الوحدة رقم 3. البرمجة العصبية

3.1 البرمجة

3.1.1 مقدمة ومرجع تاريخي

من نموذج الخط السوفيتي، يفرض وجود نيكولاي بيرنشتاين (عام تقريبي للنظرية). دعونا نتذكر أنه على الرغم من كل أفكاره لتعميق دراسة حركة الإنسان فإننا ندين له بمفاهيم مهمة جدًا منها -على سبيل المثال- التكرار وما يتعلق بمشاكل درجات حرية الحركة.

في منتصف القرن العشرين، شارك في مناقشة التكرار أم لا للحركة البشرية وفي النقاش حول ما إذا كانت الإرادة في مرحلة ما ستتخلى عن السيطرة على الحركة المذكورة أم لا. في ذلك الوقت نوقش ما إذا كانت الإرادة ستتخلى عن التحكم في الحركات مثلما في فعل المسيرة (العسكرية). من هذه المناقشات تنشأ -على سبيل المثال- خطوة الإوزة، تلك المشية التي يكون فيها لدى البندول أو مرحلة الاسترداد سيطرة طوعية لزيادة نشاط انثناء الورك.

كانت خطوة الإوزة -التي تم دمجها لاحقًا في الجيش الألماني- عبارة عن مسيرة فهم من خلالها أنه -في أي وقت من الأوقات- بإمكان السيطرة والإرادة التخلي عن تنظيم الحركة البشرية، وبالتالي لا يمكن للجندي فقدان السيطرة الكاملة على أي مرحلة من مهاراته الحركية. ولهذا السبب أدمجت ضمن الميليشيات والمسيرات في تلك الحقبة.

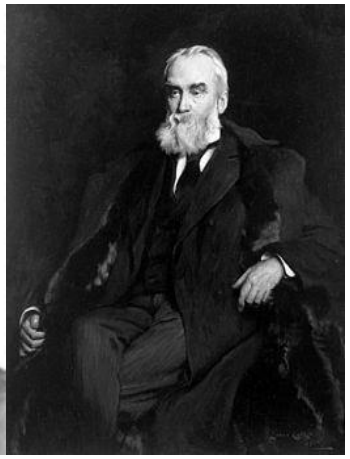
مارك لاتاش) اختر من قائمة المراجع التي يتوافق العمل معها، للاستشهاد بها هنا وأدخل السنة) الذي ترجم أعمال برنشتاين من الروسية إلى الإنجليزية، ووجه الكثير من دراسته إلى ظاهرة التكرار أو انعدام الحركة البشرية. لقد فهم أنه بغض النظر عن كيفية تكرار الحركة عددًا لانهائيًا من المرات، فهي ليست هي نفسها أبدًا؛ هناك دائمًا تباين جوهري وهذا التباين يجلب أيضًا عواقب تعليمية.

كان فلاديمير لينين، الفيلسوف ورجل الدولة السياسي، أول من أمر في عام 1922 بإنشاء أول مركز لدراسة الحركة البشرية في التاريخ الأوروبي وأداره بنفسه (تدرّب برنشتاين هناك). لقد فهم لينين أن الكثير من الاقتصاديات المالية تعتمد على تحليل الحركة العمالية من أجل توفير طاقاتهم لتجنب إصابات الاستخدام المفرط. ومن ثم، فقد دعا إلى برنامج لمواجهة عواقب الاستخدام المضاد للاقتصاد، وغير المتماثل، والمضاد لتوازن الحركات كدالّة لأخرى يتحرك فيها العمال اقتصاديًا. وهكذا، بالنسبة للينين، كلما كان العمال أكثر فاعلية في أداء عملهم دون عواقب وخيمة على صحتهم زادت قدرتهم على النمو اقتصاديًا وإنتاجًا كأمة.

ولهذا السبب استشهدنا بها ونعتقد أنها فكرة رائعة ليتم تطبيقها اليوم، حيث يرجع جزء كبير من المشاكل الصحية التي يعاني منها السكان، والتي تكبد الدولة تكاليف باهظة إلى قلة الحركة، أو الحركة السيئة للسكان. نحن في وقت يجب أن تدرس فيه الحركة البشرية مرة أخرى بعمق، ليس فقط في المجال الرياضي، ولكن لأغراض تصميم إستراتيجيات وسياسات لتفادي عواقب افتقارها أو سوء ممارستها في مجالات أخرى و -بنفس الطريقة- أهداف المشروع على أساس تحسين نوعية الحياة وكذلك نمو اقتصاد الدول.

في منتصف القرن التاسع عشر، ساهم جون هيغلينغز جاكسون أيضًا في الطابع الوظيفي للحركة البشرية. نتعرف على عبارة شهيرة جدًا عنه: "الجهاز العصبي لا يعرف شيئًا عن العضلات، فهو يعرف فقط عن الحركات" هل يمكنك ذكر مكان يمكن العثور فيه على هذه العبارة؟

الشكل رقم 1. مراجع دراسة الحركة البشرية في القرن التاسع عشر، والعشرين، والحادي والعشرين



تفصيل المصدر الخاص بناءً على ويكيبيديا، بدون تاريخ؛ شجرة عائلة الأكاديمية، بدون تاريخ؛ جامعة ولاية بنسلفانيا، س.

كان هذا المفهوم قويًا جدًا لمساعدتنا على فهم حقيقة أننا نبرمج -من خلال صياغة الحركات- حلولًا تكيفية للبيئات المعقدة حيث تكون العضلات متوقفة على الحركة وليس على الحركة التي تعتمد على العضلات.

كانت هذه الشخصية الوظيفية للحركة البشرية مهمة جدًا؛ لأنها ميزت اتجاه نظري كامل في ذلك الوقت.

بعد هذه المراجعة التاريخية الموجزة سنحاول تحليل كيفية قيامنا بتجميع تسلسل "عضلي عصبي" محدد يجعل الحركة تتجلى على هذا النحو.

قطعًا، الحركة هي سلسلة من الحركات العضلية. باختصار، إنها مجموعة فرعية من الإجراءات العضلية التي تحدث بحيث يكون هناك تنقل لأجزاء من العظام.

هذا يعيدنا إلى المناقشات المعاصرة الشيقة للغاية، وبطريقة ما، يسمح لنا بمعرفة كيف ناقش علماء الفسيولوجيا الذين درسوا الحركة هذه القضايا بشدة. لقد قدمنا بالفعل شخصية نيكولاي بيرنشتاين، الذي طرح المشكلة باختصار وعانى النفي في روسيا ستالين التي حكم إبّانها نموذج بافلوف، وهو ما كان مناسبًا؛ لأن مفهوم "الرجل" تم تقليصه بعد ذلك إلى فكرة عن القادر على الإنتاج والقادر على الاستهلاك. أدرك نيكولاي بيرنشتاين أنه من خلال الحركة يمكن للمرء أن يفهم الدماغ البشري؛ لأنه عندما تتم دراسة علوم الأعصاب للإرادة تتم دراسة علوم الأعصاب للفعل الحركي. بالإضافة إلى ذلك، ذكرت -من بين أمور أخرى- أن تلك الحركة شكّلت الوصول إلى فهم الإنسان. هذه المناقشة تربطنا مباشرة بمشكلة البرمجة العصبية الحركية.

هل لدى الفرد حركات مخزّنة في دماغه أم يجب عليه تجميعها معًا؟ هل تظل كل حركة موجودة بالكامل في الدماغ أم أن هناك شيئًا مخزَّنًا جزئيًا يفترض فيها أن التجميع مهمة مقررة وذاتية التكوين؟ في روسيا، تنافس النموذجان على الفوز. من ناحية، رأى موقف بافلوفيان التقليدي أن الحركات متناظرة وأنها تتكرر على هذا النحو، في حين عارض برنشتاين، من ناحية أخرى، وفهم أن التكرار هو خاصية لمستويات منخفضة من التنظيم، لذلك إذا كان التعقيد الفسيولوجي أكبر يصبح من المستحيل تكرار الحركات.

جادل برنشتاين -في هذا المعنى- بأن التعقيد الفسيولوجي للإنسان لا يعترف بإمكانية تكرار الحركة. وجادل بأن الكائنات الأساسية تتكرر، وأن عدم التكرار هو في الواقع إستراتيجية مهمة للغاية للبقاء على قيد الحياة. للبقاء على قيد الحياة، ترتبط هذه الإستراتيجيات ارتباطًا مباشرًا بإمكانيات التباين الحركي. من يكرر الحركات؟ أكبر تباين يتوافق مع الحيوانات المفترسة، في حين يتوافق التباين الأقل مع تلك التي سبق ذكرها.

لا يكرر الإنسان الحركات، بل تقوم بذلك الكائنات الأحادية أ الخلية الأساسية المنخفضة التعقيد. مع زيادة التعقيد، تقل احتمالية التكرار؛ لذلك فإن عدم التكرار هو مزية بقاء بيولوجية. تختلف كل حركة في الإنسان؛ والتفاوت في الحركة -مهما كانت المهارة- يزيد من فرص البقاء على قيد الحياة.

