وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة المستنصرية
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
الدراسات العليا/ الماجستير

السيطرة الحركية في جسم الانسان

Motor control in human body

محاضرة مقدمة

من قبل الطالب اسامة عادل ابراهيم

الى

أ.م.د يعقوب يوسف عبد الزهرة

السيطرة الحركية Motor Control:

مفهوم السيطرة الحركية:

إن عملية انتقال الأوامر العصبية المعقدة والكثيرة والتي تحدد حسب نوع وتعقيد الاستجابة الحركية من الدماغ إلى العضلات وعملية التحكم بها قبل الأداء الحركي وفي أثنائه وبعده، هي عملية تحتاج إلى الكثير من الإيضاحات.

نظريات السيطرة الحركية:

حيث يشير (شمت) الى إن أكثر نظريات التعلم تؤكد إن هناك نظامين للسيطرة على الحركات وهو نظام الدائرة المغلقة ونظام الدائرة المفتوحة، وهذان النظامان يمثلان نماذج السيطرة الميكانيكية على الحركة.

أولا ـ نظرية الدائرة المغلقة

وتعتمد هذه النظرية على استخدام التغذية الراجعة أو المعلومات التصحيحية للتحكم في التنفيذ الحركي وضبط الأداء باتجاه الهدف. ولقد وجد ان هذه النظرية ملائمة للحركات البطيئة إذ يوجد الوقت الكافي لعملية التصحيح ولكن تطبيق هذه النظرية اصطدام مع تنفيذ الحركات السريعة ،التي لا يوجد فيها الوقت لاستخدام التغذية الراجعة.

أن الدائرة المغلقة هي دائرة التنظيم الداخلي للإنسان لتنظيم حركاته بحسب ما وصفها (آدمز) صاحب هذه النظرية أي نظرية الدائرة المغلقة يقول بان الحركات السابقة تترك أثارا أو صورا أو انطباعا وهذه تستخدم من قبل المتعلم لتعديل وتطوير الحركات اللاحقة وان معرفة نتيجة الأداء للحركة تقارن مع الصورة أو الأثر المخزون لدى الفرد نتيجة الخبرة والتكرار أو الممارسة السابقة وان الإدراك والإحساس بالحركة يعد جزءا مهما وكبيرا في معرفة الفرد لنتيجة الأداء ، وان مصادر استلام المنبهات مثل الحس والنظر هي أيضا من المصادر الأخرى المساهمة في معرفة نتيجة الأداء.

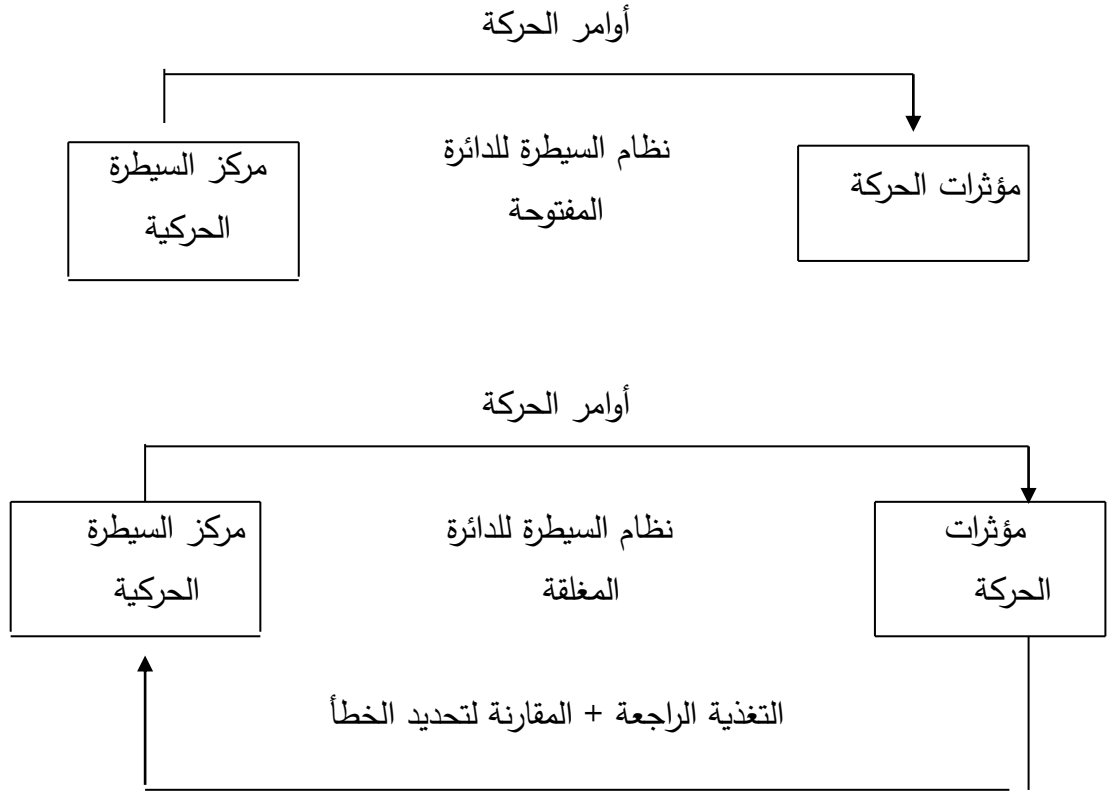
ثانيا نظرية الدائرة المفتوحة

ويعتمد مفهوم هذه النظرية على أن الفرد يحدد تسلسل حركته قبل البدء بالتنفيذ وخصوصا في الحركات السريعة وفيها لا يستطيع أجراء عملية التصحيح (التغذية الراجعة) ألا بعد إن تنتهي الحركة، وإذا كانت هنالك عملية تصحيح فلا تحدث خلال الأداء وإنما قبل المحاولة التالية. ومثال ذلك ضرب الكرة من علامة الجزاء في كرة القدم، فمتى ما حصل التنفيذ سوف لا يكون هنالك عملية تصحيح إثناء المحاولة لذلك فان الفيصل بين هاتين النظريتين هو استخدام التغذية الراجعة في إثناء التنفيذ.

