توظيف المواقف الحياتية في حصة الرياضيات

ما يساعدني على الانتباه هو أن يستخدم المعلم اسمي في المسألة «لدى خواكين 35 كرة زجاجية»، أو عندما يطلب إليّ إعادة ما قاله للتو.

خواكين- طالب في الصف السابع

لإثـارة الاهتمام بموضوعٍ ما، خاصــة إذا كان صعباً، ابدأ باستخدامات العالم الحقيقي للمفهوم المرتكزة إلى الطالب، ثم اعرض الصورة الرمزية والتجريدية للمفهوم خطوة خطوة. ولكـي تُبقي الارتباط بالعالم الحقيقي ذا صلة بالطلاب، فإن عنصر «أنا هنا الآن» أمر مهم؛ إذ من دون ذلك لن تمرّ أفضل الخطط المرسومة عبر الجهاز الشبكي المنشط البدائي.

إضافة إلى الاقتراحات التي ذكرناها في الفصول السابقة، فإن هذا الفصل يصف طرائق يمكنك استخدامها؛ لكي تدمج الدروس بروابط العالم الحقيقي، من خلال ارتباطات الطلاب الشخصية بالموضوع، مدعومة بملاحظات ناتجة من إستراتيجية «مراقبة الطفل»، واستخدام أدوات العالم الحقيقي التي تعتمد على الرياضيات، والأحداث المتعلقة بالمدرسة أو المجتمع أو العالم، والانتباه للأوقات الملائمة للتعليم. ويتضمن الفصل أيضاً مثالاً على نشاط أو مشروع يبدأ من المرحلة الابتدائية الدنيا، ويمكن أن يمتد إلى السنوات الدراسية اللاحقة. ولما كانت المشروعات طويلة المدى تدمج التعلم الجديد بالشبكات العصبية الموجودة، فإن هذه الشبكات تتوسع مما يجعل المعرفة التأسيسية والنظرية متاحة للمزيد من تطبيقات العالم الحقيقي.

تحقيق أقصى قدر من المعنى الفردي والصلة الشخصية

هناك ارتباط وثيق بين اهتمام المرء الشديد بموضوع ما والتفوق (Guthrie & Wigfield, 2000; Palmer, Codling & Gambrel, 1994). لذا، فإن معرفة اهتمامات الطلاب الشخصية وبعض الأمور المهمة لهم، يمكنها أن تعزّز التدريس من خلال تقديم عناصر «أنا هنا الآن» التي يتطلبها مرور المدخلات عبر الجهاز الشبكي المنشط. الإستراتيجيات الآتية تستعرض طرائق متنوعة محددة لاستخدام هذا النهج.

* إستراتيجية: اجمع معلومات تتعلق بالخلفية المعرفية لطلابك واستخدمها

يُعدُّ جمع المعلومات التي تتعلق بخلفية طلابك طريقة جيدة لتحصل على ما تحتاج إليه لربط هذه المعلومات بالموضوعات الدراسية من خلال اهتماماتهم، أو لدمج معلومات عنهم في نماذج أسئلة الرياضيات في الصف. لذا، دوّن الملاحظات في أثناء الحصة عن التعليقات العشوائية التي يذكرها الطلاب التي تتضمن معلومات شخصية عنهم، مثل اسم فريق كرة القدم المفضّل أو المكان الذي تسكن فيه الجدّة. ثم أضف لاحقاً هذه المعلومات إلى البطاقات أو السجلات التي تحتفظ بها عن كل طالب. يمكن أيضاً الحصول على المعلومات الأساسية من السير الذاتية التي يكملها الطلاب (أو التي يمليها الطلاب الصغار) التي تتضمن معلومات عن الرياضة المفضلة لديهم، والطعام المفضل، والحيوانات الأليفة التي يمتلكونها، وأسماء أشقّائهم، وتواريخ ميلادهم، والبرامج التلفازية المفضلة لديهم، وهكذا. ويمكنك أن تسأل مجموعة من الأسئلة تكون محفزّات للحصول على معلومات السيرة الذاتية، وهذه العملية تعرف باسم «مراقبة الطفل kid watching».

عندما تتجمع لديك هذه البيانات، استخدم أسماء الطلاب، وفاجئ الطالب باستخدام اسم كلبه أو شقيقه، أو طعامه المرغوب، أو فريقه المفضل في مسألة رياضية. قد لا يكون لدى الطلاب رغبة حقيقية في القسمة المطوّلة، ولكنهم مهتمون بعضهم ببعض. لذا، فإنك سوف تحفزهم إلى الاستماع عندما تعرض عليهم مسألة نصية تتضمن حقائق يريدون سماعها عن أصدقائهم. تأمّل هذا المثال: «ذهبت مريم إلى المتجر لشراء فاكهتها المفضلة؛ الموز،

وأحضرت معها كلبها فرودو. وعندما وصلت هناك، أخذت 50 ريالاً من المحفظة التي اشتراها لها شقيقها أحمد بمناسبة عيد ميلادها ...». لو أنك اتبعت ذلك فإنك ستفاجئ طلابك أنك تعرف الكثير عن مريم، مما يدفعهم إلى الاهتمام بها حتى لو كانوا لا يهتمون بالعملية الحسابية، وسيبقون أيضاً متيقظين طوال الوقت الذي ستستخدم فيه معلومات عنهم.

يمكنك أيضاً أن تعلن عن عيد ميلاد أحد الطلاب من الحسابات المكتوبة على اللوح مستخدماً اسمه والأعداد في تاريخ الميلاد. ثم اكتب اسم الطالب على اللوح مصحوباً بعبارة تهنئة له، واكتب أسفلها تاريخ ميلاده، مثلاً 3-12-2001. بناءً على أعمار طلابك، يمكنك إعداد كثير من التمارين مستخدماً هذه الأرقام، مثل ترتيبها من الأصغر إلى الأكبر (أو العكس)، أو جمعها/ طرحها/ ضربها/ قسمتها، أو ترتيب الأعداد لتكوين أصغر وأكبر عدد ممكن، أو حساب عدد الأيام التي تكون قبل الثاني عشر من مارس.

يمكنك الحصول أيضاً على مزيد من المعلومات عن خلفية الطلاب الكبار، في أن تطلب إليهم كتابة «سيرة ذاتية عن تجربتهم مع الرياضيات» (مستخدماً أسئلة محفّزة)، ويمكن أن تطلب إلى أولياء الأمور إضافة آرائهم الخاصة؛ حيث ستساعدك هذه التقارير على اختيار أيّ الإستراتيجيات تستخدم وأيها تتجنّب، خاصة إذا كان الطلاب يعانون صعوبات. وتفيدك هذه الأساليب أيضاً باتخاذها مرجعاً في أثناء اجتماعات أولياء الأمور، ويمكنك إضافة معلومات أخرى بناءً على ما يخبرك به أولياء الأمور، وما تلاحظه في الحصة، وتدوين هذه المعلومات في ملف الطالب ليستفيد منها المعلّمون في السنة القادمة.

أحبّ أن أقدّم هذا النشاط لطلابي من خلال توضيحي الغرض منه: «بصفتي معلّمتكم، أريد أن أفهم وجهة نظركم المميزة تجاه الرياضيات، وأتعرّف نقاط قوتكم وضعفكم لمساعدتكم، كيف تحظون بأفضل خبرة ممكنة في الرياضيات هذا العام إن شاء الله». ومن ثم أستخدم الأسئلة الآتية لأثير الاستجابات التي تساعدني على توجيه تدريسي. الاستجابات المذكورة أدناه هي أمثلة على استجابات حقيقية من الطلاب حصلت عليها عبر السنين. ويمكنك أن ترى كيف تتيح هذه الاستجابات فهماً لنقاط قوة الطلاب وضعفهم، وما يفضّلونه وما يكرهونه.

كيف تصف خبرتك مع صفوف الرياضيات؟

- ليست صعبة كثيراً.
- صعبة، ولكن ليست مستحيلة.
- مناسبة لمستوى مهارتي.

ما الموضوعات التي كانت صعبة بالنسة إليك؟

- الكسور، ولاسيّما جمع الكسور التي لها مقامات مختلفة.
- تحويل الكسور العشرية إلى كسور عادية ونسب.
- الأعداد السالبة.
- المساحة والمحيط.

ما شعورك تجاه الرياضيات بوجه عام؟

- الرياضيات تربكني.
- أستمتع جدّاً عندما أتعامل مع الأعداد، ويبدو أنها راسخة في عقلي.
- الرياضيات أقل المواد المفضلة لديّ، ولكنّكِ تجعلينها ممتعة. لذا، فإنني أهتم بها.

ما الذي يعجبك في عمل المجموعات؟

- اجتماعية.
- من الأسهل أن تسأل صديقك سؤالاً لا يمكنك أن تسأله في الحصة.
- مفيدة لأنني أتعرف إلى وجهة نظر أخرى.

ما الذي تفعله عندما « تتورط» في حل مسألة ما؟

- أنتقل إلى المسألة الآتية، وأعود إليها لاحقاً.
- أقرأ المسألة مرة أخرى بانتباه أكثر.
- أراجع الكتاب لدراسة الأمثلة التي يتضمنها.

صف بعض أفضل عاداتك الدراسية.

- كتابة ملاحظات جيدة ومراجعتها.
- عمل الرسوم البيانية.
- حل مسائل الدروس جميعها قبل الامتحان.
- أبتكر وسائل تساعد ذاكرتي.
- أتخيل صورها في عقلي.

كيف تحفظ شيئاً يتعيّن عليك حفظه؟

- أردّده في عقلي.
- أغنّيه ملحّناً.
- أقوله بصوت مرتفع.
- أراجعه ثلاث مرات، وأكرّر ذلك مرة أخرى.

ما التغيرات التي أنجزتها عندما كنت أكثر نجاحاً مقارنة بما كنت عليه عندما كنت أقل نجاحاً؟

- بقيت هادئاً.
- أصغيت بصورة أفضل، ولم أكن شارد الذهن.
- راجعت عملي.
- بدأت بقراءة المسألة قبل الشروع في حلها.
- أصطحب المواد الدراسية إلى الصف كل يوم.

ما الذي عمله المعلمون السابقون وساعدك على التعلم بصورة أفضل؟

- دعونا نختار كيف نريد أن نتعلم.
- كانوا يستمتعون بالرياضيات، وهو أمر مُعْدٍ.
- كانوا صبورين.
- كانوا يربطون المسائل بأمور مثيرة للاهتمام.

- أفضل معلم لديّ عرف حقّاً كيف يعمل دماغي.

ما المشكلات التي واجهتك لدى بعض معلمي الرياضيات في السابق؟

- كانوا يصابون بالإحباط بكل سهولة.
- المعلمون الصارمون لا يساعدون على التعلم ، أمّا المعلمون الهادئون فيساعدونني.
- أفقد تركيزي عندما لا يكونون لطفاء.
- عندما طلبت إليه المساعدة، قال لي: «لماذا لم تفهم؟».

كيف استخدمت الرياضيات في أمور خارج المدرسة؟

- عدّ النقود.
- معرفة ثمن الأشياء التي عليها تخفيضات.
- حساب متوسط سرعة ضربي الكرة.
- أستخدم الهندسة في لعب كرة القدم.

هل يستخدم والداك أو أحد أقاربك أو أحد أصدقاء العائلة الرياضيات في مهنهم أو هواياتهم؟ وما هذه المهن أو الهوايات؟

- تنظيم أعمالهم.
- قياس الخشب.
- محاسب.
- مصرفي.
- بيع السيارات وحساب الثمن لكسب الأرباح.

*** إستراتيجية: كوّن روابط شخصية من خلال الواجبات المنزلية والأنشطة الصفية**

هناك عدد لا يحصى من الطرائق لمساعدة الطلاب على إيجاد الروابط الشخصية من خلال الواجبات المنزلية أو الأنشطة الصفية؛ فالطلاب الصغار مثلاً ، يمكنهم عمل رسم بياني

بالأعمـدة يبيّن مدى تكرار كل حرف في أسمائهم الأولـى وأسماء عائلاتهم. ويمكن لأعضاء المجموعات رسم مخططات فنية Venn Diagrams ليقارنوا بين الألعاب الرياضية المفضلة. ويمكـن للطلاب الكبار حل مسائل الوسط الحسابي/ الوسيط/ المنوال باستخدام بيانات من نقاط فرقهم الرياضية المفضّلة.

يمكنـك أيضاً استخدام معلومات تتعلق بطلابـك جميعهم أو معظمهم لزيادة انتباههم للسـؤال: «أُلّـف كتاب الرياضيات الذي ندرسه في عام 1991. وقد وُلد معظمكم في عام 2002 أو 2003. فكـم سنـة مرّت على تأليف الكتاب منذ ولادتكم؟»، «سجّلت مدرستنا أعلى 20% من المدارس في موضوع إعادة التدوير. وكان هنـاك 80 مدرسة في التقييم، فكم مدرسة تغلّبنا عليها لأنكم أحسنتم إعادة التدوير؟».

عندمـا تخبر طلابك كيـف ترتبط الرياضيـات باهتماماتك الشخصية، فإن حماستك هـذه ستؤثر في آرائهم. تلتقط اللـوزة العصبية تعبيرات الوجه والتعبيرات الشفهية التي تدل علـى السعادة، وتستجيب من خلال فتح القنوات إلى قشـرة الدماغ الأمامية (Wang, Rao & Wetmoree, 2005). سيتصرّف طلابك باهتمام أكبر عندما يشاهدون حماستك.

اربطهم بعلماء الرياضيات. قبل تقديم درس عن صيغة أو عملية رياضية يرجع الفضل في اكتشافها إلى عالم معين، ابحث في الإنترنت عن معلومات حول سيرته الذاتية، كقصة مثيرة، أو حدث مهم حصل له في حياته عندما كان في سنّ طلابك. ابدأ الحصة في رواية المعلومات كأنهـا قصة حول شخص ما زال حيّاً، حصلـت له عندما كان في سن طلابك. حينها، سيرى طلابك أن موضوع درس الرياضيات المتعلق بهذه المعلومات وكأنه يتحدث عن شخص حقيقي تماماً مثلهم. لذا، فالربط بالشخص يسهّل من الربط بموضوع الدرس.

اطلـب إلى الطلاب الكبار التفكير في النظريـات، والصيغ الرياضية، والوسائل التقنية التـي كانـت سائدة في حياة عالم الرياضيات، الذي ربما تكـون الخلفية النظرية قد ساعدته علـى أن يطور هـذه النظريات العملية أو الرياضية التي يتعلّمونهـا. ناقش معهم التحديات أو المعيقـات التـي كانت تعترض هذا العالِم في أثناء عمله، حتـى يدرك طلابك أن الرياضيات كانت كفاحاً حتى لأذكى علماء الرياضيات.

دع الطلاب يصنعوا الرابط. من المهم أن يقدّر الطلاب المعلومات التي نريد أن نعلّمهم إياها. لذا، لا بد من توضيح هذه الروابط لهم. يمكنك أحياناً السماح للطلاب بإقامة الروابط بأنفسهم (احتفظ بأفكارهم لتستخدمها مستقبلاً) بأن تسألهم: «كيف يمكن لمعرفتك هذا الموضوع، أن تساعدك الآن أو في المستقبل؟».

يحب كثير من الطلاب، ولاسيّما المستكشفين منهم، الحصول على المعلومات من الإنترنت أو باستخدام تقنيات الحاسوب؛ لتصميم موقع إلكتروني أو كتابة تقرير جذّاب يحتوي على صور. يتمتع هؤلاء الطلاب بالدافعية ويسترجعون المعلومات بصورة أكثر نجاحاً عندما يستخدمون الحاسوب في عرض المعلومات المتعلقة بالرياضيات. لذا، احرص على عرض أعمالهم على بقية الصف أو الصفوف الأخرى أو المدرسة، إن أمكن ذلك.

* إستراتيجية: اغتنم اللحظات الملائمة للتعليم في دروس الرياضيات

سأل أحد طلابي في حصة الرياضيات عن العلاقات الموجبة والسالبة؛ متى تكون هذه المعلومات مفيدة في «العالم الحقيقي»؟ طلبتُ إلى زملائه أن يُدلوا باقتراحاتهم، فعرضوا أمثلة عدّة، منها المقارنة بين الأجور التي يتقاضاها أفراد ذوو مهن وسنوات دراسية مختلفة، أو مقارنة وزن سيارة بعدد الأميال التي تقطعها في الجالون الواحد. بعد دقائق عدة، سألت تلميذة أخرى عن كيفية الاستفادة من الرسوم البيانية التي كنّا نستخدمها في مهنتها مستقبلاً. سألتها عن المهنة التي تفكر فيها، فقالت: العمل في متجر لبيع الملابس بالتجزئة. عندئذٍ، وضّحت لها أن ذلك يعتمد على هدفها؛ فإذا أرادت أن تصبح موظفة أو أمينة صندوق، فإنها قد لا تستخدم هذه المعلومات. ولكنها إذا أرادت أن تصبح مديرة للمتجر، فربما ترغب في معرفة أيّ العوامل التي تجعل من الفرد موظفاً ناجحاً وتنطبق على مقدِّم الطلب. يمكنها، مثلاً، أن تحتفظ بسجلات تتناول معلومات مختلفة عن الموظفين، كالعمر، والعرق، ولون الشعر، وعدد سنوات الدراسة، والجنس، لترى أي هذه الاختلافات له علاقة إيجابية بعدد المبيعات التي باعها هؤلاء الموظفون.

عرفتُ أني أضفت متغيرات مثيرة للجدل، وأردت أن أعرف هل استجاب الطلاب لها. والحقيقة أنهم استجابوا وقد سرني ذلك؛ حيث حدث نقاش حيوي بينهم حول أخلاقية وقانونية

البحث عن روابط بين الجندر (النوع الإجتماعي) أو العرق ونجاح المبيعات، وهل يتعين على الإدارة أن تأخـذ هذه البيانات في الحسبان عند اتخاذ قرارات التوظيف. أدركتُ بالطبع أننّا ابتعدنـا عـن موضوع الدرس، ولم أتمكّن من إنهائه اليوم، لكن قيمة مناقشة الطلاب في هذه الأمـور (كانت المناقشة بالفعل تتركز حول الطلاب، حيث أدلوا بأفكارهم ومخاوفهم، وكانت مشاركتـي في النقاش قليلة) كانـت أكثر أهمية من الدرس. فقد كانوا يفكّرون في موضوعات ربما يواجهونها بالفعل يوماً ما في مهنهم مستقبلاً.

* إستراتيجية: اربط الأعداد الصحيحة السالبة بالعالم الحقيقي

من خلال العصف الذهني (أو أعط المجموعات الصغيرة أدوات مختلفة لهذا الغرض)، دع طلابـك يكتشفوا كيفيـة ارتباط الأعداد السالبة الصحيحة بالعالـم الحقيقي. في البدء، استخدم عبارات مثل «أقل من صفر»، بدلاً من ربط كلمات **أعداد سالبة صحيحة** بالأمثلة التي تعرضها، وعندما يستخدم الطلاب كلمة **سالبة** عزّزها بتكرار الكلمات التي تدل عليها، ولكن لا توضـح لهم معنى **سالبة** فـي هذه المرحلة؛ حيث إن الفكرة هـي أن يطوّر الطلاب المفهوم قبل أن يطلقوا عليه اسماً، خاصة عندما يكون لدى أحدهم ذكريات «سلبية» كصعوبة واجهته فـي هذا الموضوع. وفيما يأتي بعض الأمثلة التي يمكن أن يقترحها الطلاب، أو التي يمكن أن تزوّد بها المجموعات الصغيرة.

درجة الحـرارة فـي الخارج. ضع ميـزان حرارة خارج نافذة الصف حتـى يتمكّن الطلاب من إجـراء حسابـات يوميّـة، ويرسموا رسمـاً بيانيّاً يبيّن درجة الحـرارة الفعليـة وتغيّرها عن اليوم السابق. سيلاحظ الطلاب أن التغير قد يكون عدداً سالباً دون أن تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر. وتوضّح هذه التجارب والملاحظات أن هذا مفهوم قد يكون مربكاً في أغلب الأحيان،

يمكـن توسيع هـذا النشاط الصعـب القابل للتحقيـق بإضافة مقياس الضغط الجوي (البارومتـر)؛ حيث يمكن تعليم الطلاب الذين يحتاجـون إلى الارتقاء بمستواهم كيف يمكن للضغط الجوي السالب–أو انخفاضه– أن يُستخدم في توقع حدوث المطر. إن من شأن متعة الطلاب الفعلية عندما تكون توقعاتهم صحيحة عن الطقس باستخدام الرياضيات، أن تضيف مشاعر إيجابية إلى الذاكرة، وتزيد من قدرتها على التحمّل.

الماء والجليد. اطلب إليهم استخدام أكواب من الماء ومكعبات من الثلج في وعاء لتتبع التغيرات في درجات الحرارة. يمكنهم أن يسجلوا ويقيّموا العلاقة بين عدد مكعبات الثلج المضافة والتغير في درجة الحرارة. وفيما بعد، يمكن أن تمثّل عدد مكعبات الثلج مفهوم إضافة الأعداد السالبة الصحيحة، وهي في هذه الحالة «إضافة البرودة».

وهناك الحالة أكثر تجريدًا للانتقال من هذه المرحلة، وهي أن يتصور الطلاب ما الذي يمكن أن يحدث عندما يتركون باب الثلاجة مفتوحاً، هل يقومون بإضافة البرودة أم إزالتها؟ ومن ثمّ يمكنهم تشبيه طرح (أو إزالة) عدد سالب بإزالة البرودة حتى ترتفع درجة الحرارة، أو العدد على خط الأعداد، فتصبح أكثر إيجابية (دافئة) عند إزالة البرودة.

مناظر المحيط. يمكن أن تساعد صورة محيط تتضمن مشاهد فوق الماء وتحته، الطلاب على تصور التغيرات تصوراً أعمق. وسيكون النشاط أكثر متعة إذا كانت لدى كل مجموعة دمية غوّاصٍ لدائنية (بلاستيكية)، أو صورة لغواص مأخودة من مجلة أو من الإنترنت. اسأل أسئلة، مثل: «إذا كنت غوّاصاً على عمق 5 أمتار تحت سطح الماء، ونزلت إلى 4 أمتار أخرى، فأين موقعك الآن؟». يمكن تعديل السؤال ليناسب مراحل دراسية أعلى، على النحو الآتي: «ما مقدار التغير في الأمتار الذي يحدثه الغوّاص عندما ينتقل من مترين إلى 8 أمتار تحت سطح الماء؟»، ومن ثم، وضّح للطلاب أن الإجابة يمكن أن تكون بالأعداد الموجبة حتى لو كنّا نعمل على خط الأعداد السالبة، واسألهم: «ما التغير في عدد الأمتار التي يقطعها الغوّاص عندما ينتقل من 10 أقدام تحت سطح الماء إلى 4 أمتار أخرى؟»

يمكن للطلاب المستعدين لتحديات أصعب أن يطرحوا مسائل أكثر تعقيداً لبعضهم بعضاً، مثل إيجاد مكان الغواص بعد أن يغيّر عمقه مرتين، ويمكنهم أيضاً أن يكونوا «مستشارين» للمجموعات الأخرى.

ظروف الرسائل وسندات الدين. اعرض مثالاً على النحو الآتي: «استعرتُ منك 5 ريالات يوماً ما، وفي اليوم التالي، دفعت لك 3 ريالات، فهذا يعني أن دَيني لك أصبح ريالين». يمكن أن يحضر الطلاب ظروف رسائل يحتفظون فيها بالسندات التي تتغير كل يوم عندما تخبرهم بما يحدث لأموالهم: «بالأمس، وحسب سند الدين لديك، فإنني أدين لك بريالين، ولكنّك

استعرت مني اليوم 3 ريالات لشراء الخبز. اكتب سنداً جديداً لِدَينِكَ عليّ». يستطيع الطلاب القادرون على تنفيذ أنشطة ذات مستوى متقدم استخدام نسخ من كشف الحسابات تحتوي على عمليات تجارية كثيرة وأكثر تعقيداً.

دمج رياضيات العالم الحقيقي بالاستفادة من حياة الطلاب اليومية

مثلما تعزّز العلاقات الشخصية وروابط اهتمامات الطلاب الانتباه بتأثير من قيمة «أنا هنا الآن»، فإن إعطاء الطلاب هدفاً يعدّونه جديراً ببذل مجهود، يساعدهم على تحديد ما يرغبون في تعلمه وما تريد أن تعلّمهم إياه. فمثلاً، يكون تعلم المساحة والمحيط أكثر قيمة عندما يرون عينة من المخطط الأولي، الذي سيرسمونه ويعرفون فوراً، عند موافقة «لجنة الإشراف على البناء في المدينة» على خططهم، (إذ يجب أن تكون الحسابات صحيحة للحصول على إذن البناء) أنهم سوف يشيّدون مبانيهم في الصف باستخدام الورق المقوّى.

* إستراتيجية: استخدم الرياضيات لتبني منزلاً

بالنسبة للطلاب، لا يوجد ما هو «حقيقي» مثل حقيقة منازلهم أو أحيائهم السكنية التي يقطنونها؛ فبدءاً من مرحلة الروضة يمكن إثارة مفاهيم الرياضيات المتعلقة بالقياس، والنسبة والتناسب والتخمين والتوقّع، وتصحيح المحاولة والخطأ من خلال خبرة «أنا هنا الآن» عن الأماكن التي يعيش الطلاب فيها. وستجد في كل رابط من روابط العالم الحقيقي متصل بتطبيقات المفاهيم الرياضية، أن كثيراً من الطلاب سيندمجون أكثر عندما يستخدمون قياساتهم في صنع نماذج لمنازلهم، أو خرائط لأحيائهم السكنية.

إن هذا النوع من النشاط يمكن أن يبدأ في المراحل الدنيا –حتى من مرحلة الروضة– ويستمر حتى المراحل اللاحقة. ويمكن أن تبدأ رسوم الطلاب الصغار التي تركز على الحجم النسبي ومواقع الأشياء بقياسات بسيطة في البداية، ثم تتوسع عبر المراحل اللاحقة لتشمل قياسات أكثر تعقيداً، كالمساحة والحجم. ويمكن توسيع النشاط سنة بعد أخرى بتتبع تطبيقات المهارة نفسها التي يستخدمها الطلاب في غرفهم الخاصة، ولكن يمكن الارتقاء بها إلى

درجة تصميم (أو بناء) منازلهم ومدينتهم حتى تصميم منزل أحلام أو قرية خيالية. فمهارة قياسات البُعدين تتطور بعد ذلك لتصبح قياسات الأبعاد الثلاثة. وفي النهاية، يمكن للطلاب دمج النماذج، والحسابات، وعلم المثلثات، والرسوم البيانية ثلاثية الأبعاد.

يُتّخذ هذا النشاط محفّزاً لمرشّحات الدماغ ونظام مكافأة الدوبامين على حدٍّ سواء؛ لأنه يتضمن الخيارات والإبداع والفرص في استخدام نقاط قوة التعلم والإستراتيجيات المفضلة لتحقيق النجاح. وعادة ما يطلق المستكشفون العنان لخيالهم، ومن ثم يتابعون الخطط والحسابات. في حين يستمتع قرَّاء الخريطة بالتخطيط والتنظيم المتسلسل، مستخدمين إستراتيجياتهم المفضلة كخطوط الأعداد، والمخططات التنظيمية، والخطط التفصيلية التي تذكر الخطوات خطوة خطوة، تشمل الحسابات أولاً، ومن ثم يتبعها التصميم أو البناء. وتشمل المحفّزات الإضافية حافظة الصور، أو ملفات تتضمن إنجازات الطلاب المتعلقة بالخرائط والنماذج عبر السنين. ويمكن أيضاً استخدام ملفات قدرات الطالب الخاصة في عملية التقويم؛ فهي توضّح للمعلمين في السنوات القادمة مستويات مدى الإتقان والمعرفة المفاهيمية لكل طالب.

وبناءً على المرحلة التي تدرّسها، يمكن تعديل هذا النشاط ليلائم مفاهيم الرياضيات المحورية التي تتوسع كل سنة؛ فتعيد تنشيط المعرفة السابقة، وتوسّع الدورات المفاهيمية. ويجري تخطيط الموضوعات المحورية بطريقة متسلسلة وفقاً لمعايير المراحل من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، لكن الطلاب يعرفون في كل سنة أن خلفيتهم النظرية وخبراتهم بدأت منذ مرحلة الروضة. إن الثقة التي اكتسبوها لأنهم أنهوا المشروعات السابقة والأدلة المرئية على التقدم الذي أحرزوه، تحافظ على الدافعية والمثابرة لديهم من خلال التحديات والأخطاء للانتقال إلى المرحلة اللاحقة. وتتضمن المفاهيم الرياضية المحورية التي يمكن التركيز عليها في هذه الأنشطة القياس، والأشكال الهندسية وخصائصها، والنسبة، والتناسب، والرسوم البيانية. وتنمو أيضاً الوظائف التنفيذية عندما تتطلب الأنشطة بصورة متزايدة إصدار الأحكام، وتحديد الأهداف، والتنظيم، والتوقع، والتفكير الناقد، وتحليل البيانات، واتخاذ القرارات، والعمل التعاوني، والتواصل، وما وراء المعرفة.

يتعلم الطلاب بدءاً من الهندسة المبكرة (تحديد الأشكال الأساسية في الصف) وحتى تطور مفاهيم الهندسة المحورية، دمج الزوايا المحددة (الزاوية الحادة والزاوية القائمة)، والأشكال الهندسية ذات الأضلاع الثلاثة والأربعة والخمسة، والخطوط المتوازية والمتعامدة، في تصاميمهم. ومن خلال هذه العملية، يتقدم مستوى الطلاب في جمع البيانات من خلال الملاحظة والتخمين البسيطين (كقياس طول الأثاث بأربطة أحذيتهم) إلى قياسات أكثر دقة باستخدام التقنية ومصادر من الإنترنت، مثل الصور الجويّة للأحياء السكنية التي يقطنونها.

وتتطور كذلك الحسابات والعمليات الأساسية عبر المراحل الدراسية. فمثلاً، يمكن أن يحسب الطلاب ثمن الطوب أو الخشب (لبناء منزل الأحلام) في مرحلة دنيا، وفي النهاية، يمكنهم حساب أجور العمال وثمن المواد ومدة البناء. وأما في المراحل العليا، فيمكن أن يُعطى الطلاب قواعد البناء الحقيقية لاتّباعها، ويمكنهم أن ينشئوا جداول إلكترونية لعرض نتائجهم على طلاب الصف الذين يشكّلون لجنة الموافقة على التصميم المعماري / البناء / تصريح استخدام الأرض. ويمكن استخدام المواقع الإلكترونية، مثل MapQuest و Google Maps بوصفها مصادر معلومات حول قياسات المسافات الطويلة في مدينتهم، ويوفر Google Earth معلومات عن الخرائط التي يمكن تعديلها لتنويع زاوية النظر والحجم لطرح أسئلة إضافية، كتحديد أين يجب أن تكون المباني الجديدة بناءً على عوامل مختلفة تشمل المساحة المفتوحة، ومدى القرب من المدارس، والاعتبارات الجغرافية التي تزيد تكاليف بناء المشروع المقترح.

يمكن للطلاب من خلال هذا المشروع، القابل للتعديل بصورة كبيرة، أن يستفيدوا عبر المراحل المستمرة، ويدركوا أهمية أدوات الحسابات الرياضية الأكثر دقة، والوظائف التنفيذية للتخطيط ووضع الأولويات. ويحافظون أيضاً على الدافعية بسبب ازدياد إدراكهم للدقة والكفاءة اللتين يكتسبونهما كل سنة، وتعكس المهارات الرياضية مدى تحسّنهم في النشاط الذي أحرزوه في العالم الحقيقي مما له أهمية شخصية حقيقية لهم.

* إستراتيجية: قدّم خبرة العالم الحقيقي

إضافة إلى تحفيز خبرة «أنا هنا الآن» في أدمغة الطلاب، يمكن لروابط العالم الحقيقي حل المشكلات الإبداعي، ومهارات التواصل، والعمل التعاوني، والتحليل الناقد. وبعد أن ينهي الطلاب النشاط، شجعهم على وصف ما أحبّوه في هذا الشاط. وعندما يكون لتعليقاتهم هذه أي علاقة بهذه المهارات المهمة في القرن الواحد والعشرين، اربط كلماتهم بمصطلحات مستويات التفكير العليا الرسمية التي استخدموها. مثلاً، اشرح معنى «إصدار الأحكام» و «التحليل» للطلاب الصغار، واطلب إلى الأكبر سناً إعطاء أمثلة على كل مهارة. إن استخدام أسماء الوظائف التنفيذية يعزّز من الدافعية عندما يشعر الطلاب أن الصفات التي يستخدمونها شبيهة بصفات الكبار، عندما «يضعون الأولويات»، مثلاً. والنتيجة هي زيادة الإيجابية تجاه الرياضيات وزيادة الثقة بالنفس؛ لأن الطلاب أصبحوا مدركين لقيمة المهارات التي اكتسبوها.

يمكن للضيوف الذين تدعوهم إلى غرفة الصف أن يظهروا أو يخبروا طلابك كيف أن المفاهيم الرياضية التي يدرسونها حاليّاً مستخدمة في بعض جوانب الوظائف التي يعدّها الطلاب ممتعة ومثيرة للاهتمام. وتتضمن برامج إثارة الدافعية التفريدية تشكيل مجموعات ثنائية من الطلاب اللذين يظهرون اهتماماً شديداً بهذه الشروح أن يرافقا أحد أصحاب المهن المختصين لغايات التلمذة، أو ليقضيا معه جزءاً من اليوم «في التدريب الميداني». وهذا بديل ممتاز خاصة لبعض الطلاب الذين ربما لن يحظوا بالمشاركة في الفعالية الوطنية: «خذ أطفالك اليوم إلى العمل»[1].

عندما تذهب لقضاء أعمالك، أو تزور بعض أصحاب المهن أو الخبراء الفنيين لبعض الأمور التي تهمك، فكّر دوماً في طلابك، حتى لو تبيّن عدم وجود علاقة بين هذه المهن والطلاب الذين تدرسّهم حاليّاً، واسأل المهنيّ هل يوافق على تقديم عرض للطلاب، أو هل يسمح لتلميذٍ ما أن يرافقه مدة يومٍ مستقبلاً. احتفظ بقائمة بأسماء هؤلاء الأشخاص،

---

1) Take Your Kids to Work Today، تقليد منظم ومخطط له بدقة انتشر في الولايات المتحدة قبل عشرين عاماً ويشارك فيه ملايين الأشخاص الذين يصطحبون أطفالهم أو أطفال أصدقائهم إلى أماكن عملهم. ويهدف هذا اليوم إلى إثارة اهتمام الأطفال بالمعنى الحقيقي، كان العمل وتعريفهم بما يفعله آباؤهم أو موجهوهم ومساعدتهم على اكتشاف ميولهم ونقاط قوتهم والتفكير في مهنة المستقبل-المراجع.

وكذلك بأسماء أولياء الأمور السابقين الذين عبّروا عن رغبتهم في تقديم عرض، أو استقبال طالب متدرب بين الحين والآخر لمرافقتهم (فكر في إضافة هذا الخيار إن لم يكن موجوداً في بطاقة المعلومات التي يملأها أولياء الأمور في بداية العام الدراسي). حين تبدأ بكتابة القائمة، ستدرك أن الخبّازين، والطهاة، وأصحاب المحال التجارية، والميكانيكيين، وفنيّي إصلاح الحواسيب، ومهندسي الديكور، والمعماريين، ومنسقي الحفلات جميعاً، يمكن أن يكونوا محفّزين لطلابك في العالم الحقيقي. إنهم المحفّزون الذين يمكنهم أن يبيّنوا كيفية استخدام المهارات الرياضية نفسها التي يتعلمها طلابك، ويربطوا هذه المهارات باهتمامات الطلاب.

بعد أن تعرّض طلابي إلى خبرة العالم الحقيقي، كتبوا تقارير حول مسائل رياضية معينة حلّوها مع موجهيهم. إن ردود الأفعال الإيجابية على هذه التقارير التي عبّر عنها حتى أكثر طلابي نفوراً، تذكّرني بأن آراء أصدقاء الطلاب لا تقدّر بثمن لدى الطلاب، ولها تأثير في العادة أكبر من أي شيء قد أُخبرهم به عن قيمة الرياضيات.

* إستراتيجية: وفّر مساحة في الصف لمساهمات الطلاب

من المفيد أن يفكر الطلاب في الأماكن التي رأوا فيها الرياضيات، أو كيف استخدموها خارج الصف. ويمكن أن يقصّ الطلاب الإعلانات التجارية من الصحف، أو يحضّروا قوائم طعام، أو يكتبوا عن العمليات الرياضية التي استخدموها عندما بنوا بيتاً للعصافير، أو حين حصلوا على أفضل سعر لمنتج معروض بتخفيضات وحسومات مختلفة.

كما أرحّب أيضاً بنماذج الرسوم البيانية أو الإحصاءات التي يجدونها في إعلانات الصحف التي تعرض انطباعات غير صحيحة، كرسم بياني بالأعمدة يُظهر فقط قمة الأعمدة لإعطاء صورة كبيرة مبالغ فيها عن فرق بسيط بين منتجات شركات عدة. وقد تتضمن الأمثلة أيضاً أموراً أخرى كمتوسط ضربات الكرة، أو الإشارات التاريخية في الأفلام أو الروايات التي تتعلق بالرياضيات (مثل سعر منتجات معينة في القرن التاسع عشر التي يستطيع الطلاب مقارنتها بالأسعار الحالية).

شجّع طلابك على مشاركة زملائهم في الأمور التي تتعلق بالرياضيات والأرقام التي يلاحظونها عندما يذهبون في رحلات أو للتسوق. واطلب إليهم الاستماع إليك عندما تستخدم الرياضيات في حل المشكلات، كأن تسألهم مثلاً: كيف حسبت عندما ذهبت إلى السينما، وكان معك ما يكفي من المال لشراء «الفشار»، وأردت أن تحتفظ بريالين لتدفعهما أجرة اصطفاف السيارة؟ ذكّر الطلاب أن مرافقتهم آباءهم لمتجر بيع المعدات المكتبية أو متجر بيع المعدات الثقيلة، هي فرصة لاستكشاف أدوات قياس ومقارنة الحجوم الكبيرة بالصغيرة **لأكبر من وأقل من**، والنسب المئوية، والتخفيضات، وضرائب المبيعات. أعطِ «علامة إضافية» للطلاب الذين يساهمون في لوحة النشرات، أو الذين يكتبون تقارير حول استخدامات الرياضيات خارج الصف.

* إستراتيجية: استفد ممّا يحبّه الطلاب وممّا لا يحبّونه

قليلة هي الأشياء المحفّزة كتحفيز الهدف المشترك: إما الحصول على شيء يرغبه الجميع وإما تغيير شيء يكرهه الجميع أو التخلص منه. لذا، اسأل سؤالاً محدّداً جدّاً حتى لا تكون إجابات الطلاب كلها حول كره الامتحانات والواجبات المنزلية، وسوف تحصل على شكاوى مشتركة، مثل صفوف الوقوف الطويلة أمام المقصف، أو بطء إشارات المرور في الطريق إلى المدرسة، أو قلة الوقت المتاح بين الحصص، أو الإعلانات المضلّلة التي تظهر أن نوعاً ما من حبوب الإفطار يحتوي على حلوى الخطمي أكثر ممّا يحتويه في الواقع.

احتفظ بقائمة الجُمل التي تبدأ بـ «أشعر بالغضب» على السبورة، وارسم عموداً آخر للأفكار بعنوان: «ماذا يمكنني أن أفعل بشأن ذلك؟». عندما تكون في خضم تدريس وحدة دراسية، فكّر في المسائل التي تستهوي اهتمام الطلاب مما يمكن حلّها بوساطة الرياضيات، واسأل الطلاب: ما الوضع الذي يطمحون إليه. بمعنى آخر، ما الوضع المثالي الذي يمكن أن يحلّ المشكلة؟ وعندما ترى الطلاب متحفّزين من خلال الهدف المشترك، اعرض عليهم «الحل» الرياضي.

إذا اعترض الطلاب لدى المدير على طول صفوف الانتظار في استراحة الطعام، فما المعلومات التي يحتاجون إليها لإثبات وجهة نظرهم، وما الحلول التي يمكنهم أن يقدّموها؟ إذا كنت تريد تدريس كيفية حساب المعدل الحسابي (المتوسط)، فاستمع إلى الأفكار التي يمكن تقييمها من خلال معرفة كيفية إجراء هذه الحسابات. وعندما يقترح الطلاب القيام بتحقيقات، مثل إيجاد مدة الانتظار في أيام مختلفة، ومحاولة معرفة سبب طول مدة الانتظار في أيام معينة أكثر من أيام أخرى، فإن لديك الفرصة لترشدهم حتى **يرغبوا في معرفة ما تريد أن تدرّسه.**

ولن يمضي وقت طويل حتى يتّضح أن الطلاب بحاجة إلى بيانات لمعرفة ما إذا كان هناك نمط معين. ما الخطوة التالية بعد أن يقترحوا، مثلاً، تحديد مدة انتظار كل طالب في استراحة الطعام وتسجيلها لمدة أسبوع؟ هل يمكنهم أن يعطوا المدير هذه الأرقام كلها كما هي؟ وماذا سيثبت ذلك؟ سيدرك الطلاب أنه يتعين عليهم القيام بأمرٍ ما لتلخيص بياناتهم لدعم المعلومات ولإثبات شيء ما. وعندما يكتشف الطلاب أنماطاً معينة، سيتمكنون من كتابة تقرير حقيقي للمدير يخبرونه فيه، مثلاً، أن متوسط مدة الانتظار في صف غداء الساندويش بين الساعة 12:10 و 12:30 هو 10 دقائق، في حين يكون المتوسط في غداء المعكرونة بالجبنة 6 دقائق فقط.

مثلما أن الموسيقى الجديدة المتعلقة بدرسٍ ما لا تقفز إلى الذهن فوراً كلما خطّطت للدرس، فكذلك الأمور التي يحبها الطلاب وتلك التي يكرهونها. ولكن كلما استمعت بانتباه أكثر، تولّد لديك إدراك جديد بالقصائد والأحداث والأشياء الحديثة، وغيرها من الأمور التي قد يهتم بها الطلاب.

دوّن على نحو ما ورد في إستراتيجية «مراقبة الطفل»، أسماء القصائد التي قد تناسب الدروس القادمة، أو اكتب ملاحظات حول القضايا المحتملة التي قد تثير اهتمامهم، مثل القطار الطويل من السيارات الذي يحدث في الأيام الممطرة لإيصال الطلاب إلى المدرسة. وشجعهم على أن يخبروك إذا سمعوا قصيدة تتعلق بالرياضيات، أو كانت لديهم شكوى حول أمرٍ ما. وكلما زادت قائمة الأشياء التي يُراد التحقق منها، وتراها كل يوم، عمل دماغك روابط،

وحظيت بلحظة «آها! وجدتها!» إن مشكلة ازدحام السيارات في الأيام الممطرة يمكن أن تكون دافعاً كبيراً لدرس خط الأعداد، أو الرسوم البيانية، عندما يقيّم الطلاب أماكن بديلة لإنزالهم حول محيط المدرسة.

استخدام أفكار موقع «الرياضيات المكتشفة Found Math»

فرص كثيرة لإثارة دافعية دراسة الرياضيات باهتمام كبير من خلال المشاركة في تنفيذ أنشطة توجد من حولك الخبرات الذاتية. مثلاً، عندما تدرك أن هناك خصوصية لبعض التواريخ، مثل أن 10 من سبتمبر من 2011 بعد 6 صباحاً قد يُكتب على النحو الآتي: 09/10/11 06:07:08، ستعتاد كتابة وجمع ملاحظات حول كثير من خيارات حياة الطلاب الواقعية المتعلقة بالرياضيات لتعرضها عليهم. احتفظ بهذه المجموعة من الأفكار قريبة منك عندما تحضّر الدروس، وسوف تتفاجأ من تكرار قفز الأفكار الجيدة إلى ذهنك. وفيما يأتي بعض هذه الأفكار لكي تنطلق منها:

* **إستراتيجية: استخدم قوائم (كتالوجات) البريد الإلكتروني**

يمكن أن يستخدم الطلاب الصغار قوائم الطلبات عبر البريد الإلكتروني للعثور على أكبر عدد من الأشياء التي يمكنهم أن يشتروها بمئة ريال، أو أكبر عدد من الأشياء ملوّنة بلونهم المفضل التي يمكنهم أن يشتروها بثمن يقترب من مئة ريال دون أن تتجاوز هذا المبلغ. وكذلك يمكن أن تسأل، ما المدة التي سيستغرقونها للادّخار لشراء أكثر شيء يرغبون فيه إذا كانوا يكسبون ريالين أسبوعيّاً. وكم المدة بالنسبة للأطفال الأكبر سنّاً الذين يكسبون ريالين في الساعة، عندما يجزّون العشب، أو 3 ريالات عند رعاية الأطفال أو جرف الثلج؟ وما الطرق المختلفة التي يمكنهم اتباعها لأداء عملين لكسب المبلغ الذي يريدون؟

ستجد أفكاراً يمكن أن يستخدمها الطلاب من هذه القوائم في حل الأسئلة التي تختارها من كتاب الرياضيات. وأما الكبار منهم فيمكنك، تبعاً للموضوع، أن تطلب إليهم حساب ضريبة المبيعات المئوية عندما يجيبون عن السؤال نفسه. وعندما يفكر الطلاب في مشتريات

باستخدام قوائم حقيقية تعرض منتجات يحبّونها، فإن ذلك يزيد من دافعيتهم وقدرتهم على إدراك قيمة الرياضيات في حياتهم.

* إستراتيجية: استنبطها

ما الخبرة الذاتية التي يمكن أن تكون جاذبة للطلاب أكثر من نبضات قلوبهم؟ اطلب إليهم قياس نبضات قلوبهم، ثم الركض في مكان ما لثوانٍ عدة، وقس بعد ذلك نبضهم مرة أخرى لعمل مقارنات عدة مختلفة، وإيجاد متوسط نبضات القلب لطلاب الصف كلهم. قد يتضمن توسيع هذا النشاط تحديد المعدل لكل ثانية بعد أن يتوقفوا عن الركض، وتحديد المدة الزمنية بعد الانتهاء من التمرين الرياضي لعودة نبضهم إلى المستوى الطبيعي. (تتعلق هذه القياسات بالحسابات المرتبطة بصورة وثيقة باللياقة البدنية التي يمكن مناقشتها للتشجيع على ممارسة الرياضة. ويفضل تشجيع الطلاب على تقييم نجاحهم في ممارسة تمارين بدنية عن طريق تسجيل عدد نبضات القلب عندما يعودون إلى الحالة الطبيعية).

* إستراتيجية: استفد من الأحداث الكبيرة والعُطل

تتضمن «الأحداث الكبيرة» الأنشطة في المدرسة مثل، الهرولة، والمهرجانات المدرسية، والمباريات الأكاديمية، ومسابقات الرياضيات، والأحداث الرياضية (المحلية والوطنية والدولية) التي تتضمن كثيراً من الأعداد والفرص لإجراء الحسابات. فعندما حملتُ الشعلة الأولمبية عام 2002، وركض الطلاب طوال الطريق بجانبي، أرادوا معرفة كل شيء عن الشعلة. وكلما مرّروها، شرحتُ لهم تعليمات حمل الشعلة: «يجب أن تحملوها وهي قائمة، فمع أن وزنها يبلغ أقل من كيلو غرامين إلا أنها ستبدو أثقل من ذلك في أثناء الركض لمسافة ربع ميل. لذا، لا تتردّدوا في نقلها من يد إلى أخرى».

لقد جرّب الطلاب وزنها بأنفسهم، وأرادوا أن يتحققوا من صحة ما وصفته لهم. لقد كان هذا الحدث مناسبة مثالية لمراجعة الرسم البياني أو التمهيد له، أو رسم جداول المدخلات والمخرجات، أو صياغة معادلات جبرية باستخدام متغيري المسافة والوزن بوصفهما عاملين ثابتين. لستَ بالطبع بحاجة إلى الشعلة الأولمبية لتنفيذ هذا النشاط، إذ

يمكن للطلاب أن يختبروا هذه الظاهرة فيحملون، مثلاً، وعاءً كبيراً من الحساء لقطع مسافات مختلفة. ومن ثم يمكنهم أن يجرّبوا باستخدام ميزان ذي نقطة ارتكاز مع صواني منزلقة لتحقيق التوازن بتحريك نقطة الارتكاز. (إن هذا الإدراك في أن الوزن يبقى ثابتاً، لكن القوة هي التي يمكن أن تزداد باختلاف البعد عن نقطة الارتكاز، أحد قياسات مستوى الطلاب في الحساب).

كن سائق الزلاجة. طُلب إلى طلابي في الصف الخامس قراءة قصة في عطلة الصيف عن فتاة تشارك في سباق آيديترود للزلاجات التي تجرها الكلاب[1]. عرفتُ أن معرفتهم السابقة ستكون محفّزة لهم. لذا، عندما اقترب موعد السباق الحقيقي، دخلت إلى الموقع الرسمي للسباق على الإنترنت لأبحث عن أسماء سائقي الزلاجات وأرقامهم في ذلك العام، ثم خطّطت لأنشطتي الخاصة، ووجدت المزيد في الموقع في قسم «المعلمون» الذي يتضمن متابعات تفاعلية ورابطاً هو «اختر موضوعاً في الرياضيات: صمّم درساً». طلبت إلى كل طالب أن يختار من «المرطبان» اسمين من أصل 80 اسماً من سائقي الزلاجات، وهذا ما ترك في الصندوق أسماءً كثيرة للطلاب الذين انسحب متسابقوهم من سباق الزلاجات في وقت مبكر.

بدأت أنشطتنا بحسابات بسيطة، مثل عدد جوارب الصفوف التي تلبسها الكلاب بناءً على عدد الكلاب الذي يبدأ بها سائق الزلاجة وهي 16 كلباً، ومن ثم توسّعت أنشطتنا لتشمل، القياسات التجريبية، والتحويل المتري، والرسم البياني للمسافة والزمن لدراسة مفهوم المعدل، وتغير درجات الحرارة من أجل عمليات الجمع، أو الطرح، أو الرسم البياني العمودي، أو الأعداد الصحيحة السالبة، وحتى الأشكال الهندسية لإيجاد أشكال الزلاجات، واستخدام نظرية فيثاغورس لحساب مسافة الانطلاق من موقع السائق إلى أقرب مستشفى بيطري. وقد أصبح الوسط الحسابي والوسيط، والمنوال، والمدى، مفاهيم «خبرة ذاتية فورية» قيّمة، عندما تتعلق بدرجة الحرارة في الملعب والمسافات بين سائقي الزلاجات الذين اختارهم الطلاب.

---

1) بدأ سباق آيديترود للزلاجات التي تجرها الكلاب The Iditarod Trail Dog Race في عام 1973. وينطلق السباق في ولاية ألاسكا في شهر مارس حيث يجتمع المتسابقون مع كلابهم من جميع أنحاء العالم للمشاركة في السباق الذي بات يعرف بـ «السباق الكبير الأخير» الذي تبلغ مسافته 1610 أميال-المراجع.

استخدمت «رياضيات سائق الزلاجة» في إجراء سلسلة من الأنشطة، ومراجعة دروس العام في الوقت المناسب لتقديم امتحان الولاية. يكون شهر مارس (شهر سباق آيديترود) حسّاساً أحياناً بالنسبة إلى الطلاب؛ إذ تتبعه عطلة الربيع والامتحانات. لذا، فإن توقيت هذا السباق وكثيراً من الأنشطة ذات الصلة هو توقيت مثالي. عندما تُبنى الحسابات بناءً على موقع سائق الزلاجة على طول مسار السباق، يستطيع الطلاب أن يعملوا في مستوى التحدي القابل للتحقيق ضمن مستويات مختلفة من الحسابات؛ حيث يجمعون بيانات للمقارنة مستخدمين معلومات عن السائقين الذين اختاروهم، كالمقارنة بين الوقت الذي سيستغرقه السائق الذي اختاروه عندما يريد اللحاق بالسائق الذي جاء في المرتبة الأولى إذا زادت سرعته على ميلين في الساعة (ومن ثم، لإضافة مزيد من التعقيد، إذا زاد السائق في المرتبة الأولى سرعته ميلاً في الساعة في الوقت نفسه).

بعد ظهيرة كل يوم، عندما كنتُ أعلّق على اللوحة ترتيب السائقين في السباق، كان الطلاب يعودون مبكرين من استراحة الطعام ليروا نتيجة «عملهم». لم يكونوا بحاجة إلى أي تحفيز ليحضروا أقلام الرصاص ويحسبوا المسافة التي قطعها سائقوهم في اليوم السابق، وكم بقي عليهم أن يقطعوا حتى يصلوا إلى النقطة الآتية، أو خط النهاية في مدينة نُوم Nome. اعلم أنك تقوم بشيء صحيح عندما يحضر طلابك إلى الصف مبكرين ليدرسوا الرياضيات!

كرّم القادة. المال بلا شك عامل محفّز. لذا، علّق في الصف، قبل عطلة نهاية الأسبوع، ورقة نقدية من فئة ريال، وأخرى من فئة خمسة ريالات (علّقهما على ارتفاع عالٍ جدّاً). عندما يتحمّس الطلاب، اسأل أسئلة على النحو الآتي: «أيّ القادة يكرّمون في هذه السنة»، ومن ثم يمكنك أن تنتقل إلى أنواع الأنشطة كافة المتعلقة بالأعداد، كأن يعمل الطلاب في مجموعات لإجراء مجموعة من الحسابات باستخدام العددين 1 و5. وأما الكبار منهم، فذكّرهم أنهم يمكنهم استخدام الأُسس أو الكسور الاعتيادية أو غيرها من العمليات.

ستجد أن الطلاب متحفّزون ببساطة لمشاهدتهم الأوراق النقدية معلّقة في الصف، حتى لو أنهم يعلمون أن المال ليس لهم. فالمال يحفّز المرء حتى لو لم يكن حقيقيّاً لأنه مرتبط بالمتعة، وهذا يعني زيادة انتباه النظام الشبكي المنشّط، وإفراز الدوبامين.

دع الوقت يمر بسرعة. عندما تحدث التغيرات الموسمية، فإن تقديم الساعة أو تأخيرها (تبعاً للتوقيت الشتوي أو الصيفي) قد لا يتبعه عادة تغيير ساعات المدرسة وساعات بعض الطلاب. إذ يمكن أن تبدأ الدرس بالسؤال الآتي: هل تأخّر أحدهم أو بكّر في موعد يوم الأحد؛ لأنه نسي تغيير التوقيت؟ ستزيد هذه المقدمة من مستوى اهتمام الطلاب. لذا، خطّط في المراحل الدنيا لأحد دروس «قراءة الوقت» في هذه الأيام. واستخدم في المراحل العليا، أي عملية تدرّسها لإجراء حسابات بناءً على اختلاف المناطق الزمنية (يمكن أن ينجح هذا حتى مع الأعداد السالبة وخطوط الوقت). يمكنك طباعة خريطة لمنطقة زمنية من الإنترنت، وتطلب إليهم اختيار دول يرغبون في زيارتها أو التي لهم ارتباط شخصي بها، وإجراء حسابات تناسب مستواهم حول اختلاف التوقيت فيما بينها.

الاستفادة من تطبيقات الوسائط المتعددة في العالم الحقيقي

تصلح أمثلة الكتاب نماذج عند وضع مسائل ذات معنى مرتبطة باهتمامات طلابك، والأنشطة المدرسية، وبطاقات «مراقبة الطفل»، والأحداث الحالية، حيث يتوافر الكثير من هذه الأمثلة في الإنترنت لتناسب الوحدة الدراسية والمعايير المرتبطة بها. لكنك تستطيع أن تعمل أكثر من ذلك بوساطة البرامج الحاسوبية، والألعاب الممتعة المصمّمة للتمرين على المهارات التأسيسية، والمُعزّزة بالخبرة الإبداعية للمبرمجين الذين يعرفون ما الذي يستمتع الأطفال بلعبه في الأعمار المختلفة. ومع المزايا المضافة لتوافقها مع المعايير ونتائج رصد التقدم المتوافرة للمعلمين، فإن الخبرات الحاسوبية في الرياضيات مثالية للتعلم والتمرين وتطوير المعرفة التقنية التي يحتاج إليها طلابنا في القرن الواحد والعشرين.

* **إستراتيجية: استخدم المحاكاة الحاسوبية**

ليس من المستغرب أن تكون المحاكاة الحاسوبية الممتازة متاحة في الرياضيات، وتقدم تحدّيات مناسبة، واختيارات مثيرة للحواس مرتبطة بنقاط قوة التعلم، والخيارات، والتغذية الراجعة التصحيحية، والسجلات التي يعدّها المعلمون المتعلقة بمستوى تقدم الطلاب من

أجـل التقييم. وقد وضعتُ في قسم المصادر مـن الإنترنت (الملحق أ)، قائمة بالبرامج التي استخدمتها بنجاح مع طلابي، لكن هذه البرامج تتغير وغير متوافرة على الإنترنت. لذا، فإنك ستحتاج إلى تقييمها بنفسك قبل أن تدع طلابك يجرّبونها.

وأحـد هذه البرامـج المفضلة لـديّ المصممة للمرحلـة الابتدائية العليـا (من الموقع الإلكترونـي www.coolmath-games.com) هو كوخ (كشك) عصيـر الليمون Lemonade Stand. وتهـدف هـذه اللعبة إلى كسب أكبر قدر ممكن من الأرباح فـي 30 يوماً من العمل في كشـك العصير. حيث يتحكم الطلاب في هذه اللعبة في الأسعار وقوائم الجرد وشراء اللوازم والجـودة (سيكتشفون أن وضع كميات كثيـرة من الثلج أمر مكلف ويُضعف المذاق، لكن وضع كميـات غيـر كافية من الثلج يُعد مشكلة في يوم حار، من هنا تأتي قيمة خيار التأكد من حالة الطقس الذي تعرضه اللعبة). وهذه اللعبة ممتعة جدّاً لدرجة أن طلابي في المرحلة المتوسطة (الذين لا يستطيعون اختيار هذه اللعبة في أثناء الحصة؛ لأنها أبسط من مستواهم وأقل من أن تضيف شيئاً إلى معرفتهم النظرية أو الإجرائية) يأتون إلى الصف خلال استراحة الطعام؛ ليلعبوا مع الرياضيات!

وهنـاك كثير من ألعاب محاكاة العالم الحقيقـي المجانية للمراحل الدراسية المختلفة والموضوعات على موقع Cool Math Games. وعندما تقيّم هذه الألعاب، ستتمكن من إضافتها إلى قائمتك عن روابط العالم الحقيقي لخطة دروس العام الدراسي.

أمّـا الألعـاب الجاذبة للمراهقين فهي صعبـة ولا ننصح بها. فألعـاب الرياضيات التي تجذب المراهقين غالباً ما تتضمن العنف والدم، لكن بعضها مصمّم على نحوٍ ممتاز للتحليل المفاهيمـي والتحليـل متعدد العوامل، حيث إنني أوصي بإلقاء نظـرة عليها، ومن ثم تقرر إن كانت تصلح لطلابك أم لا.

إحـدى أشهر هذه الألعاب هي Dimenxian (http://dimenxan.en.softonic.com)، تبدأ هذه اللعبة بإطلاق فيروس حيوي-رقمي على جزيرة نائية، يهدّد بإصابة النظام البيئي بالعدوى، والقضاء على الجنس البشري. فالرياضيات مطلوبة في هذه اللعبة (تحليل المعادلة الخطيـة والرسم البياني والتطبيقات)؛ لعـزل الفيروس وإعادة الجزيـرة إلى حالتها البيئية

الأصليــة، والحماية ضد الطفرات. ويُعدّ مستوى هذا البرنامج ضمن مستوى ما قبل الجبر أو الجبــر المبتدئ. ومع أن اللعبة مُبرمجــة لتسجيل نقاط للعمل الجماعي، إلا أنه يمكن تعديلها للعمل المستقل المتقدم؛ لأنها تتبع نموذج التحدي القابل للتحقيق.

إن مثــل هذه الألعــاب التي تطبق الإجراءات لاستخدامها فــي مواقف جديدة هي مثيرة لاهتمام الطلاب، وتستخدم المعالجة الذهنية في نقل التعلم (Din & Calao, 2001). وتستحق هذه اللعبة أن تجرّبها بنفسك؛ فهي مثال جيد على ما تبحث عنه في ألعاب محاكاة الرياضيات، وهي لعبة مثيرة للحواس وجذابة بسبب الرسوم البيانية والتفاعل، وتقدم تغذية راجعة، وتوفر فرصــاً للعثور على طرق بديلة لحل المشكلة، وتسمح للاعب بتصحيح الأخطاء وتعديلها حيث تصبح الإجراءات مناسبة. إضافة إلى ذلك، فإنها أداة تقويم مفيدة؛ لأن أداء الطلاب لا يُسجل فحسب، بل يُحلّل أيضاً ليكشف عن أنماط الأخطاء التي تدل على الموضوعات التي يحتاج إليها الطلاب في المستوى المتقدم؛ لإشراكهم فيها عند تدريس موضوعات معينة للصف. ومن ثم يمكنك تصميم تمرين في الواجب المنزلي يتعلق بمواطن الضعف المكتشفة.

* إستراتيجية: استخدم رياضيات سوق الأسهم

هناك نشاط آخر يستمتع به الطلاب، يمكن إيجاده على الموقع الإلكتروني: www.stock-market.game.org. وفي الحقيقة أن طلابي يذكرونني أن أدعهم يستخدمون هذا النشاط لأنهم يعرفون أنه متعلق بخطة المنهاج للعام الدراسي. وأنا أسمح لهم مشاهدة الخطط التي أضعها؛ لأنني أحــبّ أن أطلعهم كيف أخطّط وأنظم، مستخدماً الأهداف طويلة المدى وقصيرة المدى على حــدٍّ سواء. وهذه المشاركة هي نوع من نمذجة التخطيط التي تنفع تطوّرهم في هذه الوظيفة التنفيذية.

إن رياضيات سوق الأسهم "Stock Market Math" برنامجٌ آخر قائم على المعايير، ولكنه فــوق مستوى معظم الطلاب حتــى الصف الثالث أو الرابع الابتدائييــن. ولكن يمكن أن يكون نشاطاً ممتازاً إذا كان مستقلاً ليمارسه الطلاب بعد إتقانهم الموضوع الحالي الذي يدرسونه. ولمّا كنت قادراً على ربط المستويات المتقدمة من مفاهيم البرنامج بالمفاهيم التي يطبقها

سائـر طلاب الصف، فإنه يمكن للطلاب الذيـن يستخدمون رياضيات سوق الأسهم مشاركة زملائهم في اكتشافاتهم أو خبراتهم بوصفها وسيلة لتحسين مهارات التواصل لديهم، وتحفيز زملائهم الذين سيرون ما الذي يمكنهم القيام به بقليل من المعرفة التأسيسية.

يوفر البرنامج الأساسي فرصاً لنقل المفاهيم، وتعلم الرياضيات المناسبة لكل مرحلة، إلـى أساسيات الاقتصـاد باستخدام «حسابات عمولة» الطلاب. ومـع أنه مصمّم لتستخدمه المجموعات الصغيرة، حيث يبني الفريق وظائف قشرة الدماغ الأمامية التنفيذية وهي التفاوض والتعاون، إلا أنه يمكن تعديله إن كان لديك طالب أو اثنان جاهزان للعمل في هذا المستوى. إن كلاً مـن النشاط الفردي ومشاركة الفريق يشتمل على التحليل الناقد، وصنع القرار، وتطوير المعرفة التقنية. وفي الوقت نفسه يتعلم الطلاب أهمية توفير المال، وأخطار الاستثمار وفوائده –وهي مع الأسف، معلومات ناقصة في معظم المدارس وحتى في الجامعات.

في الولايات المتحدة، تدفع المدارس نحو 17 دولاراً لكل فريق لمزاولة سوق الأسهم في منهج الرياضيات الكامل الذي يشمل محاكاة العمليات التجارية باستخدام الحاسوب، ويرتب الفريـق بناءً على الولايات أو الفئة العمرية. وفي نهاية الفصل، يفوز الفريق الذي حصل على أفضل العائدات الربحية في كل ولاية، ويحصلون على جوائز على صورة دمى الدب والثور، أو شهادات تقدير أو غيرها من الجوائز.

* إستراتيجية: مارس ألعاب الرياضيات بالأنماط

يستمتـع الطلاب بالألعاب التي تتيح لهم القيام بالتخمينات وتحسين الدقة. وهذا النوع من النشاط يتيح للدماغ ممارسة مهارة الأنماط، وهذا أمر حيوي لتوسيع المفاهيم من خلال دمج المدخلات الجديدة في المعرفة السابقة. ويطّور الطلاب أيضاً روابط إيجابية بالعمليات الحسابية التي حفظوها عندما كانوا يمارسون الألعاب والأنشطة المعزّزة. ويمكن أن تكون هذه الأنشطـة محطة للعمل أو أنشطة مركز، أو أنشطـة للمجموعات الصغيرة التي تُنفَّذ في أثناء عملك مع الطلاب أكثر من تدريسك المباشر، أو احتفالاً بإتمام الوحدة الدراسية بنجاح.

إن ألعاب الألواح أو الألعاب اليدوية التي تتناول مهارات المفاهيم الرياضية، ومنها: ألعاب حـرب السفن، ولعبة الشطرنج، والدومينو، وألعـاب التفكير، وبطاقات التركيز، ولعبة أحجار النرد وغيرها، هي جميعها ألعاب رائعة لتعليم التفكير المنطقي وممارسة التفكير الرياضي، كمـا أن ألعاب الورق تتضمن أيضاً التفكير الرياضي ويمكن استخدامها في عمليات الجمع أو الضـرب، حيـث يمرّر موزع ورق اللعب الأوراق كلها، علـى ألا ينظر اللاعبون إلى أوراقهم، ثم يكشف كل لاعب ورقتين، ويفوز في لعبة الجمع اللاعب الذي لديه أكبر مجموع. وأما في لعبة الضرب، فيفوز اللاعب الذي يملك أعلى حاصل ضرب. وتستمر اللعبة حتى تنفد الأوراق من أحد اللاعبين. وتثير هذه الألعاب دوائر الرياضيات العصبية.

* إستراتيجية: ممارسة ألعاب الدعم المعرفي للمستويات المتمايزة

نتفق أو لا نتفق. يتبادل اللاعبون الدور في رمي أحجار النرد، ومن ثم إيجاد حاصل جمع النقـاط (بناءً علـى العمر والقدرات، ويمكن أن تحدث عملية الجمـع ذهنيّاً لممارسة تمارين الرياضيات الذهنية، أو بمساعدة القلم والورقة لممارسة الحساب). والهدف هو تسجيل أعلى عدد ممكن من النقاط دون أن يتجاوز 100. ويتعين على الطالب أن يرمي حجري النرد كليهما فـي كل مرة. ويتبادل اللاعبـان الدور في كل مرة، ولكن اللاعب الـذي يفوز باللعبة هو الذي يقترب من الرقم 100 دون أن يتجاوزه.

ألعاب الفريق. يمكن ممارسة لعبة أسئلة المعلومات العامة بتقسيم الصف إلى فريقين. فإذا أجاب اللاعب عن سؤال إجابة صحيحة يحصل فريقه على نقطتين، وإذا طلب المساعدة مـن زملائه وأجـاب الإجابة الصحيحة، يحصل فريقه على نقطـة واحدة. أما الإجابات غير الصحيحة فليس لها نقاط أو عقوبة. ويمكن تعديل اللعبة بسهولة لتناسب كل مرحلة، باستخدام أي موضـوع بـدءاً من حقائق الضرب إلى ضرب الأعداد الصحيحة السالبة. ويمكن أن يطلب إليـك الطلاب أن تسألهم أسئلة «ساخنة»، أيّ صعبة، أو «ساخنة جدّاً»، أو «ساخنة جدّاً جدّاً» فيحصلون على النقاط إن أجابوا عنها.

يمكـن أن يساعـدك الطلاب على تحضيـر أسئلة لتستخدمها في اللعبـة عندما يعملون فـي مجموعات متجانسة ضمن مستوى التحـدي نفسه القابل للتحقيق على الموضوع المعطى

لهـم؛ حيث يصوغون فـي مجموعاتهم أسئلـة للمجموعات التي تحدّدها لهـم، على أن تكتب المجموعـات الأكثر تقدماً أسئلة ضمن المستوى «ساخنة جـدّاً جدّاً». وبعد أن يكتب الطلاب فـي هذه المجموعات أسئلة بمفردهـم، ثم يمرّروها فيما بينهم ليتأكـدوا من حصولهم على الإجابة نفسها، وإذا اختلفت إجاباتهم فعليهم أن يعملوا معاً ليجدوا الإجابة الصحيحة. وإذا كان هناك عدد كافٍ من الطلاب ليشكلوا مجموعتين على أن تأخذ كل منهما مستوى معيناً من الأسئلـة، فإن هاتين المجموعتين ينبغي أن تكونا في فريقين متقابلين حتى لا يجيب الطلاب عن الأسئلة التي وضعوها خلال اللعبة. وإذا لم يكن هناك عدد كافٍ من الطلاب في المستوى الواحد، فغيّر فقط جزءاً من السؤال عندما تستخدمه، ثم ضع الأسئلة السابقة على بطاقات حسـب مستوى صعوبتها. ويمكن تقديـم الدعم للمجيبين عن الأسئلة بالسماح لهم باستشارة أعضاء «فريق الإنقاذ» قبل أن يعرضوا الإجابة النهائية.

لعبـة بطاقـة الرياضـيات. اطلب إليهم كتابة الأرقام من 1 إلى 25 على بطاقات بأي ترتيب يختارونه (مستخدماً عدداً أقل من المربعات للطلاب الصغار)، ثم ارم أحجار النرد الثلاثة، واكتـب الأرقـام الثلاثـة على اللوح. وسـواء عمل الطلاب في فـرق أو بصـورة فردية، فإنهم يستخدمـون ثلاثة أعداد فردية في أي عملية حسابيـة ليشطبوا عموداً أو صفّاً أو خطّاً قطريّاً علـى بطاقاتهـم. والقاعدة هي أنه لا بد من أن يستخدم الطـلاب الأرقام الثلاثة كلها في كل عمليـة حسابية، ولا يمكنهم تكرارها فـي العملية الواحدة. وتتضمن الخيارات للطلاب الكبار استخـدام الجذور التربيعية والأسس والأقواس. واسمـح للطلاب الذين يحتاجون إلى الدعم أن يستخدمـوا أعـداداً فردية وحدها أو عددين بدلاً من ثلاثـة. وعندما يريد معظم الطلاب مجموعةً جديدة من الأعداد، فارمِ حجر النرد مرة أخرى. ولا يجوز للطلاب أن يدمجوا أعداد الرميات المختلفة لحجر النرد بعضها في بعض.

للحفـاظ على مشاركة الطـلاب وزيادة فرص النجاح والمتعة، اطلـب إليهم أن يتبادلوا الأدوار فيمـا بينهـم. ويمكن أن يعمل الأقران معاً، ولكن تأكـد أن كلاًّ منهم يشارك في عملية التفكيـر والتعلم. وأخبرهم بالقاعدة وهي أنك قد تطلب إلى أحدهم في أي وقت، أن يخبرك كيف استخدم قيم حجر النرد في حساب النقاط. وبعبارة أخرى، يُطلب إلى كل منهم أن يكون قادراً على شرح ما فعله.

البطاطا الساخنة. يجلس فريق من خمسة أو ستة لاعبين في حلقة، ويمرّرون الورقة المثبتة على لوحة الملاحظات المرفقة بقلم. أعلن للطلاب بعد الانتهاء من الدرس عن موضوع ما، أو كمراجعة للامتحان، وأطلب إليهم أن يكتبوا أي شيء يُذكّرهم بالموضوع (أو يكتبوا نموذجاً لعملية حسابية) على الورقة عندما تُمرّر عليهم. من الأمثلة على هذه الموضوعات الكلمات التلميحية التي تشير إلى عملية الجمع (أو الطرح أو الضرب أو القسمة، إلخ)، حيث تُمرّر الورقة مدة دقيقة أو دقيقتين لحساب أعمار الطلاب وعددهم في كل مجموعة.

إذا لم يستطع الطالب التفكير في شيء يضيفه، يمكنه أن يطلب المساعدة من المجموعة، ولكن عليه أن يكتب الكلمات أو الأرقام بمفرده، وهو ما يُكسبه خبرة المراجعة والتذكر الكتابي. وعليه، سيشعر الطالب بالمشاركة والإنجاز لأنه كتب الإجابة.

في نهاية الوقت المحدّد، يفوز الفريق الذي كتب أدقّ المعلومات **التي لم يكتبها فريق آخر.** وتُعد قراءة الإجابات مراجعة إضافية بدلاً من عدّ المعلومات التي تكررت في الأوراق، مما يحفّز الطلاب إلى الاستماع لإجابات خصومهم وحساب نقاطهم. ثم يتبادل الممثلون عن كل فريق قراءة معلوماتهم، متجاوزين ما ذكرته مجموعات أخرى حتى تُذكر المعلومات جميعها. ويمكن لأي طالب أن يشكّك في دقة أيّ حقيقة، ولكنّك ستكون الحَكَمَ النهائي.

في هذا الفصل، عرضنا إستراتيجيات وأنشطة متنوعة قائمة على مواقف معروفة في «العالم الحقيقي». تتيح هذه السياقات المعروفة فرصاً رائعة لإثارة الدافعية لتعلم الرياضيات المبنية منظور الخبرة الشخصية المباشرة للطلاب من حيث نظرتهم إلى الأشياء المهمة في حياتهم الخاصة؛ مما يستحق منهم بذل مزيد من الجهد في تعلم الرياضيات. وعندما تجرّب هذه الإستراتيجيات، ستجد أن التخطيط والإعداد ليسا أمرين معقّدين، وعندما تضيف إليها بعض الإستراتيجيات في كل سنة، فإن ذلك سيؤدي أيضاً إلى تحسّن مهاراتك في تصميم دروس محفّزة (وذات معنى).