من جانبه، دعّم فكر بافلوف تكرار الحركات. وبهذا المعنى، فإن المفهوم يتناسب تمامًا مع الأيديولوجية السياسية السائدة في ذلك الوقت في روسيا القديمة. كانت هذه الفكرة مفيدة تمامًا لتطلعات لينين وستالين.

في حالتنا، نميل إلى نظرية برنشتاين. السؤال الأساسي هو: ما الذي يتطلبه عدم التكرار؟ نتساءل عن الظروف البيولوجية بحيث نجد التباين غير محدود. برر برنشتاين التباين من منظور أنه أمر لا يتغيّر. لكي يحدث شيء مثل هذا يجب ألا يتغير أمر ما. باختصار، يجب أن يكون هناك أمر مستقر يبرره.

3.1.2 مفهوم البرمجة

كما ذكرنا سابقًا، قام نيكولاي ألكساندروفيتش بيرنشتاين بأول أعماله العلمية في عام 1922، عندما تمت دعوته مع باحثين آخرين لدراسة الحركة في المعهد المركزي للعمل في موسكو. كان الغرض من الدراسة هو تحسين الإنتاجية، وركز التحليل على قطع المعادن بإزميل. استخدم تقنيات السيكلوجرافيا (مخططات الدورة) لتتبع حركة الإنسان، والتي سيستخدمها لاحقًا في العديد من تجاربه الأخرى. أظهر بحثه أن معظم الحركات -مثل ضرب الإزميل بمطرقة- تتكون من حركات أصغر. أي أنه إذا تم تغيير هذه الحركات فسيؤثر ذلك على الحركة ككل (دي سانتو، 2014). أضف عمل 2014 الى قائمة المراجع.

تصور برنشتاين الحركة على أنها باب الوصول لرؤية وفهم الدماغ البشري، وكان سؤاله الأكبر هو ما إذا كانت الحركات تتكرر أم لا. كما ذكرنا، فهم الموقف التقليدي (بافلوفيان) أن الحركات يمكن أن تكون متطابقة مع نفسها؛ ومع ذلك، عارض برنشتاين هذا المفهوم. تؤكد نظريته أن الإنسان لا يكرر الحركات في حين تقوم به الكائنات الأحادية الخلية الأساسية ذات التعقيد المنخفض. كلما زاد التعقيد قل احتمال التكرار؛ لأن كل حركة للإنسان تختلف.

راجع مدى ملاءمة تكرار المعلومات المقدمة في بداية نفس الصفحة.

من هنا نفصل مفهوم البرمجة الحركية، والتي تتكون من التأسيس المسبق لسلسلة من الإجراءات قبل حدوثها. باختصار، إنها مسألة إنشاء تسلسل مسبق لتنشيط العضلات بترتيب دقيق. من الناحية العصبية، يتم بناء نمط من الاتصالات المحددة بين الجهاز العصبي والعضلي، والذي يكون انتشاره (مرتبًا في الوقت المناسب) هو الحركة نفسها.

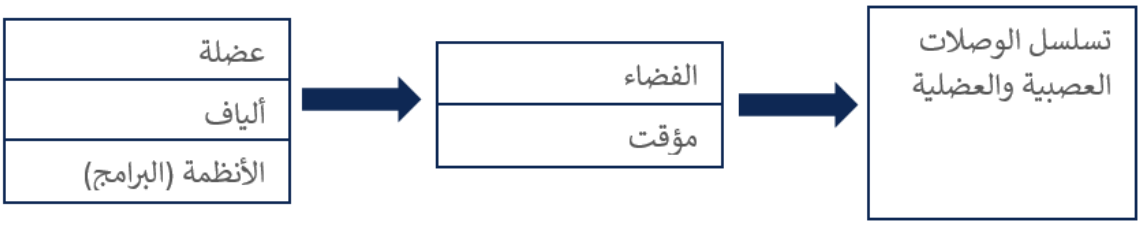
نميز بين بعدين يشكلان فعل البرمجة:

من ناحية، الثوابت أو الصور الذهنية: هي ما نخزنه فيما يتعلق بالحركة المعنية، كنماذج للترابط العصبي والذاكرة الحركية. ومن ناحية أخرى، المعلمات: هم أبطال الحدث الذين لا يشكلون جزءًا من الذاكرة الحركية، لكنها مطلوبة لحظة البرمجة.

إن برمجة الحركة هي عمل؛ لذلك نحن لا نتحدث عن بنية تشريحية، بل وظيفة تتطلب ارتباطات تشريحية. يتعلق الأمر بعمل تحديد معلمات ثابت، أي: اختيار أنسب الأنصار بحيث يكون تطوير الصور الذهنية مرضيًا من حيث إمكانية أكبر للتكيف مع البيئة، سواء على قيد الحياة أو التكاثر. لذلك، فإنه ينطوي على مهمة حاسمة لاختيار الأفضل من بين الأبطال البدلاء.

إن تحديد معلمات ثابتة يحدث نتيجة سلسلة أو تسلسل من التنشيطات العضلية التي تتكشف لتجسد الحركة على هذا النحو. هذه صورة توضح هذا التفسير بشكل أوضح.

الشكل رقم 2: معلمات برنامج الحركة



المصدر: اجتهاد شخصي.

المعلمات ليست جزءًا من بصمة الحركة أو الصور الذهنية؛ لأنها ستكون عيبًا إذا كانت كذلك.

الشكل رقم 3: الاحتمالات

المصدر: اجتهاد شخصي.

استبدل الأحرف الكبيرة المستمرة بأحرف كبيرة بادئة في جميع الحالات.

هناك أيضًا مكونات أخرى لتحديد المعلمات، ولكن لا شيء من هذا يعتبر جزءًا من برنامج الصور الذهنية.

مكونات تحديد المعلمات هي:

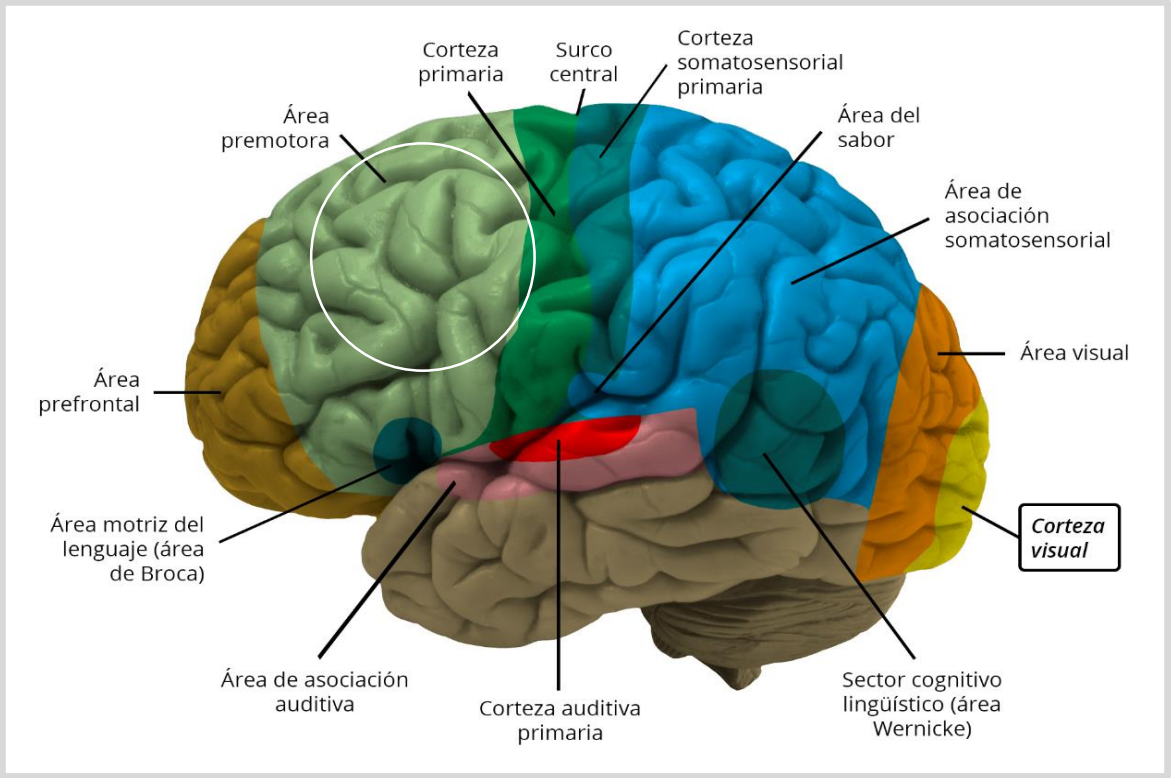
- التكرار.
- التزامن.
- التجنيد.

- الاستقرار العضلي.
- نغمة العضلات.
- التثبيط.
- التضافر.

ومع ذلك، كلما تطورت الحركة ظهرت تعديلات متعددة تعتمد على التقييم.

