علم الأعصاب وعلم النفس
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 28 فبراير 2022
doi: 10.3389/frym.2016.00008-ar

الأسس العصبية لعنفوان المراهقين وقراراتهم المندفعة!

Christina Leuker and Wouter van den Bos*
Max Planck Institute for Human Development, Berlin, Germany

ما الذي تفضل أن تفعله في يوم شديد الحرارة من أيام فصل الصيف؟ أتذهب لتدريب كرة القدم أم تتناول المثلجات بجوار حمام السباحة؟ قد يبدو المسبح أكثر متعة عن ممارسة أي نوع من أنواع الرياضة، ومن ثم يبدو خيارًا سهلًا. ولكن إذا تخاذلت عن التدريب كثيرًا، فقد لا يعطيك مدربك الفرصة للمشاركة في المباراة القادمة، وبالتالي لن يتحسن مستواك بصفة عامة. وفي ضوء هذه النتائج، لا يبدو حضور التدريب خيارًا سيئًا. ولكن أظهرت الأبحاث أن المراهقين يميلون بدرجة أكبر إلى اتباع اندفاعاتهم قصيرة المدى أكثر من سعيهم وراء الأهداف طويلة المدى مقارنةً بغيرهم من جميع أفراد الفئات العمرية الأخرى. والسؤال هنا: لماذا يجد المراهقون هذا القدر من الصعوبة في التحكم في اندفاعاتهم؟ وكيف يتحسن هذا الأمر كلما كبرت؟ لقد قمنا بدراسة تطور المخ، ووجدنا أن التحكم في الاندفاعات يعتمد على منطقتين مختلفتين في المخ على الأقل. وكلما تقدم الإنسان في العمر، تصبح عمليات الاتصال بين هاتين المنطقتين أقوى، وهو ما يساعدك على التفكير في العواقب المستقبلية لأفعالك، وأن تكون أقل اندفاعًا، وعلى اتخاذ قرارات أفضل أيضًا.

ما الذي يميز المراهق؟

عادةً ما يمنحك والداك الفرصة لتتخذ المزيد من القرارات بنفسك في سن المراهقة؛ فتبدأ باختيار الهوايات والأصدقاء الذين تخرج للتنزه معهم، كما تقرر أيضًا ما ستقوم بفعله بعد المدرسة.

المراجعون الصغار:

FRANCISCO LINCOLN
العمر:13

ثم تصبح مستقلًا عن والديك في مرحلة ما [1]. وتعرف هذه المرحلة من مراحل النمو باسم فترة **المراهقة**، وهي تبدأ منذ البلوغ، وتنتهي في الوقت الذي نعتبر فيه أن الشخص قد أصبح بالغًا (تمتد عادة من سن العاشرة إلى سن العشرين تقريبًا). وهذه المرحلة خاصة للغاية؛ لأن المراهقين يتصرفون فيها - في كثير من الأمور - بطريقة مختلفة عن الأطفال الصغار والبالغين.

على سبيل المثال، يشتهر المراهقون دائمًا بسلوكياتهم الاندفاعية، حيث يقدِمون على فعل الكثير من الأشياء دون تفكير متأنٍ في عواقبها. إلا أن **الاندفاع** قد يكون أمرًا جيدًا في بعض الأحيان: فتخيل أنك لا تفعل شيئًا إلا إذا كنت تعلم عواقبه بالفعل! لن يكون هذا الأمر مملًا فحسب، وإنما سيجعل تعلمك لأشياء جديدة أيضًا أمرًا مستحيلًا. فالذهاب إلى المسبح للمرة الأولى قد يبدو أمرًا مخيفًا، ولكن مجددًا، لا يمكنك تعلم السباحة إذا لم تنزل الماء.

ويُسمح للمراهقين، على النقيض من الأطفال الصغار، باتخاذ القرارات التي تخصهم، كما أنهم يقضون أوقاتًا أقل تحت الإشراف المباشر لوالديهم، وهو ما يمنح المراهقين الكثير من الفرص لتعلم أشياء جديدة. وقد تؤدي هذه الحرية أحيانًا إلى بعض الأخطاء؛ ففي نهاية المطاف عملية اتخاذ القرارات الصحيحة ليست دائمًا مهمة سهلة. وقد تؤدي هذه الأخطاء، المدفوعة بسلوك اندفاعي، إلى عواقب سلبية خطيرة في بعض الأحيان. على سبيل المثال، قد ينتهي الأمر بالمراهق في غرفة الطوارئ بعد تعرضه لكثير من الحوادث مقارنة بغيره من البالغين أو الأطفال [2].

