«يمسي التاريخ الإنساني شيئاً فشيئاً سبّاقاً بين التعليم والكارثة».

هربرت ج. ويلز - كاتب بريطاني

ليست هناك مادة دراسية تثير الأعصاب مثل مادة الرياضيات؛ فهي غالباً ما تكون في آخر قائمة المواد التي يحبّها الطلاب أو يهتمون بها أو قادرين على النجاح فيها. ومن الواضح، على نحو متزايد، أن بناء نظام تعليمي يوفر للطلاب أساس قوي في الرياضيات له أهمية كبيرة لكلمن الأفراد والمجتمع.

وبصورة عامة، يقدّم العالم لنا اليوم كمًّا هائلاً ومتزايداً من المعلومات (كمصادر الإنترنت) التي لم تُفحص للتحقق من دقتها، أو تُقيم أهميتها للاستخدامات الممكنة كافة. لذا، وفي ضوء هذه الظروف، فإن القدرة على اتخاذ قراراتٍ شخصية ومالية وسياسية وأخلاقية واجتماعية سليمة، يتطلب تفكيراً رياضيًّا، وملاحظات دقيقة واستنتاجات سليمة. وهذه المهارات بدورها تعتمد على المعلومات التي يتحقق الدماغ من صحتها ويفسّرها، مستخدماً مهارات منطقية متقدمة.

وبصورة أكثر تحديداً، هناك حاجة إلى قوى عاملة تتمتع بمستوى تعليم جيد؛ لاستخدام التقنية التي تزداد تعقيداً يوماً بعد يوم. ومن الواضح أن أصحاب العمل الذين يوظفون ميكانيكي سيارات أو سمكري، لا يبحثون عمن يمتلكون معرفة قليلة في الرياضيات ليصلحوا سيارات الزبائن الثمينة، أو أنظمة تنقية المياه، مهما كانت المهارات الفنية التي يمتلكونها. ولسرعة تحول المستقبل إلى الحاضر،يظهر بوضوح حاجة الوظائف جميعها (التي تحتاج إلى العامل البشري) إلى التمتع بقدر من التفكير الرياضي. نظراً لأن المشكلات غير المتوقعة ستظهر

لا محالة، وستحتـاج إلى حلول إبداعية. فلا الآلات لا الحواسيب تمتلك المعرفة المفاهيمية القابلة للتـداول التي نحتاج إليها لحل هذه المشكلات. ما يدعو إلى الاطمئنـان أن الوظائـف ستكون دومـاً متاحة للبشر ما دامـوا يمتلكون المعرفة الأساسية، والفهم النظري، والوظائف التنفيذية لقشرة الدماغ الأمامية.

فالتفكير الرياضي هو مثال ممتاز على مستوى التفكير العالي الخاص بقشرة الدماغ الأمامية. وتشمل الوظائف التنفيذية لهذه القشرة المسؤولية الشخصية، والتحكـم في ردّ الفعل العاطفي، والتخطيط، وترتيـب الأولويات، وتأجيل المتع، والتنظيـم، والحلول الإبداعيـة للمشكلات، والتحليل الناقـد، وإصدار الأحكام، والتوقع، والدافعية الذاتية، وهي المهارات نفسها التي يبحث عنها أصحاب العمل فـي القرن الواحد والعشرين. وتعكس هذه المهارات أيضاً ما يحتاج إليه مجتمع العولمة من أجل حل مجموعة واسعة من المشكلات المعروفة وغير المعروفة على حـدٍّ سواء. وعلى الرغم من أن هذه الوظائف التنفيذية، لا تزال في طور النشوء عند طلابك، ولكن إرشاداتك وخبراتك ستساعدهم على إدراك العلاقة الكامنة بين بذل الجهد والتحسّن، وبالتالي تطوير هذه الوظائف الضرورية.

يتمتـع الطلاب ذوي الكفايـات الرياضية بقدرات نقديّـة أخرى كالتفكير المنطقـي، والتجريـد، وإدراك الأنمـاط والعلاقـات، والتفكيـر النظري، وهي مهارات ضرورية لاستخدام المعرفة وتطبيقها في سياقات مختلفة (وزارة التعليم الأمريكيـة، 2008). تعد العمليات المستخدمة في التفكير المنطقي–الرياضي، وهي التصنيف في مجموعات والتصنيف والاستدلال والتعميم والحساب واختبار الفرضيـات أساسيات مهارات التفكير العليـا التي تُستخدم في مواد أخرى غير الرياضيات. تمنح الوظائف التنفيذية طلاب اليوم الفرصة ليكونوا أصحاب الحلول الإبداعية للمشكلات في المستقبل فبهذه القدرات، سيتمكّن طلابنا من أن يلجوا القرن الواحد والعشرين بشجاعة وثقة عاليتين.

الانتقال من السلبية إلى الإيجابية

في كثير من الأحيان يمتلك الطلاب مواقف سلبية تجاه تعلم الرياضيات، وبإمكانك اتخاذ خطوات للتغلب على هذه يمتلك الطلاب؛ إذ باستطاعتك أن تتيح لطلابك الفرصة لإنشاء روابط بينهم وبين الرياضيات حتى يقدّرون قيمة إكتساب المعرفة الرياضية. حيث تكشف أبحاث علم الأعصاب العلاقة بين التعلم الممتع والتشاركي والذاكرة طويلة المدى. ويبذل الطلاب جهداً أكبر، ويثابرون من خلال التحدي حين تكون لديهم أهـداف شخصية محسوسة ودافعية لإتقان المعرفة. فمن خلال الاهتمام والذاكـرة الدائمة، يستطيع طلابك تعلم الرياضيات بفهم عميق، يستمر معهم إلى ما بعد الامتحان، وحتى ما بعد العطلة الصيفية. وتتضمن التدخلات التربوية التي تساعد الطلاب على تجاوز مواقفهم السلبية ما يأتي:

- التقويـم والتخطيـط حتى يتمكـن كل طلاب من العمل علـى المستوى الفردي المناسب للتحدي القابل للتحقيق.
- بنـاء المهـارات الأساسية المفقـودة من خـلال الاستراتيجيات، مثل «الرياضيـات الخاليـة من الأخطـاء»، والتوقـع، والتخميـن، والدعم المصحوب بكلمات مساعدة، والمراجعة، والآلات الحاسبة.
- التدريـس بالتركيز على نقاط القوة لدى الطـلاب، وأخذ اهتماماتهم في الحسبان.
- إدراك العلاقة بين بذل الجهد وتحقيق الأهداف.
- استخـدام استراتيجيات للتقليل مـن ردود الفعل السلبية تجاه ارتكاب الأخطاء (علـى سبيل المثال، عرض ردود الفعـل المناسبة، ومناقشة الأخطاء الشائعة وكيفية تجنّبها)، وزيادة مستويات المشاركة.

وسنكتشـف هذه التدخـلات التربوية في الفصـول اللاحقة، ولكن مفهوم **التحدي القابل للتحقيق** مبدأ أساسي مهم يستحق منّا التأكيد عليه هنا. فالهدف

الرئيس من الكتاب في الواقع، هو تبيان كيفية معرفة مستوى التحدي القابل للتحقيق لدى كل طلاب. فلا يوجد صفان يتشابه فيهما الطلاب في نقاط القوة، والتأثيرات الثقافية، والحاجات الخاصة، والمهارات التأسيسية، والمستويات المفاهيمية في الحساب واللغة وقدرات القراءة. فأحياناً ينضم إلى صفوفنا طلاب أتوا من مدارس كانت أقل نجاحاً في تدريس الرياضيات، أو تستخدم أنظمة تعليمية مختلفة. والمعلمون الذين يستخدمون استراتيجيات متنوعة، ويُكيّفون المنهاج الدراسي وفقاً للمعرفة التأسيسية لدى طلابهم، سيزيدون من احتمالية النجاح في تلبية الاحتياجات المختلفة لهؤلاء الطلاب. ولكن التطوير والتوجيه المهنيين اللذين يستهدفان محتوى المنهاج الجديد يشتركان أحياناً في التقصير. ولسدّ هذه الفجوة، سأشرح كيفية تقويم مستوى التحدي القابل للتحقيق لدى كل طلاب، والذي يناسب كل وحدة تعليمية حتى يصبح بالإمكان تطبيق التدريس على نحوٍ مناسب؛ للتقليل من المعيقات التي تعترض الطلاب وليس إلغاؤها تماماً.

ملاحظة حول (المادة الرمادية)

وجدتُ أن التربويين الذين أعمل معهم في برامج التطوير المهني، وورش العمل يعبرون عن ردة فعل متشابهة عند اكتشافهم كيف يحوّل الدماغ البيانات الحسّية إلى أجزاء من المعرفة، فتأتي لحظة «ارتياحهم من معرفة» لماذا كان أفضل الدروس التي درّسوها ناجحة جدًّا. ونظراً إلى أنهم يستطيعون ربط نجاحهم في التدريس بفهم أي النظم العصبية كانت تعمل بأقصى قدراتها (أي ما حدث لأدمغة طلابهم خلال الدروس حين جرى كل شيء على ما يرام)، مضى هؤلاء المعلمين في تعديل دروسهم التي كانت أقل نجاحاً، وتعاونوا مع زملائهم في الدروس الجديدة باستخدام الأبحاث القائمة على الدماغ بوصفه دليلاً إرشاديًّا.

وتزوّدك أقسام «المادة الرمادية» في هذا الكتاب بخلفية تساعدك على اكتساب المعرفة حول بنية الدماغ ووظائفه؛ حتى تستطيع أن تفهم بصورة أفضل

احتياجـات طلابـك التعليميـة ونقاط القوة فـي تعلمهم. تساعـدك معرفة كون استراتيجية ما استراتيجية عصبية منطقية، على تعديل تلك الاستراتيجية لتناسب الحاجات المختلفة للطلاب والمناهـج. وعندما تعرف لماذا تنجح استراتيجيةٌ ما، فستزداد ثقتك بنفسك وقدرتك على توظيف هذه الاستراتيجية في التدريس والتعلم. وسيلمس طلابك هذه الثقة والحماسة اللتين تحظى بهما؛ مما يساعدهم على حبّ الرياضيات بدلاً من النفور منها.

وعندما تشارك طلابك فيما تتعلّمه عن الدماغ، فإنهم دون شك سيطالبون بمعرفـة المزيد حول كيفية عمل أدمغتهم، وكيف يمكنهم زيادة مستوى ذكائهم. والطلاب مثلـك تماماً، يمكن تمكينهم بعرض الأفـكار التي تأتي من فهم لماذا توكيـف تعمل استراتيجيات معينـة؟ وعادةً ما يكون الطـلاب أكثر تقبلاً للمهام المطلوبـة منهم حين تكون بحوزتهـم أدوات معينة (انظر الملحق ب: دليلك إلى الدماغ)، وسيتعلمون أن أدمغتهم تبني شبكات عصبية أكثر قوة وفاعلية، وتحتفظ بالذكريـات لفترة أطول حين يستنتجون المسائـل الرياضية ويحلّونها بأكثر من طريقـة، ويطبّقون الرياضيات خارج الصـف. وستجد أنت وطلابك الإجابة عن السؤال المشهور: «لماذا يتعيّن علينا أن نتعلم ذلك؟» والإجابة هي: «لأنه يساعد على نمو أدمغتنا، وبالتالي نزداد ذكاءً!.