الفصل الرابع

أهمية فهم الأطفال لكيفية عمل الدماغ؟

«حينما أمارس العمليات الحسابية، يمكنني الشعور بارتباط الخلايا العصبية!»

-نجوى، عمرها 5 أعوام

لقد قضينا، كمربين، ساعات لا حصر لها طوال السنوات السابقة في مشاركة قوة طرق التفكير المتطورة مع الأطفال، والمعلمين، ومديري المدارس، وأولياء الأمور في جميع أنحاء البلاد. فنحن نحاول مساعدة الجمهور المستهدف هذا عند الانتهاء من جلساتنا على التمكن من الفهم الدقيق لكل جوانب البحث المتعلق بطريقة التفكير وتأثيراتها على مجالات الاهتمام الخاصة. فيما يعتبر المعلمون هم أكثر أنواع الجمهور المستهدف صعوبة، ولسبب وجيه؛ لقد شاركوا في جلسات لا حصر لها للتعلم المهني وتعرفوا على عديد من الاتجاهات في التعليم. ولقد كان لبعض ما تعلمونه صدىً عليهم وترك أثرًا إيجابيًا على إنجازات طلابهم، فيما لم تنجح بعض الجلسات الأخرى في التأثير على حياة

التدريس اليومية الخاصة بهم. ولهذا السبب قد يلتحقون بجلسة التعليم المهنية بجرعة صحية من التشكك. فهم يريدون معرفة ماهية «العلم» الذي يدعم معلوماتنا حول طرق التفكير. ويتشارك المراهقون الشك نفسه على الأغلب، وخصوصًا عندما يسمعون البالغين يقولون: «استمر في المثابرة! وانتهج طريقة تفكير متطورة!» ونحن نرحب بشكوكهم وسعداء بالحديث إليهم حول علم الدماغ القابع خلف طرق التفكير المتطورة والثابتة. ومن المهم لنا جميعًا أن نحصل على المعرفة الأساسية لكيفية «نمو» الدماغ بروابطه وقوة لدونته العصبية. ولا تقلق فلن يحتاج منك هذا الفصل بذل كثير من الجهد. ولترافقنا في رحلة رائعة عن أكثر أعضاء الجسم سحرًا.

علم الأعصاب 101

تبدو أدمغتنا أعضاءً صغيرة الحجم، ولكن الحجم مخادع! وينقسم الدماغ البشري إلى نصفين، يطلق على كليهما نصف الكرة المخي؛ حيث يتكون نصف الكرة المخي من أنسجة المخ المطوية طيًّا معقدًا. وفي حالة فك الطي، فسيتمدد كل نصف من نصفي الكرة المخي البشرية ليصبح بحجم بيتزا من الحجم الكبير. (مارشال نيكل Nickel, S 2014) حيث هناك متسع كبير للتعلم.

عند ارتباط الخلايا العصبية، يحدث تشابك عصبي. وتقوى هذه الارتباطات بالممارسة وبذل الجهد.

والتعلم، في أبسط صوره، هو عملية تكوين روابط جديدة (تسمى نقاط الاشتباك العصبي) بالإضافة إلى تعديل نقاط تشابك موجودة مسبقًا، وذلك

بين خلايا الدماغ التي تسمى خلايا عصبية. ويحتوي البشر على 100 مليون خلية عصبية في المتوسط. (نيكل 2014) وتقضي كل الخلايا العصبية وقتها في إقامة روابط تساعدنا على معالجة المعلومات التي نحصل عليها من خلال الحواس المختلفة. عند ارتباط الخلايا العصبية، يحدث تشابك عصبي. وتقوى هذه الارتباطات بالممارسة وبذل الجهد. كلما زادت الارتباطات، زادت كثافة الدماغ. وكلما زادت الكثافة، زاد معدل «ذكائك». (ريتشي 2013)

إن تصوير تجارب التعلم الجديدة كخلايا عصبية أصبحت مرتبطة بقطعة خيط دقيقة. وفي كل مرة يتم فيها التدرب على طريقة تعلم جديدة أو تطبيقها، يصبح هذا الخيط الدقيق أقوى وأقوى حتى يتم إتقان التعلم. والآن تمتلك قطعة الخيط الرقيقة الضعيفة قوة حبل قوي سميك. فيما تساعد المعرفة والخبرات السابقة هذه الارتباطات لتقوى. وكلما زادت الارتباطات خلال التعلم، زاد معدل حدوث التغييرات البدنية في الدماغ من خلال تطوير المسارات العصبية وتقويتها.

ويشبه المسار العصبي الجديد السير عبر غابة غير مكتشفة لأول مرة. وكلما زاد معدل استخدام المسار، أصبحت الحواجز والعوائق التي تقف في الطريق أقل. وفي نهاية الأمر يتم إنشاء مسارٍ خالٍ. ويمثل هذا المسار الجديد فهمًا واضحًا للمفهوم الجاري تدريسه (ريتشي 2013) وعندما لم يعد الطريق مستخدمًا بعد (ربما نتيجة فصل صيف كامل من دون قراءة) فيمكن أن يضعف الارتباط ويصبح رقيقًا مرة أخرى. وبما أن الارتباط كان قويًا ذات مرة، فإنه سيصبح أقوى مرة أخرى بعد المراجعة والممارسة. وهذا هو أحد أسباب قضاء الأسبوع الأول من العام الدراسي الجديد في مراجعة ما سلف دراسته في العام الدراسي السابق.

