الفصل الخامس

هل يمكنك تغيير مستوى ذكائك؟

نعم تستطيع!

«كل امرئ قادر، إن أراد، على «تنمية» عقله كيفما شاء».

د. سانتياغو رامون كاجال

عندما التحقتُ بكلية الطب وأصبحت طبيبة أعصاب، لم أكن أعلم أنني سأصبح معلمة فيما بعد، وأكتب عن استراتيجيات 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 ذاتيًّا.

لقد أتى طلابك إلى الصف مفترضين على الأرجح، أن تعلم الرياضيات بسرعة هو علامة على الذكاء الطبيعي وغير القابل للتغير، وأنه ليس بإمكانهم تغيير قدرات أدمغتهم الموروثة. وقد 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 للغاية (وزارة التعليم الأمريكية، 2008).

فالأطفال، مثل كثير من الكبار، يعتقدون خطأً أن الذكاء محدّد بالجينات، وأن بذل الجهد لن يغير كثيراً في قدراتهم العقلية كي ينجحوا أكاديميًّا، خاصة عندما يعتقد الطلاب أنهم «ليسوا أذكياء» ولا شيء يمكن أن يتغير، فإن إدراكهم بأنهم قادرون فعلاً على تغيير عقولهم من خلال استراتيجيات المذاكرة والمراجعة

يشعرهم بالتمكين (بالقدرة على التغيير). وأنا أرى هذا الإحساس نفسه بالتمكين ينمو عند مرضى الأعصاب الذين فقدوا وظائفهم الجسدية 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 الدماغ العصبية بإنشاء شبكات عصبية جديدة على أن تتولى المناطق السليمة في الدماغ أداء الوظائف التي كانت تؤديها سابقاً المناطق التي تضررت.

دراسة الدماغ

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

استراتيجية: علّم دروساً من توجيهات دماغك

يعتقد الطلاب في مجال التعليم الرسمي الذي يربط نتائج الامتحانات، وليس التحسن في المستوى، بموارد المدرسة المالية، أن الإجابات الصحيحة أكثر أهمية من الأسئلة أو من الفهم. وعليه، يفقد الأطفال فضولهم الطبيعي وحماسهم. وفي النهاية، يتنامى الشعور لدى بعضهم بالملل وعدم الجدوى ويستطيلون أوقاتهم في المدرسة، ويكرهون الواجبات المنزلية.

درّس الطلاب دروساً من توجيهات دماغك (انظر الملحق ب) تزدد ثقتهم بأنهم قادرون على تغيير قدراتهم وذكائهم في الرياضيات بصورة شاملة؛ حيث تؤدي زيادة فهمنا طريقة تعلّم الدماغ إلى زيادة مستوى التحكم في كيفية تعلّمهم الذاتي وزيادة الدافعية.

توفـر توجيهات دماغك معلومـات للتربويين يمكنهـم 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 هديتيّ الدافعية والتفـاؤل. وعندئذٍ سيفهم الأطفال أن الواجبـات المنزلية والمراجعة الصديقة للدماغ تغيّر من أدمغتهم؛ لأن **التمرين يصنع الديمومة**، وأن المهارات العقليـة يمكـن تنميتها تماماً كمـا تُنمّى عضلات الجسم بالتمريـن، وسيستمتع الطـلاب أيضاً بالتعلم عـن أروع عضو، ويشعرون بالسـرور عندما يكتشفون أن لديهـم القدرة ليصبحوا أذكياء وماهرين تمامـاً، ويرغبون أيضاً في المدرسة، وممارسة الرياضة، والفنون البصرية، والمواقف الاجتماعية.

أحبّ في بداية العام الدراسي، 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. وسيشاهـد طلابي أن هناك زيادة في كثافة روابـط الخلايا الدماغية ونشاطها في المناطق التي تتحكم فـي العضلات والاستجابات المنسقة، المستخدمة في أثناء ممارسة العزف على البيانو. مما سيمكّنهم هذا الدليل المرئي من استنتاج الإجابة، وهي نعم، **بإمكانهم** تغيير أدمغتهم.

لإزالـة المفهوم من أدمغـة الطلاب الذي مفاده: أن بـذل الجهد أمر غير مفيد؛ لأنهم محدودون بالذكاء الذي ولدوا به، أخبر طلابي الكبار بأن لدى البشر بيـن 30 ألـف و40 ألف جين وراثي، أيّ –بزيـادة قدرها 10 آلاف جين فقط عن الـدودة– وأسألهـم: ما الذي يمكـن أن تعنيه هذه الحقيقة عـن دور الوراثة في

الذكاء مقابل دور البيئة؟ وعندما يفهم الطلاب كيفية تعلم أدمغتهم، تتولد لديهم الدافعية للعمل.

أدرّس طلابي في المرحلة الابتدائية العليا والمتوسطة مرشحات الدماغ التي تحدد المعلومات ذات المستوى الأعلى في التفكير (قشرة الدماغ الأمامية) التي تصل إلى أدمغتهم، 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. وأسمّي ملخصات دروسهم بـ «تفرعات»– أيّ، التفرعات الشجرية وهي، على نحو ما تعلّم الطلاب، هيكل يشبه الأغصان يتفرع من الخلية العصبية. وأناقشهم كيف ينمو المزيد من التفرعات الشجرية عندما يراجعون 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 عائلتهم، ومن ثم تدوين ردود أفعالهم.

وأستخدم التشبيهات في مناقشاتي مع الطلاب مما تعلّموه في الرياضة والموسيقى والرقص، حول كيفية تنمية مهاراتهم بصورة أفضل كلما تدربوا أكثر، كالتدريب على ضربة في كرة السلة مثلاً، وكيف يتحسّن أداؤهم في عزف الجيتار، أو لعب الباليه 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؛ لأنه، من خلال المرونة العصبية وتكوّن الميالين، سيصنع التمرين الديمومة. (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 لنظام "RAD" (أي نظام مقاومة التوتر) 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.

وعندما يكافح الطلاب، يمكنك أن تذكّرهم بوضوح بأن الدماغ ينمو أقوى نتيجة لبذل الجهد والتمرين، وأنه سيصبح من السهل استيعاب المادة، وحل المسائل مع مرور الوقت ومضاعفة الجهد. وعندما يفهم الطلاب أن تمرينهم سيصنع الديمومة من خلال المرونة العصبية، لذا ستثار دافعيتهم للدراسة والتمرّن.

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

> أتخيل الخلايا العصبية تنشئ روابط في دماغي عندما أدرس، وأشعر بأنني أغيّر دماغي عندما أتعلم شيئاً وأفهمه وأراجعه.
>
> إيميلي- الصف السابع

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

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

ميتشملا - الصف الخامس

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

بايج- الصف الثامن

لتكوين فكرة 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. ولم تكن هذه التجربة تحت سيطرتي بالتأكيد، ولكن نتائجها تستحق التسجيل. لقد وجدت أن الطلاب الذين عبّروا عن مشاعر إيجابية حول قدرتهم على إجراء تغييرات في دماغهم، قد تحسّنت علاماتهم 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.

