الفصل السابع

توظيف المواقف الحياتية في حصة الرياضيات

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

خواكين- تلميذة في الصف السابع

لإثـارة الاهتمام بموضوعٍ ما، خاصة إذا كان صعبـاً، ابدأ بعرض المفهوم الذي يتمحور حول الطالب ويرتبط بالعالم الحقيقي، ثم اعرض الصورة الرمزية والتجريديـة للمفهوم بصورة تدريجية. ولكي تُبقي الارتباط بالعالم الحقيقي ذا صلة بالطلاب، فإن عنصر «أنا هنا الآن» أمر مهم؛ إذ من دون ذلك لن تمرّ أفضل الخطط المرسومة عبر النظام الشبكي المنشط البدائي.

فضلاً عن الاقتراحات التي ذكرناها في الفصول السابقة، فإن هذا الفصل يصـف طرقاً يمكنك استخدامها؛ لكي تدمـج الدروس بروابط العالم الحقيقي، مـن خلال ارتباطات الطلاب الشخصية بالموضوع، مدعومة بملاحظات ناتجة عن استراتيجية «مراقبة الطفـل»، وتستخدم أدوات العالم الحقيقي التي تعتمد علـى الرياضيات، والأحداث المتعلقة بالمدرسـة أو المجتمع أو العالم، والانتباه للأوقات الملائمة للتعليم. ويتضمن الفصل أيضاً مثالاً على نشاط أو مشروع يبدأ من المرحلـة الابتدائية الدنيا، ويمكن أن يمتد إلى السنوات الدراسية اللاحقة. ولمـا كانت المشروعات الطويلة المدى تدمج التعلم الجديد بالشبكات العصبية الموجـودة، فإن هذه الشبكات تتوسع حيث تجعل المعرفـة التأسيسية والنظرية متاحة للمزيد من تطبيقات العالم الحقيقي.

obeikandl.com

تحقيق أقصى قدر من المعنى الفردي والصلة الشخصية

هناك ارتباط وثيق بين اهتمام المرء الشديد بموضوع ما والتفوق؛ غوثري وويجفيلد، بالمر، كودلينج، وغامبريل (Guthrie & Wigfield, 2000; Palmer, Codling & Gambrel, 1994)؛ لـذا، 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 النظام الشبكي المنشط. والاستراتيجيات الآتية تستعرض طرقاً متنوعة محددة لاستخدام هذا النهج.

- **استراتيجية: اجمع معلومات تتعلق بالخلفية المعرفية لطلابك واستخدمها**

إن جمع المعلومات التي تتعلق بخلفية طلابك هي 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 يدليها الطلاب والتي 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 طلاب. ويمكن 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 بوصفها محفزّات للحصول على معلومات السيرة الذاتية، وهذه العملية تعرف باسم «مراقبة الطفل».

obeikandl.com

وعندما تتجمع لديك هذه البيانات، استخدم أسماء الطلاب، وفاجئ الطالب باستخدام اسم كلبه أو شقيقه أو طعامه المفضل أو فريقه المفضل في مسألة رياضية. وقد لا يكون لدى الطلاب رغبة حقيقية في القسمة الطويلة، ولكنهم مهتمون بعضهم ببعض، لذا فإنك عندما تعرض عليهم مسألة نصية تتضمن حقائق يريدون سماعها عن أصدقائهم فسوف تحفّزهم إلى الاستماع. 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 ...». ولو 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.

ويمكنك أيضاً أن تعلن عن عيد ميلاد أحد الطلاب من الحسابات المكتوبة على السبورة مستخدماً اسمه والأعداد في تاريخ الميلاد. ثم اكتب اسم الطالب على السبورة مصحوباً بعبارة تهنئة له، واكتب أسفلها تاريخ ميلاده، مثلاً 3–12–2001. وبناءً 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 2001.

ويمكنك الحصول أيضاً على مزيد من المعلومات عن خلفية الطلاب الكبار، بأن 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 الاستراتيجيات تستخدم وأيها تتجنّب، خاصة إذا كان الطلاب يعانون من صعوبات. وتفيدك هذه الأساليب أيضاً باتخاذها

مرجعـاً في أثناء اجتماعات أولياء الأمـور، 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 معلّمتكـم، أريد أن أفهم وجهة نظركم المميزة تجاه الرياضيات، وأتعرّف نقاط قوتكم وضعفكم لمساعدتكم، كيف تحظون بأفضل تجربة ممكنة في الرياضيات هـذا العام إن شاء الله». ومن ثـم أستخدم الأسئلة الآتية لأثير الاستجابات التي تساعدنـي علـى توجيه تدريسـي. والاستجابـات المذكورة أدناه هـي أمثلة على استجابـات حقيقيـة من الطلاب حصلـت عليها عبر السنيـن. ويمكنك أن ترى كيـف تتيح هذه الاستجابات فهمـاً لنقاط قوة الطلاب وضعفهـم، وما يفضّلونه وما يكرهونه.

كيف تصف تجربتك مع صفوف الرياضيات؟

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

ما الموضوعات التي كانت صعبة بالنسة لك؟

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

ما شعورك تجاه الرياضيات بصورة عامة؟

obeikandl.com

- الرياضيات تربكني.
- أستمتع جدًّا 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.
- هي مفيدة لأنني أحصل على وجهة نظر أخرى.

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

- أنتقل إلى المسألة التالية، 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.

obeikandl.com

- 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 حقًّا كيف يعمل دماغي.

ما المشكلات التي عانيت منها لدى بعض معلمي الرياضيات في السابق؟

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

obeikandl.com

كيف استخدمت الرياضيات في أمور خارج المدرسة؟

- عدّ المال.
- 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.

استراتيجية: كوّن روابط شخصية من خلال الواجبات المنزلية والأنشطة الصفية

هناك عدد لا يحصى من الطرق لمساعدة الطلاب على إيجاد الروابط الشخصية من خلال الواجبات المنزلية أو الأنشطة الصفية؛ فالطلاب الصغار مثلاً يمكنهم عمل رسم بياني بالأعمدة يبيّن مدى تكرار كل حرف في أسمائهم الأولى وأسماء عائلاتهم. ويمكن للشركاء رسم أشكال فِن ليقارنوا بين الألعاب الرياضية المفضلة. ويمكن للطلاب الكبار حل مسائل الوسط الحسابي/ الوسيط/ المنوال باستخدام بيانات من نقاط فرقهم الرياضية المفضّلة.