واعتاد العلم على إخبارنا أنه بمجرد تقدمنا في العمر، فإننا نفقد خلايا دماغنا (الخلايا العصبية). ليس صحيحًا! إننا نحتفظ بخلايا الدماغ تلك. وما يحدث بدلاً عن ذلك هو أن الارتباطات قد تضعف، ولهذا السبب من المهم الحفاظ على أعضاء العائلة والأصدقاء كبار السن في حالة بدنية وإدراكية نشطة.

اللدونة العصبية

عند دراسة كلمة اللدونة العصبية، نجد مصطلحين مألوفين لنا وهما: عصب والذي يقصد به الدماغ، ولدونة والذي يقصد به قابلية التغيير. حيث تصف اللدونة العصبية مرونة الدماغ وقابليته للتغيير؛ إذ يحدث هذا التغيير عند ارتباط الخلايا العصبية، وعندما تقوى تلك الارتباطات، وعندما تضعف هذه الارتباطات. ومكَّنت التقنيات على مدى العقود القليلة الماضية العلماء والمختصين الطبيين من استخدام أنظمة تصوير خاصة لرؤية هذه الارتباطات الخاصة. وبمقدور هؤلاء الباحثين وصف التغييرات التي تمكنوا من مشاهدتها في الدماغ البشرية بمرور الوقت؛ ذلك التغيير الذي يحدث خلال عملية تعلم جديدة، والممارسة المركزة، والجهد المدروس. ويوفر العلم مفتاح التفسير القائل بأن أدمغتنا أعضاء متغيرة باستمرار لديها القابلية على النمو والتغير!

اللدونة العصبية هي المفتاح لقدرة الدماغ على التكيف على طرق جديدة للقيام بالأمور.

دعنا نتخيل مثالاً سريعًا عن اللدونة العصبية. تخيل أنك عدت إلى المنزل لتكتشف أن شخصًا ما نظَّم خزانة مطبخك. (قد يكون الأمر لبعض منا مصدر سعادة، ولكن للآخرين سيكون كابوسًا!) عندما تفتح خزانتك الموجودة فوق المحمصة الكهربائية تتوقع أن تعثر على أطباق، وأوانٍ، ولكن بدلاً عن ذلك تعثر على حبوب الإفطار ومقرمشات وحساء ومعكرونة. ويكشف لك المزيد من البحث أن أطباقك موجودة الآن في الخزانة بالقرب من غسالة الأطباق. وعلى الرغم من أن الترتيب الجديد منطقي، فمن المحتمل أن يسبب خيبة أمل! وخلال الأيام القليلة الأولى ستصل إلى وعاء وينتهي بك المطاف بعلبة معكرونة. وستبحث عن حبوب الإفطار وستجد بدلاً عنها الأطباق. فكر في عدد المرات التي عملت فيها داخل الترتيب «القديم» للمطبخ. لقد كان ذلك بمثابة الكثير من الممارسة لدماغك. وقد كانت الارتباطات العصبية المتعلقة بتعيين مواضع الأشياء في مطبخك قوية للغاية، ومن المرجح أنها كانت تلقائية أغلب الوقت. وعند تحقق التغيير، فسيتوجب على الدماغ إنشاء ارتباط عصبي جديد مع المواقع الجديدة أثناء المحاولة البطيئة لتحطيم القبضة المحكمة على الارتباطات العصبية المتعلقة بالطريقة القديمة في القيام بالأمور. بينما الأخبار الجيدة هي أن العقل لديه قابلية تعلم طرق جديدة للقيام بالأمور، حتى وإن كانت الطرق القديمة راسخة. فالتعليم في الكبر ليس بالضرورة نقشًا على الماء كما تعتقد!» اللدونة العصبية هي المفتاح لقدرة الدماغ على التكيف على طرق جديدة للقيام بالأمور. ومن المحتمل أن يتأقلم دماغك في أسابيع قليلة على تنظيم الخزانة الجديد، ولن تجد نفسك تأكل وجبة العشاء في علبة المقرمشات بدلاً عن طبق!

وعلى نطاق أوسع فإن اللدونة العصبية للدماغ ستسمح لك بالتعافي من الصدمة. فعندما يعاني شخص ما من إصابة بالدماغ، مثل سكتة دماغية،

فإنهـا تكون انفصالاً فـي الارتباطات العصبية على الأغلـب. ففي حالة تعافي جزء من الدماغ به انفصال في ارتباط عصبي من السكتة الدماغية، فعندها يمكـن تكويـن ارتباطـات جديدة بالممارسـة والتكرار. وهناك حـالات يتوجب فيهـا علـى أشـخاص إزالـة نصف الكـرة المخي بالكامـل من أدمغتهـم، فيما تمكـن اللدونـة العصبيـة نصـف الكرة المخـي المقابل مـن إقامـة ارتباطات عصبية جديدة لتعويض العديد مما خسروه.

مـا أهميـة علم الدمـاغ؟ لأن الأطفـال يحتاجون إلى معرفـة عملية لأكثر أعضـاء أجسـادنا تعقيـدًا. كمـا أن رفع التحفيز، والاسـتعداد لقبـول تحديات جديدة، ورد الفعل الصحي على الإخفاق مجرد مزايا قليلة سيجربها الأطفال عنـد فهم كيفية عمل الأدمغة. (ريتشـي 2013) إننا نحتـاج لأن يكون الأطفال قـادرون علـى تصـور ارتباطـات الخلايـا العصبيـة عندمـا يتعلمـون مهـارات جديدة. كما نحتاجهم يتخيلون كيفية تحول روابطهم العصبية من رقيقة إلى قويـة عنـد المثابرة خلال مهمة صعبة. ونحتاجهـم يتحضرون للقيام بالمهام بمعرفـة أن أدمغتهم قـادرة على النمو ورفع معدلات ذكائها. وتعد القدرة على استخدام قوة هذه المعلومات للكثير من الأطفال عاملاً مهمًا في تغيير قواعد اللعبة بحق.