استراتيجية: اكتشف: «كيف يعمل الدماغ بصورة أفضل»

دع طلابك يكتبوا عن «دليل دماغك؛ ليعبروا عن فهمهم بطريقة ذات معنى بالنسبة لهم. إذ يمكن أن تساعد الأنشطة المتنوعة على جعل العمليات الذهنية ملموسة للطلاب الصغار. فمثلاً، يمكن للطلاب أن يمسكوا بأيدي بعضهم 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). ويمكنهم بعد ذلك تشكيل نماذج من الطين، أو تخطيط رسوم بيانية للتفرعات الشجرية والتشابك العصبي والمحاور العصبية.

المادة الرمادية

المرونة العصبية

ارتبط فقدان حاسة البصر بالأداء المتفوق للمهام غير البصرية، مثل حساسية اللمس، وتحديد المكان عن طريق الصوت. وتشير أدلة الأبحاث إلى أن هذه المكتسبات الجديدة مرتبطة بتطويع القشرة البصرية—التي وظيفتها في الوضع الطبيعي الاستجابة للمدخلات البصرية فقط— لمعالجة المدخلات غير البصرية.

ولدراسة هذه الفرضية، وضع الباحثون، ميرابت وآخرون (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 بالمجموعة الضابطة (غير معصوبي الأعين) الذين حصلوا على التدريب نفسه.

وقد أظهرت صور متسلسلة صُوّرت بالرنين المغناطيسي الوظيفي لمجموعة الأشخاص الذين عُصبت أعينهم، أن هناك زيادة في نشاط خلايا الدماغ في القشرة البصرية استجابة لمثيرات اللمس. واختفت هذه الزيادة في شدة الإشارة بعد 24

ساعة من نزع عصبة العينين. وتقترح الدراسة أن الحرمان البصري الكامل في 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 والديناميكية 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 أنه يمكن أن تنشط عند الحاجة، ويمكن أيضاً أن تتطور إلى دوائر عصبية دائمة إذا استمر فقدان البصر؛ (ميرابت وآخرون، 2008).

وبدلاً من إرسال الورقة المعتادة في بداية العام الدراسي مع الطلاب حول النصائح المتعارف عليها، مثل وجود مكان هادئ لأداء الواجب المنزلي، أطلب إلى طلابي القيام بالتجربة بأنفسهم. وأعيّن الواجبات المنزلية في الأسابيع الأولى، مقرونة بحالات معينة يلتزمون بها لأداء هذه الواجبات، وأطلب إليهم اقتراح بنود أخرى لهذه الحالات. والحالات المعتادة هي على النحو الآتي: مع الموسيقى أو دونها، مع إرسال الرسائل القصيرة أو دونها، وجود استراحات متكررة لتناول الوجبات الخفيفة، وجود استراحات مخطط لها في أثناء أداء التمرين، 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 التالي. ويجمع الطلاب البيانات الخاصة بهم، ويقارنون النتائج التي وصلوا إليها بتلك التي جمعناها من الصف كله، ثم يضيفون بياناتهم إلى «توجيهات دماغك»، ويكتبون رسائل لإرسالها إلى

المنزل حول أفضل الظروف التي يؤدي فيها الطلاب الواجب المنزلي بالنسبة لهم ولسائر الصف. والمقتطفات الآتية هي أمثلة قليلة لرسائل حقيقية كتبها الطلاب:

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

راندي - الصف السابع

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

غابي- الصف الثامن

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

ماريو - الصف الخامس

التقليل من السلبية من خلال تحسين البيئة الصفية

وصفت الفصول الأولى من الكتاب مجموعة معينة من الاستراتيجيات المتنوعة لتقليل المواقف السلبية تجاه الرياضيات، ومساعدة الطلاب على زيادة ثقتهم في قدرتهم على النجاح فيها. وسنبحث في هذا الفصل عن استراتيجيات إضافية تركز على البيئة الصفية الواسعة، لتوفير بيئة مناسبة «للأدمغة المتغيرة» وتحسين الذكاء. وتتضمن هذه الاستراتيجيات ممارسة أساليب الاسترخاء،

واستخدام الفكاهة والمرئيات والقصص، وإنشاء علاقات إيجابية بين الطالب والمعلم.

استراتيجية: أساليب ممارسة الاسترخاء

إن وصف كثير من الأنشطة المفيدة التي يمكنك استخدامها في الصف كي تساعد الطلاب على اكتساب مهارات تهدئة النفس والتركيز اليقظ، 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 الحجابي، واستخدام الصور لتقليل حدة القلق، جعل الطلاب يتذكرون أسعد أيام حياتهم، قبل حل المسائل الرياضية أو أداء الامتحان؛ لأن ذلك سيحقق نتائج مرضية.

استراتيجية: أدخل الفكاهة والصور والقصص إلى الرياضيات

لإدخال الفكاهة إلى الرياضيات في صفوفي (وبالتالي زيادة مستويات الدوبامين في أدمغة طلابي) أستخدم القصص، أو أرسم الصور، أو أعلق رسوماً فكاهية تتعلق بالرياضيات، كرسومات سيدني هاريس (Sidney Harris, 1977) «ما المضحك بشأن العلوم؟» (التي يتعلق كثير منها بالرياضيات).

في كتاب ألفته سابقاً، وصفتُ رسومي السخيفة ولكنها لا تنسى، أحدها لوعاء (pot) يتدلى من حبل (noose)، 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

منـزل معروض للبيع بثمن قليل جدًّا، حيـث يمثل رمز القسمة الطويلة في قصة المنـزل. وأبيّن أن للبسـط الأفضلية لأنه في الأعلى ويبـدأ أولاً، فيتحرك داخل المنزل، ولكن المقام يقف عند الباب الأمامي.

إن استخـدام القصص لتوضيح المفاهيم الرياضية لها تأثير كبير، لأنها تتعلق ببنية القصص التي يسمعها الأطفال طوال حياتهم. وعرض المعلومات على هيئـة قصص مألوف للطلاب، ويحفز الذكريـات الإيجابية ومن السهل تتبعها. وتظهر الأبحاث أن المعلومات المقدمة على صورة قصص تُصنّف على أنها أكثر متعة، ولها محتوى يسهل تذكّره أكثر من المعلومات نفسها المقدمة في أنواع أخرى من النصوص أو الصياغات اللفظية؛ بريتون (Britton, 2008).