إذن، لماذا يتسم المراهقون بهذا القدر من الاندفاع؟ يعتبر فهم الاندفاع أمرًا مهمًا بالنسبة للآباء (الذين يرغبون في السماح لأبنائهم بخوض التجربة، ولكنهم - في الوقت ذاته - لا يريدونهم أن يتورطوا في الحوادث)، وللمراهقين (الذين يريدون الاستمتاع بحياتهم ولكن يتوجب عليهم - في الوقت ذاته - أن يفكروا في العواقب المستقبلية)، وللمجتمع (الذي يحتاج لسن قوانين حول المتطلبات العمرية المناسبة للأنشطة الخطرة مثل تناول الكحوليات أو التدخين أو قيادة السيارات). وفي محاولة لفهم كيفية اتخاذ المراهقين للقرارات باندفاع شديد أو بطريقة أقل اندفاعًا، قمنا بدراسة المخ في مراحل نموه وتطوره.

مكافأة صغيرة الآن، أم مكافأة كبيرة لاحقًا؟

قمنا بتقصي عنصر واحدٍ محددٍ من عناصر الاندفاع، وهو **قلة الصبر** (أو الجزع). وتُشير قلة الصبر إلى الصعوبة التي تواجهها حينما تحتاج إلى تأجيل شيء ما لفترة قادمة، على الرغم من أنك في الحقيقة تريدها الآن (مثل الذهاب إلى المسبح بعد الانتهاء من التدريب الرياضي). درس علماء النفس قلة الصبر باستخدام "اختبار المارشميلو" الشهير. وإليك طريقة الاختبار: تخيل أن هناك فتاة تُدعى جميلة (عمرها 5 سنوات) قد وُضع أمامها طبق من المارشميلو. وقبل أن يغادر المسؤول عن إجراء الاختبار الغرفة، تشرح لجميلة أنه يمكنها أن تأكل المارشيملو في حالتين: إما أن تأكله فورًا، أو أن تنتظر حتى تعود مسؤولة الاختبار إلى الغرفة، علمًا بأنه إذا كان المارشميلو لا يزال موجودًا كما هو، أي دون أن يؤكل، فستحصل جميلة على المزيد منه. سيقوم بعض الأطفال بأكل المارشميلو على الفور، بينما سينتظر البعض الآخر.

بيد أن الانتظار ليس أمرًا صعبًا! (التجربة تستحق المشاهدة فهي مضحكة: يمكن أن تشاهد هذا الحدث عمليًا إذا دخلت على موقع يوتيوب، وكتبت "اختبار المارشميلو" في مربع البحث). ولا شك أنه كلما كبرنا، تمكنّا من الانتظار بصورة أفضل بكثير للحصول على المكافآت. ولا يواجه معظم البالغين صعوبة كبيرة في انتظار المارشميلو، إلا أن المراهقين لا يزالون مندفعين جدًا عادةً.

المراهقة
(ADOLESCENCE)
الفترة العمرية بين البلوغ والنضج، وتمتد تقريبًا من سن العاشرة إلى سن العشرين.

الاندفاع
(IMPULSIVITY)
القيام بالأشياء أو الميل إلى القيام بها فجأة وبدون تفكير متأنٍ.

قلة الصبر
(IMPATIENCE)
أن تجد صعوبة في انتظار حدوث أمرٍ ما في المستقبل.

فلماذا يصعُب الانتظار إلى هذه الدرجة على الأطفال والمراهقين، بينما يكون أسهل على البالغين؟ هناك العديد من الأسباب التي يمكن أن نفكر فيها.