أن نظرية الدائرة المفتوحة أصبحت أكثر قبولا خلال العقدين الماضين كونها تشير إلى مفهوم جديد في التعلم الحركي ألا وهو البرنامج الحركي motor program

ويتضح من خلال الشكل (1) العرض العام لهذين النوعين من السيطرة الحركية. فكلاهما يمتلك مركزاً للسيطرة وظيفته إصدار الأوامر الحركية إلى المؤثرات والتي تعني عند الإنسان العضلات والمفاصل التي تنتج الحركة المرغوب فيها. وكلا أنظمة السيطرة تتضمن أوامر حركية تصدر من مركز السيطرة وتذهب إلى المؤثرات. ويضيف شمت إن دائرة السيطرة المفتوحة تفتقد إلى التغذية الراجعة والى نظام المقارنة الميكانيكية لغرض تحديد الخطأ.

ومن هذا نرى إن نظام الدائرة المغلقة مناسب لتفسير السيطرة الحركية للحركات والمهارات البطيئة حيث يوجد الوقت الكافي لعملية التصحيح والاستفادة من التغذية الراجعة في حين ان نظام الدائرة المفتوحة مناسب لتفسير السيطرة الحركية للحركات والمهارات السريعة لعدم توافر الوقت الكافي لوصول التغذية الراجعة إلى مركز السيطرة وتعديل الاستجابة نظراً للمواقف الحرجة في أثناء التصرف الحركي.



شكل (1)

العرض العام لأنظمة السيطرة الحركية[1]

[1] Schmidt , (1991)، OP. Cit . P 79 .

في حين يرى Glen Cross (1977) أن تندمج كلا النظريتين معاً لكي يقدما نظرية شاملة تشرح التحكم الحركي على أساس نوع الحركة المؤداة . والطريقة الوحيدة التي يمكن بها ان نفكر بموقف للتحكم المزدوج هو ان نربط نوع التحكم بمرحلة التعلم للمهارة المؤداة . والسبب هو انه خلال المرحلة المبكرة لاكتساب المهارة والمسماة (بمرحلة المعرفة) Cognitive phase كما أشار أليها فيتس وبوسنر Fitts and Posner ، فأن الحركات المتضمنة في هذه المرحلة من المراحل الحركية تميل إلى انتمائها إلى الدائرة المغلقة للتحكم ، أما عندما يكتسب الفرد مهارة عالية وذلك في المراحل الأخيرة لتعلم المهارة فأن أداء الحركات والمهارات تقع تحت تحكم نظام الدائرة المفتوحة . وكذلك وضحت التجارب ان تحكم الفرد المتزايد في المهارة يجعله ينتقل من نظام الدائرة المغلقة إلى نظام آخر ينتمي أكثر إلى نظام الدائرة المفتوحة. [2]

ويلخص (شمت) مميزات نظام سيطرة الدائرة المفتوحة في الآتي:

1- خاصية مسبقة للتعليمات تساعد في العمليات من ناحية تسلسلها وتوقيتها.

2- يبدأ نظام البرنامج بالسلسلة المتعاقبة للأوامر أو الايعازات العصبية بمجرد بدأ الحركة وبدون تحوير.

3- أثناء أداء الحركة المتغيرة والسريعة والآنية ليس هناك قدرة على اكتشاف أو تصحيح الخطأ لان لا يوجد استخدام للتغذية الراجعة في أي مكان.

4-نظام سيطرة الدائرة المفتوحة تكون أكثر تأثيراً في محيط الأداء المستقر والقابل للتنبؤ

الاختلافات بين نظامي السيطرة الحركية:

أولا: نظام السيطرة للدائرة المغلقة يوجب استخدام التغذية الراجعة بينما نظام السيطرة للدائرة المفتوحة لا يستلزم ذلك.

فعندما يقوم الإنسان بحركة نجد ان المعلومات الجوابية ترسل بواسطة المستقبلات الحسية المتنوعة إلى مركز السيطرة والغرض من هذه المعلومات هو إعطاء معلومات انيه حديثه جداً وسريعة إلى مركز السيطرة حول التصحيحات في الحركة. وتجري هذه الحالة مع تقدم الحركة في دائرة السيطرة المغلقة ولكن في الحركات المعقدة والمركبة والمتغيرة في حركة الإنسان، فالتغذية الراجعة تأتي من المستقبلات المرئية والسمعية بالإضافة إلى اللمسية، وهذه الحالة تظهر مع دائرة السيطرة المفتوحة.

ثانياً: الأوامر الحركية الصادرة من مركز السيطرة الحركية في حالة الدائرة المفتوحة تحتوي على كافة المعلومات الضرورية للمؤثرات التي تحملها الحركة المخطط لها مسبقاً، وذلك بسبب عدم

---

[2] محمد عثمان. التعلم الحركي والتدريب الرياضي. الكويت: دار القلم، 1987، ص 54 – 56.