استمتع بوقتـك وامنح طلابك، خاصة المستكشفيـن، الفرصة كي يكونوا مبدعين، ويرسموا لوحات مثيرة تمثل التعابير الرياضية. وعلّق هذه الرسوم على اللـوح ليستمتـع بها الآخرون ويتعلموا منها، وامنح «الفنـان» (خاصة إذا لم يكن هذا الطالب ممتازاً في الرياضيات) الفرصة ليعرض إبداعه ويفتخر به. واحتفظ بهـذه الرسوم أو القصص للسنـوات القادمة حتى يستمتع الطلاب الجدد برؤية ما رسمه «الطلاب الكبار» وكتبوه عندما كنت تعلمهم.

✣ استراتيجية: أقم علاقة إيجابية بين المعلم والطالب

عندما يُسأل الطلاب عن أسباب تركهم الدراسة في المرحلة الثانوية، عادة ما يذكرون العلاقة بين المعلم والطالب ورقابة الكبار عليهم. لقد أجريت مقابلات مـع معلمين وطلاب من الصـف الأول وحتى الثاني عشر حول مـا يميز العلاقة الودودة المتبادلة التي تؤدي إلى بيئة تعلمية منتجة. وكانت الأفكار المشتركة هي عن المعلمين الذين يعبّرون بوضوح عن توقعاتهم 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؛ براون، كومر (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 للتجارب السابقة لا يمتلكون المرونة أو الدافعية لاستثمار جهدهم في المحاولة مجدّداً. ومن الخطأ لوم المعلمين السابقين، وبدلاً من ذلك، فإن معرفتك بأن 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 الطلاب الذين يعالجون المدخلات في أدمغتهم التفاعلية (مقاومة/ هروب/ فتور) تكون استجابتهم ناجمة عن قرار غير واعٍ؛ لذا يتعين عليك أن تدرك أنه عندما يسيء الطلاب التصرف أو يخرّبون، فإنهم ببساطة يظهرون استجابة الدماغ اللاإرادية للإحباط والتوتر والقلق. وهذا يدعوك إلى التفكير في احتمالية أن الفشل في أداء الواجب المنزلي قد لا يكون نتيجة الكسل أو عدم الاحترام. وفي الواقع، من وجهة نظر الطلاب، قد يكون الأمر أقل توتراً بالنسبة لهم في أن يتقبلوا عواقب عدم إكمال الواجب المنزلي على أدائه، وعدم المجازفة في الإدلاء بالإجابات لأنهم يخشون أن تكون غير صحيحة؛ والكر، كولفن، رامسي (Walker, Colvin & Ramsey, 1995). ابدأ بموقف إيجابي، وأظهر الثقة بأن طلابك قادرون على تحقيق مستويات التحدي المناسبة لهم، واستخدم التدريس الذي يراعي الفروق الفردية، وكذلك نقاط قوة الطلاب، وولّد الدافعية لديهم آخذاً في الحسبان اهتمامات الطلاب. وقريباً

ستصبح ذلك المعلم المتفاني الذي يتفاعل مع الطلاب، وذلك من خلال المرونة العصبية التي تملكها ومع مرور الوقت والتمرّن.

كذلـك يتعين عليك أن تعي المشاعر السلبيـة التي ربما تواجهها مع بعض الطلاب، وأن تكون استجابتك تتبع السلوك المرتبط بالعلاقة الإيجابية بين المعلم والطالـب. وعليك أيضاً استخـدام أسلوب التشجيع، والتحـدث إليهم باحترام، وأن تجعـل تعبيرات وجهك تعكس التفـاؤل، والمحافظة على التواصل البصري، واستخدام أسماء الطلاب عند إلقاء التحية عليهم داخل الصف وخارجه.

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

وسيؤدي حماسك وتفاؤلك للرياضيات وإظهار توقعاتك التي تبرز قدرتك علـى النجاح، إلـى تحفيز الاستجابة الإيجابية لدى طلابـك؛ لذا ساعدهم على تعـرف نقـاط قوتهم، ليس فقط في المهـارات المتعلقة بالرياضيـات، بل أيضاً في تعـاون المجموعات، ومحاولة المشاركة، والاستعـداد لإلقاء الأسئلة وإجراء التصحيحات. وشجعهم أيضاً على إدراك الاستراتيجيات الناجحة واستخدامها أكثر من مرة، واشكرهم على إنجازهم في التحديات المحددة القابلة للتحقيق.

والوصف الآتي يبين كيف يبدو التعلم في صف دون وجود السلبية، كما عبّر عنه تلميذان من الصف السابع:

الشيء الوحيد المتقن 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 حاليًّا أصبحت هادئاً إذ أصغي إلى ما أحتاج إليه حتى لا أرتبك.

لقد اكتشفت أنني إذا بذلت الجهد، 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 المال. ولم أكن أبداً واثقاً من نفسي، وأنا حاليًّا لا أتفاجأ عندما أقوم بأداء جيد، وأنا 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 من خلال الامتحانات، فقد يسبب التوتر الناجم عن هذا القلق أن تحول اللوزة العصبية نشاط الدماغ إلى الدماغ السفلي غير المعرفي، فتمنع معالجة المعلومات في قشرة الدماغ الأمامية. إن غناء أغنية، أو قراءة قصيدة مألوفة، أو الاستلقاء (الاسترخاء)، أو رقص قصير مألوف، أو مشاهدة رسوم كوميدية، 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 تخفيف التوتر، وتزيد أيضاً من قدرة الدماغ على التركيز وعدم التشتت؛ هوبكو، أشكرافت، غوت (Hopko, Ashcraft & Gute, 1998).

استراتيجية: 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

المتوفرة 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 والتجارب والاختيارات الإيجابية، واستخدمها في تعزيز الإيجابية والمثابرة والذاكرة التي تصاحب تزايد مستوى الدوبامين.

وذكّر الطلاب بالاستراتيجيات الفردية التي سجّلوها؛ 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، مما يدل على وجود قليل من التوتر الذي يمنع تدفق المعلومات من اللوزة العصبية إلى قشرة الدماغ الأمامية.

إن كتابة خطوات الحل، حتى لو كان لدى الطلاب القدرة على القيام بهذه العملية ذهنيًّا، لكنها مهمة بالنسبة للطلاب الذين يعانون من مستوى عالٍ 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 خاصة عندما تطلب إليهم شرح طريقة تفكيرهم.