عندما نتدرب نفترض أننا نختار أفضل الأبطال في مرحلة معينة. إذا كانت غير متوفرة أو مرهقة فإننا ننتقل إلى أنسب الاحتمالات البديلة. أولًا: نميل دائمًا إلى اختيار أفضل إصدار، ثم ننتقل إلى البدائل، وأخيرًا نهدف إلى ما هو متاح. المفتاح إذًا هو مفهوم التدريب دائمًا على أفضل الإصدارات، مع وجود أكثر الأبطال كفاءة في وضع جاهز. للقيام بذلك من المفيد تغيير الصور الذهنية وطلب أبطال أو معلمات أخرى (مرة أخرى الأكثر كفاءة) قبل التعب بسبب المثابرة في استخدام الشخصيات الرئيسية، يفرض استخدام الممثلين الأقل ملاءمة. لتحقيق ذلك يعد تناوب الحركة وتنوعها أمرًا مهمًا، وتجنب التعب وتفاديه، والبحث عن أفضل ما لدينا (دي سانتو، 2015). وضح أي أعمال من عام 2015 تشير إليها.

الشكل رقم 4: أين تم جدولتها؟



المصدر: التفصيل الخاص بناءً على أريفيرا (2015)

Área premotora	منطقة ما قبل الحركة
Corteza primaria	القشرة الأولية
Surco central	التَّلَمُ المَرْكَزِيّ
Corteza somatosensorial primaria	القشرة الحسية الجسدية الأولية
Área del sabor	منطقة النكهة
Área de asociación somatosensorial	منطقة ارتباط الحسية الجسدية

Área visual	منطقة الرؤية
Corteza visual	القشرة البصرية
Sector cognitivo lingüístico (área Wernicke)	القطاع اللغوي (منطقة فيرنيك)
Corteza auditiva primaria	القشرة السمعية الأولية
Área de asociación auditiva	منطقة رابطة السمعية
Área motriz del lenguaje (área de Broca)	منطقة الحركية للغة (منطقة بروكا)
Área prefrontal	منطقة الفص الجبهي

أين تتم البرمجة؟ كل شيء يشير إلى أنها منطقة ما قبل الحركة أو منطقة برودمان رقم 6؛ مجال مهم للغاية في تخطيط الأعمال الحركية. لفهم البرمجة كوظيفة، وكفعل، من الضروري أن نفهم أنها مشروطة، وأنها ليست جزءًا من بصمة الحركة أو الصور الذهنية.

3.1.3 مسرحية وأوركسترا كمشبهات للبرمجة العصبية الحركية

المسرحية

تساعد هذه الاستعارة على فهم البرمجة الحركية. هناك نص، سيناريو وأفعال. هناك ممثلون من جميع الفئات: رئيسي، داعم وإضافي، وحتى بدائل للأساسيين. هناك أيضًا مخرج ومرحلة يجب أن تكون ذات دعم ذاتي. هناك سياق وحتى مشاهدين. يمكن أن تكون المراسلات على النحو التالي:

النص: هو العمل نفسه الذي لا يتغير بمرور الوقت، ومع ذلك يمكن تصحيحه وتعديله بشكل طفيف.

الفاعلون: هم مشتركون، أي أنهم العضلات، ومثل الممثلين هناك ممثلون رئيسيون أو ثانويون أو داعمون.

المخرج: الارتباط سيكون نظامًا فرعيًا ومسؤولًا عن اختيار الممثلين الصحيحين بحيث يكون التدريج مُرضيًا.

المسرح: إنه بلا شك نغمة العضلات. كخلفية قادرة على دعم الفعل الرئيسي وتوفير الاستقرار للفاعلين.

في تشبيه المسرحية، نجد مرحلة هي البرنامج، وكذلك المسرحية نفسها. ستكون الجهات الفاعلة هي البرامج، أي أنها ستكون الفعل الذي يتم من خلاله نشر هذا العمل (الثابت) في الوقت المناسب. ترتبط البرامج ارتباطًا وثيقًا باتخاذ القرارات حول من هم أبطال العمل.

إذا كان العمل يعتمد على بطل الرواية: إذا كانت المعلمة أكثر أهمية من الثابت، وعندما لا تكون موجود، لا يمكن أبدًا عرض العمل مرة أخرى. وبهذه الطريقة، من العيب البيولوجي الرهيب تخزين العضلات في الذاكرة وعدم تغييرها؛ لأنه إذا ظهرت -على سبيل المثال- إصابة أو مشكلة في تلك العضلة فلا يمكن تكرار البرنامج مرة أخرى؛ ومع ذلك، فإن مزية بيولوجية هي أن الجهات الفاعلة مشروطة.

من المثير للاهتمام أن نفهم هذا، خاصةً لاكتشاف وتمييز ما إذا كان الخطأ عبارة عن الصور الذهنية أم معلمة، حيث يتم الاستدلال على منهجيات تصحيحية مختلفة جدًا من هذا. يمكن اكتشاف مشكلة المعلمة، حيث يكون التوزيع المكاني والزماني للحركة صحيحًا، ولكن عندما يكون الأبطال المختارون خاطئين فإن الحركة لا تظهر كما هو متوقع.

يمكنك أيضًا استنتاج وجود عجز في برنامج الصور الذهنية نفسه وعدم معرفة مكان وزمان الحركة. إذا قمت بتغيير الصور الذهنية فإنك تغير العمل والحركة هي الأخرى، فإنها تتغير أيضًا. إذا قمت بإجراء تعديلات تصحيحية على نفس الحركة فإنك تتدخل في المعلمة.

المسرحية بمثابة تشبيه: لدينا كتيبات، وسيناريوهات، وممثلون . لدينا ممثلون من جميع الفئات: رئيسي، وداعم، وإضافي. يستخدم الأذكى دائمًا الأفضل، أو بالأحرى، يستخدم نظامًا فرعيًا للدماغ يبرمج جيدًا، ولا يستخدم الأنظمة

السيئة أبدًا. هذا بلا شك ما يميز الأداء العالي عن الهواة اليوم: أولئك الذين يفشلون في التطور كرياضيين محترفين يستخدمون دائمًا نسخًا سيئة، أبطال سيئون.

على الرغم من أنه لا يمكن دائمًا استخدام أفضل الممثلين يمكننا الحصول على بدائل للممثلين الرئيسيين: إذا حدث لهم شيء ما فقد يكون هناك آخرون لخلافتهم. على سبيل المثال: إذا تم خطف العضلة فوق الشوكة وإصابتها فلا يمكن إجراء تلك الحركة بعد الآن، ولكن توجد بدائل تستطيع تغطيتها وإجراء الحركة على أي حال.

نجد الأنظمة الفرعية التي تشارك بقوة في هذه العملية. هذا الموضح في الاستعارة يفترض أن المخرج لا يستطيع الاهتمام بكل شيء؛ على سبيل المثال: المسرح والخلفية. هناك أنظمة فرعية أخرى مسؤولة بشكل خاص عن الخلفية، والتي يستمر العمل فيها.

من المخرج؟

إن القول بأنه الدماغ سيكون بيانًا سطحيًا. إذا أكدنا أن الدماغ ككل مسؤول عن البرمجة فسيكون هذا كليًا، وبالتالي فإن إصابة صغيرة في أي جزء من الدماغ ستغير برمجة جميع الحركات. على سبيل المثال: إذا أصبت بسكتة دماغية في جزء صغير من الدماغ فستفقد كل ذخيرتك الحركية. من ناحية أخرى، فإن القول بأنها خلية عصبية واحدة يعني إسناد قدر كبير من القوة إليها. أولئك الذين نسبوا كل القوة إلى خلية عصبية واحدة هم المؤلفون سانتياغو رامون وكاجال (سنة). سيكون الأمر الأكثر تماسكًا هو التأكيد على أنها ليست مجرد خلية عصبية ولكن هناك من هم المسؤولون عنها، أي الأنظمة الفرعية للمجموعات العصبية.

من الأكثر تماسكًا التأكيد على أن بعض الأنظمة الفرعية للدماغ هي المسؤولة عن تجميع العمل، في مجمله: ليس فقط في اختيار الأدوار والاختيار النهائي، ولكن أيضًا الأنظمة الفرعية المرشحة المحتملة. المرشحون المحتملون لمدير عملية البرمجة الحركية هم: قشرة الفص الجبهي، والقشرة الأمامية، والعقد القاعدية، وجذع الدماغ.

يعد تنظيم الحركة معقدًا ومتغيرًا لدرجة أنه من الصعب تصور نظام فرعي واحد يهتم بكل التفاصيل تمامًا. إن عدم التشبث بهذه الفكرة يكلف الكثير؛ أي الفكرة التي تدافع عن احتمالية أنك الشخص الذي لا يقرر فقط البرنامج الحركي على هذا النحو، ولكن تنفيذه أيضًا. مفهوم أن المخرج هو أوكيان آخر مشابه يسكن دماغه يعيد إحياء الحنين إلى الثنائية.

أوركسترا الموسيقى

النتيجة هي أن العمل نفسه لا يختلف. على أكثر تقدير، قد يكون هناك تعديلات أو اختلافات صغيرة. يمكن أن تكون الإصدارات متعددة والمترجمون الفرعيون متنوعين. ما هو ضروري ولا بديل عنه هو السيمفونية نفسها، اللحن، أو ما تسميه لوريا اللحن الحركي (1973)؛ الباقي نسبي.

