هل يمكنك تغيير مستوى ذكائك؟ نعم تستطيع!

«يستطيع كل إنسان، إن أراد، «نحت» دماغه كيفما شاء».

د. سانتياغو رامون كاخال Santiago Ramón y Cajal- طبيب إسباني حصل على جائزة نوبل عام 1906.

عندما التحقتُ بكلية الطب وأصبحت طبيب أعصاب، لم أكن أعلم أنني سأصبح معلماً فيما بعد، وأكتب عن إستراتيجيات التدريس المستندة إلى أبحاث الدماغ. وفي النهاية، أصبحت العلاقة بين هاتين المهنتين واضحة، ولكني أدركت بعد سنوات عدة أن طلابي سيستفيدون من فهمهم «كيف تتعلم أدمغتهم»، وأنه يمكن استخدام هذه المعرفة لتمكينهم ذاتيّاً.

ربما أتى طلابك إلى الصف مفترضين، على الأرجح، أن تعلم الرياضيات بسرعة هو علامة على الذكاء الطبيعي غير القابل للتغير، وأنه ليس بإمكانهم تغيير قدرات أدمغتهم الموروثة. قد يكون لهذا الافتراض آثار بعيدة المدى؛ فالطلاب الذين يعتقدون أن تعلم الرياضيات له علاقة قوية بالقدرات الفطرية يكونون أقل إصراراً عند قيامهم بالمهام المعقدة، مقارنة بأقرانهم الذين يعتقدون أن بذل الجهد أمر مهم جدّاً (U.S. Dept. of Education, 2008).

يعتقد الأطفال، مثل كثير من الكبار، خطأً أن الذكاء محدّد بالجينات، وأن بذل الجهد لن يغير كثيراً في قدراتهم كي ينجحوا أكاديميّاً، ولاسيّما عندما يعتقدون أنهم «ليسوا أذكياء» ولا شيء يمكن أن يغيّر ذلك، فإن إدراكهم أنهم قادرون فعلاً على تغيير أدمغتهم من خلال إستراتيجيات المذاكرة والمراجعة يشعرهم بالتمكين. وأنا أرى هذا الإحساس نفسه بالتمكين

ينمو عند مرضى الأعصاب الذين يعانون من أثر الوظيفة المفقودة (lost function)[1] نتيجة لصدمات أو أمراض في الدماغ. ومن خلال التمرّن – بدءاً بتصور حركة الطرف المشلول، أو من خلال تخيل أنفسهم يتحدثون–يستطيع المرضى استعادة هذه الوظائف؛ إذ تسمح مرونة الدمـاغ العصبية ببناء شبكات عصبية جديدة حيث تتولـى المناطق السليمة في الدماغ أداء الوظائف التي كانت تؤديها سابقاً المناطق المصابة.

دراسة الدماغ

تتولد الدافعية لدى الطلاب فينشطون حين يدرسون المرونة العصبية (neuroplasti–city)، ويشاهدون أدلة على تغييرات الدماغ من خلال صور المسح الدماغي، ويرون، من خلال القيام بتمرينات كثيرة، نتائج أعمالهم عندما تكون **الخلايا العصبية التي تنشط معاً ترتبط معاً**. ويتعلمون أيضاً بسرعة أن تحفيز دائرة عصبيةٍ ما حاملة للمعلومات يجعلها أقوى من ذي قبل.

* إستراتيجية: علّم دروساً من «دليل صاحب الدماغ»

يعتقد الطلاب في نظم التعليم الرسمي التي تربط نتائج الامتحانات، وليس التحسن في المستوى، بتمويل المدرسة، أن الإجابات الصحيحة أكثر أهمية من الأسئلة أو من الفهم. وعليه، يفقـد الأطفال فضولهم الطبيعي وحماسهم. وفي النهاية، يتنامى الشعور لدى بعضهم بالملل وعدم الجدوى، والشعور بطول الوقت الذي يقضونه في المدرسة، ويكرهون الواجبات المنزلية.

إن إعطاء الطلاب دروساً من دليل صاحب الدماغ the Brain Owner's Manual (انظر الملحـق ب) يزيـد من ثقتهم في أنهم قـادرون على تغيير قدراتهم وذكائهـم في الرياضيات بصـورة شاملة؛ حيث تؤدي زيـادة فهمهم طريقة تعلّم الدماغ إلى زيـادة التحكم في تعلّمهم الذاتي وزيادة الدافعية.

---

1) فقدان الوظيفة أو (الشلل الرخو) هو شلل العصبون المحرك السفلي الذي ينشأ من الحبل الشوكي أو من إصابة الأعصاب المحيطية مما يعيق وصول المنبهات العصبية إلى العضلات المصابة، فيتوقف عملها أو وظيفتها – المراجع.

يوفر «دليل مستخدم الدماغ» معلومات للتربويين يمكنهم استخدامها ليبيّنوا لطلابهم كيف تتعلم أدمغتهم، وكيف تتذكر، وكيف تنمو. وعند تزويد الطلاب بهذه المعلومات، سيدركون أن بإمكانهم اختيار كيفية تطوير أدمغتهم وقوة تركيزهم وذاكرتهم، ويمكنهم أيضاً وضع الأهداف التي يعتقدون أنهم قادرون على تحقيقها؛ لأنهم تعلموا كيف يمكنهم تغيير ذكائهم، وامتلاك القدرات التي يرغبون فيها.

عندما يوجه المعلمون طلابهم من خلال الدماغ، فإنهم يقدمون لهم هديّة الدافعية والتفاؤل. يفهم الأطفال أن الواجبات المنزلية والمراجعة الصديقة للدماغ تغيّر من أدمغتهم لأن **التمرين يؤدي إلى ديمومة الأفكار**، وأن المهارات العقلية تنمو تماماً كما تنمو عضلات الجسم بالتمرين. كما يستمتع الطلاب أيضاً بالتعلم عن أروع عضو من أعضائهم، ويشعرون بالسرور عندما يكتشفون أن لديهم القدرة ليصبحوا أذكياء وماهرين تماماً كما يرغبون في المدرسة، والألعاب الرياضية، والفنون البصرية، والمواقف الاجتماعية.

في بداية العام الدراسي، أحبّ أن أسأل طلابي صغار السن فيما إذا كانوا يعتقدون أن بإمكانهم تغيير أدمغتهم، وأعرض عليهم صور الرنين المغناطيسي الوظيفي لأشكال أدمغة لأشخاص قبل تعلمهم العزف على الآلات الموسيقية وبعده. ويشاهد طلابي زيادة في كثافة روابط الخلايا الدماغية ونشاطها في مناطق الدماغ التي تتحكم في العضلات وتنسيق الاستجابات المستخدمة في أثناء الحركات الرياضية والعزف على البيانو. ويجعلهم هذا الدليل المرئي يستنتجون أن **بإمكانهم** تغيير أدمغتهم.

لتبديد الأفكار التي تقول أن لا فائدة من بذل الجهد لأنهم محدودون بالذكاء الذي وُلدوا به، أخبر طلابي الكبار أن لدى البشر بين 30 ألف و40 ألف جين وراثي، أيٍّ –بزيادة قدرها 10 آلاف جين فقط عن الدودة. وأسألهم: ما الذي يمكن أن تعنيه هذه الحقيقة عن دور الوراثة مقابل دور البيئة؟ وعندما يفهم الطلاب كيف تتعلم أدمغتهم، تتولد لديهم الدافعية للعمل.

في المرحلتين؛ الابتدائية العليا والمتوسطة، أدرِّس طلاّبي مرشحات الدماغ "brain filter" التي تحدد المعلومات التي تصل إلى منطقة التفكير العليا في أدمغتهم (قشرة الدماغ الأمامية)، وكيف يمكنهم التأثير بوعي في هذه المرشحات. يدرس الطلاب التغييرات

التي تحدث في أدمغتهم من خلال المرونة العصبية. لذا أعرض عليهم صور المسح الدماغي، ونرسم معاً رسوماً بيانية، ونشكّل نماذج من الصلصال للروابط بين الخلايا العصبية التي تنمو حين نتعلم معلومات جديدة. وقد اعتدت أن أسمّي ملخصات دروسهم «بالتفرعات»– أيْ التفرعات الشجرية "dendrites"، وهذا تلاعب بالكلمات، حيث يتعلّم الطلاب أن الشجريّة تركيب يشبه الأغصان يتفرع من الخلية العصبية. كما نناقش كيفية نموّ المزيد من التفرعات الشجرية عندما يراجع الطلاب المعلومات، وينالون قسطاً كافياً من النوم. وأرسل أيضاً مع الطلاب إلى البيوت صور مجهر إلكتروني تُظهر نموّ التفرعات الشجرية والوصلات العصبية، وأطلب إليهم شرح هذا الجانب من التشريح العصبي لأفراد عائلاتهم، ومن ثم تدوين ردود أفعالهم.

وأستخدم التشبيهات من دروس الرياضة والموسيقى والرقص، في مناقشاتي مع الطلاب عن كيفية تنمية مهاراتهم بصورة أفضل كلما تدربوا أكثر، كالتدريب على ضربة في كرة السلة مثلاً، وكيف يتحسّن أداؤهم في عزف الجيتار، أو الرقص الشعبي كلما تدرّبوا عليها. ثم نربط ذلك بالرياضيات، فنوضح أن أدمغتهم تستجيب بالطريقة نفسها عندما يتدربون على حقائق عملية الضرب، أو يعيدون قراءة فقرات غير واضحة في كتابٍ ما؛ لأن التمرين يصنع الديمومة من خلال المرونة العصبية وتكوّن «الميالين» "myelination". (تكوّن الميالين هو عملية تلتف فيها طبقة سميكة من الميالين العازل حول أكثر المحاور العصبية نشاطاً. ويزيد الميالين من سرعة انتقال المعلومات على طول الروابط بين الخلايا العصبية، وفعالية استرجاع المعلومات المخزّنة في الشبكة العصبية).