أحد هذه الأسباب هو أنك كلما اقتربت من سن البلوغ، تكون أكثر قدرة على التحكم في تركيزك؛ فمعظم الأطفال يجدون صعوبة في التحكم في تركيزهم، مع التأكيد على أن بعض الأطفال يستطيعون إحكام السيطرة على تركيزهم بالفعل! وقد وجد Walter Michel، الذي أجرى أول اختبار مارشميلو، أن الأطفال الذين واتتهم القدرة على انتظار الطبق الثاني من المارشميلو كانوا بارعين في صرف تركيزهم عن المارشميلو. على سبيل المثال، قام بعض الأطفال بإدارة مقاعدهم حتى لا يضطرون لرؤية الحلوى، في حين استخدم أطفال آخرون استراتيجية مختلفة، والتي كانت أصعب في رصدها؛ ألا وهي التفكير في أمر آخر. على سبيل المثال، ربما تخيلوا أنهم يحصلون على المزيد من المارشميلو، أو أن المارشميلو الذي أمامهم ربما يكون غير حقيقي أو مصنوع من الحجارة. ومن الجدير بالذكر إن القدرة على صرف تركيزنا إلى أي مكان نرغب فيه عادةً ما تصبح أسهل مع تقدمنا في العمر ودخولنا مرحلة البلوغ.

والسبب الآخر الذي يفسر اندفاع المراهقين والصعوبة التي يجدونها في انتظار المكافآت طويلة المدى هي أن أمخاخهم تبدو أكثر حساسية تجاه المكافآت الفورية؛ إذ يميل المراهقون إلى حب هذا النوع من المكافآت بالفعل! ففي سنوات المراهقة الأولى، يمر الجزء المسؤول عن معالجة الانفعالات والعواطف في المخ بتغييرات كبيرة، مما يصور للمراهقين أن المكافآت الفورية أمر بالغ الروعة [1, 3]. ونتيجة لذلك، تبدو المكافأة الفورية (مثل تناول طبق المارشميلو فورًا) أفضل بالنسبة للمراهق مقارنة بالبالغ، حتى إنهم (المراهقين) يكونون أقل رغبة في الانتظار للمكافأة طويلة الأمد.

ولكننا لسنا متأكدين، في هذه المرحلة، مما يدور في ذهن المراهق. وبمرور الوقت، يظهر أن سلوك معظم المراهقين يتحسن فيما يتعلق بعملية الانتظار. ولكن، كيف نفسر هذا الأمر؟ للحصول على تفسير أفضل حول هذا الأمر، من المفيد أن نلقي نظرة على تطور المخ خلال تحوله من مرحلة المراهقة إلى مرحلة النضج.

دراسة قلة الصبر في المختبر

لدراسة كيفية تغير المخ في سن المراهقة، أجرينا دراسة مخبرية شارك معنا فيها مجموعة من شباب تتراوح أعمارهم من 8 إلى 25 عامًا. وفي الاختبار الذي قمنا به، كان على كل مشارك الاختيار بين مبالغ مختلفة من النقود: مبلغ يمكن الحصول عليه فورًا، أو آخر يجب الانتظار قليلًا للحصول عليه (الشكل 1A). على سبيل المثال، هل تفضل أن تحصل على 10 دولارات الآن أم تنتظر وتأخذ 27 دولارًا بعد 28 يومًا؟ (أيهما تفضل؟ يمكنك أن تُجيب عن السؤال بنفسك). وعلى غرار اختبار المارشميلو، يحتاج المشاركون إلى الانتظار لمدة أطول للحصول على نقود أكثر.

في هذه التجربة، استخدمنا النقود بدلًا من المارشميلو لأنها أكثر عملية؛ فلا يمكنك تناول المارشميلو وأنت داخل ماسح تصوير المخ! وأيضًا، قد لا يحب الجميع المارشميلو، ولكن جميع البشر تقريبًا يحبون المال! وكما توقعنا، وجدنا أن المشاركين الأصغر سنًا كانوا أقل رغبة في انتظار المبالغ المالية الأكبر مقارنة بالمشاركين الأكبر سنًا.