3.1.4 الارتباطات العصبية لبرمجة الحركات

أين تحدث البرمجة العصبية الحركية؟ يحدث ذلك في منطقتين: في المنطقة رقم 6 أو القشرة الأمامية الحركية، حيث يكون النشاط أكبر عندما تقوم بتجهيز الحركة وتخطيطها، ولكن يتم أيضًا اكتشاف دور منطقة الحركة التكميلية، التي تستند بدورها إلى منطقة الحركية التكميلية (SMA)، التي لها الأدوار الأساسية لتقرير وتفعيل البرنامج. لذلك من يقوم بتجميع البرنامج ليس هو نفسه من يقرر تنفيذها ومن ينفذها. يمكنك أن تكون منشئ برامج رائعًا ولكنك تتخذ قرارًا سيئًا عند تنفيذه.

تعتمد البرمجة على تدخل القطاعات الأخرى وهي القشرة الأمامية الحركية، والقشرة الحركية، والتلفيف الأمامي الصاعد، ثم أعلى قليلًا، نتوغّل إلى الداخل، نحو الجسم الثفني نجد منطقة الحركة التكميلية، والتي تشارك في حركات أكثر تعقيدًا من المعتاد. بالطبع، اعتمادًا على الخبرة في البرمجة العصبية الحركية، تتطلب إجراءات البرمجة الأكثر تعقيدًا مساعدة أكثر أو أقل من منطقة الحركية التكميلية (SMA).

أدرك جون إكليس (1994) أن مقر الروح هو المنطقة الحركية التكميلية؛ لأن تجليّ الروح في النهاية يكمن في الحركة. ولقد دعّم إلى حد كبير مركز التفاعل بين الروح والدماغ.

هذا هو التسلسل الممكن، ولكنه ليس ضروريًا؛لأنه يمكن تشغيله بدون عمل الإرادة، التي هي إجراء من البرنامج. إذا كانت هناك استجابة فورية للحافز فليس لدينا وساطة من منطقة الحركية التكميلية (SMA) والمنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS)، ولكن هناك دائمًا وساطة للقشرة الأمامية الحركية. الآن، إذا قررت ركلة جزاء فهناك وساطة في المنطقة الحركية التكميلية لا تستجيب لمحفز؛ أو قد يحدث أنه بين التحفيز وبداية الإجراء هناك مقدار من الوقت (على سبيل المثال: صافرة الحكم) يمكن أن يبدأ الإجراء من خلاله.

إذًا نجد منطقة ما قبل البرمجة الحركية (APMS) لبدء العمل والتنفيذ. هناك قطاعات أخرى من القشرة الأمامية تعمل أيضًا على تنشيط المسار القشري النخاعي (ليس فقط 1PM) على الرغم من أنها لا تلعب نفس الدور الريادي مثل 1PM. سيكون هذا شيئًا مثيرًا للاهتمام للدراسة والتحقيق: من أين يمكن أن تأتي البيانات التي تسمح بتنشيط المسارات القشرية النخاعية وتفعيل النظام الحركي فعليًا، إذا لم تكن من القشرة الحركية الأولية (1PM)؟

يمكن أن يتدخل مقياس الدعم الكلي عندما لا يكون قرار بدء الحركة حاسمًا؛ عندما تستجيب للحركة على الفور دون أن تقرر فكّها عمليًا. يمكن أن يعمل المخيخ بهدف تنشيط البرامج الحركية الجديدة في البرنامج الأولي؛ على سبيل المثال: عن طريق توليد إجراء معين لإبقائنا في حالة وقوف. يمكن لهذا الجهاز تصحيح البرنامج أو تغييره إذا لزم الأمر. يستغرق تصحيح معلمات الصور الذهنية في حدود 400 إلى 600 ميلي ثانية. لتغيير البرنامج الأولي يكون الوقت أطول وهو يتجاوز 800 مللي ثانية.

بمجرد أن يتم تحديد معلمات الصور الذهنية عندما تكون الحركة قد تم توضيبها بالفعل فإنها تذهب إلى القشرة الحركية الأولية (1PM). كما أنه يستهدف المخيخ، والذي يدرك بالفعل ما يجب القيام به ثم يقوم بإجراء التعديلات اللازمة قبل وأثناء وبعد الحركة. تتلقى العقد الموجودة في القاعدة نسخة من البرنامج وتقوم بتنشيط نظام حركة جاما لتوليد النغمة المثلى للحفاظ على الحركة. يعزز مركز النواة المتّكئة (أكامبنز) الدورية بالدوبامين، أي أنه يحسس الغشاء ما بعد المشبكي ويسهل التنشيط، لذلك لديه رغبة في تكرار الحركة.

ما الذي يُطلق البرنامج؟

يتم تنفيذ البرنامج من خلال نظامين فرعيين: أحدهما يشتمل على المنطقة الحركية التكميلية، وما قبل الحركية التكميلية، والعقد القاعدية، والآخر يتضمن اتصالًا مباشرًا بين الفص الجداري والقشرة الأمامية الحركية. ينسب هذا الموضوع كل الاهتمام لكونه يشكل دراسة أنثروبولوجية معمّقة.

كيف يتم توصيل البرنامج؟ إنها مشكلة أخرى. بمجرد أن تقرر منطقة الحركية التكميلية (SMA) بدء تشغيل برنامج الحركة من الضروري أن يكون هناك اتصال بين المنطقتين رقم 6 و 4 حتى يتكشّف البرنامج المحدد. يجب أن يكون هناك اتصال بين هذه المناطق من خلال الضفائر الرابطة بحيث يؤدي في النهاية التسلسل المحدد مسبقًا حسب المنطقة رقم 6 إلى تنشيط أهرامات المنطقة رقم 4.

- المنطقة رقم 6: برنامجي.
- المنطقة رقم 4: تفكيك البرنامج.
- المنطقة الحركية التكميلية: حق الفيتو أو السماح للبرنامج بالظهور (يعتمد على الإفراز الهرموني المتأثر بالنواة المتكئة). ينظم المخيخ، والعقد القاعدية، والنواة المتكئة العملية.

لا يسمح الإجراء المنعكس بالمشاركة القشرية (على الرغم من أن كل الإجراءات المنعكسة قد تكون موضوعًا للمعرفة من طرف الضمير) ولكنها تعتمد دائرة لا تتدخل فيها هياكل اتخاذ القرار القشرية، ومع ذلك فإنه يفترض وجود تعقيد

تآزري؛ ولهذا السبب فإننا نعارض مفهوم المنعكس (فهمه كاستجابة بسيطة لمحفز يعتمده) لإعطاء مثال تثبيط المضاد.

نعتبر رد الفعل أكثر تعقيدًا من مجرد عملية سحب يدك من خطر الاحتراق. باختصار، يسمح الإجراء المنعكس بمعايرة نهائية لمرحلة الحركة؛ إنه التعديل النهائي، الإعداد الشامل.

تعمل الحركات الدقيقة التي تحدث في التدريب غير المستقر على ضبط إعدادات البرنامج. في حالة الاضطرار إلى تغيير البرنامج لأننا نسقط على سبيل المثال، وعندما نسقط يجب القيام بعمل آخر يتضمن التغيير. الآن، في حين يستمر هذا، هناك إعادة معايرة دائمة لمعلمات البرنامج على أساس معلومات التحفيز الذاتي التي تم الحصول عليها أثناء الإجراء. إذا استمررنا في نفس الأبطال (الأعضاء) ونحن نسقط ولم نستخدم الآخرين فنحن نسقط بالفعل. يمكن أن يعمل المخيخ لتحقيق الهدف؛ ألا وهو التحديد عدم السقوط، وتفعيل برامج جديدة. بهذه الطريقة -بناءً على البرنامج الأولي- يمكن للمخيخ أن ينشئ إجراءً معينًا لمنع السقوط.

يرتبط التأثير المنهجي لهذه الافتراضات بمفاهيم الجودة على الكمية. يقصد بهذا أن النشاط لا يتم السعي إليه حتى نهايته رغم وجود عامل التعب، ولكن -على العكس من ذلك- نحاول أن نبذل قصارى جهدنا عدة مرات. عندما يبدأ هذا الإصدار في الفشل لأي سبب من الأسباب يجب إنهاؤه. في حالة قدرة التحمّل تسعى الطريقة المتقطعة إلى التخلص من التعب مع فترات التوقف المؤقت لتتمكن من أداء أفضل إصدار أكبر عدد ممكن من المرّات. هذا ينطوي على التناوب؛ لذلك فإن الهروب من التعب ليس أكثر من تدريب معلمات إيماءة حركية بطريقة متنوعة، مع أبطال مختلفين. وهكذا، عندما يشعر البعض بالإرهاق يبدأ البعض الآخر في تحقيق الهدف.