كما أن رفع التحفيز، والاستعداد لقبول تحديات جديدة، ورد الفعل الصحي على الإخفاق مجرد مزايا قليلة سيجربها الأطفال عند فهم كيفية عمل الأدمغة. (ريتشي 2013)

رفع التحفيز؟ تقليل الإحباط؟ نعم من فضلك!

كوَّنَتا كارول دويك (Carol Dweck) وزميلتها كالي ترزيسنيوسكي (Kali Trzesniewski) فريقًا مع ليزا بلاكويل (Lisa Blackwell) من جامعة كولومبيا عام 2007 لدراسة ما إذا كانت طرق تفكير الطلاب تتأثر بتحصيلهم الأكاديمي في الفترة الانتقالية الرئيسية في مرحلة المراهقة. وقد اخترن مادة الرياضيات للصف الدراسي السابع لتكون محور دراستهن؛ نظرًا لأن المدرسة الإعدادية تقدم لهن دعمًا أقل من الذي حصل عليه الطلاب في سنوات الدراسة في المدرسة الابتدائية، بالإضافة إلى مفاهيم الرياضيات عن تزايد التعقيد والاستخلاص. (إذا كنت ولي أمر لمراهق، فيمكنك على الأرجح تشارك قصص خيبات الأمل والانهمار في البكاء أثناء هذه الفترة أيضًا!) وقد اكتشفن بلاكويل وترزيسنيوسكي ودويك (2007) أن الطلاب الذين ينتهجون طريقة التفكير المتطورة في تعلم الرياضيات (تم القياس من خلال استطلاع رأي) يتفوقون على كثير من الطلاب الذين ينتهجون طريقة التفكير الثابتة في مقرر هذا العام. ومن المثير للاهتمام لنقاشنا حول علم الدماغ أنهن وجدن أن تركيز الأطفال على قدرة أدمغتهم على النمو والتغير (اللدونة العصبية) كان له بالغ الأثر على طريقة تفكيرهم، وفي نهاية الأمر على تحفيزهم.

إن مساعدة الصغار على فهم أن الصراع الذي نواجهه أثناء تعلم أشياء جديدة وصعبة طبيعي، وأنه في الواقع علامة على قوة روابطنا العصبية لهي طريقة قوية لتحويل اتجاههم ومنظورهم.

إننا نعلم أن أكثر المواقف صعوبة تحدث لأولياء الأمور عند عودة الطفل من المدرسة إلى المنزل خائب الأمل ومتأفف من المعاناة التي تواجهه في الدراسة. ويكون مصدر المشكلة غير معلوم على الأغلب، ويغدو الطفل قلقًا أو غاضبًا مع كل يوم يمر في الصف الدراسي، ونجد أنفسنا كبالغين غير متأكدين إذا كان مصدر المشكلة يكمن في المعلم أم في الطفل أم كليهما معًا. ويواجه الطلاب صراعات في الدراسة قد تدعهم للافتراض بأنهم «غير أذكياء كفاية» لإنجاز العمل، أو تدعهم للانسحاب من أنشطة الفصل الدراسي، وإلى الإعلان أنهم «يكرهون المدرسة» أو «يكرهون (أكمل بما تراه مناسبًا)» إن مساعدة الصغار على فهم أن الصراع الذي نواجهه أثناء تعلم أشياء جديدة وصعبة طبيعي وأنه في الواقع علامة على قوة روابطنا العصبية لهي طريقة قوية لتحويل اتجاههم ومنظورهم. ودعنا ندرس بعض الطرق العملية التي يمكننا من خلالها مساعدة الأطفال على فهم «العلم» القابع خلف المعاناة.

قوة اللغة

عندما تحدثنا عن تقديم الثناء والتعليقات في الفصل الثالث كنا قد درسنا كيف أن كلمات مؤثرة ومهمة بإمكانها إرسال رسائل حول الأشياء التي نقدر قيمتها. الأمر ذاته صحيح عندما يتعلق بعلم الدماغ الأساسي. وفي حالة استخدامنا قليل من المصطلحات الرئيسية استخدامًا مدروسًا عند التحدث إلى الأطفال حول التعلم والمثابرة، فسنرسل رسائل قوية حول توجيه طريقة التفكير المتطورة.

وقد أوضحت الأبحاث أن الأطفال الصغار يصغون إلى القليل من الحالات الخاصة بكلمة **دماغ** في محادثة كل يوم. (كاريفيو وباسكويني وهاريس 2005) كم عدد العبارات التي تتضمن كلمة دماغ يمكنك التفكير بها؟ إن العبارة الأقرب

التي يمكن لبعض الأطفال سماعها من البالغين هي «فكر بدماغك» أو «ارتد خوذتك لتحمي رأسك». وحتى خلال سنوات الدراسة الابتدائية المبكرة، يرى معظم الأطفال الدماغ على أنه «حاوية» للأفكار والذكريات والتفضيلات، ولكن لا يتفهمون حقًا أعماله الأساسية أو قوته على التغيير وليصبح أقوى. (دالتون وبيرغن 2007) ولنر هذا الأمر على أرض الواقع:

تخيل أن هاني البالغ من العمر 8 سنوات يعمل على فرض منزلي صعب في مادة الرياضيات. ويصبح محبطًا بسبب الخطوات الكثيرة المطلوبة من أجل حل المسألة، وغاضب من نفسه بسبب فشله في حل المسألة التي يعمل عليها. وهو على وشك اللجوء إلى تحطيم القلم الرصاص عندما يجلس أخوه الأكبر شبانة معه على مائدة المطبخ.

«يالروعة يا هاني، لقد كنت تعمل على حل هذه المسائل لوقت طويل. يمكنني رؤية كم بذلت من جهد في هذا الأمر». (يعرف أخوه شيئًا ما حول تقديم الثناء بطريقة تفكير متطورة، أليس كذلك؟)

وصاح هاني: «لكن ما يزال هناك أمر ما خاطئًا». وتابع: «أنا متعبٌ من كل هذه الخطوات. وإن تناسيت خطوة واحدة فسيصبح الأمر بأكمله خطأ. إنني أكره هذا!»

«عقلك في طريقه إلى تعلم شيء جديد يا هاني. وإن شعورك بالإحباط وارتكابك الأخطاء لهو جزء من هذه العملية. فالأمر مشابه لممارستك لكرة القدم ويتوجب عليك مواصلة الركض حتى أثناء تعبك. وفي كل مرة تركض تصبح قدمك أقوى. وفي كل مرة تحاول فيها مع الرياضيات، فأنت تعمل على نمو ارتباطات

جديدة في دماغك؛ حيث ستصبح أقوى وأقوى بمجرد أن تتعلم القسمة المطولة. وهيا بنا نلقي نظرة أخرى على هذه المسألة».

وبمجرد بدء هاني في التعرف على طريقة حل المسألة بمساعدة شبانة، أصبح لديه منظور جديد نحو المكافحة. وبالحديث عن دماغه والارتباطات التي يتم تكوينها، فقد ربط شبانة خيبة أمل هاني في القسمة المطولة بأشياء يعرفها هاني بالفعل. مثل أن قدمه قد تصبح متعبة وأنها قد تؤلمه أثناء بنائه لعضلات قوية أثناء ممارسة كرة القدم، تمامًا كدماغه «متعب ويؤلمه» أثناء تعلمه شيء جديد أيضًا. ولكن مثلما أصبحت قدماه قويتان بعد تدريبهما، أصبح دماغه أقوى بعدما كافح في حل المسألة أيضًا. كما أنه سمع الرسالة التي مفادها أن المكافحة طبيعية، وأنها جزء من عملية التعلم عند إنجاز أشياء صعبة.

دائمًا ما تكون زيارة غرف الصف التي يشارك فيها المعلمون العلوم العصبية الأساسية مع الأطفال تجربة رائعة. ولقد تعلم الأطفال في غرف الصف هذه أمورًا حول الخلايا العصبية وقدرة الدماغ على تطوير ارتباطات جديدة وقدرتها على تقوية الارتباطات القديمة، كما أن سماع الكثير من التعليقات الفطنة والفكاهية من الصغار عند زيارة غرف الصف أثلج صدورنا؛ كل التعليقات ابتداءً من «يمكنني الشعور بتطور دماغي» إلى «إنني مستعد للتحدي لكي تتمدد خلاياي العصبية وترتبط!» أما التعليق المفضل لي كان من طالب بالروضة استوعب مفهوم اللدونة العصبية، ولكنه كان يكافح مع المصطلح العلمي فقال: «إن «الخلة الصعبة» (يقصد الخلايا العصبية) ترتبط وهذا يجعل دماغي أذكى!» كما أننا استمتعنا بوقتنا مع طالب بالصف الثالث حينما صاح: «إذن هو السبب وراء ألم رأسي عندما أفكر كثيرًا!»

يمكننا تبسيط دور الدماغ وإيصاله إلى أطفالنا وجعله فعَّالًا عن طريق استخدام بضع كلمات بسيطة في المحادثات اليومية.

سرد ولي أمرٍ قصة عن ابنته الطالبة في رياض الأطفال، حيث تعلمت في المدرسة أن ارتباطات الخلايا العصبية تقوى عندما لا نستسلم ونستمر في المحاولة. كما قد تعلمت أنه في حالة عدم استخدامنا للارتباطات العصبية، فإنها تضعف. وقد استيقظ والد الطفلة الصغيرة مبكرًا صباح يومٍ من أيام السبت ليجدها نائمة على أرضية حجرة والديها. وقد كان لطالبة الروضة أسبابًا عدة عندما سألها والدها عن سبب أنها خارج سريرها. وقد رد والدها: «كُفي عن المحاولة!»، وقد كان يعني أن أعذارها سخيفة وليس لها أي معنى. فيما ردت الطفلة قائلة: «لا يمكنني التوقف عن المحاولة! ستتوقف خلاياي العصبية عن الارتباط إذا استسلمت!»

من المدهش سماع طفل يستخدم الكلمات: **دماغ، وخلية عصبية، وارتباط**؛ نظرًا لأنه بالحديث عن الدماغ وما يمكنه القيام به، يُظهِر الأطفال أن لديهم نوعًا من الملكية على جزء من أجسادهم وهذا من ناحية أخرى أمر غامض؛ لأن الأطفال ليس لديهم إمكانية رؤية أدمغتهم، فهم يعولون على ما أخبرهم به الآخرون. ويمكننا تبسيط دور الدماغ وإيصاله إلى أطفالنا وجعله فعَّالًا عن طريق استخدام بضع كلمات بسيطة في المحادثات اليومية.

إحدى أفضل الطرق للتأكد من فهم الأطفال لكيفية عمل الدماغ وكيفية نموه كلما تعلموا أشياء جديدة هي التفاعلات اليومية. ويعرض الشكل 5، تعليقات مركزة على الدماغ، وبعض السيناريوهات والأفكار الشائعة لكيفية الرد أو كيفية تقديم التعليقات باستخدام أسلوب مركَّز على الدماغ.

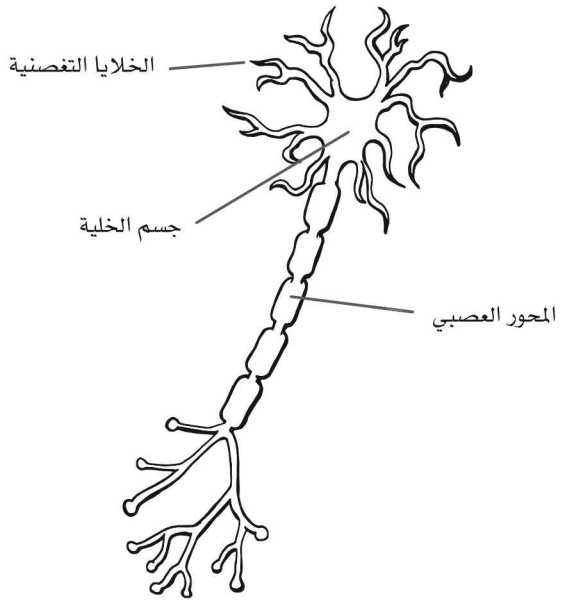
تصور الخلايا العصبية والارتباطات العصبية

تقدر الدراسات الحديثة أن متوسط الجنس البشري يحتوي على 86060000000 خلية عصبية! (ويليام هاريجان ومايكل كومنس Harrigan & Commons 2014) ويتكون اليوم من 86400 ثانية، فإذا **استطعت** إحصاء خلاياك العصبية واحدةً واحدة، فستحتاج لإحصاء أكثر من مليون خلية عصبية في الثانية الواحدة من أجل إنهاء العد في غضون 24 ساعة. (وهذا مثال سيجعلك تتلهف لمعرفة ارتباطات الخلايا العصبية!). والمساعدة في جعل «شيء» مجرد مثل الخلية العصبية حقيقةً للأطفال لهو تحدٍّ، ولكننا نؤمن أنه جزء مهم في محاولة مساعدتهم على تعلم شيء عن الدماغ وقوة الخلايا العصبية للارتباط بعملية التعلم الجديدة.

التعليقات المرتكزة إلى الدماغ

السيناريو	التعليقات المرتكزة إلى الدماغ
تأتي إليك طفلتك محبطةً من أنها غير قادرة على ركل الكرة المطاطية أثناء اللعب في الحديقة.	(يجب علينا جميعًا ممارسة المهارات التي تمثل تحديًا لنا. إذ يعمل دماغك على تقوية الارتباطات العصبية في كل مرة تحاول فيها الركل. استمر في المحاولة.)
تركيز طفلك حديث المشي منصبًا على إدخال الأشكال في الفتحات المناسبة في لعبة تركيب الأشكال.	(إن دماغك يعمل بالفعل عند القيام بهذا الأمر! عمل جيد.)
يذاكر ابنك في عمر المراهقة لاختبار العلوم المقرر أن يؤديه غدًا.	(يبدو أن دماغك يقوم بالتمارين بالفعل! إنك تقيم الكثير من الارتباطات العصبية عن العلوم هذه الليلة).
يريد ابنك الذي يدرس في المدرسة الثانوية أن ينهي اللعب المدرسي بعد معرفة عدد السطور التي يجب عليه أن يحفظها.	(إن هذا الأمر من شأنه أن يمدد دماغك، ولكن يمكنك القيام بهذا الأمر. إذ يمكن لعقلك أن يقوِّي قدرته على التذكرة. سأساعدك في ممارسة الأمر).
يعود ابنك إلى المنزل بورقة عمل ويريد تصحيح أخطاء الفرض المنزلي. إذ يقول: (هذا الأمر مضيعة للوقت).	(إن تصحيح الأخطاء يساعدك على التطور. يمكننا إعادة تركيب أدمغتنا من خلال التدرب على المهارات بالطريقة الصحيحة. إذ إن القيام بتلك التصحيحات له قيمة كبيرة).
يقول ابنك الذي يدرس في الجامعة إن دراسة تخصص الأحياء صعب جدًا، مضيفًا: (إنني لست ذكيًا كفاية لهذا الأمر)!	(لا تستسلم قبل أن توفر الفرصة لدماغك لضبط مستوى العمل المطلوب منك. ومع كل ساعة تدرس بها، فإنك تقوي الارتباطات العصبية وتعمق من فهمك لما تتعلمه).

الشكل 5: التعليقات المرتكزة إلى الدماغ.

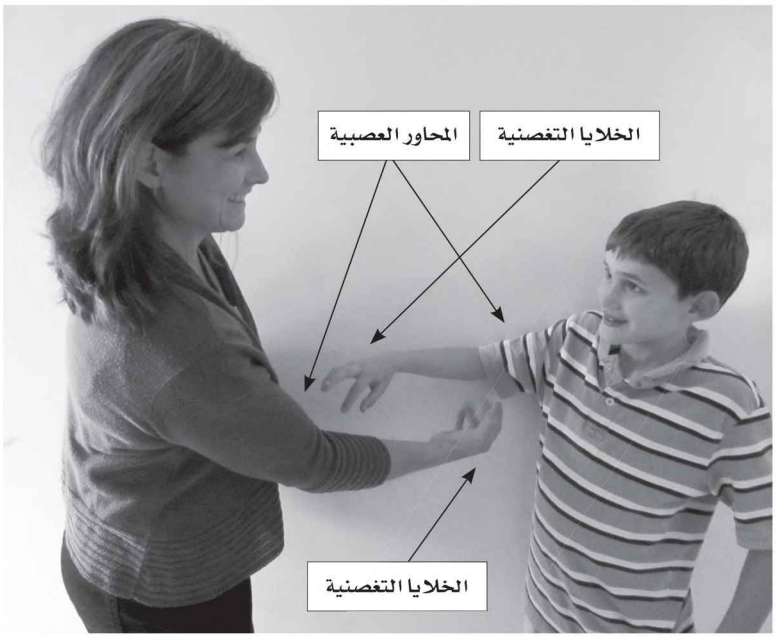


الشكل 6. من كتاب READY-TO-USE RESOURCES FOR MINDSETS IN THE CLASSROOM (الصفحة 91) تأليف ماري كاي ريتشي 2015، واكو تكساس: مطابع بروفروك المحدودة. حقوق التأليف والنشر 2015 لمطابع بروفروك المحدودة. تمت إعادة طباعته بإذن.

وتتكون الخلايا العصبية، في شكلها المبسط، من أجزاء قليلة كما هو موضح بالشكل 6.

والطريقة الأبسط لصنع خلية عصبية هي من خلال يدك وذراعك (انظر الشكل 7). تشاركت دكتورة مارسيا تاتي (Marcia Tate)، وهي مربية ومؤلفة مشهورة في جورجيا، طريقة تصور الخلية العصبية هذه مع المربين عندما تلقي محاضرة، كما أنها طريقة رائعة في تدريس الأطفال أيضًا؛ إذ إن راحة يدك هي جسم الخلية، وذراعك هي المحور العصبي، وأصابعك وإبهام اليد هي شجيرات الخلية العصبية. وإذا أردت إقامة ترابط

مـع خليـة أخرى، فقـد تذكر أن الشـجيرات العصبيـة لا ترتبط مع شـجيرات عصبية أخرى، وإنما ترتبط مع محور عصبي.



الشكل 7. إثبات الارتباط العصبي.

وبمجـرد معرفـة الأجـزاء الثلاثـة الأساسـية للخليـة العصبيـة، يمكنك تكويـن فكرة عـن كيفية ارتباطها. ولقـد رأينا خلايا عصبيـة رائعة مصنوعة مـن منظفـات الغليـون، وخلايـا عصبية مصنوعة مـن الصلصـال والمعجون الملـوَّن بأقلام السـبورة أو مصنوعة حتى مـن الطعام؛ حيث يبدع الصغار في التعبير عن فهمهم لشـكل الخلايا العصبية، ويصل الأمر إلى أبعد من المرح عنـد التفكيـر في عـدد الخلايـا العصبيـة الهائل الموجـودة داخـل أدمغتهم. واحتمالات صنع خلايا عصبية وتصور كيفية إقامة الترابطات لا حصر لها.

وصنعت أنجيلا توماس (Angela Thomas)، وهي معلمة تنمية مواهب بمدرسة ابتدائية في مقاطعة فريدريك بولاية ميريلاند، إحدى أقوى التصورات؛ حيث أرادت أنجيلا، بعد العمل مع الطلاب طوال العام الدراسي وتدريسهم اللدونة العصبية، مساعدة الطلاب على الحفاظ على الارتباطات العصبية التي بنوها وعملوا على تقويتها خلال فصل الصيف، فقامت بإنشاء ورقة بيانات بسيطة للدماغ، وطلبت من الطلاب استخدام أقلام رصاص ملوَّنة أو طباشير ملوَّن لتسجيل الارتباطات العصبية المتزايدة كلما جربوا شيئًا جديدًا و/أو مارسوا شيئًا جديدًا. حيث تعبر عن التجارب البسيطة بخط بسيط دقيق، ولكن يمكن تلوين الخط بلون غامق وجعله أعرض مع الممارسة. كما طلبت أنجيلا من الأطفال ترميز ما تعلموه برمز لوني من مفتاح الرموز ليتمكنوا من تتبع تجارب جديدة مختلفة بألوان مختلفة، واستخدمت لغة ملائمة للأطفال، وذلك من خلال وضع ملصقات للارتباطات «جديد» و«حاول مرة أخرى» و«قوي». وقد ساعدتهم رسالة التذكير البصرية البسيطة، التي يمكن لصقها على الثلاجة أو على مكتب الطفل طوال أشهر فصل الصيف، على تحفيز الأطفال على المثابرة وخوض تحديات جديدة. واحتفظ الأطفال، بالإضافة إلى الرسم التوضيحي للدماغ، بقائمة من أنشطتهم في الجانب الخلفي من الورقة. وهذا ليس تصورًا قويًّا وحسب، وإنما كان بمثابة سجل رائع للتطور مع مرور الزمن يمكن الاحتفاظ به وادخاره، وسيستمتع الأطفال بالرجوع للنظر إليه عامًا بعد عام.

هناك فكرة أخرى لأولياء الأمور، وهي إجراء محادثة حول الارتباطات العصبية القوية و«التي لم تحدث حتى الآن» أثناء تعلم طفلك مهارة جديدة. وإذا ما رأيت طفلك يكافح أثناء تعلم تقنيات جديدة في العزف على البيانو، فذكره بأن الرابطة العصبية قيد البدء، فهي الآن مجرد ارتباط دقيق جدًّا.

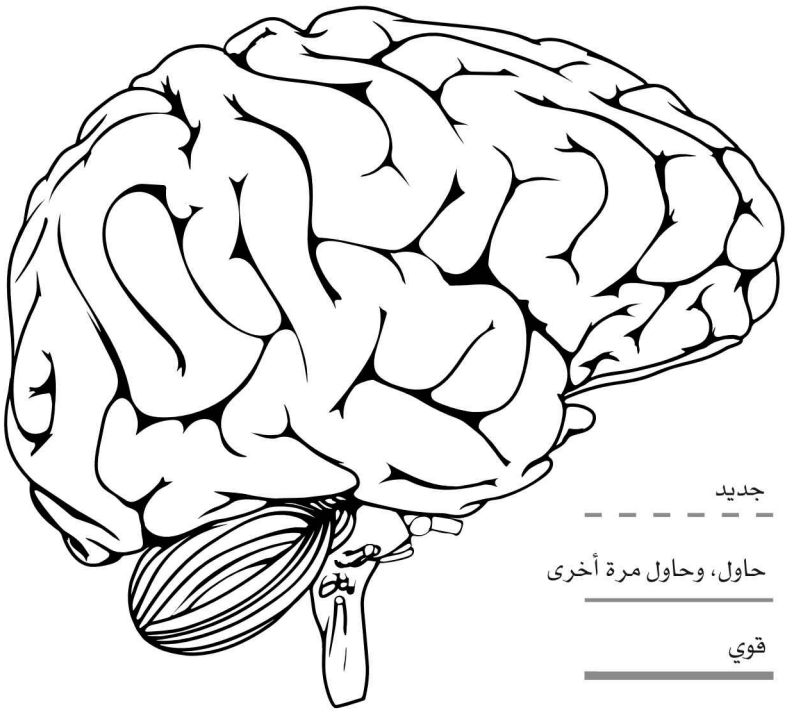
وأثناء ممارسته وإظهاره للمزيد من التطور، ذكره بأن تلك الارتباطات تقوى، ولكن ليست كما يجب أن تكون «حتى الآن». ويمكنك استخدام أوراق البيانات في الأشكال 8 و9 و10 لمساعدتك في هذا الأمر.

كتب وموارد عبر الإنترنت عن الدماغ

إليك بعض الموارد التي ستستمتع بها أنت وطفلك أثناء تعلمكما المزيد عن الدماغ. وتتضمن هذه القائمة موارد تشارك معلومات واقعية عن الدماغ وعن كيفية عمله، وهناك أمر مهم أود الإشارة إليه؛ وهو استغلال بعض كتب الأطفال والمواقع الإلكترونية المهتمة بالدماغ «للرخصة الإبداعية» عندما يتعلق الأمر بعلوم الأعصاب، في التضحية بالدقة من أجل الترفيه.

أنور _____

سجل ارتباطاتك كلما جربت أشياءً جديدة
أو عملت بجد من أجل التحسن.



جديد

حاول، وحاول مرة أخرى

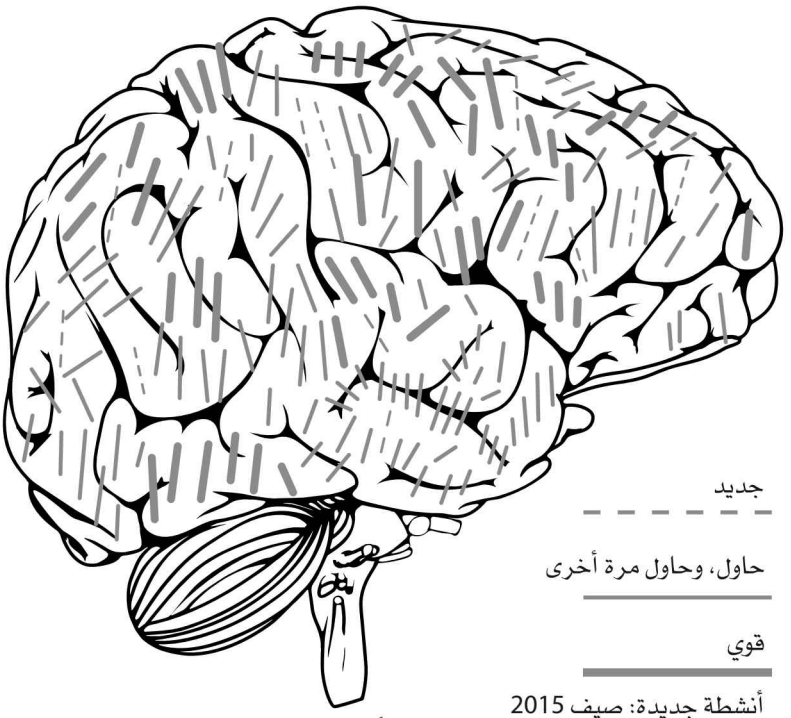
قوي

الشكل 8. ورقة بيانات فارغة للدماغ.

دماغ

أنور

سجل ارتباطاتك كلما جربت أشياءً جديدة
أو عملت بجد من أجل التحسن.



جديد

حاول، وحاول مرة أخرى

قوي

أنشطة جديدة: صيف 2015

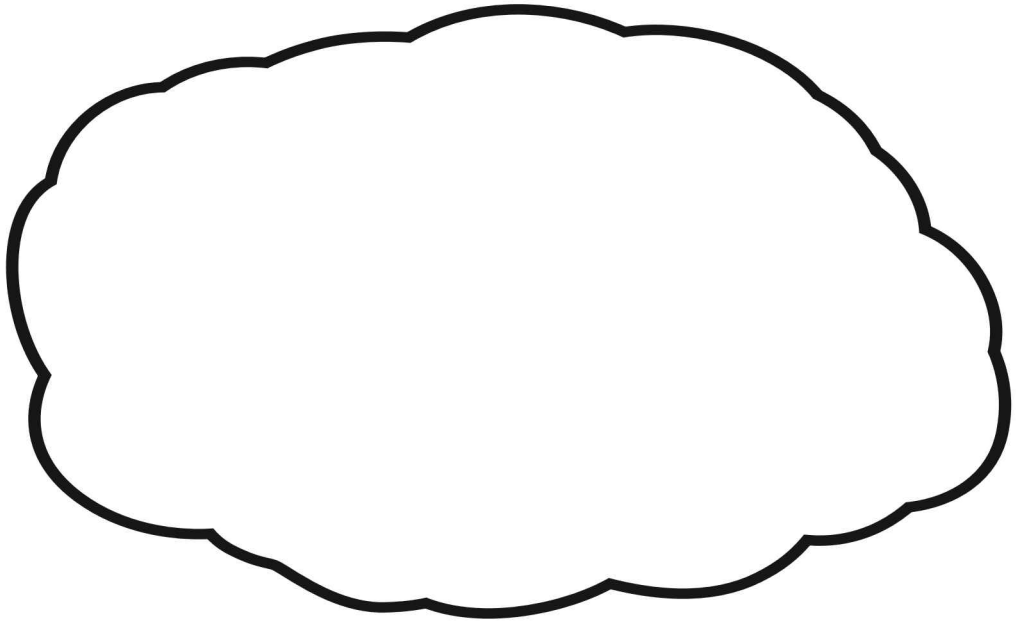
1. تسلق الأشجار
2. التطوع في عرض سحري
3. تصميم روبوت LEGO واستخدامه
4. صنع المخللات
5. تلوين الخزف
6. لعبة الورق
7. الجري مع الوالد

أنشطة عملت على تحسينها:

1. كرة القدم
2. الصيد
3. السباحة
4. البستنة
5. الغولف المصغر
6. كرة السلة
7. جمع المحار
8. الرياضيات
9. الكتابة
10. حل المشكلات
11. القراءة

الشكل 9. ورقة بيانات مكتملة للدماغ.

ارتباطاتي العصبية القوية "والتي لم تكتمل بعد"



الدماغ

الشكل 10. ارتباطاتي العصبية القوية و"التي لم تكتمل بعد" من READY–TO–USE RESOURCES FOR MINDSETS IN THE CLASSROOM (الصفحة 97) تأليف ماري كاي ريتشي 2015، واكو تكساس: مطابع بروفروك المحدودة. حقوق التأليف والنشر 2015 لمطابع بروفروك المحدودة. تمت إعادة طباعته بإذن.

كتب للأطفال

- كتاب *Your Fantastic Elastic Brain* تأليف: جوان ديك (JoAnn Deak). حيث قدم هذا الكتاب المصور الذي يحتوي على صور غزيرة عملًا رائعًا في جعل العلوم العصبية مرحة وجذابة.
- كتاب *The Owner's Manual for Driving Your Adolescent Brain* تأليف: جوان ديك (JoAnn Deak) وتيرينس ديك (Terrence Deak). حيث تعامل هذا الكتاب مع أسئلة المراهقين المتعلقة بالدماغ مع الحفاظ على الأسلوب الجذاب نفسه الخاص بكتاب جوان ديك للأطفال الصغار.
- كتاب *My First Book About the Brain* تأليف: دونالد سليفر (Donald M. Silver) وباتريشيا وين (Patricia J. Wynne). انتهج هذا الكتاب نهج كتب التلوين، وهو ملائم للأعمار من سن 8 إلى 12.
- كتاب *How to Be a Genius* تأليف: مطابع DK. كتاب شامل وجذاب، حيث يتضمن هذا الكتاب رسومات رائعة لتوضيح عمل الدماغ، إننا فقط نتمنى لو أن له عنوان مغاير.
- *Brain Games: The Mind-Blowing Science of Your Amazing Brain* تأليف: جينفير سوانسون (Jennifer Swanson). يزخر هذا الكتاب المقدم من ناشيونال جيوغرافيك كيدز، بالعديد من الحقائق الممتعة، والألعاب، والخدع البصرية.
- كتاب *Neurocomic* تأليف: ماتيو فارينيلا (Matteo Farinella) وهانا روس (Hana Ros). هذا الكتاب عبارة عن قصة مصورة كتبها ورسمها اثنان من علماء الأعصاب، وهذا الكتاب بمثابة مصدر بهجة للمراهقين والبالغين.

المواقع الإلكترونية

- *Dana Alliance for Brain Initiatives* (http://www.dana.org/BAW/Education). **وهي مؤسسة خيرية خاصة تدعم أبحاث الدماغ. ويتألف هذا الموقع الإلكتروني من موارد للأطفال والبالغين، بما في ذلك كتاب أنشطة عبر الإنترنت لطلاب المرحلة الابتدائية، وروابط للصور، ومعلومات، وألعاب وألغاز للدماغ، وغيرها.**
- *Neuroscience for Kids at University of Washington* (http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html). حيث نشأ هذا الموقع الإلكتروني نتيجة لجائزة شراكة تعليم العلوم (Science Education Partnership Award) مع جامعة واشنطن. وقد وضع به دكتور إريك شدلر (Eric Chudler) مجموعة قوية من المقالات والتجارب والمنافسات والحقائق للأطفال. كما ينشر دكتور شدلر نشرة عبر البريد الإلكتروني تتضمن حقائق مجهزة للأطفال ومعلميهم وأولياء أمورهم.
- *BrainFacts* (http://www.brainfacts.org). يساعد مجتمع العلوم العصبية في الحفاظ على هذا الموقع الإلكتروني في أن يظل موقعًا مناسبًا للمراهقين والبالغين. حيث يتضمن الموقع معلومات حول الدماغ ووظائفه بالإضافة إلى ملفات تعريف بعلماء الأعصاب وأبحاثهم.