يتحمّس طلابي، بصورة خاصة، لجهاز "RAD"[1] في أدمغتهم. فهم يدرسون النظام الشبكي المنّشط، واللوزة العصبية، والدوبامين، مما يتيح لهم فرصة اكتشاف أن جهدهم وتركيزهم العاليين يحدّدان المعلومات التي تصل إلى أدمغتهم التأملية «المُفكّرة». فمثلاً، يكتشفون أن بإمكانهم تذكّر الأحداث التاريخية بصورة أفضل عند إرشادهم لتصوّرها أو تمثيلها.

---

1) RAD اختصار لثلاث مفردات بالإنجليزية هي المنشط للتكوين الشبكي و(Recticular Activating System) والاتجاه (اللوزة العصبية) (Reach Amygalda) والإفراز (الدوبامين) (Develop(Dopamine –المراجع.

وعندما يواجه الطلاب صعوبات في الاستيعاب، يمكنك أن تذكّرهم بوضوح أن الدماغ ينمو أقوى نتيجة لبذل الجهد والتمرين، وأن فهم المادة، وحل المسائل سيصبح من السهل مع مرور الوقت ومضاعفة الجهد. وعندما يفهم الطلاب أن التمرين يؤدي إلى رسوخ المعلومات من خلال المرونة العصبية، تصبح لديهم دافعية للدراسة والتمرّن.

الاقتباسات الآتية هي تعليقات كتبها الطلاب بعد انتهاء الفصل الدراسي الأول، الذي ضمنته «توقفات» في دروسي (وهي إستراتيجية ذكرتها في الفصل السادس) و«تفرعات»، ودمجت «علم الأعصاب» في دروس الرياضيات.

أتخيل الخلايا العصبية تنشئ روابط في دماغي عندما أدرس، وأشعر أنني أغيّر دماغي عندما أتعلم شيئاً وأفهمه وأراجعه.

إيميلي Emily – الصف السابع

إذا استخدمت القشرة الدماغية الأمامية لأعالج ذهنياً ما تعلمته، فستنمو التفرعات الشجرية والوصلات العصبية، وسأمتلك ما تعلمته مدة طويلة جداً من الزمن. لذا، فإنني لن أضطر إلى أن أتعلم الكسور من جديد في كل سنة.

كوري Cory – الصف السابع

يمكنني أن أصبح أذكى إذا ركزت، وتمرنت، واستخدمت نقاط قوتي. فعندئذٍ، تزداد قدرتي على تنمية روابط الدماغ، وتعزيز دوائر الذاكرة لأصبح ذكيّاً. لذا، فكلما تمرنت أكثر، ازدادت هذه الروابط قوة فأزداد ذكاءً. إنه شعور رائع أن أعرف أن لديّ القدرة لأصبح ذكيّاً. وقد اكتشفت أنه عندما تنمو لديّ الزوائد الشجرّية ومنطقة التشابك العصبي يمسي التعليم أسهل، ولا أشعر بالضياع والتشتت في الصف.

ميتش Mitch – الصف الخامس

لم أكن أعرف أنني أستطيع تنمية دماغي. والآن أعرف نموّ التفرعات الشجرية عندما أدرس، وكذلك عندما أفكر في مشاهدة التلفاز، أو دراسة ملاحظاتي وتصحيح أخطاء الواجب المنزلي. لذا، اقتنعت أن لديّ القدرة على بناء خلايا الدماغ إذا عملت. وعلى الرغم من أنني أرغب في مشاهدة التلفاز، فإنني أقرر أن أقوم بالعمل كي يزداد ذكائي. ليس الأمر ممتعاً دائماً، ولكنه ينجح. لذا، فهو يستحق كل هذا العناء.

بايج Page – الصف الثامن

لتكوين فكرة عن كيف غيّرت هذه الأساليب من طريقة طلابي في التعلم والدراسة، تتبعت تعليقات الطلاب الذين حافظوا على علامات مدرسية جيدة، وكتبوا تعليقات مقنعة حول كيفية مساهمة معرفتهم عن الدماغ في تشجيعهم وتمكينهم. وطلبت إلى المعلمين الآخرين إعطائي نسخاً من علاماتهم قبل إنهاء دروس التوجيهات الدماغية وبعدها. لم تكن هذه تجربة موجهة أو متحكـم بها بالتأكيد، ولكـن نتائجها تستحق الذكر. لقد وجدت أن علامات الطلاب الذين عبّروا عن مشاعر إيجابية حول قدرتهم على إجراء تغييرات في أدمغتهم، قد تحسّنت بصورة عامة، وأنهوا واجباتهم بصورة أكثر انتظاماً من ذي قبل، وازدادت مشاركتهم في النقاشات، وازدادوا طلباً للمساعدة لتعرّف أخطائهم التي ارتكبوها في الامتحانات أو الواجبات المنزلية في مادتي والمواد الأخرى.

* **إستراتيجية: اكتشف: «كيف يعمل الدماغ بصورة أفضل»**

دع طلابك يوجـدوا «أدلة صاحب الدماغ» خاصة بهم؛ ليعبروا عن فهمهم بطريقة ذات معنـى. إذ يمكـن للأنشطة المتنوعة أن تساعد على جعل العمليـات الذهنية ملموسة للطلاب الصغـار. فمثلاً، يمكن للطلاب أن يمسكوا بأيدي بعضهـم بعضاً، ويشكّلوا حلقة، ويلعبوا دور النبضات الكهربائية التي تنتقل من المحاور العصبية (أيديهم اليمنى) إلى الخلايا العصبية (أجسامهم)، ومن ثم إلى المحور العصبي التالي (عبر أيديهم اليسرى). بعد ذلك، يمكنهم تشكيـل نماذج من الطين، أو تخطيط رسوم بيانيـة للتفرعات الشجرية، والتشابك العصبي، والمحاور العصبية.

المادة الرمادية

المرونة العصبية

ارتبـط فقـدان حاسة البصر بتحسـن الأداء للمهام غير البصرية، مثـل حساسية اللمس، وتحديد المـكان عن طريق الصوت. وتشيـر أدلة البحوث إلى أن هذه المكتسبات الجديدة مرتبطة بتطويع القشرة البصرية – التي تعمل في العادة استجابة للمدخلات البصرية فقط– لمعالجة المدخلات غير البصرية.

ولدراسة هذه الفرضية، وضع الباحثون (Merabet et al., 2008) أفراداً مبصرين في حالة حرمان بصري كامل مدة خمسة أيام، ثم أخضعوهم لبرنامج تدريبي مكثف لمسي على طريقة بريل. وبعد انقضاء خمسة أيام، كان أداء الخاضعين للاختبار المعصوبي الأعين أفضل في مهمة تمييز الحروف بطريقة بريل مقارنة مع المجموعة الضابطة (غير معصوبي الأعين) الذين حصلوا على التدريب نفسه.

وقد أظهرت صورٌ متسلسلة صُوّرت بالرنين المغناطيسي الوظيفي لمجموعة الأشخاص الذين عُصبت أعينهم زيادةً في نشاط خلايا الدماغ في القشرة البصرية استجابة لمثيرات اللمس. واختفت هذه الزيادة في شدة الإشارة بعد 24 ساعة من نزع عصبة العينين. وتشير الدراسة إلى أن الحرمان البصري الكامل عند الأفراد المبصرين يمكن أن يؤدي إلى تغييرات عميقة، ولكنها متقلبة بسرعة في المرونة العصبية، حيث تعمل القشرة البصرية على معالجة المعلومات غير البصرية.

وتشير الطبيعة السريعة والمتحركة للتغيرات التي لوحظت إلى أن للقشرة البصرية القدرة على القيام بوظائف أخرى—وكانت في هذه الحالة وظيفة اللمس—، وأن هذه الوظائف الكامنة أو المختبئة في الحالة الطبيعية لدى الأفراد المبصرين اكتشفت من خلال الحرمان البصري. ويظهر الكشف عن هذه الشبكات العصبية غير المستخدمة والموجودة مسبقاً أنها يمكن أن تنشط عند الحاجة، ويمكن أيضاً أن تتطور إلى دوائر عصبية دائمة إذا استمر فقدان البصر؛ (Merabet et al., 2008).

وبدلاً من إرسال الرسالة المعتادة في بداية العام الدراسي مع الطلاب حول وجود مكان هادئ لأداء الواجب المنزلي والنصائح الأخرى المتعارف عليها، أطلب إلى طلابي القيام بالتجربة بأنفسهم. وأعيّن الواجبات المنزلية للأسابيع القليلة الأولى، مقرونة بشروط معينة يلتزمون بها لأداء هذه الواجبات، وأطلب إليهم اقتراح بنود أخرى لهذه القائمة. والحالات المعتادة هي على النحو الآتي: مع إرسال الرسائل النصيّة أو دونها، وجود استراحات متكررة لتناول الوجبات الخفيفة، وجود استراحات مخطط لها لأداء التمارين الرياضية، العمل جلوساً على السرير أو على المكتب، أداء الواجبات في وقت مبكر أو متأخر، دراسة المادة كلها دفعة واحدة أو مراجعة أقسام صغيرة منها في كل مرة. ويكتب الطلاب في كل يوم الوقت الذي يبدؤون فيه حل واجبات الرياضيات وينتهون منه (يساعد أولياء الأمور الطلاب الصغار على تسجيل الوقت)، ويكتبون أيضاً عن الظروف المتغيرة التي غيّروها، وعن أدائهم في امتحان قصير يتضمن أسئلة مأخوذة من مسائل الواجب المنزلي لليوم اللاحق، ثم يجمعون البيانات الخاصة بهم، ويقارنون النتائج التي توصلوا إليها بتلك التي جمعناها من الصف كله، ثم

يضيفـون بياناتهم إلـى «دليل صاحب الدماغ»، ويكتبون رسائـل لإرسالها إلى عائلاتهم حول أفضل الظروف التي ينفّذون فيها الواجب المنزلي. المقتطفات الآتية هي أمثلة قليلة لرسائل حقيقية كتبها الطلاب:

لقد جرّبت وأعرف أنني أركز بصورة أفضل، وأنهي عملي بسرعة، وأتذكر أكثر إذا لم أرسل رسائل قصيـرة، أو أشاهـد التلفاز في أثناء حل الواجب المنزلي. أعلم أنني بحاجة إلى تنظيم استراحات (توقفـات قصيـرة كل 20 دقيقة لمدة خمس دقائـق) لكي أُنعش الدوباميـن. والآن، أجيب بطريقة صحيحة حتى عن المسائل الصعبة؛ لأنني لا أصاب بالإحباط عندما لا أفهم أمراً ما. لقد كان الأمر ناجحاً معي في البيت، والآن نجح معي وقت الامتحان.