ويمكنك أيضاً استخدام معلومات تتعلق بطلابك جميعهم أو معظمهم لزيادة انتباههم للسؤال: « أُلّف كتاب الرياضيات الذي ندرسه في عام 1991. وقد وُلد

obeikandi.com

معظمكم في عام 2002 أو 2003. فكم سنة مرّت على تأليف الكتاب منذ ولادتكم ؟»، «سجّلت مدرستنا أعلى عشرين في المئة من المدارس في موضوع إعادة التدوير. وكان هناك 80 مدرسة في التقييم، فكم مدرسة تغلّبنا عليها لأنكم أحسنتم إعادة التدوير؟».

عندما تخبر طلابك كيف ترتبط الرياضيات باهتماماتك **الشخصية**، فإن حماستك هذه ستؤثر في آرائهم. تلتقط اللوزة العصبية تعبيرات الوجه والتعبيرات الشفهية التي تدل على السعادة، وتستجيب من خلال فتح القنوات إلى قشرة الدماغ الأمامية؛ وانغ، راو، ويتموري (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. وابدأ الحصة بأن تروي لطلابك المعلومات كأنها قصة حول شخص ما زال حيًّا، حصلت له عندما كان في سن طلابك. فسيرى طلابك أن موضوع درس الرياضيات متعلق بهذه المعلومات وكأنه يتحدث عن شخص حقيقي تماماً مثلهم، لذا فالربط بالشخص يسهّل من الربط بموضوع الدرس.

اطلب إلى الطلاب الكبار التفكير في النظريات والصيغ الرياضية والوسائل التكنولوجية التي كانت سائدة في حياة عالم الرياضيات، الذي ربما تكون الخلفية النظرية قد ساعدته على أن يطور هذه النظريات العملية أو الرياضية التي يتعلّمونها. وناقش معهم التحديات أو المعيقات التي كانت تعترض هذا العالِم في أثناء عمله، حتى يدرك طلابك أن الرياضيات كانت كفاحاً حتى بالنسبة لأذكى نجوم الرياضيات.

دع الطلاب يصنعوا الرابط. من المهم أن يقدّر الطلاب المعلومات التي نريد أن نعلّمهم إياها؛ لذا لا بد من توضيح هذه الروابط لهم. ويمكنك أحياناً أن تدع الطلاب يقيمون الروابط فيما بينهم بأنفسهم (احتفظ بأفكارهم لتستخدمها مستقبلاً) بأن تسألهم: «كيف يمكن أن تساعدك معرفتك هذا الموضوع، الآن أو في المستقبل؟».

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

❖ استراتيجية: ابحث عن الأوقات الملائمة لتعليم الرياضيات

سأل أحد طلابي في حصة الرياضيات حول العلاقات الموجبة والسالبة؛ متى تكون هذه المعلومات مفيدة في «العالم الحقيقي»؟ وطلبتُ إلى زملائه أن يُدلوا باقتراحاتهم، فعرضوا أمثلة عديدة، منها المقارنة بين الأجور التي يتقاضاها أفراد ذوو مهن وسنوات دراسية مختلفة، أو مقارنة وزن سيارة بعدد الأميال التي تقطعها في الجالون الواحد. وبعد دقائق عدة، سألت تلميذة أخرى: كيف يمكن أن تساعدها الرسوم البيانية التي كنّا نستخدمها في مهنتها مستقبلاً. وسألتها عن المهنة التي تفكر فيها، فقالت: العمل في متجر لبيع الملابس بالتجزئة. ووضّحت 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 في الأفراد المرشحين لنيل الوظيفة تتعلق بمقدِّم الطلب الناجح. فيمكنها مثلاً أن تحتفظ بسجلات تتناول معلومات متباينة

عن الموظفين، كالعمر والعرق ولون الشعر وعدد سنوات الدراسة والجنس، لترى أي هذه الاختلافات له علاقة إيجابية بعدد المبيعات التي باعها هؤلاء الموظفون.

ذكرتُ متغيرات مثيرة للجدل، وأردت أن أعرف هل استجاب الطلاب لها. لقـد فعلوا ذلك لسعادتي؛ حيث حدث نقاش حيوي بينهم حول أخلاقية وقانونية البحث عن روابط بين الجنس أو العرق ونجاح المبيعات، وهل يتعين على الإدارة أن تأخذ هذه البيانات في الحسبان عند اتخاذ قرارات التوظيف. وعلمتُ بالطبع أنّنـا ابتعدنا عن موضوع الدرس ولم أتمكّن من إنهائه اليوم، ولكن قيمة مناقشة الطلاب في هذه الأمور (وقد تمحورت المناقشة بالفعل حول الطلاب، حيث أدلوا بأفكارهـم ومخاوفهم، ولم أزوّدهم إلا بالقليل من المعلومات) كانت أكثر أهمية من الدرس. فقد كانوا يفكّرون في موضوعات ربما يواجهونها بالفعل يوماً ما في مهنهم مستقبلاً.

استراتيجية: اربط الأعداد الصحيحة السالبة بالعالم الحقيقي

دع طلابك من خلال العصف الذهني (أو أعط المجموعات الصغيرة أدوات مختلفـة لهذا الغرض) يكتشفوا كيف ترتبط الأعداد السالبة الصحيحة بالعالم الحقيقي. وفي 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 توضح لهم معنى **سالبة** في هذه المرحلـة؛ حيـث إن الفكرة هي أن يطـوّر الطلاب المفهوم قبـل أن يطلقوا عليه اسمـاً، خاصة عندما يكـون لدى أحدهم ذكريات «سلبيـة» كصعوبة واجهته في هذا الموضوع. وفيما يأتي بعض الأمثلة التي يمكن أن يقترحها الطلاب، أو التي يمكن أن تزوّد بها المجموعات الصغيرة.

درجة الحرارة في الخارج. ضع ميزان حرارة خارج نافذة الصف حتى يتمكّن الطلاب من إجراء حسابات يوميّة، ويرسموا رسماً بيانيًّا يبيّن درجة الحرارة الفعلية 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،

ويمكن توسيع هذا النشاط ذي التحدي القابل للتحقيق بإضافة مقياس الضغط الجوي (البارومتر)؛ حيث يمكن تعليم الطلاب الذين يحتاجون إلى الارتقاء بمستواهم كيف يمكن للضغط الجوي السالب–أو انخفاض قيمته– أن يُستخدم في توقع حدوث المطر. وتضيف متعة الطلاب الفعلية عندما تكون توقعاتهم صحيحة عن الطقس باستخدام الرياضيات، مشاعر إيجابية إلى الذاكرة، وتزيد من قدرتها على التحمّل.

الماء والجليد. اطلب إلى الطلاب استخدام أكواب من الماء ومكعبات من الثلج في وعاء لتتبع التغيرات في درجات الحرارة. ويمكنهم 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، للتعبير عن «إضافة البرودة».

وللانتقال من هذه المرحلة إلى مرحلة أكثر تجريداً، وهي أن يتصور الطلاب ما الذي يمكن أن يحدث عندما يتركون باب الثلاجة مفتوحاً، هل يقومون بإضافة البرودة أم إزالتها؟ ومن ثمّ يمكنهم التفكير في طرح (أو إزالتها) عدد سالب مثل إزالة البرودة حتى ترتفع درجة الحرارة، أو العدد على خط الأعداد، فتصبح أكثر إيجابية (دافئة) عند إزالة البرودة.

مناظر من 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 بلاستيكية، أو صورة لغواص مأخودة من مجلة أو من الإنترنت. واسأل أسئلة من مثل: «إذا كنت غوّاصاً في مستوى 5 أمتار تحت سطح الماء ونزلت إلى 4 أمتار أخرى، فأين موقعك الآن؟». ويمكن 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 الأمتار الذي يحدثه الغوّاص عندما ينتقل من 10 أقدام تحت سطح الماء إلى 4 أمتار فقط؟»

يمكن أن يضع الطلاب المستعدون ذوو التحديات العليا 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 دولارات يوماً ما، وفي اليوم التالي دفعت لك 3 دولارات، فهذا يعني أن دَيني لك أصبح دولارين». يمكن أن يكون مع الطلاب ظروف رسائل يحتفظون فيها بالسندات التي تتغير كل يوم كي تخبرهم بما حدث لأموالهم: «بالأمس، وحسب سند الدين لديك، فإنني أدين لك بدولارين ولكنّك استعرت مني اليوم 3 دولارات لشراء الخبز. اكتب سنداً جديداً لِدَينِكَ عليّ». وأما بالنسبة للطلاب القادرين على تنفيذ أنشطة ذات مستوى متقدم، فيمكنهم استخدام نسخ من كشف الحسابات تحتوي على معاملات 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 النسخ الأولى، وسيرسمونها فوراً عند موافقة «لجنة الإشراف على البناء في المدينة» على خططهم، (إذ يجب أن تكون الحسابات صحيحة للحصول على إذن البناء) ومن ثم سوف يشيّدون مبانيهم في الصف باستخدام الورق المقوّى.

- **استراتيجية: استخدم الرياضيات لتصنع بيتاً**

لا يبني الطلاب عادة منازل «حقيقية» كمنازلهم أو كالأحياء السكنية التي يقطنونها؛ إذ يمكنهم بدءاً من مرحلة الروضة توظيف مفاهيم الرياضيات المتعلقة بالقياس والنسبة والتناسب والتخمين والتوقّع والتصحيح

والمحاولة عن طريق الصواب والخطأ من خلال «أنا هنا الآن» حول أماكن سكن الطلاب. وستجد في كل رابط من روابط العالم الحقيقي بتطبيقات المفاهيم الرياضية، أن كثيراً من الطلاب سيندمجون أكثر عندما يستخدمون قياساتهم في صنع نماذج لبيوتهم، 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. فمهـارة قياسات البُعدين تتطور بعد ذلك لتصبـح قياسات الأبعاد الثلاثة، وفي النهاية يمكن للطلاب دمج النماذج والحسابات وعلم المثلثات والرسوم البيانية الثلاثية الأبعاد.

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

وبناءً على المرحلة التي تدرّسها، يمكن تعديل هذا النشاط ليلائم مفاهيم الرياضيات المحورية التي تتوسع كل سنة؛ فتعيد تنشيط المعرفة السابقة، وتوسّع الدورات المفاهيمية. وتُنظم الموضوعات المحورية بطريقة متسلسلة وفقاً لمعايير المراحل من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، ولكن 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 لديهم والمثابرة من خلال التحديات والأخطاء للانتقال إلى المرحلة التالية. 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 تكلفة الطوب أو الخشب (لبناء منزل الأحلام) في مرحلة دنيا، وفي النهاية، يمكنهم حساب تكلفة العمال والمواد ومدة البناء. وأما في المراحل العليا، فيمكن أن يُعطى الطلاب قواعد البناء الحقيقية لاتّباعها، ويمكنهم أن ينشئوا جداول إلكترونية كي يعرضوا 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 تضيف تكلفة أخرى إلى البناء لمشروع قادم.

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

استراتيجية: قدّم تجربة من العالم الحقيقي

بالإضافـة إلى تحفيز معالجة «أنا هنا الآن» فـي أدمغة الطلاب، يمكن أن تتضمن الروابط بالعالم الحقيقي حلولاً إبداعية للمشكلات، ومهارات التواصل، والعمل التعاوني، والتحليل الناقد. وبعد أن ينهي الطلاب النشاط، شجعهم على وصـف مـا الذي أحبّوه في هذا الشـاط. وعندما تتصـل تعليقاتهم هذه بأي من المهارات المهمة في القرن الواحد والعشرين، اربط كلماتهم بمفردات مستويات التفكيـر العليـا الرسمية المستخدمـة. فمثلاً، اشرح معنى «إصـدار الأحكام» و «التحليل» للطلاب الصغار، واطلب إلى الطلاب الأكبر سنًّا إعطاء أمثلة على كل مهارة. إن استخدام أسمـاء الوظائف التنفيذية يعزّز من الدافعية عندما يشعر الطلاب بأن الصفات التي يستخدمونها شبيهة بصفات الكبار، عندما «يضعون الأولويات». والنتيجة هي زيادة الإيجابية تجاه الرياضيات وزيادة الثقة بالنفس؛ لأن الطلاب أصبحوا مدركين لقيمة المهارات التي اكتسبوها.

ويمكن للضيوف المتحدثين أن يظهروا، أو يخبروا طلابك كيف أن المفاهيم الرياضية التي يدرسونها حاليًّا مستخدمة في بعض جوانب الوظائف التي يعدّها الطلاب ممتعة ومثيرة للاهتمام. وتتضمن فرص إثارة الدافعية الفردية أن تدع كل اثنيـن من الطلاب اللذين يظهران اهتماماً شديـداً بهذه الشروح أن يرافقا أحـد أصحاب المهن ليقدم لهما بعض الإرشـادات، أو ليقضي معهما جزءاً من

اليوم «في العمل». وهذا بديل ممتاز خاصة لبعض الطلاب الذين ربما لن يحظوا بالمشاركة في الفعالية الوطنية: «خذ أطفالك إلى يوم العمل».

وعندما تذهب لقضاء أعمالك، أو تزور بعض أصحاب المهن أو الخبراء الفنيين لبعض الأمور التي تهمك، فكّر دوماً في طلابك، حتى لو تبيّن أنه لا توجد علاقة بين هذه المهن والطلاب الذين تدرّسهم حاليًّا، واسأل المهنيّ هل يوافق على تقديم عرض للطلاب، أو هل يسمح لتلميذٍ ما أن يرافقه مدة يوم مستقبلاً. واحتفظ بقائمة بأسماء هؤلاء الأشخاص، وكذلك بأسماء أولياء الأمور الذين عبّروا عن رغبتهم في تقديم عرض، أو استقبال طلاب بين الحين والآخر لمرافقتهم (فكر في إضافة هذا الخيار إن لم يكن موجوداً في بطاقة المعلومات التي يعبئها أولياء الأمور في بداية العام الدراسي). وحين 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 **كيف** يستخدمون المهارات الرياضية نفسها التي يتعلمها طلابك، ويربطوا هذه المهارات باهتمامات الطلاب.

بعد أن تعرّض طلابي إلى بعض الجوانب في العالم الحقيقي، فقد كتبوا تقارير حول مسائل رياضية معينة استخدموها مع مرشديهم في المهن. وإن ردود الأفعال الإيجابية على هذه التقارير التي عبّر عنها حتى أكثر طلابي نفوراً، تذكّرني بأن آراء الأصدقاء لا تقدّر بثمن لدى الطلاب، ولها تأثير في العادة أكبر من أي شيء قد أُخبرهم به عن قيمة الرياضيات.

❖ استراتيجية: وفّر مساحة في الصف لمساهمات الطلاب

مـن المفيـد أن يفكر الطلاب فـي الأماكن التـي رأوا فيهـا استخداماً ما للرياضيـات، أو كيـف يمكنهـم أن يستخدموها خارج الصـف. ويمكن أن يقصّ الطلاب الإعلانات التجارية من الصحف، أو يحضّروا قوائم طعام، أو يكتبوا حول العمليات الرياضية التي استخدموها عندما بنوا بيتاً للعصافير، أو حين حصلوا على أفضل سعر لمنتج عُرض في مختلف التخفيضات والحسومات.

وإنني أرحّب أيضاً بأمثلة الرسوم البيانية أو الإحصاءات التي يجدونها في إعلانـات الصحف التي تعرض انطباعات غير صحيحة، كرسم بياني بالأعمدة يُظهـر فقط قمة الأعمدة لإعطـاء صورة كبيرة مبالغ فيها عـن فرق بسيط بين منتجـات شركات عدة. وقد تتضمن الأمثلة أيضاً أموراً أخرى كمتوسط ضربات الكـرة، أو الإشـارات التاريخية في الأفلام أو الروايات التـي تتعلق بالرياضيات (مثل سعر منتجات معينة في القرن التاسع عشر التي يستطيع الطلاب مقارنتها بالأسعار الحالية).

شجّـع طلابك على مشاركـة زملائهم في الأمور التي تتعلـق بالرياضيات والأرقـام التـي يلاحظونها عندما يذهبون في رحـلات أو للتسوق. واطلب إليهم أن يستمعـوا إليك عندما تستخدم الرياضيات فـي حل المشكلات، كأن تسألهم مثلاً: كيف حسبت عندما ذهبت إلى السينما وكان معك ما يكفي من المال لشراء الفشـار، وأردت أن تحتفظ بدولارين لتدفعهمـا أجرة اصطفاف السيارة؟ وذكّر الطلاب بأن مرافقتهم آباءهم لمتجر بيع المعدات المكتبية أو متجر بيع المعدات الثقيلة، هي فرصة لاستكشاف أدوات قياس ومقارنة الحجوم الكبيرة بالصغيرة **لأكبـر من وأقل مـن**، والنسب المئوية، والتخفيضات، وضرائب المبيعات. وأعطِ «علامة إضافية» للطلاب الذيـن يساهمون في لوحة النشرات، أو الذين يكتبون تقارير حول استخدامات الرياضيات خارج الصف.

obeikandl.com

❖ استراتيجية: استفد ممّا يحبّه الطلاب وممّا لا يحبّونه

قليلـة هي الأشياء المحفّزة كتحفيز الهـدف المشترك: إما الحصول على شـيء يرغبه الجميع وإما تغيير شـيء يكرهه الجميع أو التخلص منه. لذا اسأل سـؤالاً محـدّداً جدًّا حتى لا تكـون إجابات الطـلاب كلها حول كـره الامتحانات والواجبات المنزلية، وسوف تحصل على شكاوى مشتركة، مثل الطوابير الطويلة أمـام المقصف، أو بطء إشارات المرور في الطريق إلى المدرسة، أو قلة الوقت المتاح بين الحصص، أو الإعلانات المضلّلة التي تظهر أن نوعاً ما من من حبوب الإفطار يحتوي على حلوى الخطمي أكثر ممّا يحتويه في الواقع.

واحتفـظ بقائمة الجُمل التي تبدأ بـِ «أشعر بالغضب» على السبورة، وارسم عموداً آخـر للأفكار بعنوان: «ماذا يمكنني أن أفعـل بشأن ذلك؟». عندما تكون في خضم تدريس وحدة دراسية، فكّر في المسائل التي تستهوي اهتمام الطلاب ممـا يمكن حلّها بوساطة الرياضيات، واسأل الطلاب: ما الوضع الذي يطمحون إليـه. 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 مدة الطابور في حصة الطعام، فما المعلومات التي يحتاجون إليها لإثبات وجهة نظرهم، وما الحلول التي يمكنهم أن يقدّموها؟ إذا كنت تريد تدريس كيفية حساب الوسط الحسابي (المتوسط)، فاستمع للأفكار 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 الطابور في أيام معينة أكثر من أيام أخرى، فإن لديك الفرصة لترشدهم حتى **يرغبوا في تعلم ما تريد.**

سيتضح قريباً أن الطلاب بحاجة إلى بيانات لمعرفة إن كان هناك نمط معين. وبعد أن يقترحوا، مثلاً، يمكن أخذ قياسات مدة انتظار كل طلاب في الطابور في فترات حصة الطعام لمدة أسبوع، ثم ماذا بعد ذلك؟ هل يمكنهم أن يعطوا المدير هذه الأعداد 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 طابور غداء الساندويش الأمريكي سلوبي جو بين 12:10 و 12:30 هو 10 دقائق، في حين يكون المتوسط في غداء الماكدونالدز والجبنة 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 بالأغاني والأحداث والأشياء الحديثة وغيرها من الأمور التي قد يهتم بها الطلاب.

دوّن على نحو ما ورد في استراتيجية «مراقبة الطفل»، أسماء الأغاني التي قد تناسب الدروس القادمة، أو اكتب ملاحظات حول القضايا المحتملة التي قد تثير اهتمام الطلاب، مثل الطابور الطويل من السيارات الذي يحدث في الأيام الممطرة لإيصال الطلاب إلى المدرسة. وشجع الطلاب على أن يخبروك إذا سمعوا أغنية 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 «آه!» 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 «وجدت الرياضيات»

هناك فرص لإثارة الدافعية لدراسة الرياضيات بالمشاركة في تنفيذ أنشطة الاهتمام الكبير «أنا هنا الآن» حولك في كل مكان. فعلى سبيل المثال، عندما تدرك أن بعض التواريخ لها خصوصية، كحقيقة أن 10 من سبتمبر من 2011 بعد 6 صباحاً قد يُكتب على النحو الآتي:08:07:06 09 /10 /11، ستعتاد كتابة وجمع ملاحظات حول كثير من خيارات حياة **الطلاب** الواقعية المتعلقة بالرياضيات لتعرضها عليهم. واحتفظ 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:

- **استراتيجية : استخدم كتالوجات البريد الإلكتروني**

يمكن أن يستخدم الطلاب الصغار الكتالوجات التي تطلب عبر البريد الإلكتروني لإيجاد أكبر عدد من الأشياء التي يمكنهم أن يشتروها بمئة دولار، أو أكبر عدد من الأشياء ملوّنة بلونهم المفضل التي يمكنهم أن يشتروها بثمن يقترب من مئة دولار دون أن تتجاوز هذا المبلغ. وكذلك، ما المدة التي سيستغرقونها للادّخار لشراء أكثر شيء يرغبون فيه إذا كانوا يكسبون دولارين أسبوعيًّا، وأما بالنسبة للطلاب الأكبر سنًّا، فإنهم يكسبون دولارين في الساعة عندما يجزّون العشب، أو 3 دولارات 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 الكتالوجات في حل الأسئلة التي تختارها من كتاب الرياضيات. وأما بالنسبة للطلاب الكبار فيمكنك، تبعاً للموضوع، أن تطلب إليهم حساب ضريبة المبيعات المئوية عندما يجيبون عن السؤال نفسه. وعندما يفكر الطلاب في مشتريات باستخدام كتالوجات حقيقية

obeikandl.com

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

استراتيجية: استنبطها

ما قيمة «أنا هنا الآن» الذي يمكن أن يكون جاذباً للطلاب أكثر من نبضات قلبهم؟ اطلب إلى الطلاب قياس نبضات قلوبهم، ثم الركض في مكان ما لثوانٍ عدة ، واختبر بعد ذلك نبضهم مرة أخرى لعمل مقارنات عدة مختلفة، وإيجاد متوسط نبضات القلب لطلاب الصف كلهم. وقد 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).

استراتيجية: 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 حملتْ الشعلة الأولمبية عام 2002، وركض الطلاب على الطريق، أرادوا معرفة كل شيء عن الشعلة. وكلما مرّروها، شرحتُ لهم تعليمات حمل الشعلة: «يجب أن تحملوها وهي قائمة، ومع أن وزنها (المقصود الكتلة) 1.82 كيلو إلا أنها ستبدو أثقل من ذلك في أثناء الركض لمسافة ربع ميل، لذا لا تتردّدوا في تبديلها من يد إلى أخرى».

لقد جرّب الطلاب وزنها بأنفسهم، وأرادوا أن يتحققوا من صحة ما وصفته لهم. لقد كان لهذا وقت كافٍ 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 وصواني الانزلاق لتحقيق التوازن بتحريك نقطة الارتكاز. (إن هذا الإدراك بأن الوزن يبقى ثابتاً، ولكن القوة هي التي يمكن أن تزداد باختلاف البعد عن نقطة الارتكاز بوصفها أحد العوامل لقياس مستوى الأطفال في الحساب).

كن سائق الزلاجة. طُلب إلى طلابي في الصف الخامس قراءة قصة في عطلة الصيف عن فتاة تقود زلاجة الكلاب في سباق إيديتارود السنوي المعروف (الذي قد يستغرق أكثر من 10 أيام). وعرفتُ أن معرفتهم السابقة ستكون محفّزة لهم، لذا عندما اقترب موعد السباق الحقيقي، زرتُ الموقع الرسمي للسباق لأبحث عن أسماء سائقي الزلاجات وأرقامهم في ذلك العام، ثم خطّطت لأنشطتي الخاصة، ووجدت المزيد في الموقع في قسم «المعلمون» الذي يتضمن سباق المطاردة التفاعلية ورابطاً هو «اختر موضوعاً في الرياضيات: صمّم درساً». فطلبت إلى كل طلاب أن يختار من الصندوق اسمين من أصل 80 اسماً من سائقي الزلاجات في الميدان، حيث يترك ذلك أسماءً أكثر في الصندوق للطلاب الذين خسروا سباق الزلاجات في وقت مبكر.

بدأت أنشطتنا بحسابات بسيطة، مثل عدد الجوارب 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 قيّمة «أنا هنا الآن»، عندما تتعلق بدرجة الحرارة في الملعب والمسافات بين سائقي الزلاجات الذين اختارهم الطلاب.

استخدمت «رياضيات سائق الزلاجة» في إجراء سلسلة من الأنشطة، ومراجعة دروس العام في الوقت المناسب لتقديم امتحان الولاية. حيث يكون أحياناً، شهر مارس (شهر سباق الإيديتارود) حسّاساً بالنسبة للطلاب؛ إذ تتبعه عطلة الربيع والامتحانات، لذا فإن توقيت هذا السباق وكثيراً من الأنشطة ذات الصلة هو توقيت مثالي. وعندما تُبنى الحسابات 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 الحاق بالسائق الذي جاء في المرتبة الأولى إذا زادت سرعته على ميلين في الساعة (ومن ثم، لإضافة المزيد 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 حصة الطعام ليروا نتيجة «عملهم». ولم 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 التالية، أو خط النهاية في مدينة نُوم. واعلم أنك تكون على صواب عندما يحضر طلابك إلى الصف مبكرين ليدرسوا الرياضيات!

كـرّم الرؤساء. المال بلا شك عامل محفّز؛ لذا علّق في الصف، قبل عطلة نهاية الأسبوع لتكريم الرئيس، ورقة نقدية من فئة الدولار، وأخرى من فئة الخمسة دولارات (علّقهمـا على ارتفاع عالٍ جدًّا). وعندما يتحمّس الطلاب، اسأل أسئلة على النحو الآتي: «أيّ الرؤساء يكرّمون في عطلة نهاية الأسبوع هذه؟»، «هل يوجد أي تلميحات على الأوراق النقدية؟»، ومن ثم يمكنك أن تنتقل إلى أنواع الأنشطة كافـة المتعلقة بالأعداد، كأن يعمل الطـلاب في مجموعات لإجراء مجموعة من الحسابات باستخدام العددين 1 و5. وأما بالنسبة للطلاب الكبار، فذكّرهم بأنه يمكنهم أن يستخدموا الأُسس أو الكسور الاعتيادية أو غيرها من العمليات. ولمزيد من التنويع وإعطاء معرفة تاريخية للدرس، غيّر الأعداد إلى 1 و 16 ، وانظر هل عرف الطلاب لماذا اخترت هذه الأرقام.

ستجد أن الطلاب متحفّزون ببساطـة لمشاهدتهم الأوراق النقدية معلّقة فـي الصف، حتى لـو أنهم يعلمون أن المال ليس لهـم. فالمال يحفّز المرء حتى لـو لم يكن حقيقيًّا لأنه مرتبط بالمتعة، وهـذا يعني زيادة انتباه النظام الشبكي المنشّط، وإفراز الدوبامين.

دع الوقت يمر بسرعة. عندما تحدث التغيرات الموسمية، فإن تقديم الساعة أو تأخيرهـا (تبعاً للتوقيت الشتوي أو الصيفي) قـد لا يتبعه عادة تغيير ساعات المدرسـة وساعات بعض الطلاب. إذ يمكن أن تبـدأ الدرس بالسؤال الآتي: هل تأخّـر 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 هـذه الأيام. واستخدم في المراحل العليا، أي عملية تدرّسها لإجـراء حسابات بناءً على اختلاف المناطق الزمنية (يمكن أن ينجح هذا حتى مع الأعداد السالبة وخـط الأعداد). ويمكنك طباعة خريطة لمنطقة زمنية من

الإنترنت، وتطلب إلى الطلاب 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. ولكنك 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. وفضلاً عن مزايا توافق التجارب الحاسوبية في الرياضيات مع المعايير ونتائج رصد التقدم التي توفرها للمعلمين، فإنها مثالية للتعلم والتمرين وتطوير المعرفة التقنية التي يحتاج إليها طلابنا في القرن الواحد والعشرين.

استراتيجية: 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 أجل التقييم. وقد ضعتُ في قسم المصادر من الإنترنت (الملحق أ)، قائمة بالبرامج التي استخدمتها بنجاح مع طلابي، ولكن هذه البرامج تتغير وغير متوافرة على الإنترنت؛ لذا فإنك ستحتاج إلى تقييمها بنفسك قبل أن تدع طلابك يجرّبونها.

obeikandl.com

وأحد هذه البرامج المفضلة لـديّ مصممة للمرحلة الابتدائية العليا (من الموقع الإلكتروني www.coolmath–games.com) وهو كشك عصير الليمون. وهـدف هذه اللعبة، هو كسب أكبـر قدر ممكن من الأرباح في 30 يوماً من العمل في كشك العصير. حيث يتحكم الطلاب في هذه اللعبة في الأسعار وقوائم الجرد وشراء اللوازم والجـودة (سيكتشفون أن وضع كميات كثيرة من الثلج أمر مكلف ويُضعف المذاق، ولكن وضع كميات غير كافية من الثلج يُعد مشكلة في يوم حار، وهذه قيمة خيار التأكد من حالة الطقس الذي تعرضه اللعبة). وهذه اللعبة ممتعة جدًّا لدرجـة أن طلابي في المرحلة المتوسطة (الذين لا يستطيعون اختيار هذه اللعبـة في أثناء الحصة؛ لأنها أبسط من مستواهم وأقل من أن تضيف شيئاً إلى معرفتهم النظرية أو الإجرائية) يأتون إلى الصف خلال حصة الطعام والاستراحة؛ ليلعبوا مع الرياضيات!

وهناك كثير من ألعاب محاكاة العالم الحقيقي المجانية للمراحل الدراسية المختلفـة والموضوعـات على موقـع Cool Math Games. وعندمـا تقيّم هذه الألعـاب، ستتمكن مـن إضافتها إلى قائمتك عن روابـط العالم الحقيقي لخطة دروس العام الدراسي.

أمّا الألعاب الجاذبة للمراهقين فهي صعبة ولا ننصح بها. فألعاب الرياضيات التي تجذب المراهقين غالباً ما تتضمن العنف والدم، ولكن بعضها مصمّم على نحوٍ ممتاز للتحليل المفاهيمي والتحليل متعدد العوامل، حيث إنني أوصي بإلقاء نظرة عليها، ومن ثم تقرر إن كانت تصلح لطلابك أم لا.

إحدى أشهر هذه الألعاب هي Dimenxian

(http ://dimenxan.en.softonic.com)، إذ 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 الخطية

openkanari.com

والرسم البياني والتطبيقات)؛ لعزل الفيروس وإعادة الجزيرة إلى حالتها البيئية الأصلية، والحماية ضد الطفرات. ويُعدّ مستوى هذا البرنامج ضمن مستوى ما قبل الجبر أو الجبر المبتدئ. ومع أن اللعبة مُبرمجة لتسجيل نقاط للعمل الجماعي، ولكـن يمكن تعديلهـا للعمل المستقل المتقدم؛ لأنها تتبـع نموذج التحدي القابل للتحقيق.

إن مثل هذه الألعاب التي تطبق الإجراءات لاستخدامها في مواقف جديدة هـي مثيرة لاهتمام الطلاب، وتستخدم المعالجة الذهنية في نقل التعلم لديهم؛ دين، كالو (Din & Calao, 2001). وتستحق هذه اللعبة أن تجرّبها بنفسك؛ فهي مثـال جيد على ما تبحث عنه فـي ألعاب محاكاة الرياضيـات، وهي لعبة مثيرة للحواس وجذابة بسبب الرسوم البيانية والتفاعل، وتقدم تغذية راجعة، وتوفر فرصاً للعثور على طرق بديلة لحل المشكلة، وتسمح للاعب بتصحيح الأخطاء وتعديلها حيث تصبح الإجراءات مناسبة. وفضلاً عن ذلك، فإنها أداة تقويم مفيدة؛ لأن أداء الطـلاب لا يُسجـل فحسب، بل يُحلّل أيضاً ليكشف عن أنماط الأخطاء التي تدل على الموضوعات التي يحتاج إليها الطلاب في المستوى المتقدم؛ لإشراكهم فيهـا عند تدريس موضوعات معينـة للصف. ومن ثم يمكنك تصميم تمرين في الواجب المنزلي يتعلق بمواطن الضعف المكتشفة.

استراتيجية: استخدم رياضيات سوق الأسهم

هنـاك نشـاط آخـر يستمتـع بـه الطـلاب، يمكـن إيجـاده علـى الموقع الإلكتروني: www.stockmarket.game.org. وفي الحقيقة يذكّرني طلابي بأن أدعهـم يستخدمون هـذا النشاط لأنهم يعرفون أنه متعلـق بخطة المنهاج للعام الدراسي. وإنني أطلب أيضاً إلى طلابي أن يشاهدوا الخطط التي أضعها؛ لأنني أحبّ أن أطلعهم كيف أخطّط وأنظم، مستخدماً الأهداف طويلة المدى وقصيرة

المـدى على حدٍّ سواء. وهذه المشاركة هي نوع مـن نمذجة التخطيط التي تنفع تطوّرهم في هذه الوظيفة التنفيذية.

رياضيـات سوق الأسهم هـي برنامج آخر قائم علـى المعايير، ولكنه فوق مستـوى معظم الطلاب حتى الصف الثالث أو الرابـع الابتدائي. ولكن يمكن أن يكـون نشاطاً ممتـازاً إذا كان مستقلاً ليمارسه الطلاب بعـد إتقانهم الموضوع الحالي الذي يدرسونه. ولمّا كنت قادراً على ربط المستويات المتقدمة من مفاهيم البرنامج بالمفاهيم التي يطبقها سائر طلاب الصف، فإنه يمكن للطلاب الذين يستخدمون رياضيات سوق الأسهم مشاركة زملائهم في اكتشافاتهم أو تجاربهم 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، إلى أساسيات الاقتصاد باستخدام «حسابات عمولة» الطلاب. ومع أنه مصمّم لتستخدمه المجموعات الصغيرة، حيث يبني الفريق وظائف قشرة الدماغ الأمامية التنفيذية وهي التفاوض والتعاون، إلا أنه يمكن تعديله إن كان لديك طلاب أو تلميذان جاهزان للعمل في هذا المستوى. إن كلاًّ من 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 يا للأسف، معلومات ناقصة في معظم المدارس وحتى في الجامعات.

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

استراتيجية: مارس ألعاب الرياضيات بالأنماط

يستمتع الطلاب بالألعاب التي تتيح لهم القيام بالتخمينات وتحسين الدقة. وهـذا النوع من النشـاط يتيح للدماغ ممارسة مهارة الأنمـاط، وهذا أمر حيوي لتوسيع المفاهيم من خلال دمج المدخلات الجديدة في المعرفة السابقة. ويطوّر الطـلاب أيضاً روابـط إيجابية بالعمليات الحسابية التـي حفظوها عندما كانوا يمارسون الألعاب والأنشطة المعزّزة. ويمكن أن تكون هذه الأنشطة محطة للعمل أو أنشطة مركزية، أو أنشطة للمجموعات الصغيرة التي تُنفَّذ في أثناء عملك مع الطلاب أكثر من تدريسك المباشر، أو احتفالاً بإتمام الوحدة الدراسية بنجاح.

إن ألعـاب الألـواح أو الألعـاب المعالجـة التـي تتناول مهـارات المفاهيم الرياضيـة، ومنها ألعاب حرب السفن، ولعبة الداما، والشطرنج، وربط الزوايا، والدومينو، وألعاب التفكير، وألعاب السجون، ولعبة بنتي، وبطاقات التركيز وألعاب الألـواح ولعبة جينكي، والمونوبولي (لعبة الاحتـكار)، ولعبة أحجار النرد (tic–tac–toe) ثلاثية الأبعاد، و Rummikub، وtangrams، هي جميعها ألعاب رائعة لتعليم التفكير المنطقي وممارسة التفكير الرياضي. وإن ألعاب الورق، مثل لعبة دعنا نصطد السمك، والثمانية المجنونة، وسوليتير رومي، ولعبة القلوب، والحرب، تتضمن أيضـاً التفكير الرياضي. ويمكن استخدام لعبة ورق الحرب في عمليات الجمع أو الضرب، حيث يمرّر موزع ورق اللعب الأوراق كلها، على ألا ينظر اللاعبون إلـى أوراقهـم، ثم يكشف كل لاعب ورقتين، ويفوز فـي لعبة الجمع اللاعب الذي لديه أكبر مجموع. وأما في لعبة الضرب، فيفوز اللاعب الذي يملك أعلى حاصل ضـرب. وتستمر اللعبة حتى تنفـد الأوراق من أحد اللاعبين. وتثير هذه الألعاب دوائر الرياضيات العصبية، كلعبة سودوكو وألغاز الرياضيات. وإن تعلّم الخدع التي تحدث بوساطة أوراق اللعب أو محاولة اكتشافها تحرّك أيضاً الدوائر العصبية.

obeikandl.com

ويُنصح أيضاً بلعبة البوكر للطلاب الكبار؛ لأنها تتضمن التخمين والأنماط. فاللاعبون لا يحتاجون فقط إلى تقييم ما لديهم من أوراق، بل إلى استنتاج ما لدى خصومهم أيضاً من أوراق. وتساعد لعبة الشطرنج الطلاب على تطوير مهارات التفكير الناقد كالتخمين والتحليل. والطلاب الذين يعتادون على الخطوط الأفقية والعمودية للوحة الشطرنج–وكيفية ترقيمها– يتعلمون كذلك أساسيات الخرائط (خطوط الطول والعرض، المحرر) وإحداثيات الرسوم البيانية.

❖ استراتيجية: ممارسة ألعاب الدعم للمستويات المتباينة

نتفق أو لا نتفق. يتبادل اللاعبون الدور في رمي أحجار النرد، ومن ثم إيجاد حاصل جمع النقاط (بناءً على العمر والقدرات، ويمكن أن تحدث عملية الجمع ذهنيًّا 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 في كل مرة. ويتبادل اللاعبان الدور في كل مرة، ولكن اللاعب الذي يفوز باللعبة هو الذي يقترب من الرقم 100 دون أن يتجاوزه.

ألعاب الفريق. يمكن ممارسة لعبة Jeopardy بتقسيم الصف إلى فريقين. فإذا أجاب اللاعب عن سؤال إجابة صحيحة يحصل فريقه على نقطتين، وإذا طلب المساعدة من زملائه وأجاب الإجابة الصحيحة، يحصل فريقه على نقطة واحدة. أما الإجابات غير الصحيحة فليس لها نقاط أو عقوبة. ويمكن تعديل اللعبة بسهولة لتناسب كل مرحلة، باستخدام أي موضوع بدءاً من حقائق الضرب إلى ضرب الأعداد الصحيحة السالبة. ويمكن أن يطلب إليك الطلاب أن تسألهم أسئلة «ساخنة»، أيّ صعبة، أو «ساخنة جدًّا»، أو «ساخنة للغاية» فيحصلون على النقاط إن أجابوا عنها.

ويمكن أن يساعدك الطلاب على تحضير أسئلة لتستخدمها في اللعبة عندما يعملون في مجموعات متجانسة ضمن مستوى التحدي نفسه القابل للتحقيق على الموضوع المعطى لهم؛ حيث يصوغون في مجموعاتهم أسئلة للمجموعات التي تحدّدها لهم، على أن تكتب المجموعات الأكثر تقدماً أسئلة ضمن المستوى «ساخنة للغاية». وبعد أن يكتب الطلاب في هذه المجموعات أسئلة بمفردهم، ثم يمرّروها فيما بينهم ليتأكدوا من حصولهم على الإجابة نفسها، وإذا اختلفت إجاباتهم فعليهم أن يعملوا معاً ليجدوا الإجابة الصحيحة. وإن كان هناك عدد كافٍ من الطلاب ليشكلوا مجموعتين على أن تأخذ كل منهما مستوى معيناً من الأسئلة، 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 حسب مستوى صعوبتها. ويمكن تقديم الدعم للمجيبين عن الأسئلة بالسماح لهم باستشارة أعضاء «حبل النجاة» من أعضاء فريقهم قبل أن يعرضوا الإجابة النهائية.

بينغو الرياضيات. اطلب إلى الطلاب كتابة الأرقام من 1 إلى 25 على بطاقات البينغو بأي ترتيب يختارونه (مستخدماً عدداً أقل من المربعات للطلاب الصغار)، ثم ارم أحجار النرد الثلاثة، واكتب الأرقام الثلاثة على السبورة. وسواء عمل الطلاب في فرق أو بصورة فردية، فإنهم يستخدمون ثلاثة أعداد فردية في أي عملية حسابية ليشطبوا عموداً أو صفًّا أو خطًّا قطريًّا على بطاقات البينغو التي تخصّهم. والقاعدة هي أنه لا بد من أن يستخدم الطلاب الأرقام الثلاثة كلها في كل عملية حسابية، ولا يمكنهم تكرارها في العملية الواحدة. وتتضمن الخيارات للطلاب الكبار استخدام الجذور التربيعية والأسس والأقواس. واسمح للطلاب الذين يحتاجون إلى الدعم بأن يستخدموا أعداداً فردية وحدها أو عددين بدلاً

من ثلاثة. وعندما يريد معظم الطلاب مجموعةً جديدة من الأعداد، فارمِ حجر النـرد مرة أخرى. ولا يجوز للطلاب أن يدمجوا أعداد الرميات المختلفة لحجر النرد بعضها في بعض.

للحفـاظ على مشاركة الطلاب وزيادة فرص النجاح والمتعة، اطلب إليهم أن يتبادلـوا الأدوار فيما بينهم. ويمكـن أن يعمل الأقران معاً، ولكن تأكد أن كلاً منهم يشارك في عملية التفكير والتعلم. وأخبرهم بالقاعدة وهي أنك قد تطلب إلـى أحدهم في أي وقت، بأن يخبرك كيف استخدم قيم حجر النرد في حساب عدد البينغو. 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 علـى لوحة الملاحظات المرفقة بقلم. أعلن للطلاب عن موضوع ما بعد الانتهاء من الدرس، أو مراجعة الامتحان، عن موضوعٍ ما ليكتبوا أي شيء يُذكّرهم به (أو يكتبون نموذجاً لعملية حسابية) على الورقة عندما تُمرّر عليهم. ومن 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.

فإذا لم يستطع الطالب التفكير في شيء يضيفه، يمكنه أن يطلب المساعدة مـن المجموعـة، ولكن عليه أن يكتب الكلمات أو الأرقـام بمفرده، وهو ما يعطيه خبـرة المراجعة والتذكر الكتابي؛ لذا سيشعـر الطالب بالمشاركة والإنجاز لأنه كتب الإجابة.

وفـي نهاية الوقت المحدّد، يفوز الفريق الذي كتب أدقّ المعلومات **التي لم يكتبهـا فريـق آخر.** وتُعد قراءة الإجابات مراجعة إضافية بدلاً من عدّ المعلومات التـي تكررت فـي الأوراق، مما يحفّز الطلاب إلى الاستمـاع لإجابات خصومهم

obeikandi.com

وحساب نقاطهم. ثم يتبادل الممثلون عن كل فريق قراءة معلوماتهم، متجاوزين ما ذكرته فرق أخرى حتى تُذكر المعلومات جميعها. ويمكن لأي طلاب أن يشكّك في دقة أيّ حقيقة ، ولكنّك ستكون الحَكَمَ النهائي.

عرضنـا في هذا الفصل استراتيجيات وأنشطة متنوعة قائمة على مواقف معروفـة في «العالم الحقيقي». حيث تتيح هـذه السياقات المألوفة فرصاً رائعة لإثارة الدافعية لتعلم الرياضيات المبنية على وجهات نظر «أنا هنا الآن» للطلاب؛ أيْ أن تعلم الرياضيات ضروريٌّ جدًّا في حياتهم الخاصة؛ مما يستحق منهم بذل المزيد من الجهد فيها. وعندما تجرّب هذه الاستراتيجيات، ستجد أن التخطيط والإعداد ليسـا أمرين معقّدين، وعندما تضيف إليهـا بعض الاستراتيجيات في كل سنة، فإن ذلك سيؤدي أيضاً إلى تحسّن مهاراتك في تصميم دروس محفّزة (وذات معنى).

obeikandl.com