مهّد للمادة بعض الطلاب، خاصة متعلمي اللغة الإنجليزية أو الطلاب الذين يعانون من سلبية كبيرة تجاه الرياضيات، يصابون بحالة من التوتر الشديد في كل مرة يُشرح فيها موضوع جديد في الصف. وإحدى الطرق للتعامل بكفاءة مع هذه الحالة هو أن تشرح للطلاب (وأولياء أمورهم) مفهوم «التهيئة» أو التمهيد للمادة من أجل «تهيئة» الدماغ لاستقبال المعرفة الجديدة. ويمكنك أن تقترح على الطلاب أن يقضوا بضع دقائق في قراءة مقدمة الوحدة الجديدة قبل يوم من تدريسها، خاصة إن تضمنت هذه الوحدة مفردات أو رموزاً رياضية جديدة. ووضّح لهم أن المقصود ليس محاولة فهم كل شيء يقرؤونه بل مجرد أن يألفوا

المفردات أو الرموز أو العمليات الحسابية الجديدة ؛ إذ إن التمهيد للدرس التالي يقلّل من التوتر الذاتي لدى الطلاب، لأنهم سيأتون إلى الصف مستعدين ولديهم بعض الإلمام ولو كان قليلاً بخلفية الموضوع الجديد.

التخلص من التوتر في عشر دقائق يساهم الخوف، على نحو ما ذكرنا سابقاً، في ارتكاب الأخطاء والتوتر اللذين ينجمان عن الدروس التي تكون أقل من/أو فوق مستوى التحدي القابل للتحقيق لدى الطلاب، في زيادة السلبية تجاه الرياضيات، ويضع الدماغ في حالة المقاومة/ الهروب/ الفتور، ويخفّض من التفكير العالي المستوى. ويمكن استخدام استراتيجية التخلص من التوتر في استراتيجيات التدريس المختلفة خاصة التدريس المباشر، أو عرض مفاهيم جديدة، أو إعطاء الواجبات المنزلية أو الامتحانات.

نعلم مسبقاً من خلال تقويمنا لاستراتيجيات التدريس الفعّالة أن التقويم المتكرر والتغذية الراجعة التصحيحية–اللذين يحدثان كل 10 دقائق تقريباً وبطريقة داعمة عاطفيًّا–هي أدوات ذات كفاءة عالية تعزّز الفهم والذاكرة الطويلة المدى، وتُحسّن من الوظائف التنفيذية للتفكير والتحليل. إن استخدام الطلاب لسبوراتهم البيضاء من أجل المشاركة النشطة هي استراتيجية قليلة التوتر وذات مشاركة عالية؛ لأنهم يظهرون لك مدى معرفتهم بالمادة دون الحاجة إلى الإدلاء بإجاباتهم بصوت عالٍ، وتتيح هذه الاستراتيجية أيضاً المشاركة للجميع، ولا تنحصر في فئة قليلة تجيب عن أسئلة تتطلب إجابات شفهية. وأما الفائدة الأخرى لهذا التقويم المتكرر فهو أنه يوفر لك المعلومات التي تحتاج إليها طوال الدرس لدعم الطلاب ضمن مستواهم في التحدي القابل للتحقيق. وسيعرف الطلاب من خلال هذه الاستراتيجية، أنهم إذا شعروا بالملل لإتقانهم الموضوع أو بالإحباط نتيجة الارتباك، فإن الوضع سيتغير بعد مرور ما لا يزيد على 10 دقائق.

للحد من الخوف من ارتكاب الأخطاء، اطلب إلى الطلاب كتابة إجاباتهم عـن أسئلتك المتكـررة، ورفع سبوراتهم لفترة وجيزة فقـط كي يتسنى لك رؤية الإجابـات. ويمكنك أن تردّ بإيماءة بسيطة تبيّن لهم أنك قد شاهدت إجاباتهم. إن هـذه الطريقة تمنع الطـلاب من رؤية إجابات زملائهم؛ لأن السبورات رُفعت برهـة قصيرة، ولأنهم يكونـون منشغلين في كتابة إجاباتهـم الخاصة. وهذه لا تعد أصلاً تغذية راجعة تصحيحية أو تقويماً تكوينيًّا، ولكنها تمكّنك من الإدراك السريـع، وتعينك على التخلص من التوتر. (بنـاءً على معرفتك مستوى مهارات بعض الطـلاب ومدى شعورهم بالراحة عند ارتكاب الأخطاء، يمكنك أن تبتكر إشارة–كنصـف إيماءة بالرأس–لتعني أن الإجابة غير صحيحة. مما سيساعد الطـلاب الذيـن أنهوا الحل مبكراً علـى استغلال الوقت المتبقـي في إعادة حل المسألة، عندما ينشغل بقية الصف في إنهاء المحاولة الأولى).

إذا ارتكب كثير من الطلاب أخطاء في إجاباتهم على سبوراتهم البيضاء، فهذا يعني أنك تلقّيت تغذية راجعة تخبرك بأن تعيد تدريس المعلومات بطريقة أخـرى، أو أن تعيد معالجة الخلفيـة 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 أتقنـوه سابقـاً سيشعرون بالارتيـاح، وأما الطـلاب الذين أخطؤوا فـي الإجابة فسيعرفون أنهم سيحصلون على مساعدة فردية تعالج الحيرة التي أصابتهم في غضون الدقائق القليلة المقبلة.

❖ استراتيجية: استخدم أسلوب التفريد للتخلص من التوتر

فضـلاً عـن الخصائص الطويلة الأمـد المرتبطة بالأهـداف، فإن إحدى خصائـص التقويم التكويني للتعلم أنها تحدث في وقت لا يزال فيه هناك مجال لاتخاذ إجراءات. إن استراتيجية 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 الصف 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 ويمارسوها سيجري الأمر بكل سلاسة. الوصف التالي هو أطول فقرة من العملية وقد تحتاج لقراءته 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، فيعرفون بناءً على مستوى معرفتهم موضوع الدرس، أن بعضهم مستعد للتقدم، وبعضهم بحاجة إلى مزيد من التمرّن، وبعضهم الآخر سيحتاج إلى مزيد من المعرفة التأسيسية كي يصبحوا قادرين على اللحاق بسير الدرس. وفي أثناء استخدام أسلوب التخلص من التوتر، زوّد كل طلاب 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 على لوحة الحائط الصور أو العبارات بناءً على المرحلة العمرية التي تدرّسها، لترشد كل طلاب إلى النشاط المناسب الذي سينفذه عندما تستأنف التدريس أو التمرين بعد تنفيذ أسلوب التخلص من التوتر.

فالطلاب الذين يجيبون إجابة صحيحة في كل مرة، ولا يحتاجون إلى مزيد من التمرّن على الموضوع، يتعين توجيههم إلى تعليمات لوحة «تقدّم إلى المستوى التالي» التي تتضمن بعض الخيارات الثابتة ولا تتطلب شرحاً، وخيارات جديدة متعلقة بموضوع الدرس أو الوحدة ولكنها تتبع نمطاً ثابتاً، ولا تتطلب شرحاً تفصيليًّا. ويمكن تشجيع الطلاب الصغار مثلاً على العمل المستقل مثل قراءة كتاب، أو العمل على برامج الحاسوب وحدهم. والطلاب الذين ترشدهم إلى

لوحة «تقدّم إلى المستوى التالي» لن يستمروا في الاستماع إلى الدرس أو مناقشته أو التمـرّن عليه (على الأقل ليس خلال فتـرة –10 إلى 15 دقيقة حتى يتخلصوا مـن التوتر)؛ لأنهم يعرفون أنهم لا يعانون من 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 معرفـة كيفية القيام بهذا النوع من الحسابات مهمّة؟ دوّن أفكارك في الدفتر اليومي.
- اكتب مسألة مشابهة للمسائل التي حللتها توًّا، وحلّها بمشاركة زميلك، ثـم حل مسائل زميل آخـر، وإذا لم توافقه على طريقة حله، فاشرح له أسباب ذلك لمعرفة أنكما قد توصّلتما إلى اتفاق حوله، ثم سلّم عملك إلى المعلم.
- راجـع الملاحظـات التـي دوّنتها عـن دروس هـذا الأسبـوع، وقارنها بملاحظات زميلك، لكي يتسنّى لك أن تضيف إليها ما غفل عنها زميلك. **(وهـذا خيار جيـد أيضاً للصف كله عند تـفـقّدك الطلاب، وإعطاء كل واحـد منهم الخطة الخاصة به التـي سيعمل بموجبها في الجزء التالي من الحصة).**

وعندمـا يخطئ الطلاب في معظم الأسئلة، وأنـت تعرف أنهم يعانون من صعوبة في الرياضيات بسبب ضعف المعرفة التأسيسية لديهم أو اختلاف اللغة أو صعوبـات فـي إجراء العمليـات، عندئذٍ لا يوجد وقت لإجـراء 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

التـي سيقومون بها فـي الجزء التالي مـن الدرس، وتعرض عليهـم خيارات قد تساعدهم خارج أوقات الصف إذا كان لديهم الفرصة، على تعلم الموضوع بسرعة مناسبـة لهم. وقد صُمّم هذا التدخّل الفوري المهـم لإخراج هؤلاء الطلاب من حالة المقاومة/ الهروب/ الفتور الناجمة عن الإحباط أو الارتباك، لإيصال بعض المدخلات على الأقل في بقية الدرس إلى قشرة الدماغ الأمامية لهم حتى يبقى سلوكهم ضمن التحكم الواعي.

وعندما أعلم من إجابات الطالب أنه يفتقد إلى المهارات الأساسية لمتابعة الجزء التالي من الدرس، أبتسم وأقول له بلطف: «النهر الجاري». وأما في بداية الفصل الدراسي، فأتفق مع الطلاب على هذه «الكلمات المشفرة»، فيعلمون أنني سأستخـدم هـذه العبارات إذا وجدت أنهم مرتبكـون لدرجة لا تمكّنهم من فهم الجزء التالي من الدرس. وأقول هذه «الكلمات المشفرة» بهدوء للطلاب بمفرده في أثناء تجوالي بين الطلاب في غرفة الصف للوقوف على أحوالهم.

وعادة ما يكون الشرح النموذجي لعبارة «النهر الجاري» على النحو الآتي:

> أعلم أنك مرتبك ومحبط. سأعمل معك خلال (**اذكر هنا الوقت المحدد** مسبقًا) حتـى تصبح مستعدًّا للعمل كبقية الصف غداً. ولكن ضمن الدقائق القادمة، وعند الانتقال بما أنهيناه إلى مستوى أعلى، أو حلّ مسائل من التمارين الإضافية، لا تحاول تفسير كل خطـوة ، أو متابعة تفاصيل الشرح كافة؛ فتزداد إحباطاً. ودع المفردات أو الرمـوز أو العمليات الرياضية الجديدة تتدفق عبـر دماغك كالنهر الذي يحمل البذور، حتى لو حللت التمرين دون أن تفهم كل شيء، فعندئذ سيكتسب دماغك بعض المعلومـات التـي نقولها أو نكتبها. وإذا لم تكن متوتراً حيـال حلّ المسألة، فعندئذ سيكتسب دماغك شيئاً من الاستماع. وعندما نلتقي لاحقاً، فإن هذه البذور الصغيرة التي تركها نهرك الجاري ستنبت في دماغك. وهي 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 سيكـون لديـك الأداة كي تجنّب طلابك إسـاءة التصرف أو التراجـع إلى حالة المقاومة/ الهروب/ الفتور. والنتيجة هي أن الطلاب سيشاهدون ويستمعون، ولن يكونوا قلقين إذا طلبت إليهم الإجابة عن السؤال، أو توبّخهم لعدم حلّ المسائل الجديدة. وفي حالة «النهر الجاري»، تعبر المدخلات من خلال اللوزة العصبية إلى قشرة الدماغ الأمامية 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 لا يجعل سلوك الطالب هو المقاومة/ الهروب/ الفتور؛ فيسيء بذلك التصرف. ويزداد نجاح هذه الأداة شيئاً فشيئاً عندما يجـرّب الطلاب بأنفسهم كيف يسهّل هذا التمهيد في الواقع تعلّم المادة حين يلتقونك لاحقاً.

إن نشاط «النهر الجاري» كما لاحظت، شبيه بالاستراتيجية التي وصفناها سابقـاً عندما يحضّر الطلاب الدرس التالي حتى لو لم تكن المعلومات بالنسبة إليهـم منطقيـة. وكلتـا الاستراتيجيتين فعالتـان؛ لأن الدماغ يكـون أكثر تقبلاً للمدخلات التي شوهدت أو سُمعت مسبقاً، وقد وثّقت الأبحاث الآثار الإيجابية لهذا الأسلـوب. وهناك 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؛ ماكاندليس، كوهين، ديهان (McCandliss, Cohen & Dehaene, 2003).

وأما بالنسبة للطلاب الذين أظهروا نجاحاً متوسطاً في تقويم أداء نشاط السبّـورات البيضـاء، فـإن استراحة التخلص مـن التوتر تمنحهـم بضع دقائق لمراجعـة الأسئلة التي أخطـؤوا فيها. وإذا تركت الأسئلـة 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، من مثل: «كيف استطعت استنتاج هذا الحل؟»، فيستفيد الطالب من تعزيزك تعلّمه الجديد من خلال التواصل الشفهي، وستتاح للطلاب في مجموعة متابعة التمرين هذه (وكذلك في مجموعة «النهر الجاري») الفرصة للاستماع للعملية بكلمات جديدة تكون منطقية أكثر بالنسبة لهم من الكلمات التي استخدمتها سابقاً، مما سيقلّ شعور الطلاب بالقلق حيال التمرّن بصوت عالٍ؛ لأن المجموعة المتبقية صغيرة وتضم طلاب 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. وإذا كان السؤال يمكن الإجابة عنه في وقت قصير فإن فترة الاستراحة تمنحك هذا الوقت. وأما إذا كان السؤال يستحق اهتماماً أكثر مما تستطيع منحه في الوقت الحالي، فأومئ إليه بأن سؤاله مهم، وأنك ستجيب عنه خلال الوقت المخصص للمساعدة.

أما بطاقات المصباح الكهربائي التي تشير إلى الأفكار اللامعة، 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 أيضاً استعادة التركيز في الدرس

بسبب الإحباط أو القلق الذي ينتابهم من كونهم سينسون ما كانوا يريدون قوله. وسيخفّف قلب بطاقات المصباح الكهربائي من قلقهم عندما تتاح لهم الفرصة بالمشاركة. لذا، أشر إلى هذه الفرصة من خلال إعطائهم ترميزاً متفقاً عليه بأنك ستبدأ الحصة التالية بتعليقاتهم، أو ستستمع لها بالتفصيل في أثناء استراحة التخلص من التوتر، أو أي وقت مخصص آخر لذلك.

بناء الثقة من خلال بناء الأسس المفقودة

يقتنع الطلاب أنهم قادرون على تغيير أدمغتهم بسهولة عندما تكون ثقتهم بقدراتهم في أدنى مستوى، على أقل تقدير. والاستراتيجيات الآتية هي طرق 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 السقالات لاستخدامها في أثناء الدروس والواجبات المنزلية والامتحانات، حتى يتعلموا المعلومات الأساسية والمعرفة السابقة التي يتطلبها التقدم في مستوى الصف. وتتضمن هذه الاستراتيجيات: الرياضيات الخالية من الأخطاء، والكلمات المشفرة، والآلات الحاسبة والجداول. وتهتم الاستراتيجية الأخيرة بالطلاب الذين يحتاجون إلى المساعدة للاعتماد على الذات، لأنهم قلقون من أن مهاراتهم التأسيسية—أو أي معرفة أخرى— ناقصة نوعاً ما.

استراتيجية: اضمن النجاح من خلال الرياضيات الخالية من الأخطاء

الرياضيات الخالية من الأخطاء هي أداة لبناء الأساس للذاكرة، وهي مفيدة بصورة خاصة للطلاب المعارضين في قبول أي تحدٍّ بسبب تجاربهم السلبية مع الرياضيات. والهدف هو بناء ثقتهم تجاه الرياضيات بالإضافة إلى الحقائق المطلوبة. وتستخدم استراتيجية الرياضيات الخالية من الأخطاء في تأجيل الوقت لتحفيز الأطفال إلى التحدي القابل للتحقيق من خلال نجاحهم

المتكـرر. ويستخـدم المعلمون أو الزملاء في هذه الطريقـة، إشارات شفهية أو إيمـاءات لزيادة احتمال أن تكون الاستجابة صحيحـة، والتي تصبح في النهاية الإجابة الصحيحة؛ بيندر (Bender 2005).

وأما 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، ولكن هذا النشاط يتضمن مستوى عالياً من التوتر مع وجود مكافأة قليلـة؛ لأنه لا يوجد لدى الطلاب أي دافعية لمراجعة الحقائق التي أخطؤوا فيها أو التجارب التي لم ينهوها.

وأما في طريقة تأجيل الوقت في تمرين الرياضيات الخالية من الأخطاء، فـإن الطلاب يكتسبـون السرعة والدقة في تنفيذ نشـاط ذي مستوى نجاح عالٍ ومستوى تهديد أقل ومناسب للتحدي. ومثال ذلك، استخدام البطاقات الخاطفة للتمرّن على حقائق عملية الضرب. وفيما يأتي التعليمات خطوة خطوة:

1. جهّز قائمة بالعمليات الحسابية من البطاقات الخاطفة، واكتبها على ورقة. ويمكن كتابة هذه القائمة في قالب واضعاً حقائق عملية الضرب المناسبة لكل مستـوى، وانسخها للطلاب. وأضف إلى هذه القوالب ثلاثـة أعمدة بجانـب كل مسألة ضرب، وعنونها علـى النحو الآتي: «تكرار صحيح» و«انتظار صحيح» و«استجابة صحيحة».

2. ابـدأ بالتمهيد وبنـاء الثقة. واعرض، على سبيل المثـال، السؤال: $3 \times 4 =$ ـــــ على البطاقة، ودوّن أي تأخير وأخبرهم بالإجابة. يكرّر الطالـب السؤال والإجابة على نحو مـا 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 تكراراها معك بصورة صحيحة. ولا تكتب أي شيء على القائمة حتى يكون جواب الطالب في التكرار صحيحاً، ومن ثم ضع علامة في العمود تشير إلى التكرار الصحيح، وتابع العملية مع البطاقة التالية. اجعل عدد البطاقات مناسباً لعدد أنشطة «التحدي القابل للتحقيق» التي قررتها بناء على ملاحظاتك حول فترة انتباه الطالب، وأضف دوماً بطاقات عدة معنونة بـ«أتقنها» الطالب في الحصص السابقة.

5. خطوة التأجيل: بعد ممارسة 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 لم يسارع الطالب بالإجابة خلال هذا الوقت القصير، فتابع على نحو ما فعلت سابقاً، وأخبره بالإجابة. ومن ثم يكرر الطالب السؤال والإجابة قبل أن يقلب البطاقة للتأكد من دقته. (ضع علامة على العمود على نحو ما فعلت في الخطوة 3).

7. إذا انتظر الطالب فترة التأجيل كي تخبره بالإجابة، ومن ثم يكرّرها معك بصورة صحيحة، فضع علامة لهذه الاستجابة الإيجابية في

عمود «انتظـار صحيح»، فيعرف الطالب أن عليه أن ينتظر، ومن ثم يـردّد الإجابة الصحيحة معك. ولاحظ أن هذا التدرّب يستمر خالياً مـن الأخطاء والتهديد؛ لأنـه يعترف بكل من الإجابـات الصحيحة والانتظار الصحيح.

- تخلـو هـذه العملية تقريباً مـن الأخطـاء؛ لأن الطالب إذا قـال الإجابة الصحيحة فتكون الاستجابة صحيحة، وأما إذا انتظرك كي تقولها ومن ثم يكرّرها، فتكون الاستجابة أيضاً صحيحة.

- إذا أخطأ الطالب فـي الاستجابة عندما يقدم إجابة غير صحيحة، فلا توجد إشارة في العمود تشير إلى «استجابة خاطئة»؛ لذا فترك فراغ في العمـود لهذه المسألة فـي القائمة يدلك على تـرك المسألة **دون إعطاء تغذية راجعة سلبية واضحة للطلاب**. ولكن هناك تغذية راجعة تصحيحية فورية لأنك تطلب إلى الطالب المحاولة مجدّداً. وأما في محاولته الثانية، فاذكـر المسألـة، ثم أجب عنهـا دون أي تأجيل حتـى لا يسارع الطالب بإجابة غير صحيحة، وستكون لديه الفرصة لتكرار الإجابة الصحيحة. إنّ ترك ملاحظاتك مفتوحة وظاهرة للطلاب طوال هذه العملية هو جزء مـن التجربة الإيجابيـة بالنسبة لهم. لذا، ولتعزيـز الدافعية والمواقف الإيجابيـة تجـاه الرياضيـات، يمكنـك أن تعرض على الطـلاب سجلاً يظهر إتقانهم المتزايد لِـ «الانتظار الصحيح» و «الاستجابة الصحيحة» باستمرار التمرين.

8. أعـطِ تلميحـات شفهيـة أو بالإشارة (إيمـاءات) لزيـادة احتمالية الاستجابـة الصحيحة. فمثلاً، إذا كان الطالب يضرب الأرقام التي تحتـوي على كسور عشرية، ونَسِـيَ أن يعدّ المنازل التي تلي الفاصلة العشرية في كل عامل ضرب، فقل: كلمة **عشري** إن ظهر لك أن التلميذ

قد انتهى من حل المسألة، ولم يستطع تحديد مكان الفاصلة العشرية في الناتج. وبهذه الطريقة، فإن الطالب لم يرتكب الخطأ فعليًّا في الجواب النهائي الذي كتبه. وعلى الرغم من أن الطالب قد احتاج إلى تلميحاتك، لكنه في نهاية المطاف سيكتب الإجابة الصحيحة، ويفيد من كلٍّ من التمرين ومتعة الاستجابة لإنجازه.

أما بالنسبة للطلاب الذين يقدّرون التعلم الخالي من الأخطاء، فقد يستمتعون أيضاً بالتمرّن بمساعدة أشرطة تسجيل لحقائق الرياضيات التي يتخللها فترة انتظار قبل الإجابة عن كل سؤال. ويمكنك أن تسجل هذه الأشرطة بصوتك أو تشتريها من المواقع الإلكترونية المذكورة في الملحق أ. ويمكن لأولياء الأمور والمساعدين والطلاب الذين يتحمّلون المسؤولية أن يتولّوا التدريب على استراتيجية الرياضيات الخالية من الأخطاء عندما يشاهدون كيفية تطبيقها وتلقيهم تدريباً عليها بصورة كافية.

ولمّا كانت عملية الضرب هي مهارة تأسيسية في مرحلة مبكرة من نوع «إمّا أن تنجح وإمّا أن تفشل»—على الأقل حتى تبدأ دروس ضرب الكسور— فإنه من المفيد أن تكون لديك طرق عدة لتدريسها. وابدأ ببناء المفهوم الذي مفاده أن ضرب الأعداد الصحيحة الموجبة شبيه بجمع العدد نفسه عدداً من المرات.

استخدم دعم الدوبامين بدلاً من الطلب إلى طلابك أن يتمرّنوا على جداول الضرب بالترتيب من 1 إلى 10، وشجعهم على اختيار العدد الذي يفضّلون البدء به، أو أرشدهم إلى أن يروا مدى معرفتهم بعمليات الضرب بدءاً بالأعداد 1 و2 و5 و10. ويمكنهم 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 من جداول ضرب. (يمكنك أن تطبع نسخاً مصمّمة لتناسب

كل طـلاب في مستوى التحدي القابل للتحقيق، مستخدماً نماذج كتلك المتوفرة على الموقع الإلكتروني: www.superkids.com/aweb/tools/math). وبعد أن يشطـب الطلاب جداول ضرب 1 و2 و5 و10، اطلب إليهم إيجاد هذه الأعداد في صفوف جداول ضرب الأعداد الأخرى. وحافظ على بقاء معنوياتهم عالية عندما يشطبون «التكرارات» التي يعرفونها من جدول الضرب. فمثلاً، إذا كان الطالب يعرف جدول ضرب العدد 5، فبيّن له أنه يعرف أن $3 \times 5 = 15$ (في جدول ضرب 3)، وأن $5 \times 3 = 15$ (في جدول ضرب 5) على حدٍّ سواء.

وبعد أن يتقن الطلاب بقية الأعداد في جدول الضرب باستخدام استراتيجية الرياضيات الخالية من الأخطاء، فإنهم سيستمتعون في شطب الأعداد كلها من جداولهم؛ لذا ذكّرهم بأن أدمغتهم لا تزال بحاجة إلى التمرّن، تماماً كالعضلات لتبقى سليمة. ووضّح لهم أيضاً بأن الشبكة العصبية الجديدة تحتاج إلى تنشيط بصورة دورية؛ كي تبقى قوية، مثل شحن الهاتف الخلوي حتى يستمر في العمل.

وعندما تصبح هذه الحقائق لدى طلابك تلقائية، ويحلون المسائل دون أن يقضوا وقتاً في حساب عملية الضرب، فذكّرهم بأن جهودهم آتت أكلها، وأصبح لديهم الآن القوة الذهنية التي يحتاجون إليها لحل العديد من المسائل الجديدة التي تتطلب هذه المعلومات الأساسية، ومنها المسائل التي تتضمن القسمة والكسور الاعتيادية والكسور العشرية.

استراتيجية: فهم الكلمات التلميحية

يتعيـن علـى الطلاب أن يعرفـوا الرمـوز الرياضية الأساسيـة قبل إجراء العمليـة الحسابية. ولما كان كثير من الكلمـات تستخدم في الإشارة 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.**

وفي النهاية، سيواجه الطلاب أكثر من معنى لعبارات الكلمات التلميحية، مثـل: «كم حبة زبيب يمكن أن يحصل عليها كل طـلاب؟». فكلمة «كم» يمكن أن تكـون تلميحـاً لعملية القسمة أو الجمع أو الطرح. لـذا أخبر الطلاب مسبقاً بأن الكلمات التلميحية ليست قواعد في حدّ ذاتها، وأنه لا يمكنهم أن يغلقوا عقولهم ويستخدموا تلقائيًّا إشارة الجمع بدلاً من هذه الكلمة في كل مرة يرون فيها «كم» أو يسمعونهـا. لذا فمن المفيد كتابة أمثلة علـى الكلمات التلميحية جميعها التي يمكـن أن ترد في العبـارات والحسابات والرموز. والأمثلـة الآتية مفيدة بصورة خاصة للكلمات التلميحية التي تحمل أكثر من معنى:

الجمع: اجمع، زائد، مجموع، كلي، معاً، زاد بـ، نمّا، اكتسب، مجموعه، يضم، تضاف إلى (مثل «3 تضاف إلى 7 تصبح 10»)، ضع معاً، في المجموع.

الطرح: ناقصـ، الأخـذ من، الفرق، أقـل من، من، احذف، اطـرح، يعطي، يبيع، يخسر، تقل عن، تنقص عن، الفرق بين.

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

القسمة: قسمة، 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، يبلغ في مجموعه.

استراتيجية: استخدم الآلات الحاسبة والجداول

إن للذاكرة العاملة كما نعرف، قدرة تخزين محدودة. والذاكرة العاملة هي الذاكـرة التي تستخدمها عندما تبقي الأرقام فـي ذهنك عند حساب مسألة ما ذهنيًّا، مثل 83 – 17 أو 14 × 11. ولكلٍّ منا قدرة محدودة مختلفة بالنسبة لكمية المعلومات التي يمكن أن تحملها الذاكرة العاملة عندما نجري عملية حسابية ما. ولا يحتاج الطلاب إلى حفظ الحقائق الأساسية جميعها قبل أن يفهموا المفاهيم الأساسية؛ براسفورد، براون، كوكينج (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 الصـف، ويتعلموا دروس القسمة. وفي هذه الحالة، فإن حساب عمليات الضرب قد يؤخّرهم، وقد يصابون بالإحباط أو لا تكون لديهم الذاكرة العاملة كي يجروا عملية الضرب بتأنٍّ عندمـا يتعلمون مفهوم القسمة الطويلة وإجراءاتها. فمثلاً، إذا أُعطي الطالب مسألة القسمة الطويلة هذه 428 ÷ 7، فقد يقضي هذا الطالب الـذي لا يتقـن عملية الضرب، خمس دقائق وهو يضيف عمـوداً يتكوّن من سبعة أسداس في كل مرة، ويجد أن 7 × 6 = 42. وفي الوقت الذي ينتهي فيه من هذه الخطـوة، سيكـون بقية الصف مشغوليـن في الخطوة الثالثة مـن المسألة، ولن يتمكن هذا الطالب من اللحاق بهم. ومن المحبط للطلاب عندما يتعلمون عملية جديـدة أنّهم يتخلفون عن أقرانهم؛ لوجود ضعف لديهم في العمليات الحسابية الأساسية. لذا، عندما تعرض مفهوماً جديداً يعتمد على الأتمتة التأسيسية، فإن الآلات الحاسبة أو جداول الضرب ستكون أدوات دعم منطقية.

يمكن أن يستخدم الطلاب الآلات الحاسبة أو جداول الضرب الملصقة في دفاترهم أو على أدراجهم عندما يتمرّنون على القسمة الطويلة. وسوف يستمرون فـي التمرّن وحل الواجبـات المنزلية التي تؤسّس لديهـم الأتمتة (التلقائية) في

عمليات الضرب، دون أن تلغي تحسّنهم في اكتساب 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 المهارات التي يفتقدونها بدلاً من أن يزدادوا تراجعاً مما يزيد من الشعور السلبي لديهم تجاه الرياضيات.

وهناك دراسة حول استخدام الآلة الحاسبة في زيادة تحصيل الطلاب ومواقفهم الإيجابية تجاه الرياضيات، فقد وجد الباحثون أن فرص اندماج الطلاب دون الآلات الحاسبة ستكون أقل ما يمكن، وسيستخدمون فعليًّا ما يتعلمونه بطريقة مجدية، وسيشعرون دائماً بأنهم 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 منطقيًّا. وباستطاعة الطلاب، بل يتعين عليهم، أن يطوروا نقاط الضعف لديهم في مهارات الحساب التي تجعلهم بحاجة إلى الآلة الحاسبة، ولكن سدّ الثغرات لدى الطلاب في المهارات أفضل من زيادة نفورهم منها؛ هيمبري، ديسار (Hembree & Dessart, 1986).

قد تكون جداول الضرب فعّالة لدى الطلاب الذين يتمتعون بمهارات العلاقات المكانية والتتبّع البصري. فالطلاب الذين يستجيبون للتسلسل البصري في إدخال الأرقام ورؤيتها على شاشة الآلة الحاسبة، يستفيدون من التسلسل البصري– المكاني لإدخال الرقم 4، ثم 6 ، ومن ثم رؤية الناتج 24. ومن المفيد أن تطلب إلى الطلاب أن يجرّبوا كلا الخيارين، وتتابع مدى تحسّنهم في عمليات الضرب لترى هل تحسّنت ذاكرتهم مع تسلسل الأرقام على شاشة الآلة الحاسبة، أو مع النمط الثابت لجداول الضرب.

استراتيجية: بناء الاعتماد على الذات

إذا كان طلابك يعانون من 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 الاعتماد على الذات والثقة بدلاً من اليأس من التعلم. لذا، فمن المفيد أن يكون لديك مجموعة من الخطط يتبعها الطلاب قبل أن يطلبوا المساعدة.

ولتشجيع 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.

وإذا أصبح طلاب 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. وعندما يحدث ذلك، فكن مطمئنًّا له وغير ناقد عندما تذكّره بأنك 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 حقًّا إحدى أكثر تجارب التدريس المجزية، وهي رؤية طلاب يصل إلى لحظة «آهاً!» التي تصاحب النقلة النوعية من العبارة المتوقعة «لا أفهم» إلى «لقد فعلتها! وجدت مثالاً، واستنتجتُ الحل وحدي!».

تدعم الاستراتيجيات جميعها التي شرحناها في هذا الفصل العمل الفعلي للمرونة العصبية، لذا ذكّر الطلاب بإيمانك العميق بقدرة أدمغتهم على أن تتغير وتصبح أقـوى. ومن أفضل الأمور المتعلقة باستخدام الاستراتيجيات المرتبطة بأبحاث 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 مهارة يعتقدون أنها ليست ضمن قدراتهم ولن تكون، وذكّرهم بأن دورة الخلايا العصبية تنشط لديهم في كل مرة يراجعون فيها أو يكرّرون معلومة أو نشاطاً. وعزّز لديهم الفهم بأنهم في كل مرة يفعّلون فيها دورة عصبية ما (لأنهم يستدعونهـا إلى الذاكرة النشطة، مثلاً في حـل مسألة، أو الإجابة عن سؤال، أو التمـرّن على لعب الرياضة أو الطباعة)، فإن التدفق الكهربائي الجاري في هذه الدورة يوعز إلى الدماغ بتقوية هذه الدورة.

إن تشجيعك الطلاب، بالإضافة إلى علم الأعصاب المتضمن في دليلك إلى الدمـاغ في الملحق ب، سيستمـران في مساعدتهم على إدراك أن لديهم القدرة على تغيير أدمغتهم، وجعلها تتذكر لمدة أطول وبصورة أقوى، وبناء المهارات من خـلال التمرّن، وكذلك بناء بنوك الذاكـرة لديهم من خلال المراجعة. ويمكنك أيضاً أن تضع شعاراً للصف مفاده أن **التمرين يصنع الديمومة** حتى يتذكّر طلابك مراراً وتكراراً أنه من خلال بذل الجهد يمكنهم النجاح؛ لأن لديهم القدرة على تغيير أدمغتهم وذكائهم.