راندي Randi – الصف السابع

قبل أن أبدأ، أحاول التخلص من المشتّتات؛ كي يستطيع الجهاز التنشيطي الشبكي التقاط المعلومات المهمة.

غابي Gabe – الصف الثامن

أتخيـل الخلايـا العصبية وهي تكوّن روابط في دماغي، وأشعر أنني أتعلم شيئاً. وفي كل مرة أفكر فيها أنني لا أرغب في الدراسة، أقول لنفسي: لا، فدماغي لن يكوّن روابط جديدة.

ماريو Mario – الصف الخامس

التقليل من السلبية من خلال تحسين البيئة الصفية

وصفت الفصـول الأولى من الكتاب مجموعة معينة من الإستراتيجيات المتنوعة لتقليل المواقف السلبية تجاه الرياضيات، ومساعدة الطلاب على زيادة ثقتهم في قدرتهم على النجاح فيهـا. وسنناقش في هـذا الفصل إستراتيجيات إضافية تشدِّد علـى البيئة الصفية الواسعة، لتوفير بيئة مناسبة «للأدمغة المتغيرة» وتحسين الذكاء. تتضمن هذه الإستراتيجيات ممارسة أساليب الاسترخـاء، واستخدام الفكاهة والمرئيات والقصص، وإنشاء علاقات إيجابية بين الطالب والمعلم.

* إستراتيجية: مارس أساليب الاسترخاء

إن وصف كثير من الأنشطة المفيدة التي يمكنك استخدامها في الصف كي تساعد الطلاب على اكتساب مهارات تهدئة النفس واليقظة المركّزة، هو خارج نطاق هذا الكتاب. وستجد عدداً من هذه الأنشطة التي وضعتها من خلال عملي مع مؤسسة هاون على موقع المؤسسة الإلكتروني (www.thehawnfoundation.org)، والأنشطة البسيطة أيضاً مثل تخصيص وقت للتعليم والتدريب على التنفس الحاجزي أو البطني "diaphragmatic breathing"، واستخدام التخيّل لتقليل حدة القلق، وجعل الطلاب يتذكرون أسعد أيام حياتهم، قبل حل المسائل الرياضية أو أداء الامتحان؛ لأن ذلك سيحقق نتائج مرضية.

* إستراتيجية: أدخل الفكاهة والصور والقصص إلى الرياضيات

لإدخال الفكاهة إلى الرياضيات في صفوفي (ومن ثمَّ زيادة مستويات الدوبامين في أدمغة طلابي) أستخدم القصص، أو أرسم الصور، أو أعلق رسوماً فكاهية تتعلق بالرياضيات تمثل تلك المأخوذة من كتاب «ما المضحك بشأن العلوم؟ *What's So Funny About Science*» (Sidney Harris, 1977) (التي يتعلق كثير منها بالرياضيات).

في كتاب ألفته سابقاً، وصفتُ رسومي البسيطة التي لا تنسى، أحدها لوعاء يتدلى من حبل، وقد استخدمتها لأساعد طلابي على تذكّر كلمة «وتر المثلث hypotenuse» (الذي يشبه لفظها لفظ pot in a noose)، ورسماً آخر لمضلع مفتوح، ومضلع مغلق، وطائر اسمه بولي (Polly) يهرب (gone) من الضلع المفتوح (Polygone تعني المضلع) تشبه في اللفظ ("Polly gone"). وإنني أؤلف أيضاً قصصاً عن البسط والمقام لكسرٍ اعتيادي يسارع إلى شراء منزل معروض للبيع بثمن قليل جداً، حيث يمثل رمز القسمة المطوّلة في قصة المنزل. وأبيّن أن للبسط الأفضلية لأنه في الأعلى ويبدأ أولاً، فيتحرك داخل المنزل، ولكن المقام يقف عند الباب الأمامي.

إن استخدام القصص لتوضيح المفاهيم الرياضية لها تأثير كبير؛ لأنها تتعلق ببنية القصص التي يسمعها الأطفال طوال حياتهم. إن عرض المعلومات على هيئة قصص أمر مألوف، ويحفز الذكريات الإيجابية ومن السهل متابعة العرض. وتظهر البحوث أن المعلومات المقدمة

علـى صورة قصص تُصنّف علـى أنها أكثر متعة، كما أن نسبة تذكّر محتواها أعلى من نسبة تذكّر المعلومات نفسها المقدمة في أنواع أخرى من النصوص أو الصياغات اللفظية (Britton, 2008).

لذلك، استمتع بوقتك وامنح طلابك، ولاسيّما المستكشفين، الفرصة كي يكونوا مبدعين، ويرسموا لوحات مثيرة تمثل التعابير الرياضية. علّق هذه الرسوم على اللوح ليستمتع بها الآخرون ويتعلموا منها، وامنح «الفنان» (ولاسيّما إذا لم يكن هذا الطالب ممتازاً في الرياضيات) الفرصة ليعرض إبداعه ويفتخر به، واحتفظ بهذه الرسوم أو القصص للسنوات القادمة حتى يستمتع الطلاب الجدد برؤية ما رسمه «الطلاب الكبار» وكتبوه عندما كنت تعلِّمهم.

* إستراتيجية: أقم علاقة إيجابية بينك وبين الطالب

عندما يُسأل الطلاب عن أسباب تركهم الدراسة في المرحة الثانوية، عادة ما يذكرون سوء العلاقة بين المعلم والطالب ورقابة الكبار عليهم. لقد أجريت مقابلات مع معلمين وطلاب من الصف الأول وحتى الثاني عشر حول ما يميز العلاقة الودودة المتبادلة التي تؤدي إلى بيئة تعلمية منتجة. وكانت الأفكار المشتركة هي عن المعلمين الذين يعبّرون بوضوح عن التوقعات العليا، ويقدمون الدعم للطلاب، ويجيبون عن الأسئلة حتى يستوعبوا المادة، ويعاملون الطلاب باحترام، وينادونهم بأسمائهم، ويلقون عليهم التحية داخل الصف وخارجه، ويدرسون موادهم بمحبة وحماس (Brown, 2003; Comer, 1993).

ليس من السهل عليك إخفاء شعورك بالإحباط عندما يكون الطلاب غير مكترثين، أو لا يحاولون التعلم، ولكن عليك أن تدرك أنهم في حالة توتر الدماغ، وأن هؤلاء الطلاب الذين لديهم سلبية تجاه الرياضيات نتيجة للخبرات السابقة لا يمتلكون المرونة أو الدافعية لاستثمار جهدهم في المحاولة مجدّداً. لا فائدة من وراء لوم المعلمين السابقين، وبدلاً من ذلك، فإن معرفتك أن هذه السلبية ما هي إلا تراكمات عبر الوقت، ستساعدك على إدراك أن الأهداف التي وضعتها يجب أن تكون قابلة للتحقيق.

ما الذي يمكنك فعله على المدى الطويل والقصير لإعادة بناء مواقف الطلاب تجاه الرياضيات؟ أولاً، تذكّر أن استجاباتِ الطلاب الذين يعالجون المدخلات في أدمغتهم التفاعلية

(القتال/الفرار/التجمّـد) "fight/flight/freeze" ناجمـةٌ عن قرار غير واعٍ. لذا، يتعين عليك أن تـدرك أنه عندما يسيء الطـلاب التصرف أو يشاغبون، فإنهم ببساطةٍ يظهرون استجابة الدمـاغ اللاإرادية للإحباط والتوتر والقلق. وهذا يدعوك إلـى التفكير في احتمال أن الفشل في أداء الواجب المنزلي قد لا يكون نتيجة الكسل أو عدم الاحترام، ولكن تحمل عواقب عدم إكمـال الواجب المنزلـي، من وجهة نظر الطـلاب، سيسبب لهم توتراً و قلقـاً أقل من إكمال الواجب المنزلي والمخاطرة بأن يطلب إليهم إعطاء إجابات يخشون أنها ستكون غير صحيحة. (Walker, Colvin & Ramsey, 1995). ابـدأ بموقف إيجابي، وأظهر الثقة أن طلابك قادرون على تحقيق مستويات التحدي المناسبة لهم، واستخدم التدريس الذي يراعي الفروق الفردية، وكذلـك نقاط قوة الطـلاب، وولّد الدافعية لديهم آخذاً في الحسبان اهتمامات الطلاب. ولن يمر وقت طويل حتى تصبح، من خلال المرونة العصبية ومع مرور الوقت والتمرّن، ذلك المعلم المهتم والمتجاوب الذي يقول الطلاب أنهم يريدونه.

كذلـك يتعين عليـك أن تعي المشاعر السلبيـة التي ربما تكنُّها لبعض الطلاب، ولتكن استجابتك لهم بالسلوك المرتبط بالعلاقة الإيجابية بين المعلم والطالب. وعليك أيضاً استخدام أسلوب التشجيع، والتحدث إليهم باحترام، وأن تجعل ملامح وجهك تعكس التفاؤل، والمحافظة علـى التواصـل البصري، واستخدام أسمـاء الطلاب عند إلقاء التحيـة عليهم داخل الصف وخارجه.

انتبه إلى سلوكك غير المقصود تجاه هؤلاء الطلاب، كأن تكون إجاباتك وشروحاتك عن استفساراتهم مختصرة، أو أنك لا تمنحهم وقتاً كافياً؛ لأنك قد تعتقد أن شرحك للموضوع كافٍ. وتجنّب أن تكون ردود فعلك المتحمسة أكثر من اللازم عن الأسئلة الأساسية التي يطرحونها إذا كانت دون مستوى التحدي القابل للتحقيق.

سيـؤدي حماسك وتفاؤلك للرياضيات وإظهـار توقعاتك التي تبرز قدرتك على النجاح، إلـى تحفيز الاستجابـة الإيجابية لدى طلابك. لذا، ساعدهم علـى تعرُّف نقاط قوتهم، ليس فقط في المهارات المتعلقة بالرياضيات، بل أيضاً في تعاون المجموعات، ومحاولة المشاركة، والاستعداد لإلقاء الأسئلة وإجـراء التصحيحات. وشجعهم أيضاً على إدراك الإستراتيجيات

الناجحة واستخدامها أكثر من مرة، واشكرهم على إنجازهم في التحديات المحددة القابلة للتحقيق.

يبين الوصف الآتي كيف يبدو التعلم في صف خالٍ من السلبية، كما عبّر عنه تلميذان من الصف السابع:

> الشيء الوحيد المثير للإهتمام فيما يتعلق بالرياضيات الآن هو أنني لا أخشى إجراء تجربة جديدة لحل مسألة ما، أو أعبّر عمّا أفكر فيه في النقاش الصفي حتى لو لم أكن واثقاً منه. أنا لست خائفاً. لذا، أستطيع أن أركز على ما يقوله زملائي في أثناء المناقشة، وهذا يعطيني مزيداً من الأفكار. أتذكّر موقفاً طلبت فيه إلى المعلمة مساعدتي، وكنت حينئذٍ متوتراً من اعتقاد المعلمة أو الآخرين أنني غبي، وأنني غير قادر حتى على تذكر الشرح. وأنا حاليّاً أصبحت هادئاً لدرجة تجعلني؛ إذ أصغي واسمع ما أحتاج إليه حتى لا أرتبك.
>
> لقد اكتشفت أنني إذا بذلت جهداً، أستطيع أن أبني كثيراً من الروابط بين الخلايا العصبية، وهذا يعني أن ذاكرتي تصبح أقوى على استيعاب الرياضيات. وأستطيع انتزاع المعلومات التي خزنتها، مثل تعلم الكسور العشرية، وتطبيقها على مواقف أحتاج إليها في حياتي، مثل حساب النقود. ولم أكن أبداً واثقاً من نفسي، وأنا حاليّاً لا أتفاجأ عندما أقوم بأداء جيد. إنني متحمس لمتابعة العمل حتى لو ارتكبت الأخطاء، لأنني لا أعتقد أن هناك حدوداً للأهداف التي أستطيع تحقيقها.

إعادة تدريب الدماغ من خلال تخفيف التوتر

إذا شعر الطلاب بالقلق من ارتكاب الأخطاء في الصف أو في الامتحانات، فقد يسبب التوتر الناجم عن هذا القلق أن تحول اللوزة العصبية نشاط الدماغ إلى الدماغ السفلي غير المعرفي "noncognitive lower brain"، فتمنع معالجة المعلومات في قشرة الدماغ الأمامية. إن غناء أغنية، أو قراءة قصيدة مألوفة، أو التمرين الاسترخاء، أو مشاهدة رسوم فكاهيّة، أو استنشاق عميق، أو التفكير في مكان جميل ترغب فيه، كلها أمور يمكن أن تخفّف من التوتر، وتزيد من تدفق الدوبامين، لإبقاء حالة الذهن عاطفية إيجابية تحافظ على انتقال المعلومات إلى الشبكات العصبية التأملية بدلاً من ردود الفعل السريعة. وتهدف هذه

التدخلات إلى الحدّ من التوتر، وتزيد أيضاً من قدرة الدماغ على التركيز وعدم التشتت (Hopko, Ashcraft & Gute, 1998).

* **إستراتيجية: خفّف من التوتر مع زيادة المشاركة الصفية**

يحتل القلق مساحة الذاكرة العاملة؛ لأن قشرة الدماغ الأمامية تحوّل المصادر للتعامل مع الاضطراب العاطفي. ولمّا كانت مساحة الذاكرة العاملة المتوافرة قليلة، فإن قدرة الطلاب على استرجاع الذكريات المخزّنة التي يحتاجون إليها لحساب المسائل وحلّها، تقلّ. لذا، فكّر في قائمة الأمور التي ترفع من مستوى الدوبامين، كالفكاهة، والتفاؤل، والخبرات والاختيارات الإيجابية، واستخدمها في تعزيز الإيجابية والمثابرة والذاكرة التي تصاحب تزايد مستوى الدوبامين.

ذكّر الطلاب بالإستراتيجيات الفردية التي استخدموها؛ لأنها ساعدتهم على إنجاز أفضل عمل، مثل تدوين الصيغ المهمة، أو الحسابات التي يصعب تذكّرها، وتذكّر هذه المعلومات في أثناء النقاش حول الموضوع داخل الصف. لن يشعر الطلاب بالقلق نتيجة تذكّرهم هذه المعلومات عندما يبدؤون بالإجابة عن السؤال، وهذا يدل على وجود قليل من التوتر الذي يمنع تدفق المعلومات من اللوزة العصبية إلى قشرة الدماغ الأمامية.

إن كتابةَ خطوات الحل، حتى لو كان لدى الطلاب القدرة على القيام بهذه العملية ذهنيّاً، مهمةٌ للطلاب الذين يعانون مستوى عالياً من التوتر تجاه الرياضيات؛ لأن كتابتها لا تشكّل عبئاً على الذاكرة العاملة. وهذه المهمة البسيطة ستمنح الطلاب مزيداً من الثقة للإجابة عن الأسئلة في الصف ولاسيّما عندما تطلب إليهم شرح طريقة تفكيرهم.

العرض المسبق للمادة. هناك بعض الطلاب، وبخاصة متعلمي اللغة الإنجليزية أو الطلاب الذين يعانون سلبية كبيرة تجاه الرياضيات، الذين يصابون بحالة من التوتر الشديد في كل مرة يُطرح فيها موضوع جديد في الصف. وإحدى السُبل للتعامل بكفاية مع هذه الحالة هو أن تشرح للطلاب (وأولياء أمورهم) مفهوم «التهيئة» أو التمهيد للمادة من أجل «إعداد» الدماغ لاستقبال المعرفة الجديدة. يمكنك أن تقترح على الطلاب أن يقضوا بضع دقائق في قراءة

مقدمــة الوحدة الجديدة قبل يوم من تدريسهــا، ولاسيّما إن تضمنت هذه الوحدة مفردات أو رموزاً رياضية جديدة. وضّح لهم أن المقصود ليس محاولة فهم كل شيء يقرؤونه، بل مجرد أن يألفوا المفردات أو الرموز أو العمليات الحسابية الجديدة ؛ إذ إن التمهيد للدرس اللاحق يقلّل من التوتر الذاتي لديهم، لأنهم سيأتون إلى الصف مستعدين، ولديهم بعض الإلمام، ولو كان قليلاً بخلفية الموضوع الجديد.

التخلص من التوتر في عشر دقائق. على نحو ما ذكرنا سابقاً، يسبب الخوف ارتكاب الأخطاء والتوتر اللذين ينجمان عن الدروس التي تكون أقل من/أو فوق مستوى التحدي القابل للتحقيق لــدى الطلاب، وفي زيــادة السلبية تجاه الرياضيات، ويضع الدماغ فــي حالة القتال/ الفرار/ التجمّد، ويخفّض من التفكير عالي المستوى. ويمكن استخدام إستراتيجية التخلص من التوتر في إستراتيجيات التدريس المختلفة ولاسيّما التدريس المباشر، أو عرض مفاهيم جديدة، أو إعطاء الواجبات المنزلية أو الامتحانات.

مــن خلال تقويمنــا لإستراتيجيات التدريس الفعّالة، نعلــم أن التقويم المتكرر والتغذية الراجعة التصحيحية– اللذين يحدثان كل 10 دقائق تقريباً وبطريقة داعمة عاطفيّاً– هي أدوات ذات كفاءة عالية تعزّز الفهم والذاكرة طويلة المدى، وتُحسّن من الوظائف التنفيذية للتفكير والتحليل. إن استخدام الطلاب لسبوراتهم البيضاء من أجل المشاركة النشطة هي إستراتيجية تقلــل من التوتر وتزيد المشاركة؛ لأنهــم يظهرون لك مدى معرفتهم بالمادة دون الحاجة إلى الإدلاء بإجاباتهم بصوت عالٍ، وتتيح هذه الإستراتيجية أيضاً المشاركة للجميع، ولا تنحصر في فئة قليلة تجيب عن أسئلة تتطلب إجابات شفهية. أما الفائدة الأخرى لهذا التقويم المتكرر فهو أنه يوفر لك المعلومات التي تحتاج إليها طوال الدرس لدعم الطلاب ضمن مستواهم في التحــدي القابل للتحقيق. يعرف الطلاب من خلال هذه الإستراتيجية أنهم إذا شعروا بالملل لأنهــم يتقنون الموضوع سابقاً أو بالإحباط نتيجــة الارتباك، فإن الوضع سيتغير بعد مرور ما لا يزيد على 10 دقائق.