استخدام التغذية الراجعة في السيطرة على مجريات الحركة. لكن نجد التغذية الراجعة تنتج ما هو متوافر في مركز السيطرة من معلومات، ولا تستخدم التغذية الراجعة في السيطرة على مجريات الحركة بسبب عدم وجود حاجه لاستخدامها أو عدم توفر وقت لوصولها إلى مركز السيطرة بعد الاستهلال بأداء المهارة أو الحركة. وبهذا يكون هناك اختلاف كبير بين الأوامر الحركية في نظام الدائرة المفتوحة عن نظام الدائرة المغلقة.

إن مركز السيطرة في الدائرة المغلقة يعمل على إصدار أوامر أوليه للمؤثرات الحركية للبدء بالحركة وخلال التنفيذ وتكملة الحركة معتمداً على التغذية الراجعة التي تأتي من مركز السيطرة الحركية، وبهذا تساعد التغذية الراجعة في السيطرة على مجريات الحركة 0[2]

البرنامج الحركي motor program:

تطور فكرة البرنامج الحركي:

من سنين مبكرة ذكر الفلاسفة الإغريق أمثال (Plato) إن الشخص يتصور أو يتخيل الحركة قبل أدائها.

أما William James (1890) فقد دعم فكره (Plato) عندما قال: عند أداء الحركة يجب على الشخص أولا أن يتصور أو يتخيل بوضوح شكل تلك الحركة. وان الحركة تهيأ مسبقاً لتقليل التحوير في أدائها وهذه الفكرة التي ذكرها William هي الفكرة السائدة والصحيحة. واهتم (Magill 1998) بدراسة تطور فكرة البرنامج الحركي ونظمها بالشكل الآتي:

Karl Lashley (1917) أول من اهتم في استخدام البرنامج الحركي وذكر دوره ، وعرفه بأنه الاستهلال أو التحضير الأول في الذاكرة للحركة أو الحركات. ولهذا وصفها مؤخراً بأنها تعميم الخطة والتي تدل على سلسله خاصة.

Sir Fredrick (1932) فقد ذكر إن البرنامج الحركي يظهر عندما تستخدم خطه مرتبه تصف العروض الداخلية وتنظيمات الحركات.

Lashley (1951) افترض ان تعميم الخطة هو تنظيم أو ترتيب يمدنا بالسيطرة على أشكال الحركة

Miller , Calanter (1960) افترضا ان هناك (خطه) من الضروري ان تكون على شكل برنامج أو حاسوب وهو المسؤول عن السيطرة الحركية لسلسله متعاقبة من الأحداث في الحركة

---

[2]Magill , A . Richard ، Motor Learning , Consepts and Application , Fifth edition , Boston , Mc , craw Hill , 1998 , P . P 39 – 41 .

Henry , Fran Klin (1960) أعطيا للبرنامج الحركي فكرة حاجة الإدراك الحسي الحركي وافترضا ان الشكل الطبيعي للخصوصية والتوافق الجيد للفعل الحركي مسيطر عليه من قبل برنامج مخزون يستخدم مباشرةً مع تفاصيل الأداء ويطلق عليه أحيانا (برنامج الحاسوب)

Stephen Keele (1968) قدم عرضاً مشابهاً الى (Henry) وعرف البرنامج الحركي بأنه هو مجموعه من أوامر عضلية والتي جرى تركيبها قبل البدء بسلسة الحركات.

Richard Schmidt (1975) افترض ان البرنامج الحركي هو ليس أوامر خاصة عضليه ولكنها ذاكرة تعرض او تمثل جمله من الحركات وكل جمله منها تعرف بأنها أشكال او صور غير مختلفة كثيراً.

مفهوم البرنامج الحركي :

لقد تكونت فكرة البرنامج الحركي من خلال مفهوم نظرية الدائرة المفتوحة حيث أصبحت الأفكار الأكثر تقبلاً لتفسير السيطرة الحركية في الحركات السريعة والمركبة.

ولتوضيح مفهوم نظرية البرامج نشير إلى أنها تعني " مجموعة النماذج أو المعلومات التي يجمعها الإنسان ويربطها على شكل عنقود أو حزمه من المعلومات المرتبطة بعضها مع البعض والمتصلة بشكل عنقودي أو حزمه بحيث يخزنها الإنسان ويسترجعها متى أراد"[1].

مما تقدم يتضح إن آلية خزن المعلومات واسترجاعها في الذاكرة يعتمد على تصنيف هذه المعلومات وخزن المتشابه منها بصوره مترابطة، يؤدي استدعاء أو استرجاع بعضها إلى تسهيل استرجاع البعض الأخر منها. مثلاً إن استدعاء البرنامج الحركي الخاص بمهارة التصويب من الارتكاز بكرة اليد يسهل استدعاء وتنفيذ البرامج الخاصة لمهارة التصويب الأخرى مثل التصويب من القفز عالياً أو التصويب من السقوط. من هذا تبرز أهمية عملية التهيئة العقلية في أثناء فترات التمرين من خلال أداء الحركات أو مهارات مشابهة لتلك التي تستخدم في المباريات لتسهيل استدعائها من الذاكرة وتنفيذها.