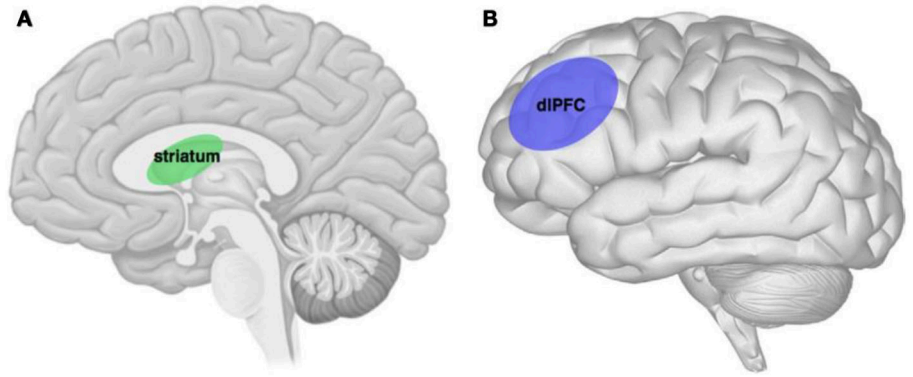
وبينما كان المشاركون يقومون باختياراتهم، كانوا متمددين في ماسح يسمى جهاز **التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)**، كما موضح في الشكل 1B. واستطعنا من خلال جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي قياس أمرين: (1) مستويات النشاط في أجزاء المخ المختلفة و(2) تركيب المخ.

نظرة داخل المخ

في ضوء ما تعلمناه حتى الآن، توجد منطقتان في المخ تلعبان دورًا حيويًا حينما يتخذ الأشخاص قرارًا حول نوع المكافآت التي يفضلونها: المنطقة الأولى هي المنطقة المسؤولة عن تشفير جميع أنواع المعلومات الخاصة بالمكافأة. وهذه المنطقة مسؤولة أيضًا عن تحديد مدى حبك للعب الألعاب الإلكترونية، ومدى حبك لأن تصبح لاعب كرة قدم (أو أي نوع آخر من الرياضة، أو أن تعزف آلة موسيقية)، ومدى حبك لمشاهدة التلفاز أو تناول المثلجات بجوار المسبح. وتعرف هذه المنطقة في المخ باسم **الجسم المخطط.** وتشترك المنطقة الأخرى المهمة في المخ في رصد أهدافك طويلة الأمد (مثل أن تصبح لاعب كرة قدم مشهورًا).

تُشفَّر هذه الأهداف في منطقة في المخ تسمى **القشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية (dlPFC).** ويمكن تشبيه هذه القشرة باعتبارها أحد والديك الذي يوجهك إلى القيام بما هو مفيد لمستقبلك بعبارة (ستشكرني لاحقًا على ذلك)، أو يمكننا تشبيهها أيضًا بجهاز محاكاة للمستقبل. يمكنك أن ترى موقع كل من الجسم المخطط والقشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية في الشكل 2.

شكل 1



شكل 2

التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)

يشير هذا المصطلح إلى التصوير بالرنين المغناطيسي، وهو عبارة عن ماسح مغناطيسي قوي للغاية يُستخدم لتصوير نشاط المخ وتسجيله.

الجسم المخطط (STRIATUM)

منطقة في المخ ترصد وتسجل مدى حبك لشيء ما (من بين الكثير والكثير من المهام الأخرى).

القشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية (DORSOLATERAL PREFRONTAL CORTEX (DLPFC))

منطقة في المخ ترصد وتسجل أهدافك طويلة الأمد (من بين الكثير والكثير من المهام الأخرى).

شكل 1

(A) هذان مثالان على الاختيارات الموجودة في دراستنا حول ما يحدث في مخ المراهق حينما يتوجب عليه الاختيار بين الحصول على مكافأة فورية أو مكافأة آجلة. ودائمًا ما يضطر المشاركون إلى الاختيار بين مبلغ أقل من النقود يحصلون عليه في الحال، ومبلغ أكبر يتوجب عليهم الانتظار للحصول عليه. **(B)** قام جميع المشاركين بتحديد اختياراتهم من داخل جهاز ماسح للمخ لتسجيل نشاطه. وقد عُرضت الاختيارات على شاشة حاسوب مرئية داخل الماسح.