3.2 إنجرام (الصور الذهنية)

3.2.1 ما هو برنامج إنجرام ؟

مأخوذ من اليونانية، إنها فكرة التتبع أو الخط (الجرام) الذي يتم تتبعه في الدماغ؛ إنه هيكل من الترابطات العصبية المستقرة، ودائرة محددة من الخلايا العصبية المعنية المرتبطة وفي ترتيب مكاني معين. يقوم بتكوين الهندسة المعمارية العميقة لأدمغتنا. إنها دائرة محددة وتشكل شبكة من الاتصالات العصبية التي تولّد الحركة. يطلق عليه اسم الصور الذهنية (انجرام)؛ لأنه مرتبط بأجزاء أخرى لتحديد استجابات محددة؛ لهذا السبب، يمكن مقارنته بالمعدّات.

إنه ينطوي على تنشيط نظام من الخلايا العصبية، ينتج عن التأثير الصادر لإثارة نهايات الجهاز العصبي في البيئة الداخلية أو الخارجية. بهذه الطريقة، يتم تحفيز تنشيط البنى العصبية الفعّالة المستقرة المسؤولة عن الحركة نفسها.

يمكن العثور على العناصر المميزة على الإنترنت على **https://es.wikipedia.org/wiki/Engrama** تشير إلى مصدر المعلومات التي استخدمتها وتقديم اقتباس حرفي.

هناك بعض الحركات التي لا تعتمد على المشاركة الواعية للذات. من ناحية أخرى، يثبت البعض الآخر هذا الاحتمال (دي سانتو، 2014). كما ذكرنا، فإن الوحدات التي يتكون منها برنامج الصور الذهنية هي الخلايا العصبية المتصلة ببعضها البعض عن طريق نبضات عصبية تنتقل عبر الوصلات المشبكية. إنها تشكل شبكة معقدة للغاية وبترتيب داخلي محدد للغاية يسمح بتنشيطها بطريقة منسقة. يتم تسجيل الصور الذهنية المنتجة في وحدات محددة بطريقة منظمة، أي الاستجابة لرسم الخرائط التي ترتبط بها الصور الذهنية مع بعضها البعض بطريقة تنقل التنشيط بطريقة منطقية، أو بمعنى من واحد إلى آخر.

يمكن العثور على العناصر المميزة على الإنترنت على https://www.slideshare.net/IsabelGomez4/engramas-uni-madrid حدد المصدر الذي استخدمته واكتب اقتباسًا حرفيًا.

غالبًا ما يشار إليها باسم الحلقات، أو أنماط الفعل أو الحركة. هناك الأكثر تعقيدًا والأقل تعقيدًا؛ وهي الحلقات القصيرة والطويلة (دي سانتو، 2014). وفقًا لعدد الخلايا العصبية المشاركة في الدائرة ومستويات الجهاز العصبي (SN) المعنية فإننا نفرق بين:

- الحلقات القصيرة: قد تشمل المسارات اللحائية القشرية وتهتم بالحركات البسيطة.
- الحلقات الطويلة: تؤدي وظائف في حركات معقدة ومركبة لا تشمل القشرة فقط.

من المهم ذكر الذاكرة الحركية؛ لأن الصور الذهنية تشكل ركائز لها. تستند الذاكرة إلى عمليات إعادة تنشيط الصور الذهنية؛ إنها علامات تجارية تميّزنا وتعرّفنا. من هذا المنظور، يمكننا أيضًا تعريف الصور الذهنية على أنها بصمة الفسيولوجيا العصبية في الدماغ وكأساس لذكرى معيّنة في الذاكرة؛ باختصار، كدائرة مكونة من الخلايا العصبية التي - عند الطلب- تجنّد ألياف العضلات وبالتالي تشكل نمطًا محددًا من التنشيط الحركي.

لتكوين دائرة، من الضروري أن يشكل التكرار نمط تفاعل بين الخلايا العصبية وأن تقوم بذلك على وجه التحديد عندما يكون محفز معين قادرًا على تنشيط تلك الدائرة (جاك، 1988). أضف المؤلف إلى قائمة المراجع.

تم التعرف سابقًا على عنصرين أساسيين لكل صورة ذهنية: الهيكل المكاني والزماني. يشير الهيكل المكاني إلى المكان أو العلاقة الطبوغرافية للنواة المفصلية المختلفة المعنية (الوحدات)، في حين يشير الهيكل الزمني إلى التسلسلات

المحددة للأفعال، وقبل كل شيء، إلى نسبتها الزمنية. يميز التركيب المكاني هذه الحركة عن حركة أخرى. في حين يشير الزمني إلى متى أو إلى الانكشاف المتسلسل للحركة ويسمى أيضًا التدريجي (جاك ، 1988)

باختصار، الصور الذهنية:

- هي هياكل ربط عصبية مستقرة.
- دارات معينة مع عصبونات مرتبطة بها وفي ترتيب مكاني معين.
- باختصار، تشكل البنية العميقة لأدمغتنا.
- تشكل شبكة معقدة للغاية ذات نظام داخلي محدد للغاية يسمح بتنشيطها بالتنسيق.
- يتم تسجيلها في وحدات محددة بطريقة منظمة.
- يشار إليها غالبًا باسم حلقات أو "لوبس".
- تعتبر أنماط عمل أو حركة.
- نجد ذات التعقيد الأكبر والأقل: الحلقات القصيرة والطويلة.
- تشكل آثار أقدام فيزيولوجية عصبية في الدماغ، وهي أساس الذاكرة.
- هي دوائر تتكون من الخلايا العصبية التي -عند الطلب- تجنّد الألياف العضلية وتشكل نمطًا محددًا من النشاط الحركي.
- هي آثار أو آثار للذاكرة: الركيزة العصبية الفسيولوجية للنفس.
- الصور الذهنية العصبية العضلية هي نمط محفوظ لاستجابة العضلات لمعلومات محددة عن التحسس. إنه أحد مكونات البرمجة اللاواعية التي يتم إنشاؤها في الجهاز العصبي المركزي، لتنظيم عمل الجهاز العضلي.
- هي مجموعة من البيانات التي تمثل حركة.

لتشكيل الدوائر، من الضروري أن يشكل التكرار نمطًا للعلاقة بين الخلايا العصبية وأن تتفاعل بشكل خاص عندما يكون منبه معين قادرًا على تنشيط تلك الدائرة، مما يعني:

- التغيرات في الطبيعة الكيميائية العصبية.
- القدرة على التحديد والصدى.
- متواليات الأحماض الأمينية الجديدة.
- التغيرات في تركيز الحمض النووي الريبي (RNA) شرح الإرشادات داخل وخارج الخلايا العصبية.

3.2.2 مكونات الصور الذهنية

لقد أدرك التقليد عنصرين أساسيين لكل برنامج الصور الذهنية: الهيكل المكاني والزماني.

- التركيب المكاني: يشير إلى مكان أو العلاقة الطبوغرافية لنوى مفصلية مختلفة متضمنة (الوحدات).
- الهيكل الزمني: يشير إلى تسلسل محدد من الإجراءات، وقبل كل شيء، إلى نسبتها الزمنية (وتسمى أيضًا "مراحل").

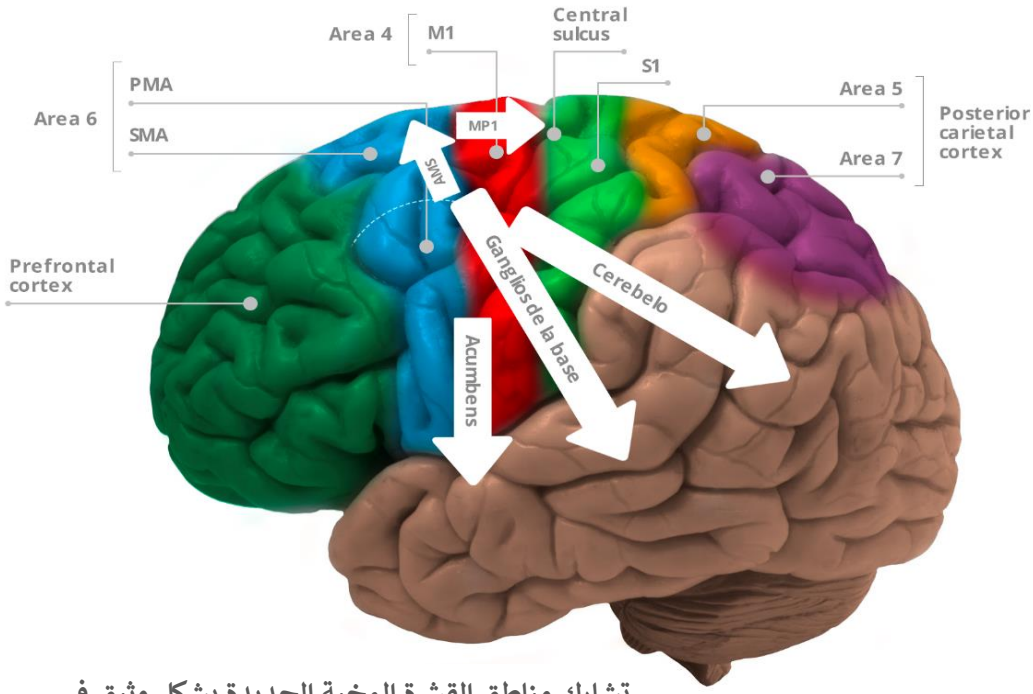
التنظيم الزمني للتسلسلات

يمكن تصور الحركة على أنها مجموعة من العناصر الحركية لمدة محددة ويتم تشغيلها واحدة تلو الأخرى وفقًا لترتيب زمني.