وقد عرف ستيفان كيل Stephen Keel (1968) البرنامج الحركي عبارة عن " عملية تجميع الأوامر من العضلات قبل بداية أداء سلسله من الحركات بحيث يتمكن الفرد من أداء هذه الحركات متتابعة وبدون الحاجة إلى الرجوع لعائد المعلومات أو التغذية الراجعة الطرفية "0[2]

وقد عرف شمت Schmidt(1976) البرنامج الحركي انه " مجموعه من التكوينات المسبقة للأوامر الحركية الفا وكاما Alpha and Gama Motor cammands والتي ينتج

---

[1] أفاقت خيون . نقل اثر التعلم المنوع بين المهارات في الجمناستك الإيقاعي . رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ،كلية التربية الرياضية ، 1997 ، ص21 .

[2] محمد عثمان. التعلم الحركي والتدريب الرياضي. الكويت: دار القلم، 1987، ص58.

عنها حركات موجهه إلى أهداف محدده نتيجة لإثارتها ولا تتأثر بالتغذية الراجعة الطرفية أو عائد المعلومات حتى لو استهدفت التغذية الراجعة أو عائد المعلومات تغيير الهدف " [1]

كما عرفه شمت Schmidt (1999) مره أخرى بأنه عرض ملخص عند تنفيذه ينتج تسلسل حركي متوافق.[2]

كما عرف البرنامج الحركي بأنه عمليه نظريه تحدد تنظيم أشكال النشاط العصبي الحركي في أثناء الحركة، وإذا عرفت بعض القيم الخاصة Parameters والتي تتطلبها الحركة قبل الشروع بأدائها فأن جزء من هذا البرنامج يكون قد تحقق مسبقاً. والشيء المهم بنظرية البرنامج الحركي أنها عملية تحضيرية تؤدي إلى قصر زمن رد الفعل.[3]

ويشير وجيه محجوب (2002) الى أن البرنامج الحركي عبارة عن مجموعه من الأوامر العصبية العضلية والمبرمجة سلفاً والقادرة على تنفيذ الحركة دون الحاجة إلى التغذية الراجعة.[4]

وقد عرف سامر يوسف البرنامج الحركي بأنه نظام معلوماتي معد مسبقاً مخزون في الذاكرة يحدد أبعاد ومواصفات أداء حركي معين عندما يدخل حيز التنفيذ وبمعزل عن المعلومات الحسية الواردة في أثناء الأداء.

كثير من الأفكار الأولية تدعم البرامج الحركية والتي تقول ان مرحلة معالجة المعلومات تعمل ببطء خلال عرض واكتشاف الخطأ وبعدها تنفيذ التصحيحات في الأوامر العصبية لكن في حقيقة الأمر أن الحركة السريعة تكمل ولم تصلها الصحيحة الأولى للخطأ. ولهذا اقترحوا أن الحركات السريعة من الممكن أن يخطط لها مسبقاً لغرض تقليل وقت الاستجابة وان التهيئة تحدث قبل بدء الحركة. [5]

وهذا ما أكده العلماء حيث أشاروا أن ظاهرة البرنامج الحركي هي نظام دائرة السيطرة المفتوحة وكافة المعلومات تعالج قبل بدء الحركة. والحركات يجب ان تبرمج مسبقاً، وتخزن في الذاكرة الطويلة الأمد مع الاحتفاظ بسلسلة حركاتها وتوقيتاتها وان دائرة السيطرة الحركية تحمل في طياتها فوائد لإنتاج الحركات السريعة بدون التغذية الراجعة وقلة منها أو لا تتطلب انتباهاً.

---

[1] محمد عثمان 0 مصدر سبق ذكره 0 ص59 0

[2] Schmidt , (1991)، oP. Cit . P 416

[3] Greg Anson , Brain 1 . Hyland ، Ro LF Kotter and Jeffery R . wickens , Parameter ptecuing and Motor Preparation ، Motor Control , Vd . 4 . num . 2 April , 2000 , Human Kentics publishers , P 221

[4] وجيه محجوب. التعلم والتعليم والبرامج الحركية. عمان: الشروق، 2002، ص15.

[5] Schmidt A . R . : Motor controt and Learning , A Behavioral Emphasis . Human Kinetics publisher , 1982 , P . 285 .

وان عدم الفائدة هي عدم إعطاء المتعلم المهلة لتنظيم الخطأ وتصحيحه باعتبار إن الحركات سريعة وتحتاج إلى تصرف آني في موقف حرج.[1]

وفي مجال الحديث عن البرامج الحركية والتركيبات التوافقية فأن هناك عدة طرق للتركيبات التوافقية فقد ناقشها Greene (1972) و Tuyvy , Fitch (1977). ويذكر هؤلاء ان هناك عدة درجات من حرية الحركة في الاستجابات العضلية وهذه تعمل في ضوء تركيب او تنظيم التركيب التوافقي للأداء او نستطيع ان نطلق عليه (البرنامج الحركي) وهذه هي التي تفيد في ضبط حركه الأعضاء في وحده مفرده ويطلق عليها في تنفيذ المستوى المطلوب في ضوء تفاصيل نظام السيطرة الحركية ويضيف Greene ان هناك عدة مستويات للسيطرة الحركية مرتبه على شكل طبقات وتبدأ من أعلى مستوى في الأداء وتنتهي إلى أوطأ مستوى 0[2]

ينسجم البرنامج الحركي مع نظام الدائرة المفتوحة للسيطرة الحركية وخاصة في الحركات السريعة والتي تمتلك قوه مثل حركات ضرب الكره وحركات الرمي والتي لا تحتاج إلى سيطرة عاليه جداً في الشعور والسيطرة الحسية العالية، والمؤدي لهذه الحركات ليس لديه وقت في أن يتعامل مع المعلومات حول أخطاء الحركة ويجب أن يخطط إلى احتمالية أداء الحركة في أول خطوة [3]

وجزء آخر من انسجام البرنامج الحركي مع نظام الدائرة المفتوحة يكمن عند الأداء الحركي يقوم مركز السيطرة الحركية باختيار برنامج حركي مناسب وتسليم الأوامر الحركية إلى النخاع الشوكي وهذا بدوره يوصلها إلى العضلات المسؤولة عن تنفيذ الأوامر العصبية الخاصة بأداء الحركة والتي سوف تؤثر بدورها على محيط الأداء. وبهذا يكون دور البرنامج الحركي تحديد العضلات التي سوف تقوم بالانقباض وتحت امر معين خاص بتلك الحركة وبأي توقيت، وأيضا اتخاذ القرار بالبدء أو الاستهلال بالبرنامج الحركي المتعلق بالسرعة أو الشيء المقذوف.

ويضيف شمت أن الفائدة الرئيسة لاستخدام البرنامج الحركي هو الاستخدام القليل للشعور آو الإحساس المتنوع وعمليات الانتباه في إنتاج الحركة، وبهذا نستطيع القول ان تهيئة خطة البرنامج الحركي تزيد من اليه الأداء وتقليل الانتباه.

وهذا ما أكده شمت بقوله إنه بعد إكمال التمرينات على التعلم والأداء، تكون البرامج الحركية لها قيمه كبيره وطويلة الأمد والسيطرة على السلوك الحركي تظهر بصوره أكثر نضجاً، وفي الحركات السريعة جداً يعتمد الأداء على البرامج الحركية والتي تمثل انسجاماً مع هذه

---

[1]Motor Learning Theory , Motor Control , Theory , htm . Eyting uishing ma ladaptive moto skills , 1/2/2002 .

[2]Schmidt , (1982) OP . cit . P300 .

[3]Schmidt , (1991) OP . cit . P80

الحركات لأنه يعطي مجموعة الأفكار والمعاني حول التكلم عن الوظائف التنظيمية لنظام البرنامج الحركي. ولهذا عندما تعطى الإشارة في أداء الحركة، فالحركة المبرمجة تظهر بشكل منتظم مسبقاً وبدون تحوير من التغذية الراجعة الحسيه [1].

من الناحية العلمية ان الحركات السريعة تظهر دور الدائرة المفتوحة في السيطرة أولا والسماح للنظام الحركي في تنظيم شكل الحركة كاملاً بدون تأخير كما في الدائرة المغلقة التي تنتظر تزويد معلومات التغذية الراجعة. فيؤكد (شمت) إن المؤدي الماهر يظهر تنظيم حركاته مسبقاً وبصوره صحيحه ومنذ البداية بدلاً من التحوير فيها وتصحيحها. [2]

حددت أكثر النظريات المتعلقة بالبرامج الحركية ان الحركة تتنظم مسبقاً في ضوء البرنامج الحركي من خلال طريقة عمل أو شبكه عمل والتي تتضمن الوقت والمعلومات عن الحدث [3]

---

[1] Schmidt , (1991)، OP . cit . P82

[2] Ibid , p. 87

[3] Ibid , p . 88

الشواهد التي تدعم فكرة البرنامج الحركي:[1]

أولا: إن معالجة معلومات التغذية الراجعة هي عمليه بطيئة نسبياً لذلك وعلى الأقل ان الحركات السريعة سوف تكتمل قبل وصول التغذية الراجعة والاستفادة منها وتصحيحها. وبهذا تكون الحاجة الى عمليات تحضير أو استعداد ذهني وبدني قبل الشروع (البرنامج الحركي).

ثانياً: ظهور الحركات أنها مخطط لها مسبقاً، بالاعتماد على حقيقة ان رد الفعل يزداد مع الحركات المعقدة والصعبة وتقترح هذه الحقيقة ان مرحلة الاستجابة المبرمجة تتطلب وقتاً أكثر للتخطيط للحركات المعقدة المتزايدة. ومن هذه الحقيقة تبرز الحاجة إلى البرنامج الحركي والذي هو التخطيط المسبق لتقليل زمن رد الفعل.

ثالثاً. أثبتت الدراسات الطبية على الحيوان والإنسان علاقة الاستجابة العصبية بالعضلات من الممكن ان تكون في غياب التغذية الراجعة من العضو المتحرك وهذا مما يعكس وجود سيطرة مركزيه من الدماغ مسؤولة عن شكل الحركة وذلك باستخدام برنامج ذهني.

وجميع هذه الأفكار المتعلقة بالبرامج الحركية تدل على أنها مجموعه تتركب وتتنظم مسبقاً في مركز الأوامر التي هي تحت سيطرة نظام الدائرة المفتوحة والتي تعود الى الفكرة التي طرحها James(1890) و Lashley (1917) والأكثر حداثةً Henry (1960) و Keele (1968) و Schmidt(1976) وBrooks (1979) وهي ان الحركات تتركب وتتنظم مركزياً مع دور قليل جداً للمعلومات الحسيه في السيطرة الحركية وعلى الأقل حتى تأخذ وقتاً كافياً في طريقة عمل معالجة المعلومات المركزية الذي يستطيع بدوره توليد حركه جديده والبدء بالتحويرات المطلوبة وبهذا نستطيع القول بأن الاقتراب من مفهوم البرمجة الحركية هو عملية أو كيفية اندماج عملية معالجة المعلومات الحسيه وتفاعلها أو تعاملها سويةً مع عملية سيطرة الدائرة المفتوحة لإنتاج حركات ماهرة .

كما هو معلوم ان عملية التغذية الراجعة تأتي من مصادر حسيه متنوعة والتي هي من وظائف التغذية الراجعة في السيطرة الحركية وهذه الوظائف تعمل قبل أداء الحركة وفي أثناء أداء الحركة وبعد أداء الحركة. فالأولى تعني إعطاء دور رئيس للمعلومات الحسية حول المرحلة الأولية للنظام الحركي قبل البدء بالحركة والثانية التي تبدو إن التغذية الراجعة تشارك في إنتاج الحركة كوظيفة معلوماتية موجهه، والثالثة ان هناك وظيفة ذات مدى واسع للتغذية الراجعة من خلال تسليم المعلومات الى مركز الجهاز العصبي بعد أداء الحركة، مثل هذه المعلومات بإمكانها تقويم الحركة بواسطة مرحله عمليه معالجة المعلومات لتحديد طبيعة الحركة التي انتهت

---

[1] Schmidt , A. Richard and Timothy Lee ، motor control and Learning , Human Kintics , 1999 , P . 148 – 151 .

تواً، وهذه المعلومات هي التي تحدد ان الحركة قد حققت أهدافها أم لا. والدور الرئيس لهذه الوظيفة المعلوماتية هي لتعديل وتنظيم الحركة في المحاولة القادمة لتقليل الأخطاء.

تعميم البرامج الحركية:

التعريف والمفهوم:

تمر البرامج الحركية بمشكلتين هما عملية الخزن والمهارات الجديدة فالحالة الاولى تشير الى. إن الأعمال تحتاج إلى خزن عدة برامج حركيه وليس على نموذج واحد، مثال ذلك عند التغيير في شكل الحركة (الرمي من فوق الرأس وبعكسه الرمي من الجانب) تحتاج إلى برنامج جديد لكل منهما وطريقة لإنتاج حركه الرمي وكل من هذه الحركات لها برنامج حركي منفصل عن الآخر. لذلك سيكون هناك كم هائل من البرامج الحركية يجب خزنها في الذاكرة.

والحالة الثانية هي الشيء الجديد الذي يرتبط مع مشكلة الخزن وتأخذ شكلاً مختلفاً قليلاً. وهذا يعني ان بعض الحركات الجديدة تدخل مفاجئة في الأداء وربما لم يجر عليها تمرين مستمر لكي ترسخ وتثبت في الذاكرة. لهذا تظهر كل مره بشيء من التغيير البسيط فنضرب مثلاً على ذلك إن لاعباً يؤدي (50) مناولة في كرة اليد وتقوم بتفحص تفاصيل الأداء من خلال حركة القدمين والذراعين والجسم فسوف نجد انه لا توجد حركتان متشابهتان تماماً في كل حركه وهذه تعود إلى حقيقة معروفه وهو ان الكره عندما ترمى من المستحيل أن تكون بنفس السرعة تماماً أو نفس الموقع في الملعب أو بنفس الارتفاع وبهذا تنطلق فكرة انه ليس كل رمية او مناولة في كرة اليد هي جديدة على الإطلاق وانما يوجد شيء جديد وبنوع مختلف ربما قليلاً أو كثيراً ، ولكن بمرور تمرين ونتيجة الخبرة المكتسبة يظهر تشابه أو تقارب في أداء الحركة . وقد أشارت Bartlet (1932) ومن خلال ملاحظاتها تقول (عندما أقوم برمي الكره هناك حقيقة أنني لا انتج رمية جديده على الإطلاق ولكني لا أعيد رمية سابقة قديمة) ويظهر هناك اختلاف قليل بين كل هذه الرميات وبهذا نستطيع القول ان رميات الكرة في لعبة كرة اليد تستطيع ان تعدها شيئاً جديداً . ومن هذه الحالة ولحل هاتين المشكلتين اللتين تظهران في عمل البرامج الحركية في عملية الخزن وفي مواجهة الشيء الجديد نتيجة إلى التفكير بفكرة البرنامج الحركي يأخذ بنظر الاعتبار فكرة تعميم البرنامج الحركي.[1]

يمثل البرنامج الحركي القلب لنظريات السيطرة الحركية الموجهة الذاكرة التي تسيطر على الحركة التوافقية. وهناك عدة نظريات لها وجهة نظر تساهم في أن هناك عدة درجات مختلفة من السيطرة للبرنامج الحركي.

---

[1] Schmidt , (1982) op . cit . P . P 301 – 303 .

ومما لا شك فيه إن افضل الميزات التي تعرض هذه الايام والتي تعتقد بنظرية البرنامج الحركي جاءت من أعمال Richard Schmidt(1987 و 1988) [1]. والتي افترض فيها ان هناك مشكلة جديه سابقه وهي تحديد البرنامج الحركي لحركات خاصه أو سلسله من الحركات فقط. ولغرض التغلب على هذه المشكلة فقد افترض شمت فكرة تعميم البرنامج الحركي التي من الممكن إجراء التكيف ونوعيات من المرونة لحركه سلوك الإنسان التوافقية. وقد افترض ان تعميم البرنامج الحركي يسيطر على جمله من الحركات أفضل من حركة خاصة أو سلسله واحدة، وعرف ان جملة الحركات أو وصف الحركات هو مجموعه من حركات مختلفة، وأطلق عليها صوراً متعددة ومتنوعة ومنبعثة من الأسس التي خزنت في الذاكرة. وعندما يريد الشخص ان ينتج حركه خاصه يقوم باسترجاع متطلبات الأداء من الذاكرة ويضيف عليها مديات حركيه خاصه بها. ويقصد بالمديات الخاصة بالحركة التي تتضمن قابليه التعديل للسرعة مثلاً أو القوة .... الخ.

والبرنامج الحركي يكون عاماً عندما يمكن أن يوفر استجابات مشابهة، ولذلك عند المحاولة لتعميم برنامج حركي لمهارة معينه يقوم المدرب بتنويع أشكال المهارة وتغيير ظروف أدائها، وكلما تقدم في ذلك سيتكون عند المتعلم برنامج حركي عام لتلك المهارة.

" ان عملية تنويع التدريب ستولد برنامجاً حركياً عاماً ومرناً يمكن ان يستثمره المتعلم في الظروف المتغيرة للأداء المهاري ، وقد سمى (Schmidt 1984) هذا البرنامج الحركي العام بـ (نظرية البرامج Schema Theory) ... والبرنامج (Schema) يعني معلومات ملخصه نتيجة أحداث معينه بحيث تشكل قانون أو تعليمات تحدد اتجاهات معينه لحركه معينه"[2].

ويمكن تعريف البرنامج الحركي المعمم أو العمومي هو تكوين برنامج حركي لصنف معين من الحركات يخزن في الذاكرة مما يؤدي إلى القيام بنشاط فريد من نوعه عند تنفيذ هذا البرنامج.[3]

---

[1] Magill , A . R . (1998) op . cit , P . 40

[2] يعرب خيون . التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق . بغداد : مكتب الصخره ، 2002 ، ص65 .

[3] Schmidt , (1999) ، op . cit . p 157

وبصيغة أخرى يعد البرنامج عاماً عندما يحتوي على قيم أو شفرات مختصره تحدد تسلسل الأحداث أو مراحل الأحداث بالإضافة الى القوة التي تنفذ بها تلك الأحداث [1]

ويضيف شمت (1999) الى تعريف آخر البرنامج الحركي العام بأنه البرنامج الحركي الذي تختلف طريقة التعبير عنه باختلاف قيمة خاصة معينة[2].

المقاييس Parameters:

ومن خلال التعريف السابق أشار شمت إلى وجود قيم خاصه في البرنامج الحركي العام وقد أطلق عليها اسم المقاييس (Parameters) وعرفها: أنها قيمة تتعلق بتعميم البرنامج الحركي والتي تعرف بأنها التعبير الخاص لنموذج النشاط المعين.[3] اما Collin فقد عرف (Parameters) بانها مقاييس تعرض مستويات الى الحد الاعلى او الادنى للنتائج المتوقعة [4]

وعرفها (Magill 1998) "بأنها اشكال البرنامج الحركي العام والتي من الممكن ان تختلف بين اداء مهارة واخرى، وهي ملامح لأشكال المهارة التي يجب أضافتها الى البرنامج الحركي العام قبل ان يبدأ الفرد بأداء تلك المهارة وذلك لمواجهة المتطلبات الخاصة بالحالة"0[5] ولكي نستطيع تنفيذ البرنامج الحركي العام يجب ان تتوفر في البرنامج قيم معينه خاصه (Parameters) تخص المتغيرات المتعلقة بالمهارة. ويشير شمت (1999) ان البرنامج الحركي يعتمد على قيم خاصه تحدد مديات القيم العليا والدنيا لحرية الحركة المعينة وهذه القيم تشمل:[6]

1- القيم الفترية او مدة الاستمرار Durationتتحكم بفترة او مده أداء البرنامج في حالة احتوائه على حركات متسلسلة أو طوريه (ذات مراحل) أي يمكن أداء البرنامج بسرعة أو ببطء اعتماداً على هذه القيم.
2- قيم القوة Overall Forceوهي القيم التي تحدد القوة التي بموجبها تساهم العضلات المشتركة في أداء البرنامج.
3- قيم اختيار العضلة Muscle – Selectionالبرنامج الحركي له حرية الحركة من اليمين أو اليسار ويمكن تنفيذه على عضلات اليمين واليسار. ويساعد في الإدراك الحسي الحركي

---

(1) Schmidt , (1999) ، op . cit . p 169

(2) Ibid , p .414 .

(3) Ibod , p .99 .

(4) Collin , p.h , A new English Dictionary for speakers of Arabic, Humphries Publishers , 1991 , p 391

(5) Magill , A . R . (1998) op . cit , P . 312

(6) Schmidt , (1999) op . cit . p162-166

لتصور اتجاهات حركه الجسم والأعضاء عند الحركة اماماً وخلفاً وللجانبين ومن خلال التعميم الحركي وبعد تثبيته وترسيخه سوف يمد المتعلم بتنظيم المحيط من حوله ادراكاً حسياً.

معيار تعميم التعلم Generalization Learning Criterion [1]

مما لا شك فيه ان هدف التعلم هو تطوير أداء حركة معينة من جراء التمرين المستمر، ولكن هناك فوائد أوسع منها التعميم والذي يعني المدى الذي يمكن للتدريب على واجب معين ان يساهم في أداء واجب آخر متعلق به (المهارات المرتبطة أو المتشابهة) مما يدل على إمكانية استخدام برنامج رمي عمومي لمجموعه من مهارات رمي متنوعة يمكن التحكم فيما بينها باختيار قيم خاصة ملائمة مثل نوع الأداة التي ترمي او مسافة الرمي أو هدف الرمي ... الخ . ويمكن قياس المهارات التي لم يتم التدريب عليها بشكل مباشر عن طريق استخدام Transfer Test والمشابه إلى اختبار الاحتفاظ. وكلما ظهرت نتيجة عاليه في النقل يعد مؤشراً إيجابيا لتعميم البرنامج وفاعليته.

تعميم البرنامج الحركي والتصرف الحركي:

ان فن التخطيط لبرامج حركيه للمهارات واستخدامها في التصرف الحركي في أثناء اللعب سوف تنتج مستقبلاً تعلماً أفضل. وذلك عندما يحاول اللاعب أن يتعلم مناوله الكره او تصويبها على الهدف يحتاج إلى عدة محاولات من التمرين المنوع ربما في المسافة والعدد (20 تكراراً من مسافة 10 م) او (30 تكراراً من مسافة 8 م) ... الخ. وهكذا يكتسب المتعلم خبرة عاليه في التصرف المنوع ويستفيد منه مستقبلاً في اللعب ونقل التعلم من حاله لأخرى. والفائدة من تخطيط البرنامج الحركي المتنوع الذي يتمرن عليه المتعلم من عدة حركات متنوعة سوف يولد عنده عدة مديات للمقاييس سواء القوة أو السرعة أو المسافة أو الارتفاع أو الانخفاض وغيرها وباستخدام أطراف متعددة واخيراً سوف يزيد من القدرة على الأداء ضمن مديات مختلفة ومتنوعة.[2]

---

(1) Schmidt , (1999) ، op . cit . p 280

(2) Schmidt , A . Richard and Graig wisberge ، Motor Learning and per fomance , Human Kentics , 2000 , P . 249 .

ويذكر شمت (2000) ان في مثل هذه المواقع فأن الأفراد ليس فقط يستفيدون من مديات مختلفة للأداء في كل محاولة وانما سوف تتكون عندهم علاقات مختلفة من الأداء ضمن البرامج الحركية. وهذه سوف تولد أنواعا من الحالات المفيدة للتعلم[1].

واخيراً يشير شمت (2000) حول استمرار التمرين وتنظيمه ان كل استجابة تحتاج الى عرض مثير فبهذا عند أداء التمرين من خلال مثير متنوع يؤدي الى استجابة متنوعة ويتوصل المتعلم الى فن تخطيط المثير الثابت والمتنوع ثم الاستجابة الثابتة والمتنوعة .وعند عرض مثير ثابت يؤدي الى استجابة مشابهة ، أما عند عرض مثير متنوع سوف يؤدي الى استجابة متنوعة وبذلك يطلق شمت على هذه الحالة التخطيط المتنوع للمثير والاستجابة وهي حاله الأداء التي تعرض شكلاً لمثير معين يتطلب استجابات مختلفة في أوقات مختلفة أو في مواقف مختلفة[2].

مراحل تعلم المهارة الحركية الرياضية :

1- المرحلة العقلية :

اذ يمكن أن تسمى هذه المرحلة بمرحلة البرنامج الحركي وتتلخص هذه المرحلة بالاتي :

- تعتمد هذه المرحلة بشكل رئيس على تهيئه وتسخير العمليات العقلية للمتعلم لخدمة المهارة المطلوب تعلمها ، وهنا يلعب العقل والجهاز العصبي دوراً مهماً في تعلم المهارات الرياضية الجديدة.
- كي تعمل العمليات العقلية دوراً مهماً للمتعلم في تعلم المهارة الجديدة فأنه يحتاج الى ثلاثة أشياء في هذه المرحلة وهي الأتي:

- التعرف على النماذج الحركية التي تعلمها في السابق والتي يمكن استخدامها في تعلم المهارة الجديدة.
- تعلم النماذج والأشكال الحركية الجديدة المطلوبة لانجاز أداء المهارة الجديدة.
- تنظيم وتكامل النماذج الحركية التي تعلمها سابقاً بالإضافة إلى النماذج الحركية المطلوب تعلمها ووضعهم جميعاً في سياق واحد لخدمة الحركة الجديدة .

2- المرحلة التطبيقية :

وهي تلك المرحلة التي يتم فيها التدريب على المهارة حتى يتحسن أدائها ، بعد أن تم بناء البرنامج الحركي وتنفيذ المهارة بشكل مقبول ، و تستغرق هذه المرحله وقتاً أطول من المرحلة العقلية ، حيث يتم التركيز على تنظيم وتوقيت وتوافق أداء أشكال المهارة.

---

[1] Schmidt , (2000) op . cit . p249.

[2] Ibid , p 250

3- مرحلة الأداء المتقدم للمهارة :

إن مرحلة الأداء المتقدم هي المرحلة الثالثة من مراحل تعلم المهارات ، ففي نهاية هذه المرحلة يصل المتعلم الى أداء المهارة المتعلمة بمستوى النموذجية والآلية ، فكلما زاد عدد مرات تطبيق المهارة واستمرار التغذية الراجعة الصحيحة كلما اتجه الأداء نحو الارتقاء بالمستوى المهاري ، كما إن مسئولية المدرب في هذه المرحلة تتركز على زيادة دافعية اللاعبين لتحسين مستوى أداء المهارة حتى تقترب من مستوى الأداء النموذجي .