شكل 2

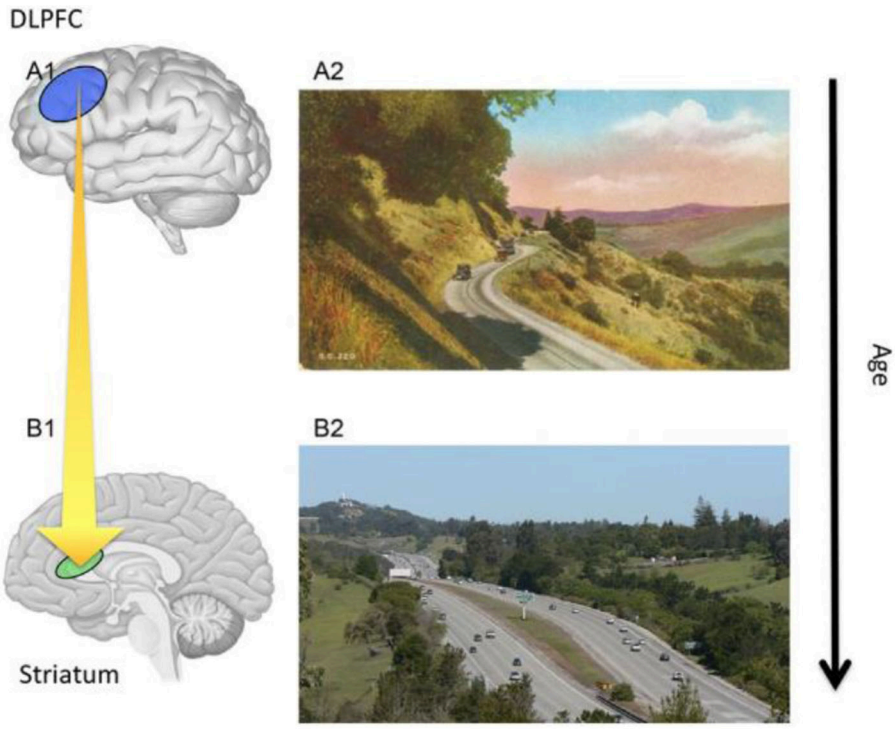
(A) تخيل في هذا الشكل أن هناك شخصًا يقف أمامك وينظر إلى اليسار ومخه مقطوع من المنتصف من الأمام إلى الخلف. يعطيك هذا الشكل "نظرة داخلية" على المخ، ويوضح لك الكثير من التراكيب التي لا يمكن ملاحظتها من سطح المخ وحده. يمكنك أن ترى أن الجسم المخطط يقع في مكان ما في المنتصف (باللون الأخضر). **(B)** يوضح هذا الشكل لك صورة ثلاثية الأبعاد للمخ. وتقع القشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية في الأمام (باللون الأزرق).

يرتبط الجسم المخطط بالقشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية أيضًا من خلال مسارات في خلايا المخ تعرف باسم ``المسارات العصبية''. يمكن تشبيه هذا الاتصال بطريق يُستخدم لنقل الرسائل من منطقة في المخ إلى منطقة أخرى. ومن خلال هذه الاتصالات العصبية، تستطيع القشرة الجبهية الأمامية أن ``تتحدث'' مع الجسم المخطط وتخبره بالفوائد المستقبلية المترتبة على اختياراته. وهذا ``الحديث'' مهم جدًا؛ لأن مدى صواب أو خطأ الخيارات التي نقوم بها في حياتنا قد لا يكون واضحًا بما يكفي عند اتخاذ القرار، وهو ما يعني أنه يتوجب علينا دائمًا أن نزّن الجوانب المختلفة لأي قرار. (ما قدر التضحية التي يمكن أن تقدمها اليوم للحصول على المكافأة الأكبر غدًا؟ فربما لا يكون تناول اثنين من أطباق المارشميلو على التوالي أمرًا لذيذًا مقارنة بتناول طبق واحد منه الآن). ولقد أوضحنا في الاختبار الذي قمنا به هذا ``الحديث'' الذي يدور بين الجسم المخطط والقشرة الجبهية الأمامية بالتفصيل.

ماذا وجدنا؟

أولًا، اطّلعنا على قوة عمليات الاتصال القائمة بين القشرة الجبهية الأمامية والجسم المخطط، حيث أظهرت نتائجنا أن عمليات الاتصال بينهما تصبح أقوى كلما تقدم الإنسان في العمر (مشار إليها بالسهم الأصفر الذي يزداد حجمه في الشكل 3). يمكن تشبيه ذلك بتوسيع طريق مكون من حارة مرورية واحدة إلى طريق سريع متعدد الحارات.