يمكن العثور على العناصر المميزة على الإنترنت على **https://es.slideshare.net/CarlosJaramillo28/velocidad-del-futbol-profesional** حدد المصدر الذي استخدمته واقتبس حرفيًا.

إذا تمت برمجة مدة كل عنصر فحينئذ يكفي معرفة ترتيب التسلسلات لتطوير البرنامج. وبهذه الطريقة، أثير السؤال حول معرفة ما إذا كان التنظيم الزمني مقننًا وعلى أي مستوى من العمومية. في عدة مناسبات وجد أن الثابت ليس الوقت المطلق، ولكن المدة النسبية للتسلسلات. يمكن أن تختلف سرعة الحركة، لكن النسبة النسبية للمدة بين عناصرها تظل دون تغيير، إنها تتدرج (كوراز، 1998).

الشكل رقم 5: وجهات نسخ إنجرام (الصور الذهنية)



تشارك مناطق القشرة المخية الجديدة بشكل وثيق في تخطيط وتوجيه الحركة التطوعية..
تشكل المنطقتان 4 و 5القشرة الحركية.

المصدر: مقتبس من كرام. تم الاسترجاع بتاريخ 2016/7/21 من http://goo.gl/AWvy8U

Prefrontal cortex	القشرة الجبهية
Área 6 PMA SMA	المنطقة 6 PMA منطقة الحركية التكميلية
Área 4 M1	المنطقة 4 م 1
Central sulcus	التلم المركزي
S1	S1
Posterior carietal cortex Área 5 Área 7	القشرة الدماغية الخلفية المنطقة 5 المنطقة 7
AMS	منطقة الحركية التكميلية
MP1	القشرة الحركية الأولية
Acumbens	النواة المتكئة (أكامبنز)
Ganglios de la base	النوى القاعدية
Cerebelo	المخيخ

لا يمكن العثور على الصورة المعنية في الرابط. إذا كان تفصيلًا خاصًا فإنه يتوافق مع المصدر: التفصيل الخاص.

قم بإزالة التمييز الأحمر الذي تم تركه على الصورة.

3.2.4 ما الذي يحرك الصور الذهنية؟ حركة إرادية

لدى معظم البالغين إحساس قوي بأنهم يتحكمون في أفعالهم ويتصرفون كما يشاؤون. سيكون من المثير للاهتمام معرفة ما هو هذا الشعور. تعد القدرة على العمل التطوعي أمرًا أساسيًا لوجودنا الاجتماعي بحيث يتم تبرير القيود والمحظورات وتنظيمها بعناية. يمكن أن يثبت العمل التطوعي اضطرابات من أنواع مختلفة، إما بسبب الحالات المرضية أو -مؤقتًا- بسبب تناول مواد مؤثّرة. يمكن للحالات والعمليات العقلية الأخرى لا سيما تلك العاطفية وغيرها من الحالات الأكثر عمقًاأن تغيّر الوظائف الطبيعية المتأصلة في الفعل التطوعي.

إذا أردنا تحديد ما هو خاص عن الفعل التطوعي فسندخل في تصارع مزدوج قوي، وبالتأكيد سنثبت أن هناك "أنا" الذي يختار الأفعال بوعي، وأنه "أنا" الذي أختار، وأنه "خياري". هذه اللغة ثنائية وتتضمن "أنا" ذهني يختلف عن الدماغ وبقية الجسم والتي -على هذا النحو- يمكن أن تؤدي إلى تحفيز أحداث في الدماغ مثل الصور والذكريات وبالطبع الحركات (ثنائية الأحداث الذهنية هي أقرب إلى هذا الاعتراض)، ومع ذلك فلا يشكل ذلك منظور العلم المعاصر الذي يقترح مفهومًا مختلفًا للظاهرة.

نحن نفهم الحركة التطوعية من منظورها العلمي المعاصر الذي يعرّفها على أنها نهاية سلسلة متصلة تبدأ انعكاسيًا. بعد ذلك، سوف نكشف عن الاختلافات بين الحركة الإرادية والحركة الانعكاسية:

تتميز حركة الانعكاس بالخصائص التالية:

- الآنية.
- الحافز الخارجي الضروري.

- يتم تحديد شكلها وحدوثها وتوقيتها من خلال الحافز.
- على مستوى العمود الفقري.
- لا توجد إمكانية لاستخدام حق النقض.
- لا توجد إمكانية للذاكرة المرتقبة.
- لا توجد قرارات.

وتتميز الحركة التطوعية من جهتها بما يلي:

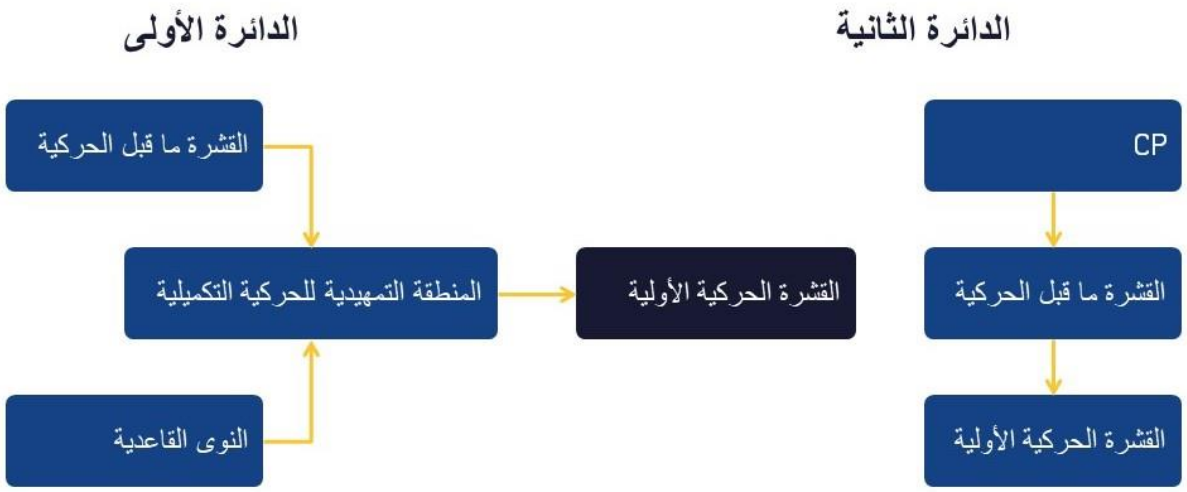
- مباشرة (خالية من الفورية).
- لا حاجة لمحفز خارجي.
- لا تعتمد على الحافز.
- على المستوى القشري.
- إمكانية الاعتراض أو الاستمرار في الإجراء.
- إمكانية الذاكرة المستقبلية.
- إمكانية تقرير الأهداف والإجراءات والبرامج وما إذا كان يجب استعمال النقض أم لا.

لفترة طويلة، كانت الحركات التلقائية للمتطوعين متباينة. تم تخفيف معارضة كهذه إلى حد كبير لدرجة أنه تم كتابة ما يلي، في أطروحة حول الفسيولوجيا العصبية: "اختفى التمييز بين الأفعال المنعكسة والغريزية والطوعية" (كاندل وشوارتز، 1981، ص. 273). أضف العمل إلى قائمة المراجع.

الدوائر القشرية للحركة الإرادية: تتقارب هذه الدوائر في الجسيمات الدقيقة الأولى. تنفذ الأوامر الحركية وتنقلها إلى النخاع الشوكي والعضلات. القشرة الحركية الأولية (1PM) هي المسار النهائي المشترك للقشرة الدماغية؛ العصبون الحركي في النخاع الشوكي. يتلقى مدخلات من دائرتين: إحداهما من الحركة الإرادية والأخرى من الحركة الانعكاسية، على الرغم من وجود مناطق أخرى تتجه إلى النخاع الشوكي، والتي تتلقى مدخلات من نفس الدوائر المذكورة أعلاه. على المستوى القشري، نجد بديلين واضحين لمسار الرحلة، دائرتين قشريتين متمايزتين جيدًا، هما:

نجد من ناحية، القشرة الحركية للدائرة (CPM) والعقد القاعدية (GB) مع المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS)، والتي تربط القشرة الحركية للدائرة (CPM) بالمنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS)، وأخيراً، بالقشرة الحركية الأولية (1PM)، الطريق النهائي المشترك. ومن ناحية أخرى، فإن الدائرة الجدارية- القشرة الحركية للدائرة (CPM)، والتي تتقارب أيضًا في القشرة الحركية الأولية (1PM) وتربط القطاعات الحسية للقشرة الجدارية بالقشرة الأمامية الحركية، وأخيرًا بالقشرة الحركية الأولية (1PM).

الشكل رقم 6: الدائرة الأولى والثانية



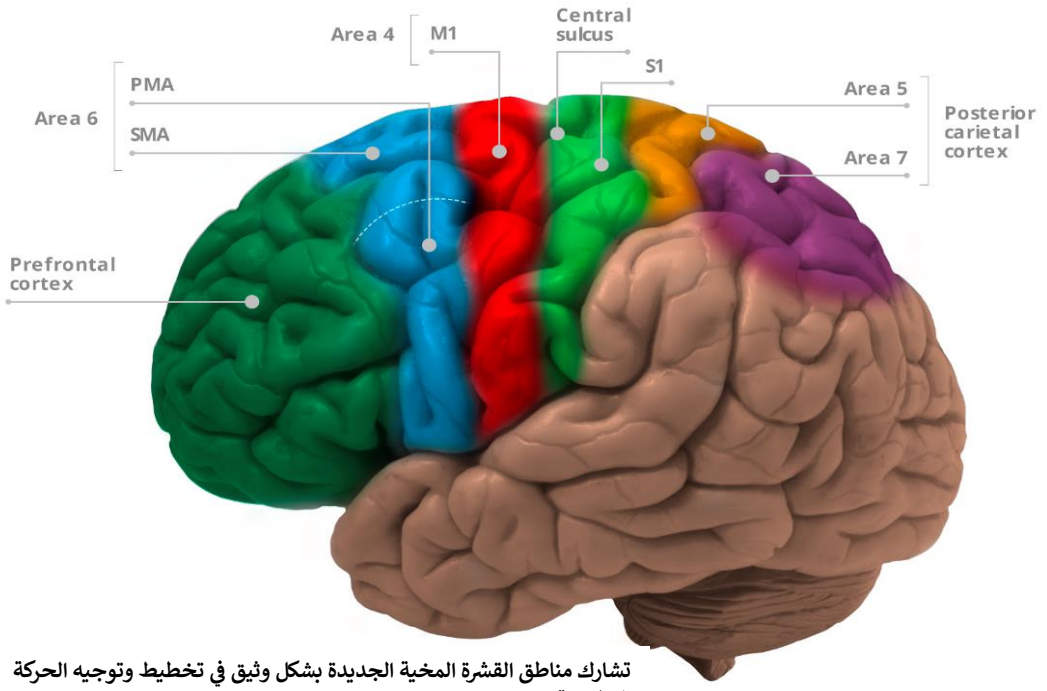
المصدر: اجتهاد شخصي.

الدائرة الأولى

هذه الدائرة هي أكثر ما نستخدمه في غياب المحفزات الخارجية: يتم تنشيط المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) في حالة عدم وجود محفزات خارجية، جنبًا إلى جنب مع الدوائر الحركية الإدراكية، والقشرة الحزامية والقشرة الأمامية القطبية. المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) تنفي الإجراء أو تطيل بدايته، ولكن عندما يتم تشغيله، فإنه يتصل بمنطقة الحركية التكميلية (SMA) ومن هناك مع القشرة الحركية الأولية (1PM).

لبدء الإجراء، يعد إدخال العقد الأساسية أمرًا أساسيًا. تلعب الدائرة العقد القاعدية (GB) والمنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) دورًا حاسمًا في بدء الإجراء: تثبط المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) الإجراء وتمنع العقد القاعدية (GB) تثبيطه. في مرض باركنسون، لا تمنع العقد القاعدية (GB) تثبيط المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) وهذا هو السبب في بدء إجراءات أقل.

الشكل رقم 7: المناطق الحركية



تشارك مناطق القشرة المخية الجديدة بشكل وثيق في تخطيط وتوجيه الحركة التطوعية..

تشكل المنطقتان 4 و 5القشرة الحركية.

المصدر: مقتبس من كرام. تم الاسترجاع بتاريخ 2016/7/21 من http://goo.gl/AWvy8U

القشرة الجبهية	Prefrontal cortex
المنطقة 6	Área 6
PMA	PMA
منطقة الحركية التكميلية	SMA
المنطقة 4	Área 4
م 1	M1
التلم المركزي	Central sulcus
S1	S1
القشرة الدماغية الخلفية	Posterior carietal cortex
المنطقة 5	Área 5
المنطقة 7	Área 7

لا يمكن العثور على الصورة المعنية في الرابط. إذا كان تفصيلًا خاصًا فإنه يتوافق مع المصدر: التفصيل الخاص.

قم بإزالة التمييز الأحمر الذي تم تركه على الصورة.

الدائرة الثانية

نستخدم هذه الدائرة لأفعال مثل الإمساك أو الانتزاع. وهي تعزز الإجراءات الموجهة للكائنات وتشارك أيضًا في الحركة التطوعية، ولكنها أكثر إلحاحًا من السابق؛ وفي الوقت نفسه، فإنها تعزز الإجراءات الفورية.

نجد دائرتين وفقًا للفورية:

- البطني يتضمن المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) والعقد القاعدية (GB)؛ لذلك فهو وسيط أكثر (نحن لا نستخدمه في الإجراءات المفاجئة).
- يستخدم الثاني عندما يكون عامل الوقت ضيقًا: فهو فوري.

في الحركة الإرادية، هناك لحظة عقلية للاختيار؛ هناك أيضًا قرارات إدراكية تختلف عن تلك المتأصلة في الإجراءات. نجد:

- القرارات المبكرة: أولًا هناك قرار مبكر بشأن القيام بالإجراء أو لا. هذا القرار مدعوم بدوافع من ثلاثة أنواع:
  - o الاحتياجات.
  - o التمنيات.
  - o أسباب أخرى.

- قرار بشأن ما: يشير إلى الإجراء التطوعي الذي يجب اتخاذه ويتبنّى احتمالين:
  - o اختيار الهدف.
  - o اختيار العمل التطوعي لتحقيق هذا الهدف.

- قرار بشأن الهدف: يمكن أن تتنوع الأهداف. ومع ذلك، يتم ترتيبها في الوقت المناسب. وبالتالي نجد هناك متلازمات ينهار فيها الترتيب. من خلال وجود هدف ثاب، فإن FC والتمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) يفيان بدور رئيسي: الحفاظ على الإرادة مركزة على الغرض أو ربط النية والعمل. يمنع التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) البدء التلقائي للعمل في مواجهة المحفزات البيئية: إذا كانت هناك إصابة فهناك تفاعل مفرط. الاختيار بين الأهداف يشمل CF ويشارك أيضًا التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS).

- قرار بشأن اختيار الحركات: يمكن تحقيق معظم الأهداف من خلال حركات مختلفة
- القرار المتأخر: هذا الإجراء ينطوي على ثنائية "أن تفعل أو لا تفعل".
  - o فحص: قرارات حول "ما الذي" يُنشّط دوائر حركية معينة؛ في هذه الحالة، هو الفحص التنبئي أو التحقق من حق النقض.
  - o التقييم: يتضمن تقدير تكلفة الإجراء المختار. هنا يحدث الفحص النهائي قبل إصدار الإجراء أو تشغيله.
  - o الإجراء: نتيجة للفحص، يمكن تعزيز الإجراء (وتفعيل الحركة) أو رفضه (وبالتالي، لم يتم إنشاؤه).
  - o توخّي الحذر: إلغاء الفعل يعني أحيانًا الحكمة، لكن في أحيان أخرى يعني العكس تمامًا.

الشكل رقم 8: اختيار الهدف والفعل

المصدر: اجتهاد شخصي.

الركيزة العصبية للإلغاء

وهي تسبق ما قبل مقياس الدعم الكلي ودورها محدد في إجراءات النقض. القشرة الأمامية الأمامية - الإنسية، المنقارية أو الأمامية إلى المنطقة التمهيدية للحركية التكميلية (pre-AMS) والفص المعزول، هي الأساسية في عملية ضبط النفس. ترتبط هذه العمليات ارتباطًا وثيقًا بسلوك الحكمة.

نحن نعتبر كلا الطرفين المتطرفين في القرارات:

1) مبكرًا: يتكون مما إذا كنت سأفعل ذلك أم لا.

2) متأخر: يتكون من الفحص النهائي والنقض إجراء الفعل.

كلاهما يبرر المسؤولية الفردية. الآخرون (ماذا؟ وكيف؟ ومتى) أقل أهمية. قد تعتمد المسؤولية على السبب الذي أدّى إلى بدء العملية العصبية التي بلغت ذروتها في الإجراء وعلى الفحص النهائي، أي ما إذا كان ينبغي تنفيذه أم لا، وما إذا كان يجب الاعتراض على الإجراء أو السماح له بالاستمرار. كلاهما له عنصر معياري قوي. على الرغم من حقيقة أن دماغ الشخص يقرر الإجراءات، فإن الثقافة والتعليم يعلمان سببًا مقبولًا للتصرف، وما هو غير ذلك، وعندما يوصي الفحص التنبئي النهائي بالحفاظ على الإجراء دون تنفيذه.

المراجع

أريفيرا (9 أغسطس 2015). منطقة بروكا. علم الوراثة والتطور. المهام. تم الاسترجاع من http://psicobiologiadelgenerohomo.blogspot.com/2015/08/area-de-broca-filogenia-y-ontogenia.html (9 أغسطس 2015). منطقة بروكا. علم الوراثة والتطور. المهام. تم الاسترجاع من http://psicobiologiadelgenerohomo.blogspot.com/2015/08/area-de-broca-filogenia-y-ontogenia.html

كوراز، ج. (1988). قواعد الحركة العصبية. برشلونة: بيدوتريبو.

في القراءة، اقتبس من دي سانتو 2015 مرة واحدة فقط، واترك العمل الذي تنوي الإشارة إليه في القائمة مع إزالة العمل الآخر. إذا كان يتوافق مع الاستشهاد بأكثر من عمل واحد لنفس العا، فضع "أ"، "ب"، إلخ

دي سانتو، م. (2015 أ). "Influencia de Antonio Damasio" [سجله ن. أكوستا]. قرطبة الأرجنتين.

إنها فئة؟ عرض؟ يجب عليك الإشارة إلى تاريخ ومكان الحدث، وإذا لم يتم نشره في أي مكان فمن المناسب وضع "غير منشور" في النهاية.

دي سانتو، م. (2015 ب). التأثير المركزي [سجله ن. أكوستا]. قرطبة الأرجنتين.

دي سانتو، م. (2015 ج). صورة الحركة [سجلها ن. أكوستا]. قرطبة الأرجنتين.

دي سانتو، م. (2015 د). التفكير في الحركة [سجله ن. أكوستا]. قرطبة الأرجنتين.

دي سانتو، م. (E2015). البرمجة العصبية الحركية [سجلها ن. أكوستا]. قرطبة الأرجنتين.

دي سانتو، م. (14 أكتوبر 2015). صنع القرار والمنطق الحركي. قرطبة الأرجنتين. أشر إلى بيانات النشر أوإلى الحدث.

اكليس، ج. (1994). كيف تتحكم النفس في دماغها. أستراليا: دار نشر سبرينغر Springer-Verlag.

لاتاش، م. (2008). الأساس العصبي الفسيولوجي للحركة. 2 إد. الولايات المتحدة: حركية الإنسان.

لاتاش، م. (2012). أساسيات التحكم في المحركات. الولايات المتحدة: AP.

لوريا، أ. (1973). الدماغ العامل، ومعرفة علم النفس العصبي. لندن: كتب البطريق.

شجرة العائلة الأكاديمية (s.f.). نيكولاي ألكساندروفيتش برنشتاين - منشورات. تعافى من نيكولاي أليكساندروفيتش برنشتاين - منشورات

جامعة ولاية بنسلفانيا (s.f.). مارك إل لاتاش. تم الاسترجاع من https://hhd.psu.edu/contact/mark-latash

ويكيبيديا (s.f.). جون هيغلينغز جاكسون. تم الاسترجاع من https://es.wikipedia.org/wiki/John_Hughlings_Jackson

آرثر سي جايتون، جي إي (2006). معاهدة الفسيولوجيا الطبية. الإصدار الحادي عشر. برشلونة: إلسفير.

جمعية http://www.asociacioneducar.com .(2015) Educar/.

بادلي، أ. (1983). الذاكرة العاملة. أكسفورد

بانيوبلوس، ف.س. (1990). تعليم التربية البدنية والرياضة. مدريد: جيمنوس.

بيرميوسولو، ج. (2012). الذاكرة العاملة والذاكرة الإجرائية في صعوبات التعلم واللغة المحددة: بعض النتائج. مجلة Fonoudiologia التشيلية، 18.

بولش، جي إل (1989). رياضة تعليمية الحركية النفسية والتعلم الحركي. بوينس آيرس: بايدوس Paidos.

بولش ، ج.ل (2002). نحو علم الحركة البشرية. برشلونة: بيدوتريبو.

كراتي، ب. (1974). المهارات الحركية والنفسية. مدريد: مينون.

داماسيو، أ. (2006). تجاهل الخطأ. بوينس آيرس: نقد.

داماسيو، أ. (2007). بحثا عن سبينوزا. برشلونة: نقد.

دافيدز، ك.، باتون، سي، وبينيت، س. (2008). ديناميات اكتساب المهارات. كندا: حركية الإنسان.

التنمية والتعلم الحركي. (2009). قرطبة، قرطبة، الأرجنتين: IPEF

دي سانتو، أ. (2016). النظام الحسي [سجله ن. أكوستا]. قرطبة، قرطبة، الأرجنتين.

ديجبي، إي، وخان، م. (2010). الرؤية والحركة الموجهة نحو الهدف. كندا: حركية الإنسان.

دومجان، م. (2009). مبادئ التعلم والسلوك. مدريد: صل.

إرنست، م. (2002). الأنظمة العصبية وشغف الكوكايين الناجم عن جديلة. http://www.nature.com/npp/journal/v26/n3/full/1395814a.html ، 7.

L. (2010). http://www.lafun.com.ar/.، & Abad-Mas، M.،Etchepareboda

J،Fairbrother . (2010). أساسيات السلوك الحركي. كندا: حركية الإنسان.

جاردينر، ب. (2011). فسيولوجيا التمارين العصبية والعضلية المتقدمة. كندا: حركية الإنسان.

جروسر، م. (1988). مبادئ التدريب الرياضي. إسبانيا: مارتينيز روكا.

جايتون، سي، وهال، ج. (2006). معاهدة الفسيولوجيا الطبية. برشلونة: إلسفير.

جايتون، سي، وهال، ج. (2006). معاهدة الفسيولوجيا الطبية. برشلونة: إلسفير.

جين، إل، وسيدلر، ر. (2011). الفروق العمرية في مساهمات الكالو في العمليات المعرفية https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3137668/

كاندل، إي (1997). علم الأعصاب والسلوك. مدريد: برنتيس هول.

في النص يقتبس Kandel and Schwartz 1981.

كورت، إم، وجونتر، س. (1987). نظرية الحركة المهارات الحركية الرياضية. بوينس آيرس: 1987.

لاسي، س، ولوسون، ر. (2013). صور متعددة الحواس. نيويورك: سبرينغر.

لوبر، آي (1988). الوظائف الحركية للجهاز العصبي. قرطبة: جالينوس.

لوبر، آي (2012). الوظائف الحركية للجهاز العصبي. قرطبة: جالينوس.

لوبر، آي (2012). مقدمة في فسيولوجيا الجهاز العصبي. قرطبة: El Ganelo.

مارك، إل (2008). التعاضد. إنجلترا: جامعة أكسفورد.

مونويرا، أ. تالنس، آي بي، بيرتيجاز، إن سي، ومونيرا.، إف سي (2003). التعليم الجسدي. إشبيلية: جنون.

نيومايير، أ. (2002). تدريب تقني. برشلونة: بيدوتريبو.

كارديناللي، د. (2007). علم الأعصاب التطبيقي: أساسياته. بوينس آيرس: للبلدان الأمريكية.

بيريز، إل إم (1994). الرياضة والتعلم. مدريد: عارض.

بورفس، د. (2007). علوم الأعصاب. بوينس آيرس: عموم أمريكا.

راشيل، س. جين، ب، وأنجويرا، ج. (2013). المساهمات العصبية المعرفية في تعلم المهارات الحركية: دور الذاكرة العاملة http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3534841/.

ريتشارد، س، وتيموثي، إل (2014). التعلم الحركي والأداء. كندا: الحركية الإنسانية.

ريتشاردسون، ج. (1996). ذاكرة العمل والإدراك البشري. أكسفورد: جامعة أكسفورد.

ريجال، ر. (1979). المهارات الحركية البشرية. مدريد: بيلا تيلينا.

ريبول، آر دي (2014). علم الأعصاب الإدراكي. مدريد: بان أمريكانا.

روجر إم، إي (2008). الميكانيكا العصبية لحركة الإنسان. كندا: حركية الإنسان.

رويز بيريز، ل. (1994). الرياضة والتعلم. المشاهد: مدريد.

سنيل، ر. (1999). تشريح الأعصاب. الطبعة الرابعة. بوينس آيرس: عموم أمريكا.

ستيفانو، ت. (2009). علوم الأعصاب والرياضة. برشلونة: بيدوتريبو.

سواريز، جي آر، رودريغيز، ج. راموس، ج. تروخيو، جي. و، وسيلفا، دبليو آر (2013). الحركي والدقة واتخاذ القرار في الرياضة. أنتيوكيا: محررون فونامبولو - جامعة أنتيوكيا.

تاموري، س. (2004). علم الأعصاب والرياضة. برشلونة: بيدوتريبو.

تاموري، س. (2004). علم الأعصاب والرياضة. علم النفس الرياضي العمليات العقلية للرياضي. برشلونة: بيدوتريبو.

وينيك، ج. (2006). إجمالي التدريب. برشلونة: بيدوتريبو.

تشو. (2000). عبر التدريب: إمكانية الحفاظ على الشكل في مواجهة الإصابات من جانب واحد. الطب الرياضي Esport Medicine ، 15.