للحد من الخوف من ارتكاب الأخطاء، اطلب إليهم كتابة إجاباتهم عن أسئلتك المتكررة، ورفــع سبوراتهــم لمــدّة وجيزة فقط كــي يتسنى لك رؤيــة الإجابات. يمكنك أن تــردّ بإيماءة

بسيطة تبيّن لهم أنك قد شاهدت إجاباتهم. إن هذه الطريقة تمنع الطلاب من رؤية إجابات زملائهم؛ لأن السبورات رُفعت مدّة قصيرة، ولأنهم يكونون منشغلين في كتابة إجاباتهم الخاصة. وهذه لا تعد أصلاً تغذية راجعة تصحيحية أو تقويماً تكوينيّاً، ولكنها تمكّنك من الإدراك السريع، وتعينك على التخلص من التوتر. (بناءً على معرفتك مستوى مهارات بعض الطلاب ومدى شعورهم بالراحة عند ارتكاب الأخطاء، يمكنك أن تبتكر إشارة-كنصف إيماءة بالرأس-لتعني أن الإجابة غير صحيحة. مما سيساعد الطلاب الذين أنهوا الحل مبكراً على استغلال الوقت المتبقي في إعادة حل المسألة، عندما ينشغل بقية طلاب الصف في إنهاء المحاولة الأولى).

إذا ارتكب كثير من الطلاب أخطاء في إجاباتهم على سبوراتهم البيضاء، فهذا يعني أنك تلقّيت تغذية راجعة تخبرك أن تعيد تدريس المعلومات بطريقة أخرى، أو أن تعيد معالجة الخلفية النظرية. وعندما يجيب معظم الطلاب عن أسئلة عدة متسلسلة بطريقة صحيحة، اكتب الإجابات، واستمر في إعطاء التعليمات دون أن تسترسل في كيفية حل المسائل؛ فالطلاب الذين شعروا بالملل من موضوع أتقنوه سابقاً سيشعرون بالارتياح، وأما الطلاب الذين أخطؤوا في الإجابة فسيعرفون أنهم سيحصلون على مساعدة فردية تعالج الحيرة التي أصابتهم في غضون الدقائق القليلة المتبقية.

* **إستراتيجية: استخدم أسلوب التفريد للتخلص من التوتر**

فضلاً على الخصائص طويلة الأمد المرتبطة بالأهداف، فإن إحدى خصائص التقويم التكويني للتعلم أنها تحدث في وقت لا يزال فيه مجال لاتخاذ إجراءات ما. إن إستراتيجية الدقائق العشر للتخلص من التوتر ليست تغذية راجعة تصحيحية مفصّلة. فالمقصود من تدخّلك هو تقليل الإحباط أو الملل فوراً، ولا يستغرق ذلك سوى دقيقة أو دقيقتين من وقت الحصة دون إعاقة لسير التدريس.

يستغرق إعداد الطلاب لتقنية التخلص من التوتر 10 أو 15 دقيقة من الشرح كل يوم ولمدة ثلاثة أيام، ولكن حالما يفهم الطلاب أدوارهم ويمارسونها سيجري الأمر بكل سلاسة.

الوصف الآتي هو أطول فقرة من العملية، وقد تحتاج إلى قراءته مرتين. لهذا، اشرب كأسا من الماء، واسترخِ، وفكّر في قصة طريفة، ومن ثم ابدأ القراءة.

يتعين عليك إعداد الطلاب لهذا الأسلوب عندما توضح لهم التحدي القابل للتحقيق حتى يعرفوا، بناءً على موضوع الدرس، أن بعضهم مستعد للتقدم، وبعضهم بحاجة إلى مزيد من التمرّن، في حين سيحتاج بعضهم الآخر إلى مزيد من المعرفة التأسيسية كي يصبحوا قادرين على اللحاق بسير الدرس. وفي أثناء استخدام أسلوب التخلص من التوتر، زوّد كل طالب بتلميح سريع يخبره عما سيقوم به لاحقاً. والهدف هو استئناف الدرس الأساسي مع الطلاب كافة وهم يشعرون بالراحة، أي وهم يعملون في مستوى التحدي القابل للتحقيق المناسب لهم. لذا، ضع الصور أو العبارات على لوحة الحائط بناءً على المرحلة العمرية التي تدرّسها، لترشد كل طالب إلى النشاط المناسب الذي سينفذه عندما تستأنف التدريس أو التمرين بعد تنفيذ أسلوب التخلص من التوتر.

وجّه الطلاب الذين يجيبون إجابة صحيحة في كل مرة، ولا يحتاجون إلى مزيد من التمرّن على الموضوع، إلى لوحة تعليمات «استمر» التي تتضمن بعض الخيارات الثابتة ولا تتطلب شرحاً، وخيارات جديدة متعلقة بموضوع الدرس أو الوحدة ولكنها تتبع نمطاً ثابتاً، ولا تتطلب شرحاً تفصيليّاً. يمكن تشجيع الطلاب الصغار على العمل المستقل مثل قراءة كتاب، أو العمل على برامج الحاسوب وحدهم. أما الطلاب الذين ترشدهم إلى لوحة «استمر» فلن يستمروا في الاستماع إلى الدرس أو مناقشته أو التمرّن عليه (على الأقل ليس خلال 10 إلى 15 دقيقة حتى يتخلصوا من التوتر)؛ لأنهم يعرفون أنهم لا يعانون الشعور بالإحباط بسبب التمارين المتكررة حول موضوعات يعرفونها. وسيشاركون بدلاً من ذلك في تمارين ذات مستوى مفاهيمي أو معرفي عالٍ، يمكن أن تتضمن مناقشات مع الزميل (في مكان هادئ من الصف)، أو عمل مستقل مثل الاستجابة للمحفزات الآتية:

- ما العملية الحسابية الأخرى التي تذكّرك بما تعلمته سابقاً؟ ولماذا تُعدّ معرفة كيفية القيام بهذا النوع من الحسابات مهمّة؟ دوّن أفكارك في صحيفة الرياضيات.

- اكتب مسألة مشابهة للمسائل التي حللتها توّاً، وحلّها بمشاركة زميلك، ثم حل مسائل زميل آخر. إذا لم توافقه على طريقة حله، اشرح له أسباب ذلك لمعرفة أنكما قد توصّلتما إلى اتفاق، ثم سلّم عملك إلى المعلم.
- راجع الملاحظات التي دوّنتها عن دروس هذا الأسبوع، وقارنها مع ملاحظات زميلك، لكي تضيف إليها ما غفل عنها زميلك. (**وهذا خيار جيد أيضاً للصف كله عند تفقّدك الطلاب، وإعطاء كل واحد منهم الخطة الخاصة به التي سيعمل بموجبها في الجزء اللاحق من الحصة**).

عندما يخطئ الطلاب في معظم الأسئلة، وأنت تعرف أنهم يعانون صعوبة في الرياضيات بسبب ضعف المعرفة التأسيسية لديهم، أو اختلاف اللغة أو صعوبات في إجراء العمليات، عندئذٍ لن يتوفر لك وقت كافٍ في هذه التدخلات القصيرة للتخلص من التوتر لمعالجة الضعف الرياضي الذي لديهم. ولكن يمكنك تخفيف التوتر لديهم فوراً من خلال كلمة أو عبارة رمزية تذكّرهم بالإجراءات التي سيقومون بها في الجزء اللاحق من الدرس، والخيارات التي قد تساعدهم خارج أوقات الصف عندما تتوفر لهم الفرصة على تعلم الموضوع بسرعة مناسبة لهم. وقد صُمّم هذا التدخّل الفوري المهم لإخراج هؤلاء الطلاب من حالة القتال/ الفرار/ التجمّد الناجمة عن الإحباط أو الارتباك، لإيصال بعض المدخلات على الأقل في بقية الدرس إلى قشرة الدماغ الأمامية لهم حتى يبقى سلوكهم ضمن التحكم الواعي.

عندما أعلم من إجابات الطالب أنه يفتقد إلى المهارات الأساسية لمتابعة الجزء اللاحق من الدرس، أبتسم وأقول له بلطف: «النهر الجاري Flowing River». وأنا عادةً ما اتفق معهم في بداية الفصل الدراسي على هذه «الكلمات الترميزية»، فيعلمون أنني سأستخدم هذه العبارات إذا وجدت أنهم مرتبكون لدرجة لا تمكّنهم من فهم الجزء الآتي من الدرس. وأقول هذه «الكلمات الترميزية» بهدوء للطالب بمفرده في أثناء تجوالي في غرفة الصف.

عادة ما يكون شرحي المعتاد لعبارة «النهر الجاري» على النحو الآتي:

أعلم أنك مرتبك ومحبط. سأعمل معك خلال (**اذكر هنا الوقت المحدد** مسبقاً) حتى تصبح مستعدّاً للعمل مثل باقي الصف غداً. لكن ضمن الدقائق القادمة، وعند الانتقال بما أنهيناه إلى مستوى أعلى،

أو حـلّ مسائـل من التمارين الإضافية، لا تحاول تفسير كل خطوة ، أو متابعة تفاصيل الشرح كله؛ فتزداد إحباطـاً. دع المفـردات أو الرموز أو العمليات الرياضية الجديدة تتدفق عبر دماغك كالنهر الذي يحمل البـذور، حتى لـو حللت التمرين دون أن تفهم كل شيء، فعندئذ سيكتسـب دماغك بعض المعلومات التي نقولها أو نكتبها. إذا لم تكن متوتراً حيال حلّ المسألة، حينها سيكتسب دماغك شيئاً من الاستماع. وعندما نلتقي لاحقاً، فإن هذه البذور الصغيرة التي تركها نهرك الجاري ستنبت في دماغك. إنها بدايات لشبكات الدماغ العصبية الجديدة التي ستبنيها كلما زاد فهمك. ومهمّتك الآن هي المشاهدة والإصغاء، ابقَ هادئاً ومنفتحاً لما تسمعه، ولا تقلق ممّا لم تفهمه.

عندما تبتكر نسختك من «النهر الجاري» وتشرحها شرحاً مناسباً، عندئذ سيكون لديك الأداة كي تجنّب طلابك إساءة التصرف أو التراجع إلى حالة القتال/ الفرار/ التجمّد. والنتيجة هي أن الطلاب سيشاهدون ويستمعون، ولن يكونوا قلقين إذا طلبت إليهم الإجابة عن السؤال، أو وبّختهم لعدم حلّ المسائل الجديدة. في حالة «النهر الجاري»، تعبر المدخلات من خلال اللوزة العصبيـة إلى قشرة الدماغ الأماميـة التي تحتفظ ببعض ما شاهده الطالب أو سمعه، فتترك آثاراً في الذاكرة. وستنشط هذه الآثار عندما يسمعها الطالب مرة أخرى في أثناء المعالجة. والفائدة الجانبية هي أن دماغ الطالب التفاعلي من يوجّه سلوك القتال/ الفرار/ التجمّد؛ إلى سلـوك فوضوي. ويزداد نجاح هـذه الأداة شيئاً فشيئاً عندما يجـرّب الطلاب بأنفسهم كيف يسهّل هذا التمهيد في الواقع تعلّم المادة حين يلتقونك لاحقاً.

إن نشـاط «النهـر الجاري»، كمـا لاحظت، شبيـه بالإستراتيجية التـي وصفناها سابقاً عندما يحضّر الطلاب الدرس القادم حتى لو لم تكن المعلومات بالنسبة إليهم منطقية. وكلتا الإستراتيجيتين فعالتان؛ لأن الدماغ يكون أكثر تقبلاً للمدخلات التي شوهدت أو سُمعت مسبقاً، وقـد وثّقت البحوث الآثار الإيجابية لهذا الأسلوب. هناك دراسة تناولت التمهيد؛ حيث عُرض على الخاضعين للاختبار كلمات بسرعة أكثر من قدرة العقل الواعي على قراءتها أو ترديدها، ولكن عندما عُرضت عليهم هذه الكلمات لاحقاً، استطاعوا تعرّفها بسرعة حتى عندما عُرضت عليهم بخطين أو حجمين مختلفين (McCandliss, Cohen & Dehaene, 2003).

أمـا الطلاب الذين أظهروا نجاحـاً متوسطاً في تقويم أداء نشـاط السبّورات البيضاء، فإن استراحة التخلص من التوتر تمنحهم بضع دقائق لمراجعة الأسئلة التي أخطؤوا فيها. وإذا تركت

الأسئلة وإجاباتها الصحيحة على السبورة، فسيستفيد الطلاب من الوقت الذي تقضيه متجوّلاً في الصف، إذ سيعملون بمفردهم أو بالتعاون مع أقرانهم لإعادة حل المسائل. وعندما تستأنف الدرس، سيتابع هؤلاء الطلاب معك التعلم والمناقشة واستخدام السبورات. ويمكنك أيضاً أن تضيف أسئلة، مثل: «كيف استطعت استنتاج هذا الحل؟»، فيستفيد الطالب من تعزيزك تعلّمه الجديد من خلال التواصل الشفهي، وستتاح للطلاب في مجموعة التمرين المتواصل هذه (وكذلك في مجموعة «النهر الجاري») الفرصة للاستماع للعملية بكلمات جديدة تكون منطقية أكثر لهم من الكلمات التي استخدمتها سابقاً، مما سيقلّ شعور الطلاب بالقلق حيال التمرّن بصوت عالٍ؛ لأن المجموعة المتبقية صغيرة، وتضم طلاباً في مستوى التحدي القابل للتحقيق نفسه.

هناك نشاطان إضافيان للتخلص من التوتر يمكنك استخدامهما خلال هذه الاستراحة. اطلب إلى الطلاب في بداية الفصل أن يرسموا علامات استفهام ومصابيح كهربائية على بطاقات يلصقونها على أدراجهم، أو في دفاتر الرياضيات. فإذا كان الطالب يتحرج أن يسأل سؤالاً أمام الصف، فإنه يقلب بطاقة السؤال. ومن ثم تستطيع أن تراجع معه لاحقاً حتى يستطيع أن يسأل السؤال على انفراد. إذا كان بالإمكان الإجابة عن السؤال في وقت قصير فإن فترة الاستراحة تمنحك هذا الوقت. أما إذا كان السؤال يستحق اهتماماً أكثر مما تستطيع منحه في الوقت الحالي، فأومئ إليه أن سؤاله مهم، وأنك ستجيب عنه خلال الوقت المخصص للمساعدة.

أما الفكرة اللامعة لبطاقة المصباح الكهربائي، فهي مفيدة للطلاب الذين يشاركون كثيراً في معلومات شخصية مرتبطة بالموضوع، أو شرح لطريقة حل المسألة التي تعلموها من آبائهم. ويشعر بعض الأطفال بالتوتر إذا لم يستطيعوا عرض تعليقاتهم فوراً، ولا يمكنهم استعادة التركيز في الدرس بسبب الإحباط أو القلق الذي ينتابهم من خوفهم أنهم سينسون ما كانوا يريدون قوله. لذلك، فإن قلب بطاقة المصباح الكهربائي من قلقهم سيخفّف عندما يعرفون أن الفرصة ستتاح لهم بالمشاركة. أشر إلى هذه الفرصة من خلال إعطائهم ترميزاً متفقاً عليه أنك ستبدأ الحصة القادمة بتعليقاتهم، أو ستستمع لها بالتفصيل في أثناء استراحة التخلص من التوتر، أو أي وقت آخر مخصص لذلك.

بناء الثقة من خلال بناء الأسس المفقودة

يسهـل إقنـاع الطلاب أنهم قادرون علـى تغيير أدمغتهم عندما يكـون لديهم على الأقل الحدّ الأدنى من الثقة بقدراتهم. الإستراتيجيات الآتية هي طرائق للارتقاء بمستوى الطلاب إلى مستوى المعرفة التأسيسية للصف من خلال حل التمرينات بصورة مستقلة، أو العمل في أزواج، أو بمساعدة ولي الأمر، أو من خلال منحهم الأدوات التعليمية المساعدة لاستخدامها في أثناء الدروس والواجبات المنزلية والامتحانات، حتى يتعلموا المعلومات الأساسية والمعرفة السابقـة التي يتطلبها التقدم في مستـوى الصف. وتتضمن هذه الإستراتيجيات: الرياضيات الخالية من الأخطاء، والكلمات المفتاحية الترميزية، والآلات الحاسبة، والجداول. كما نحتاج إلـى إستراتيجية أخيرة تهتم بالطلاب الذيـن يحتاجون إلى المساعدة في بناء الاعتماد على الذات، لأنهم يقلقون من أن مهاراتهم التأسيسية–أو أي معرفة أخرى– ناقصة نوعاً ما.

* إستراتيجية: اضمن النجاح من خلال الرياضيات الخالية من الأخطاء

الرياضيات الخالية من الأخطاء هي أداة ذاكرة لبناء الأساس، وهي مفيدة جدّاً للطلاب المردِّدين في مواجهة أيِّ تحدٍّ بسبب خبراتهم السلبية مع الرياضيات. والهدف هو بناء ثقتهم تجـاه الرياضيات إضافة إلـى الحقائق المطلوبة. تستخدم إستراتيجيـة الرياضيات الخالية مـن الأخطاء طريقـة التأخير الزمني "Time Delay" لتحفيز الطلاب من خلال نجاحهم في التحدي القابل للتحقيق. ويستخدم المعلمون أو الزملاء في هذه الطريقة إشارات شفهية، أو إيماءات لزيادة احتمال أن تكون الاستجابة صحيحة، التي تصبح في النهاية الإجابة الصحيحة (Bender 2005).

أما الطريقة التقليدية في التمرين على حقائق عملية الضرب في الصف، فهي أن يعرف الطلاب عدد مسائل الضرب التي يمكنهم حلّها على ورقة عمل في وقت محدد، لكن هذا النشاط يتضمن مستوى عالياً من التوتر، مع وجود مكافأة قليلة؛ لأنه لا يوجد لدى الطلاب أي دافعية لمراجعة الحقائق التي أخطؤوا فيها أو التجارب التي لم ينهوها.

أما في طريقة التأخير الزمني في تمرين الرياضيات الخالية من الأخطاء، فإن الطلاب يكتسبون السرعة والدقة في تنفيذ نشاط ذي مستوى نجاح عالٍ ومستوى تهديد أقل وصعوبة مناسبة. ومثال ذلك، استخدام بطاقات التعلّم الملونة "flash cards" للتمرّن على حقائق عملية الضرب. وفيما يأتي التعليمات خطوة خطوة:

1. جهّز قائمة بالعمليات الحسابية من بطاقات التعلّم، واكتبها على ورقة. يمكن كتابة هذه الحسابات في قالب واضعاً حقائق عملية الضرب المناسبة لكل مستوى، وانسخها للطلاب. أضف إلى هذه القوالب ثلاثة أعمدة بجانب كل مسألة ضرب، وعنونها على النحو الآتي: «تكرار صحيح» و«انتظار صحيح» و«استجابة صحيحة».
2. ابدأ بالتمهيد وبناء الثقة. اعرض، مثلاً، السؤال: 3 × 4 = ـــــ على البطاقة، ودوّن أي تأخير وأخبرهم بالإجابة. يكرّر الطالب السؤال والإجابة على نحو ما قلتهما تماماً، في حين ينظر إلى البطاقة (تحفيز للذاكرة البصرية والسمعية)، ثم يقلب الطالب البطاقة للتحقق من صحة الإجابة (تعزيز إيجابي/ متعة الدوبامين).
3. ضع علامة في عمود «تكرار صحيح» تشير إلى أن تكرار الطالب في العملية الحسابية كان صحيحاً.
4. إذا أخطأ الطالب في تكرار هذه الحقيقة الرياضية، فاقرأها مرة أخرى، واطلب إليه تكرارها معك بصورة صحيحة. لا تكتب أي شيء على القائمة حتى يكون جواب الطالب في التكرار صحيحاً، بعد ذلك، ضع علامة في العمود تشير إلى التكرار الصحيح، وتابع العملية مع البطاقة التالية. اجعل عدد البطاقات مناسباً لعدد أنشطة «التحدي القابل للتحقيق» التي قرّرتها بناءً على ملاحظاتك حول مدة انتباه الطالب، وأضف دوماً بطاقات عدة معنونة بـ «أتقنها» الطالب في الحصص السابقة.
5. خطوة التأخير: بعد حلّ الطالب ما يكفي من التمارين، وعندما يعتاد على الحقائق الرياضية باستخدام بطاقتين أو ثلاث، اعرض عليه البطاقة بالتزامن مع قراءة السؤال، ولكن انتظر ثلاث ثوانٍ لترى هل سارع الطالب بالإجابة قبل أن تتلفظ بها. فإن استجاب الطالب للسؤال، فاقلب البطاقة للتأكيد على إجابته. وإن كانت الإجابة صحيحة، فضع علامة في عمود «استجابة صحيحة» على قائمتك.

6. إذا لـم يسارع الطالب بالإجابة خلال هذا الوقـت القصير، فتابع على نحو ما فعلت سابقاً، وأخبره بالإجابة. ومن ثم يكرر الطالب السؤال والإجابة قبل أن يقلب البطاقة للتأكد من دقته. (ضع علامة في العمود على نحو ما فعلت في الخطوة 3).
7. إذا انتظـر الطالب فترة التأخير كي تخبره بالإجابـة، ومن ثم يكرّرها معك بصورة صحيحة، فضع علامة لهذه الاستجابة الإيجابية في عمود «انتظار صحيح»، فيعرف الطالـب أن عليه أن ينتظر، ومن ثم يردّد الإجابـة الصحيحة معك. ولاحظ أن هذا التدرّب يستمر خالياً من الأخطاء والتهديد؛ لأنه يعترف بكل من الإجابات الصحيحة والانتظار الصحيح.

- تخلـو هذه العملية تقريباً من الأخطاء؛ لأن الطالب إذا ذكر الإجابة الصحيحة فتكون الاستجابـة صحيحة، وأما إذا انتظرك كـي تقولها ومن ثم يكرّرها، فتكون الاستجابة أيضاً صحيحة.

- إذا أخطأ الطالب في الاستجابة عندما يقدم إجابة غير صحيحة، فلا توجد إشارة في العمـود تشير إلى «استجابة غير صحيحـة». لذا، فترك فراغ في العمود لهذه المسألة فـي القائمة يدلك على تـرك المسألة **دون إعطاء تغذية راجعة سلبية واضحة للطلاب.** لكـن هناك تغذية راجعة تصحيحيـة فورية لأنك تطلب إلى الطالب المحاولة مجدّداً. أمـا في محاولته الثانية، فاذكر المسألة، ثـم أجب عنها دون أي تأجيل حتى لا يسارع الطالب بإجابـة غير صحيحة، وستكون لديه الفرصة لتكـرار الإجابة الصحيحة. إنّ تـرك ملاحظاتـك مفتوحة، وظاهرة للطلاب طوال هذه العمليـة هو جزء من الخبرة الإيجابية لهم. لذا، ولتعزيز الدافعية والمواقف الإيجابية تجاه الرياضيات، يمكنك أن تعرض على الطلاب سجلاً يظهر إتقانهم المتزايد لـِ«الانتظار الصحيح» و«الاستجابة الصحيحة» باستمرار التمرين.

8. أعـطِ تلميحات شفهية أو بالإشارة (إيماءات) لزيادة احتمال الاستجابة الصحيحة. فمثلاً، إذا كان الطالب يضرب الأرقام التي تحتوي على كسور عشرية، ونَسِيَ أن يعدّ المنازل التي تلي الفاصلة العشرية في كل عامل ضرب، فقل: عشري، إن ظهر لك أنه

قـد انتهى من حل المسألة، ولم يستطع تحديد مـكان الفاصلة العشرية في الناتج. وبهذه الطريقة، فإن الطالب لم يرتكب الخطأ فعليّاً في الجواب النهائي الذي كتبه. مـع أن الطالب قـد احتاج إلى تلميحاتـك، لكنه في نهاية المطـاف سيكتب الإجابة الصحيحة، ويفيد من كلٍّ من التمرين ومتعة الاستجابة لإنجازه.

أمـا الطلاب الذين يقـدّرون التعلم الخالي من الأخطاء، فقـد يستمتعون أيضاً بالتمرّن بمساعـدة أشرطة تسجيل لحقائق الرياضيات التي يتخللهـا فترة انتظار قبل الإجابة عن كل سؤال. ويمكنك أن تسجل هذه الأشرطة بصوتك أو تشتريها من المواقع الإلكترونية المذكورة فـي الملحق أ. ويمكـن لأولياء الأمور والمعلميـن المساعدين والطـلاب المسؤولين أن يعملوا كمعلمين في الرياضيات الخالية من الأخطاء عندما يشاهدون كيفية تطبيقها ويتلقون تدريباً عليها بصورة كافية.

نظراً لأن عمليةُ الضرب تعدُّ مهارةً تأسيسيةً مبكرة من نوع «إمّا أن تنجح وإمّا أن تفشل»– على الأقل حتى تبدأ دروس ضرب الكسور– فإنه من المفيد أن تكون لديك طرائق عدة لتدريسها. ابدأ ببناء فكرة أن ضرب الأعداد الصحيحة الموجبة شبيه بجمع العدد نفسه عدداً من المرات.

استخـدم دعم الدوباميـن بدلاً من الطلب إلى طلابك أن يتمرّنـوا على جداول الضرب بالترتيـب من 1 إلى 10، وشجعهم علـى اختيار العدد الذي يفضّلون البدء به، أو أرشدهم إلى أن يـروا مدى معرفتهم بعمليـات الضرب بدءاً بالأعداد 1 و2 و5 و10. يمكنهم أن يعدّوا بِـ 2 و5 و10 كي يحصلوا على إجابات حلّها صحيح.

أعطِ الطلاب نسخاً من جدول الضرب إلى العدد 10 ، واطلب إليهم شطب الأجزاء التي أتقنوها. (يمكنك أن تطبع نسخاً مصمّمة لتناسب كل طالب في مستوى التحدي القابل للتحقيق، مستخدماً نماذج مثل النماذج على الموقع الإلكتروني: www.superkids.com/aweb/tools/math). بعـد أن يشطب الطلاب جداول ضـرب 1 و2 و5 و10، اطلب إليهم إيجاد هذه الأعداد في صفوف جداول ضرب الأعداد الأخرى. حافظ على بقاء معنوياتهم عالية عندما يشطبون «التكـرارات» التـي يعرفونها من جدول الضرب. فمثـلاً، إذا كان الطالب يعرف جدول ضرب

العدد 5، فبيّن له أنه يعرف أن 3 × 5 = 15 (في جدول ضرب 3)، وأن 5 × 3 = 15 (في جدول ضرب 5) على حدٍّ سواء.

بعد أن يتقن الطلاب بقية الأعداد في جدول الضرب باستخدام إستراتيجية الرياضيات الخاليـة من الأخطاء، فإنهـم سيستمتعون في شطب الأعداد كلها من جداولهم. لذا، ذكّرهم أن أدمغتهم لا تزال بحاجة إلى التمرّن كي تكون سليمة، تماماً كالعضلات. وضّح لهم أيضاً أن الشبكة العصبية الجديدة تحتاج إلى تنشيط دوريّاً؛ كي تبقى قوية، مثل شحن الهاتف الخلوي حتى يستمر في العمل.

عندمـا تصبح هذه الحقائق لدى طلابك تلقائيـة، ويحلون المسائل دون أن يقضوا وقتاً في حساب عملية الضرب، فذكّرهم أن جهودهم آتت أكلها، وأصبح لديهم الآن القدرة العقلية التـي يحتاجون إليها لحل كثير من المسائل الجديدة التـي تتطلب هذه المعلومات الأساسية، ومنها المسائل التي تتضمن القسمة، والكسور الاعتيادية، والكسور العشرية.

* إستراتيجية: فهم الكلمات التلميحية

يتعين على الطلاب أن يعرفوا الرموز الرياضية الأساسية قبل إجراء العملية الحسابية. ولمـا كان كثيـر من الكلمات تستخدم في الإشـارة إلى الرموز الأساسيـة خاصة في المسائل النصية، فإن الطلاب يمكن أن يحتفظوا بجداول فردية وجماعية للصف كله، تتضمن الكلمات التي تمثّلها إشارات **الضرب، والقسمة، والجمع، والطرح، والتساوي، والنسبة.**

في النهاية، سيواجه الطلاب أكثر من معنى لعبارات الكلمات التلميحية، مثل: «كم حبة زبيب يمكن أن يحصل عليها كل طالب؟». فكلمة «كم» يمكن أن تكون تلميحاً لعملية القسمة أو الجمع أو الطرح. لذا، أخبر الطلاب مسبقاً أن الكلمات التلميحية ليست قواعد في حدّ ذاتها، وأنـه لا يمكنهـم أن يغلقوا عقولهـم ويستخدموا تلقائيّاً إشارة الجمع بـدلاً من هذه الكلمة في كل مـرة يرون فيها «كم» أو يسمعونها. وعليه، فمن المفيد كتابة أمثلة على الكلمات التلميحية جميعها التي يمكن أن ترد في العبارات والحسابات والرموز. والأمثلة الآتية مفيدة جدّاً للكلمات التلميحية التي تحمل أكثر من معنى:

الجمع: اجمع، زائد، مجموع، إجمالي، معاً، زاد بـ، ارتفع، اكتسب، زيادة على (مثل «3 زيادة على 7 تصبح 10»)، ضع معاً، في المجموع.

الطرح: ناقص، الأخذ من، الفرق، أقل من، احذف، اطرح، يعطي، يبيع، يخسر، تقل عن، تنقص عن، الفرق بين.

الضرب: حاصل ضرب، عدد مرات، ضعفين (ثلاثة أضعاف، إلخ). بعض المسائل تزودنا بمعطيات عن شيء واحد، وتطلب إيجاد القيم الكلية (وينطبق ذلك عندما نتعامل أيضاً مع ضرب الكسور الاعتيادية).

القسمة: ناتج، النسبة المئوية لـ، لكل، نسبة، تقسيم، تجزئة إلى، مقطوعة إلى، مقسوماً، توزيع بالتساوي. بعض المسائل تزودنا بمعطيات عن أشياء عدة، وتطلب إيجاد مجهول واحد.

يساوي: يبلغ، هو، مجموعه.

* إستراتيجية: استخدم الآلات الحاسبة والجداول

إن للذاكرة العاملة كما نعرف، قدرة تخزين محدودة. والذاكرة العاملة هي التي تستخدمها عندما تبقي الأرقام في ذهنك عند حساب مسألة ما ذهنياً، مثل 83 – 17 أو 14 × 11. ولكلٍ منا قدرة محدودة مختلفة في كمية المعلومات التي يمكن أن تحملها هذه الذاكرة عندما نجري عملية حسابية ما. ولا يحتاج الطلاب إلى حفظ الحقائق الأساسية جميعها قبل أن يفهموا المفاهيم الأساسية (Bransford, Brown, & Cocking, 2000).

فكّر كيف يمكنك أن تقلّل من المعيقات (دون أن تلغيها تماماً) لدى الطلاب الذين لم يتقنوا عمليات الضرب، غير أن لديهم الاستعداد لكي يتقدموا مع بقية طلاب الصف، ويتعلموا دروس القسمة. في هذه الحالة، فإن حساب عمليات الضرب قد يؤخّرهم، وقد يصابون بالإحباط، أو قد لا تكون لديهم الذاكرة العاملة لإجراء عملية الضرب بتأنٍّ عندما يتعلمون مفهوم القسمة المطوّلة وإجراءاتها. فمثلاً، إذا أُعطي طالب لا يتقن عملية الضرب مسألة القسمة المطوّلة هذه 428 ÷ 7، فقد يقضي خمس دقائق وهو يضيف عموداً يتكوّن من سبعة أسداس في كل مرة، ويجد أن 7 × 6 = 42. وفي الوقت الذي ينتهي فيه من هذه الخطوة، سيكون بقية طلاب الصف مشغولين في الخطوة الثالثة من المسألة، ولن يتمكن هذا الطالب من اللحاق بهم. من المحبط للطلاب عندما يتعلمون عملية جديدة أن يتخلّفوا عن أقرانهم؛ لوجود ضعف لديهم

فـي العمليات الحسابيـة الأساسية. لذا، عندمـا تعرض مفهوماً جديداً يعتمـد على التلقائية التأسيسية، فإن الآلات الحاسبة أو جداول الضرب ستكون أدوات دعم تعليمية منطقية.

يمكـن أن يستخدم الطلاب الآلات الحاسبة أو جـداول الضرب الملصقة في دفاترهم، أو علـى أدراجهم، عندما يتمرّنون علـى القسمة المطوّلة. وسوف يستمـرون في التمرّن وحل الواجبات المنزلية التي تؤسّس لديهم التلقائية في عمليات الضرب، دون أن تلغي تحسّنهم في اكتسـاب مهارة جديدة (مثل: القسمة) مع الصف. إن المكافأة الذاتية في استيعاب المفهوم الجديد مع زملائهم تساعد هؤلاء الطلاب على توليد الدافعية لديهم، للاستمرار في تأسيسهم المهـارات التي يفتقدونها بدلاً من أن يزدادوا تراجعاً، وهـذا يزيد من الشعور السلبي لديهم تجاه الرياضيات.

هناك دراسة حول استخدام الآلة الحاسبة في زيادة تحصيل الطلاب ومواقفهم الإيجابية تجـاه الرياضيات، فقد وجد الباحثـون أن فرص اندماج الطلاب دون الآلات الحاسبة ستكون أقل ما يمكن، وسيستخدمون فعليّاً ما يتعلمونه بطريقة مجدية، وسيشعرون دائماً أنهم يحاولون اللحاق ببقية زملائهم بدلاً من مواكبتهم. لذا، أوصى الباحثون باستخدام الآلة الحاسبة عندما يثير استخدامها الدافعية لتعلم الرياضيات وليس النفور منها؛ لأن استخدامها سيكون منطقيّاً. وباستطاعة الطلاب، بـل يتعين عليهم، أن يطوروا نقاط الضعف لديهم في مهارات الحساب التـي تجعلهم بحاجة إلى الآلة الحاسبة، ولكن سدّ الثغرات لدى الطلاب في المهارات أفضل من زيادة نفورهم منها (Hembree & Dessart, 1986).

قـد تكـون جداول الضـرب فعّالة لدى الطلاب الذيـن يتمتعون بتوجّه مكانـي أو فراغي ومهارات التتبّـع البصري. فالطلاب الذين يستجيبون للتسلسـل البصري في إدخال الأرقام ورؤيتها على شاشة الآلة الحاسبة، يستفيدون من التتابع البصري– المكاني لإدخال الرقم 4، ثـم 6 ، ومـن ثم رؤية الناتج 24. ومن المفيد أن تطلب إلـى الطلاب أن يجرّبوا كلا الخيارين، وأن تتابـع مـدى تحسّنهم في عمليات الضرب لترى هل تحسّنـت ذاكرتهم مع تسلسل الأرقام على شاشة الآلة الحاسبة، أو مع النمط الثابت لجداول الضرب.

* **إستراتيجية: بناء الاعتماد على الذات**

إذا كان طلابك يعانون القلق لأن إجاباتهم في أوراق العمل غير صحيحة، ويريدون التأكد من كل مسألة قبل أن يتابعوا، أو إذا كانوا يصرّحون بصوت عالٍ «لا أفهم» قبل أن تنتهي من الشرح أو المثال، فكيف تتعامل معهم؟ يحتاج هؤلاء الطلاب إلى بناء الثقة والاعتماد على الذات بدلاً من اليأس من التعلم. لذا، فمن المفيد أن تكون لديك مجموعة من الخطط يتبعها الطلاب قبل أن يطلبوا المساعدة.

لتشجيع هذا النوع من الاستقلالية في الصف، أطلب إلى طلابي قبل أن يطلبوا المساعدة أن يجدوا أولاً: مثالاً محلولاً في كتابهم أو دفاترهم شبيهاً بالمسألة التي يحلونها، وثانياً: عليهم أن يقرؤوا المثال بدقة، ويتبعوا الخطوات كي يستطيعوا شرحها بكلماتهم الخاصة. وغالباً ما يكونون قادرين على ربط العملية بالمسألة الجديدة بمساعدة قليلة مني. لذا، إذا اتبع الطلاب هذه الطريقة فسيصبح كثير منهم قادرين على الاعتماد على ذواتهم، وتزداد ثقتهم بقدراتهم الرياضية جنباً إلى جنب مع مهاراتهم.

إذا أصبح طالب ما غير واثق من مهاراته في الرياضيات بسبب خبراته السلبية في المدرسة سابقاً، فقد يكون من الصعب منعه من طلب المساعدة قبل أن يحاول حل مسألة محيّرة وحده. عندما يحدث ذلك، فكن مطَمئنّاً له وغير ناقد عندما تذكّره أنك واثق من أنه يعرف ماذا ستقترح عليه. وفي العادة، إن الطالب الذي يحصل على الثقة من جراء دعمك له، ستكون عملية البحث عن مسألة مشابهة في الكتاب أو الدفتر أو واجب منزلي سابق كافية ليثابر وحده، ويكسب المكافأة الذاتية المرتبطة بها. إنها حقّاً إحدى أكثر خبرات التدريس المجزية، وهي رؤية طلاب يصل إلى لحظة «آها!» التي تصاحب النقلة النوعية من العبارة المتوقعة «لا أفهم» إلى «لقد فعلتها! وجدت مثالاً، واستنتجتُ الحل وحدي!».

تدعم الإستراتيجيات جميعها التي شرحناها في هذا الفصل العمل الفعلي للمرونة العصبية. لذا، ذكّر الطلاب بإيمانك العميق بقدرة أدمغتهم على أن تتغيّر وتصبح أقوى.

من أفضل الأمور المتعلقة باستخدام الإستراتيجيات المرتبطة ببحوث الدماغ هو أن الطلاب يستمتعون بالتعلم، ويكتسبون التمكين، فيستطيعون إدراك التغيرات في أدمغتهم كلما اكتسبوا المعرفة، وصحّحوا الأخطاء، وشاركوا وثابروا.

لذا، لا تتردد في تكرار وصف المرونة العصبية، خاصة عندما يشعر الطلاب بالتوتر حيال مهـارة يعتقدون أنها ليست ضمن قدراتهـم ولن تكون، وذكّرهم أن الدارة الكهربائية للخلايا العصبيـة تنشط لديهم في كل مـرة يراجعون فيها أو يكرّرون معلومـة أو نشاطاً. عزّز لديهم الفهم بأنهم في كل مرة يفعّلون فيها دارة كهربائية عصبية ما (لأنهم يستدعونها إلى الذاكرة النشطـة، لحل مسألة، أو الإجابة عن سـؤال، أو التمرّن على حركة رياضية أو الطباعة)، فإن تدفق التيار الكهربائي في هذه الدارة يوعز إلى الدماغ بتقويتها.

إن تشجيعـك الطلاب، إضافة إلى علم الأعصاب المتضمن في دليل صاحب الدماغ في الملحق ب، سيستمران في مساعدتهم على إدراك أن لديهم القدرة على تغيير أدمغتهم، وجعلها تتذكر لمدة أطول وبصورة أقوى، وبناء المهارات من خلال التمرّن، وكذلك بناء بنوك الذاكرة لديهم من خلال المراجعة. يمكنك أيضاً أن تضع للصف شعار **التمرين يصنع الديمومة** حتى يتذكّـر طلابك مـراراً وتكراراً أن بإمكانهم النجاح من خلال بـذل الجهد؛ لأن لديهم القدرة على تغيير أدمغتهم وذكائهم.