ثم قمنا بقياس نشاط المخ عند منطقة القشرة الجبهية الأمامية والجسم المخطط في الوقت الذي كان المشاركون يتخذون قراراتهم فيه. وافترضنا أنه عندما يتشابه مستوى النشاط في هاتين



شكل 3

(A1، B1) كلما تقدم الإنسان في العمر، يصبح الاتصال بين الجسم المخطط والقشرة الجبهية الأمامية أقوى. وكلما ازدادت قوة الاتصالات، تدفقت المزيد من المعلومات من القشرة إلى الجسم المخطط. **(A2، B2)** يمكننا تشبيه ذلك بإضافة المزيد من الحارات إلى أحد الطرق. ويمكننا تشبيه القدرة التي يكتسبها المخ على السماح لمزيد من المعلومات بالتدفق بين مناطقه بقدرة عدد كبير من السيارات على السير على أحد الطرق.

المنطقتين من المخ تشابهًا كبيرًا؛ أي يزداد وينقص في الوقت ذاته، يكون لدينا تواصل قوي قائم بين هاتين المنطقتين.

كما وجدنا أنه كلما تقدم الإنسان في العمر، ازداد الاتصال القائم بين هاتين المنطقتين، ويمكن تشبيه هذا الأمر بالعدد المتزايد من السيارات على الطريق (الشكل 3). والأهم من ذلك أننا وجدنا أن المشاركين الأكبر سنًا، والذين قامت أمخاخهم بالفعل بـ``بناء'' طرق سريعة بين هاتين المنطقتين، كانوا أقل اندفاعًا، ومن ثم فضلوا الانتظار للحصول على مبلغٍ مالي أكبر بدلًا من الحصول على مبلغٍ أقل بصورة فورية. ونعتقد أن السبب وراء حدوث ذلك هو أن القشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية تستطيع الآن أن تخبر الجسم المخطط بصورة أفضل حول فوائد انتظار المكافأة المستقبلية [4].

ماذا يعني هذا بالنسبة لك؟

يستمتع الكثير منا بتناول الشوكولاتة، ولعب الألعاب الإلكترونية، والقيام بأشياء ممتعة أخرى. والكثير منا يفضل أن يستمتع بهذه الأشياء في الوقت الحالي أكثر من أي وقت لاحق. ولكن تختلف طبيعة الأفراد فيما يتعلق بمدى صعوبة انتظار حدوث هذه الأشياء الجيدة في المستقبل. وتتحكم الاتصالات الموجودة بين القشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية والجسم المخطط في أمخاخنا في هذا الأمر إلى حد ما. فكلما كان الاتصال بينهما أقوى، كانت القدرة على انتظار المكافآت المستقبلية أسهل. وتزداد هذه الاتصالات قوة كلما تقدم الإنسان في العمر (الشكل 3)، وهو ما يعزز من قدرتك على انتظار حدوث أشياء مجزية في نهاية المطاف.

يعد بناء هذه الطرق الأسرع داخل المخ، إلى جانب الكثير من التغييرات الأخرى التي تطرأ على الجسم، جزءًا من عملية النمو الطبيعية. ولكنك لست بحاجة إلى الانتظار حتى يبدأ مخك في بناء هذه الاتصالات، فالخبر الجيد هو أنك تستطيع تدريب مخك على ذلك، وتعزيز هذه الاتصالات! فالمخ يشبه العضلة: كلما استخدمته أكثر، غدت هذه المهام الذهنية أسهل بمرور الوقت. وينطبق هذا على المشكلات والمسائل؛ مثل تلك التي تواجهها في فصل الرياضيات أو أثناء لعب الألعاب اللوحية (لمزيد من التفاصيل، تفضل بزيارة الرابط التالي: https://kids.frontiersin.org/article/10.3389/frym.2014.00005). وينطبق الأمر ذاته على التفكير بشأن المستقبل الذي لا يزال يبدو غامضًا ومشوشًا داخل مخك. على سبيل المثال، يمكنك تحسين مهارات ``التفكير بشأن المستقبل'' من خلال التفكير في نتائج مستقبلية واضحة؛ مثل: ``إذا ذهبت إلى تمرين كرة القدم، فسأتمكن من المشاركة مع الفريق في المباراة القادمة، وربما أصبح لاعب كرة قدم مشهورًا يومًا ما'' [5]. وأهم نصيحة نقدمها للمشاركين في تجربة تشبه التجربة التي أجريناها، هي التفكير المتأني بشأن القدرة الشرائية لمبلغ الـ 27 دولارًا الذي يحصلون عليه خلال أربعة أسابيع، مقابل القدرة الشرائية لمبلغ الـ 10 دولارات الذي يحصلون عليه الآن؛ فيمكنك أن تشتري بالمبلغ الأول ثلاثة أمثال الألعاب أو الكتب أو المثلجات أو شطائر الهوت دوج مقارنة بالمبلغ الثاني الذي ستحصل عليه الآن! فكلما فكرت في الغد أكثر، أصبح أقرب!

