبط بعمل الانسان وهي في الشكل العام للأداء تعتبر حركه ولكنها موجهه في اتجاه واجبات حياتيه لها علاقه مباشره بممارسه الحياه لكل اصحاب المهن وبمختلف اتجاهاتها ويتطلب لإنجازها اداء حركي بجزء او اكثر من اجزاء الجسم وهذه النظرية العامة للحركة لها ايضا مظهرين داخلي وخارجي شانها في ذلك شان الحركة في الرياضة رغم الاختلاف الجوهري في المضمون والهدف حسب طبيعة العمل المهني او ادوار الناس في الحياه عموماً.

النظرية الخاصة للحركة (الحركة الظاهرة، الحركة الخفية):

الحركة في الرياضة هي جزء من حركه الانسان عموما ولكنها موجهه توجيها مباشرا لإنجاز واجب حركي معين في اي نشاط من انشطه الرياضة وهذه الحركة الموجهة هي نتاج لكل العمليات الفسيولوجية (الوظيفية) والتوجيهية والنفسية وهذه العمليات هي التي تحدد شكل وجودة الجزء الظاهر من الحركة وهو ما يمكن تسميته بالجزء الميكانيكي للحركة.

وهذا الجزء الميكانيكي الظاهر للحركة هو ما يطلق عليه (الحركة الظاهرة) اما العمليات الوظيفية والتوجيهية والنفسية التي دعمت هذا الجزء الميكانيكي الظاهر للحركة فيطلق (الحركة الخفية).

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

من هذا المنطلق فانه يجب ان نوضح وجود علاقة تبادليه بين الحركة الظاهرة والحركة الخفية في إطار الفهم الواعي بنظريات الحركة في الرياضة وذلك من خلال تجديد حجم ومحتوى كل منهما وعلاقه الاندماج الكامل بينهما من الناحيتين الكمية والكيفية.

ويمكن تأكيد شكل هذه العلاقة فيما يلي:

(1) العمليات الوظيفية والتوجيهية تنتج أداء حركي ميكانيكي هذا الأداء يسمى (حركه ظاهره)
(2) تتطابق مفهوم الحركة الظاهرة مع مفهوم الحركة الخفية من خلال هذه العلاقة التبادلية بين الجزء الميكانيكي الظاهر للحركة وبين الدعم العملياتي الوظيفي والنفسي.
(3) الحركة تحدث بفعل العمليات الوظيفية.
(4) تنفصل الحركة الظاهرة عن الحركة الخفية ويتحول كل منهما الى كيان منفصل، كيان داعم (وظيفي)، وكيان مدعوم (ميكانيكي).

حيث ينظر الكثيرون من العلماء الى مصطلحي (الحركة الظاهرة والحركة الخفية) على انهما مترادفان لأنه يجب عدم الفصل بين العمليات (العصبية، الفسيولوجية، النفسية) وبين العمليات الميكانيكية كنتاج خارجي لها، وهذا يعني ان التطور الحركي والتطور الوظيفي ايضاً مترادفان، وهذا الترادف هو السبب الحقيقي في تكوين الاشكال الحركية الأساسية التي يتكون منها مراحل النظام الحركي وهي (مرحله الاعداد، المرحلة الرئيسية، المرحلة الختامية).

وهذا النظام الحركي ينظر اليه دائما كوحده واحده الأصل فيها هو العمل الوظيفي الامر الذي حدي بالكثير من العلماء والمتخصصين الى اعتبار العمل الوظيفي الخفي هو أصل الحركة لأنه له فعلين رئيسيين فعل داخلي (عمليات وظيفيه وتوجيهيه) وفعل خارجي (حركه ميكانيكيه).

هذا المفهوم لقيمه وأهمية الفعل الوظيفي في انجاز الحركة وانتاج النظام الحركي جعل بعض المتخصصين يطلقون على نظريات الحركة في الرياضة النظرية الوظيفية الخفية باعتبارها الاصل في انتاج الحركة، على خلاف اخرين يروا ان الحركة في حد ذاتها هي نظريه عامه والفعل الوظيفي لا يرقى الى مستوى ان يكون نظريه مستقله بذاتها ولكنه فعل مهم لإنتاج النظام الحركي.

وبالرغم من وجود بعض الاختلافات حول مصطلحي (الحركة الظاهرة والحركة الوظيفية) الا ان (نظريات الحركة) تبقى ذلك المجال الذي يهتم بالجهاز الكلي الذي يعمل عند أداء واجب حركي هادف، حيث يهدف مجال نظريات الحركة إلى شرح الإجراءات والوظائف التي تدخل في تكوين أسس هذا الجهاز وما يرتبط به من تغييرات تحدث أثناء عمليتي التعليم والتطور الحركي وما يرتبط بهذه العمليات من تبادل المعلومات وما يصاحبها ايضاً من تغيرات تحدث في الزمان والمكان في ضوء عمليات عقليه مهمه لإنجاز الواجبات الحركية والتي يتشكل منها الاطار العام لاي نظام حركي هادف.

العلوم المرتبطة بالحركة الظاهرة:

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

يرى الكثير من العلماء ان نظريات الحركة في الرياضة والتربية البدنية سواء كانت نظريات الحركة الظاهرة أو نظريه الحركة الوظيفية الخفية هما الاساس الذي من خلاله ارتبطت الرياضة عموما والحركة بشكل خاص بالكثير جداً من الافكار والحقائق العلمية والنظريات لمجموعه من العلوم الاخرى المرتبطة بفكره إعمال البدن إما للتعليم أو التدريب، هذا الارتباط كانت الحركة هي السبب في وجوده اصلاً وهو الذي أوجد علاقه كبيره للحركة في الرياضة بمجالات مثل الفسيولوجيا والفيزياء والكيمياء الحيوية وعلوم الطب الرياضي وعلم الاجتماع وعلم النفس وأكدت هذه العلاقة البحوث العلمية التجريبية التي نقلت نظريات الحركة إلى أفق علميه غيرت من المفهوم الكلاسيكي للحركة والرياضة في أذهان العامة وأصبح قطاع عريض من الباحثين والمهتمين يتعاملون مع هذه العلاقة على أنها السبيل الوحيد لتأكيد علمية الرياضة والحركة إلى الحد الذى نقل فكرة الحركة من كونها نشاط بدني مجرد إلى نظام حركي مرتبط بنظريات علمية مشتقة من بعض العلوم الطبيعية كالتشريح والفسيولوجيا والميكانيكا الحيوية وعلم النفس، وهذا الاقتران العلمي للرياضة والحركة بنظريات هذه العلوم نقل الحركة من طبيعتها المجردة إلى اعتبارها (علم) أطلق عليه (علم الكينسيولوجي).

ما هو علم الكينسيولوجي؟

هو العلم الذي يهتم بدراسة الأبعاد العلمية للحركة كما انه ذلك الجانب من فسيولوجيا الحركة الذي يشرح ويحلل ويعلل حركه الجسم البشري كحالة ميكانيكية خاصة، وهو مجال علمي يبحث في ظاهرة الحركة والجهاز الحركي وأسلوب توجيهه للإنجاز في ضوء دعم النظرية العلمية المرتبطة.

معنى ذلك ان علم الكينسيولوجي ليس علماً يخص الحركة بطبيعتها المجردة ولكنه مجال علمي تنصهر فيه مجموعه كبيره من الحقائق العلمية لتخصصات كثيره من العلوم الطبيعية تفرز في النهاية نظام حركي هادف وسليم قابل دائماً للتطور وله أبعاد ومسارات يمكن دائماً قياسها.

في ضوء ذلك يرى الكثيرون أن (علم الكينسيولوجي) لا يمكن أن يقتصر فقط على تحليلات الميكانيكا الحيوية لحركه جسم الانسان ولكنه يجب أن تتضمن المعرفة بهذا العلم جوانب اخرى مهمه جدا وهي:

- الكينسيولوجي الوصفي الوظيفي وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين شكل العضو المتحرك من الجسم ووظيفة هذا العضو إنجاز الواجب الحركي.
- الكينسيولوجي الفسيوكيميائي وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين انجاز الواجبات الحركية والدعم الفسيولوجي والكيميائي المسبب للإنجاز.
- الكينسيولوجي الميكانيكي وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين انجاز الواجبات الحركية وتطبيق قواعد وقوانين الميكانيكا أثناء الأداء.
- كينسيولوجيا النمو وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين مظاهر ومتغيرات مراحل النمو المختلفة وما يصاحبها من تطور بدني وتطور وظيفي وبين إنجاز الواجبات الحركية المناسبة لكل مرحله من مراحل النمو.
- الكينسيولوجي النفسي وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الأداء الحركي والنواحي النفسية كالسمات الشخصية والدوافع المرتبطة بالإنجاز الحركي.

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

العلوم المرتبطة بالحركة الوظيفية (الخفية):

عندما ننظر الى مصطلح (الحركة الوظيفية) على أنه مرادف لمفهوم التطور الحركي فان هذه النظرة يجانبها الكثير من الصواب لأن المقصود بالتطور الحركي هو ذلك التطور الذي يطرأ على حركه الانسان عموماً منذ الميلاد وحتى الوفاة.

بينما يقصد بالحركة الوظيفية أنها سبب التطور الذي يحدث في المسار الخارجي للحركة وبعض صفاته كالانسياب الحركي والدقة والتوافق الناتج عن عمليات وظيفيه داخليه.

الميكانيكا والحركة الوظيفية (الخفية):

في ضوء الفهم السابق للحركة الوظيفية باعتباره مرتبط بالمسار الحركي والذي تدعمه عمليات وظيفيه للجهازين العضلي والعصبي يمكن فهم علاقة الميكانيكا الحيوية بالحركة الوظيفية وبالإنجاز الحركي عموماً من خلال هذين البعدين:

البعد الأول: الميكانيكا الحيوية الخارجية.

هو ذلك المجال الذي يهتم بتغيير وضع أو مكان الجسم البشري أو أداه اللعب أثناء المسارات الحركية بالاستعانة بمقاييس بيوكينماتيكية وغيرها، وهذه المقاييس هي التي تحدد ظروف وأسس تغيير وضع ومكان الجسم تحديداً كمياً، وهذه الظروف تظهر كرد فعل لقوى العضلات التي تعمل لتدعيم الجسم ويمكن قياسها بمقاييس بيوديناميكية، وردود الأفعال هذه عباره عن مجموع كل أثار القوى الناتجة عن مسارات الانقباضات العضلية أثناء العمل العضلي الأيكسوني (الثابت).

البعد الثاني: الميكانيكا الحيوية الداخلية.

هو ذلك المجال الذي يهتم بالتحديد الكمي لقوى العضلات الديناميكية والإستاتيكيه بطريقه غير مباشره وذلك بمساعده قوى انعكاسيه وقوانين طبيعية، كما يهتم بتحليل التوجيه الحركي الإلكتروميوجرافي لاستثاره وتنبيه المجموعات العضلية.

مما سبق يمكن القول بأنه من الممكن جداً تحديد وضع ومكان الجسم في النظام الحركي باداه أو بدون وذلك بمساعده وسائل قياس الميكانيكا الحيوية بدقه واضحة نسبياً، وهذا يعني أنه يمكن تحديد محتوى الميكانيكا الحيوية الخارجية تحديداً واضحاً.

وعلى العكس من ذلك فانه لا يمكن وضع حدود مقبولة وواضحة للميكانيكا الحيوية الداخلية لأنها دائماً متغيرة نظراً لارتباطها بطبيعة التغيير في مستوى النظام الحركي وما يصاحبه من مسارات حركيه متعددة ومتباينة نتجت عن الكثير من القوى الانعكاسية والقوانين الطبيعية التي تؤثر دائماً في الشكل والمسار الحركي.

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

الفسيولوجيا والحركة الوظيفية (الخفية).

بداية يجب ان نعرف أن النشاط البدني هو المصدر الوحيد للحصول على معلومات مهمة عن حدود مقدرة جسم الانسان على التكيف مع أقصى حمل بدني وكذلك ضرورة التعرف على كل الظواهر الجانبية لهذا التكيف وتأثيراته.

وعلمياً فإن علاقة فسيولوجيا الجسم البشري بالحركة الوظيفية وبالحركة عموماً أثناء ممارسه النشاط الرياضي تكمن في التحديد الكمي للمتغيرات الفسيولوجية التي يكون لها دور مهم في إنجاز الواجبات الحركية، وهذه المتغيرات هي (السعة الحيوية، معدلات التنفس، عدد نبضات القلب، ضغط الدم الانقباضي، ضغط الدم الانبساطي، التهوية الرئوية، الاكسجين المدفوع مع الدم، مستوى حمض اللاكتيك في الدم الشرياني والوريدي عند أداء درجات مختلفة من الأحمال التدريبية).

من هنا يمكن القول بأن كل هذه المتغيرات الفسيولوجية هي حتماً السبب في تطوير وتحسين معدلات الصفات البدنية (القوة، السرعة، التحمل، التوافق العضلي العصبي، .... الخ) وهذه الصفات البدنية المتطورة هي السبب في تطوير مستويات المهارات الحركية وتطوير النظام الحركي بشكل عام لأن هذه التوحد بين الصفات البدنية والمهارات الحركية في النظام الحركي هي التي ساعدت وأكدت على وجود علاقة فسيولوجية للتوافق بين كل أجهزه الجسم الداخلية والجهاز الحركي حيث تظهر هذه العلاقة بشكل واضح أثناء عمليه تطوير المستويات الرياضية، حيث توجد ارتباطات وعلاقات شرطية منعكسة بين الأعضاء الداخلية (القلب، الدورة الدموية، الرئتين) وبين الأعضاء الحسية (المستقبلات الداخلية والخارجية والقشرة المخية).

هذه العلاقة بين الأعضاء الداخلية والأعضاء الحسية ترتبط بعلاقات شرطية منعكسة بينها وبين الجهاز الحركي (الجهاز العظمي، المفاصل، العضلات)، من هنا يتضح حجم العلاقة العضوية الكبيرة والمؤثرة للمتغيرات الفسيولوجية لدعم الجهاز الحركي في تحقيق معدلات متغيرة ومتعددة بين مستويات التكيف لتحقيق أفق كبير من الإنجاز للواجبات الحركية في معظم إن لم يكن في كل الأنظمة الحركية للأنشطة البدنية المختلفة.

التشريح والحركة الوظيفية (الخفية).

علاقة التشريح بحركة الانسان بشقيها الظاهر والخفي هي علاقة وثيقة جداً حيث يتداخل التركيب التشريحي للجسم مع القدرة على الحركة، فالجسم البشري يحتوي على هياكل وأجهزه تعمل كوحده واحده بينها تكامل وظيفي داخلي داعم لأحداث الحركة الظاهرة أثناء النشاط البدني، بمعنى أن هذه الهياكل والأجهزة والتكامل الوظيفي هي من أهم مسببات الفعل الحركي وهي التي تربط علم التشريح بحركة جسم الانسان عموماً ببعديها الظاهر والخفي وهذه الهياكل هي:

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

1. العضلات وهي المسؤولة بشكل رئيسي عن الحركة وتتصل العضلات بالعظام عبر الأوتار وعند انقباض العضلات تتحرك العظام المتصلة بها مما يؤدي الى تحريك الاطراف ومن ثم تحريك الجسم ككل.
2. العظام والمفاصل: العظام تشكل الهيكل العظمي الذي يدعم الجسم ويحمي الأعضاء الداخلية، والمفاصل هي النقاط التي تتصل فيها العظام ببعضها البعض وهذا الاتصال المفصلي ضروري لإنجاز الحركة.
3. الاعصاب: الجهاز العصبي يتكون من الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب وهو يرسل اشارات كهربائية للتحكم في العضلات وتنظيم الحركة، والاعصاب الحركية تتحكم في إنقباض العضلات، كما أن الأعصاب الحسية هي التي توفر المعلومات عن وضع الجسم والتوازن والمجال المكاني للحركة.
4. الأنسجة الضامة: هي الاوتار والأربطة التي تربط العظام بالعضلات أو تربط العظام ببعضها، فالأوتار تربط العظام بالعضلات، والأربطة تربط العظام ببعضها البعض هذه الأنسجة (الأوتار والأربطة) ضروريه جداً لتحقيق الانتقال الداخلي للحركة إلى فعل حركي خارجي هادف وناجح.
5. التوازن والاتزان: هو الجهاز المسؤول عن التحكم في الحركات الإرادية واللا إرادية للإنسان وهو جهاز موجود بالمخيخ حيث يتحكم في حركه الأطراف العليا والسفلى من جسم الانسان واختلال وظائف هذا الجهاز لأي سبب عضوي يفقد الانسان القدرة على الأداء الحركي الهادف عند الرياضيين كما ان هذا الخلل أيضاً له تأثير سلبي مباشر على الحركة الطبيعية للإنسان العادي، معنى ذلك أن جهاز التوازن والاتزان هو أحد أهم أجهزه الجسم المسؤولة عن سلامه الفعل الحركي سواء كان هذا الفعل من أفعال التنافس في الرياضة أو كان مجرد فعل حركي للإيفاء بمتطلبات الحياة.

علم النفس والحركة الوظيفية (الخفية).

علم النفس من أقدم العلوم التي ارتبطت بحركة جسم الانسان بالمقارنة بالميكانيكا والفسيولوجيا والتشريح حيث تكمن الأهمية القصوى لعلم النفس في مجال الحركة باعتباره يهتم بالصفات والقواعد النفسية المحددة لشخصيه الرياضي كعامل داعم خفي وفاعل في إنتاج نشاط حركي ظاهر بمسارات حركيه أكثر انسيابيه وتكامل، فالتحديد الكمي للصفات النفسية المشاركة في إنجاز الواجبات والاداءات الحركية يتضمن الكثير من الفروق الفردية التي تختلف من شخص لأخر، فالجميع لا يتشاركون في مستويات واحده من الادراك والدوافع والاحتياجات والاهتمامات والاتجاهات فهي صفات نفسيه متباينة بين البشر، وترتبط ارتباطا وثيقا بمحددات ومكونات الشخصية الإنسانية لكل فرد على حده، وعليه فان محددات الشخصية الإنسانية هي من العوامل والأسباب غير الظاهرة والتي بدورها لا تدعم فقط في اتجاه الفعل الحركي الظاهر ولكنها أحد أهم مسببات الحركة الوظيفية التي تنتجها النفس البشرية ويتعامل معها الجسم البشري بإنتاج أداءات حركيه ظاهره بمسارات حركيه صحيحه تتحول بفضل تكرار مواقف الحركة إلى عادات حركيه سليمه تشكل في مضمونها سلوك حركي متناسق يعبر تعبيراً حقيقياً عن متانه وقدره الصفات النفسية في إنجاز الفعل الحركي على المستويين الظاهر والخفي.

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

علم الكمياء والحركة الوظيفية (الخفية).

العمليات الكيميائية تلعب دوراً أساسياً في تحديد كيفية إنتاج الطاقة وكيف تدار عمليات التفاعل التي تحدث داخل الجسم البشري بين الأيونات في العضلات والأعصاب لإنتاج أسباب حيوية وظيفيه داخليه تدعم حدوث الفعل الحركي الظاهر، وعليه فان عمليات التفاعل الحيوية التي تحدث داخل الجسم البشري تعتبر نظام كيميائي يتعلق بإنتاج الطاقة في العضلات من خلال:

1. **التمثيل الغذائي:** (إنتاج الطاقة في العضلات) وهي تلك العملية التي تحول المواد الغذائية إلى طاقة يمكن للعضلات استخدامها أثناء الفعل الحركي وهذه العملية تتضمن بعض التفاعلات الكيميائية المعقدة حيث يتحول الجلوكوز إلى طاقه بسبب التنفس الهوائي وبدوره تحدث بعض التفاعلات الكيميائية التي تؤدي الى إنتاج **(ATP)** ثلاثي فوسفات الادينوزين وهو مصدر أساسي للطاقة المسببة للحركة.
2. **تفاعل الأكسجين في العضلات**: لتحفيز التفاعلات الكيميائية في العضلات يحتاج الجسم البشري الى الأكسجين الذي يدخل إلى الخلايا وينتقل عبر الدم إلى العضلات حيث يتحول الجلوكوز والأحماض الدهنية إلى طاقة تساعد في دوام الفعل الحركي.
3. **التفاعل الكيميائي بين الأيونات في الأعصاب والعضلات:** الأيونات مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم تتفاعل مع الاشارات العصبية داخل الخلايا العصبية والعضلية مما يساعد في انقباض العضلات كبداية لإنتاج الفعل الحركي.
4. **التفاعل الكيميائي للعضلات:** تعتمد العضلات على الاحماض الأمينية لتجديد الأنسجة العضلية وهي عمليه تتطلب طاقة وتتفاعل مع الإنزيمات لتسريع التحفيز العضلي لإنتاج الحركة.
5. **إزالة الفضلات**: يتراكم الحمض اللبني في العضلات والجسم ويحتاج الى تفاعلات كيميائية لتحويل الحمض اللبني الى مواد آخري يمكن التخلص منها لدوام الفعل الحركي.
6. **عمليات الايض:** في النظام الهوائي تنتج الطاقة باستخدام الأكسجين في حرق الدهون والكربوهيدرات، في النظام اللاهوائي تنتج الطاقة من خلال تخزين الجليكوجين داخل العضلات.
7. **الهرمونات الكيميائية:** مثل الأدرينالين والكورتيزول تساعد في تدفق الدم الى العضلات وتحفز تفاعلات الأيض وتساعد في احتراق الدهون وتوفر قدراً كبيراً من الطاقة اللازمة لبناء وتجهيز الفعل الحركي.

وعليه فان الفهم الجيد لهذه العمليات الكيميائية يمكن أن يساعد بشكل كبير في تحديد الأسباب الحيوية الوظيفية الداخلية التي تحدث داخل الجسم البشري من منظور كيميائي لإنتاج الحركة في صورتيها الوظيفية الخفية والخارجية الظاهرة.

وأخيراً هذا المقال ما هو إلا محاوله لفهم نظريات الحركة وطبيعة أسبابها في الرياضة من خلال شرح مبسط يوضح علاقة الجسم البشري بالفعل الحركي وكيف يمكن تطوير هذا الفعل بمزيد من الرؤي التي تؤصل لفكره ان الحركة ما هي إلا مضمون واسع يلخص شكل العلاقة بين الجسم البشري ومجموعه كبيره من العلاقات المرتبطة بمجالات علمية كثيره كانت السبب في إنتاج الفعل الحركي الوظيفي الخفي والذي يعتبر المسبب الرئيسي للفعل الحركي الظاهر بمساراته المختلفة.

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X

المراجع

1. Armenti, A. Jr. (2020). *The Physics of Sports.* Princeton University Press.
2. Enoka, R. M. (2020). *Aeromechanics of Human Movement.* Human Kinetics.
3. Hamill, A. F. B., & Knutzen, K. L. (2020). *Biomechanics in Sport and Exercise: Theories and Applications.* Human Kinetics.
4. Latash, M. L. (2012). *Fundamentals of Motor Control.* Academic Press.
5. Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2021). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications.* McGraw-Hill Education.
6. McGinnis, P. (2021). *Kinesiology of Sport and Exercise.* Human Kinetics.
7. McGinnis, P. H., & Winter, D. A. (2019). *Applied Biomechanics in Sport and Exercise.* Wiley.
8. Napier, C. (2019). *The Science of Running: How to Find Your Limit and Train to Maximize Your Performance.*
9. Oatis, C. A. (2020). *Kinesiology: The Mechanics and Patho Mechanics of Human Movement.* Wolters Kluwer.
10. Payton, C. J. (2021). *Sport Biomechanics: The Basics.* Routledge.
11. Reilly, T. (2022). *Science and Soccer: Developing Elite Performers.* Routledge.
12. Rosenbaum, D. A. (2010). *Human Motor Control.* Academic Press.
13. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2019). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis.* Human Kinetics.

Web: https://sjpc.journals.ekb.eg Online ISSN: 2786 – 0388 Print ISSN: 2786 – 037X