مقال المصدر الأصلي

van den Bos, W., Rodriguez, C. A., Schweitzer, J. B., and McClure, S. M. 2015. Adolescent impatience decreases with frontostriatal connectivity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112(29):E3765–74. doi: 10.1073/pnas.1423095112

المراجع

1. Steinberg, L., and Chein, J. M. 2015. Multiple accounts of adolescent impulsivity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112(29):8807–8. doi: 10.1073/pnas.1509732112
2. Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S., Flint, K. H., Hawkins, J., et al. 2012. Youth risk behavior surveillance – United States, 2011. *MMWR Surveill. Summ*. 61(4):1–162.
3. Crone, E. A., and Dahl, R. E. 2012. Understanding adolescence as a period of social–affective engagement and goal flexibility. *Nat. Rev. Neurosci.* 13(9), 636–50. doi: 10.1038/nrn3313
4. Casey, B. J. 2015. Beyond simple models of self-control to circuit-based accounts of adolescent behavior. *Annu. Rev. Psychol*. 66:295–319. doi: 10.1146/annurev-psych-010814-015156
5. Peters, J., and Büchel, C. 2010. Episodic future thinking reduces reward delay discounting through an enhancement of prefrontal-mediotemporal interactions. *Neuron* 66(1):138–48. doi: 10.1016/j.neuron.2010.03.026

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 28 فبراير 2022

حرره: Jorge Moll

مرشدو العلوم: Emi Furukawa

الاقتباس: Leuker C and van den Bos W (2022) الأسس العصبية لعنفوان المراهقين وقراراتهم المندفعة! Front. Young Minds doi: 10.3389/frym.2016.00008-ar

مُترجَم ومقتبس من: Leuker C and van den Bos W (2016) I want it now! The Neuroscience of Teenage Impulsivity. Front. Young Minds 4:8. doi: 10.3389/frym.2016.00008

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

COPYRIGHT © 2016 © 2022 Leuker and van den Bos.

هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

FRANCISCO LINCOLN, العمر: 13

أبلغ من العمر 13 عامًا، وأعيش في ريو دي جانيرو في البرازيل. أحب لعب كرة القدم والقراءة والعزف على البيانو، كما أحب دراسة الرياضيات والعلوم والتاريخ.

المؤلفون

CHRISTINA LEUKER

طالبة دكتوراة في معهد ماكس بلانك للتنمية البشرية في برلين، بألمانيا. أهتم كثيرًا بفهم كيفية اتخاذ الناس لقراراتهم، وأهتم بصورة خاصة بكيفية معالجة المخ للمعلومات الخاصة بمدى حبك للأشياء، وحساب مدى احتمال حصولك عليها، وقدرة المخ على دمج هذه المعلومات. وفي وقت فراغي، أحب ممارسة الرياضة ومشاهدة الأفلام وإعداد خطط السفر والخروج مع أصدقائي أو الذهاب لتناول البرجر. وقد أمضيت مدة في تكساس أثناء دراستي، حيث بدأ حبي للمأكولات الأمريكية من هناك.

WOUTER VAN DEN BOS

أعمل عالمًا باحثًا في معهد ماكس بلانك في برلين، وفي حقيقة الأمر أنا منبهر بالمخ البشري. أهتم بصورة خاصة بدراسة كيفية اتخاذ الناس لقراراتهم وكيف يمكننا أن نتعلم أشياء جديدة. كما أقوم بدراسة كيفية تغير المخ كلما تقدمنا في العمر، وكيف تؤثر هذه التغييرات على قراراتنا. وعادة ما أطلب من المشاركين، في الأبحاث التي أجريها، الاستقرار على خيار واحد بسيط من بين خيارين متاحين. على سبيل المثال، هل تريد بعض النقود الآن أم كثيرًا منها لاحقًا؟ ومن المدهش حقًا كم المعلومات التي يمكنك أن تعرفها عن شخص ما، وعن طبيعة مخه من خلال طرح هذه الأسئلة البسيطة!

*vandenbos@mpib-berlin.mpg.de

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology