مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

دعم الطلاب الواعدين في الرياضيات من خلال تطوير مهارات الكتابة

Making Things 'Write:' Supporting Mathematically Promising Students

Source
https://cdn.ymaws.com/nagc.org/resource/resmgr/thp/thp_november_2021_supporting.pdf

Translated by the Research and Policies Department,
King Abdulaziz and his Companions Foundation for Giftedness & Creativit (2023)

Copyright 2021 NAGC. Reprinted with permission of the National Association for Gifted
Children, https://nagc.org . No further reprints or redistribution is permitted without the consent of NAGC ".

ترجمة
مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع (2023)

بإذن من الجمعية الوطنية للأطفال الموهوبين www.nagc.org

مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير

دعم الطلاب الواعدين في الرياضيات من خلال تطوير مهارات الكتابة

توتيتا م. كازا
جامعة كونيتيكت
سامانثا ر. شاف
مدرسة دبليو بي سويني الابتدائية
إيريكا ل. أمبروجيو
مدرسة ريدنج الابتدائية

الدكتورة توتيتا م. كازا أستاذ مشارك في تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية في قسم نيغ للتربية. كانت الباحثة الرئيسة المشاركة والمؤلفة المشاركة في مشروع *M2* وموظف لمشروع *M3* الذي أنتج وحدات الرياضيات المتقدمة المبنية على الأبحاث.

سامانثا وإريكا معلمتان في مدرسة ابتدائية في كونيتيكت. كانتا طالبتا ماجستير في برنامج إعداد المعلمين لمرحلة البكالوريوس/الماجستير المدمج عندما شاركوا في هذا العمل واستمروا في تنفيذ هذه الأفكار مع طلابهم الحاليين.

"أنا فقط أعرف...لأنه صحيح ". لقد فاجأنا رد زان على محاولتنا الطلب منه شرح تفكيره كتابيًا بشكل موسع (انظر الشكل 1) نظرًا لأنه حصل على درجات تعادل خمس مستويات تعليمية أعلى من أقرانه في اختبار مقنن. على الرغم من أنه كان بإمكانه الإجابة بسهولة، إلا أننا كنا نعلم أنه كان يفتقد جانبًا مهمًا من الرياضيات وهو: إيصال استدلاله (*Common Core State Standards Initiative [CCSSI], 2010; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000*)

الشكل 1. توصل زان إلى الإجابة العددية في دقيقتين، لكنه أمضى30 دقيقة ولم يتمكن من كتابة شيء آخر على الصفحة، حتى عندما قدمت له تلميحات

مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير

في الواقع، أشار بيان المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات عن توفير الفرص للطلاب ذوي الموهبة الرياضية الاستثنائية الواعدة (2016)، إلى أنه "يتضمن الطلاب ذوي الموهبة الرياضية الاستثنائية الواعدة أولئك الذين... يجيدون بشكل خاص شرح المفاهيم المعقدة للآخرين أو يثبتون بطرق أخرى أنهم يفهمون المواد الرياضية بعمق "(ص 1).

هذه التجربة وغيرها من التجارب المماثلة مع الطلاب المتفوقين الآخرين في فصولنا للصف الثاني والثالث جعلتنا نفكر في كيفية مساعدتهم على تحسين قدراتهم على ايصال استدلالهم الرياضي. لقد حدث بالصدفة أن العمل الأخير الذي تم إنجازه في الكتابة الرياضية للمرحلة الابتدائية يؤكد على الكتابة لغرض الاستدلال والتواصل في الرياضيات (Casa et al., 2016). لذلك، كانت الكتابة هي الطريقة التي شعرنا أنه يمكننا من خلالها تقديم الخدمات للطلاب (مثل زان) الذي كان منخفض التحصيل في هذا المجال.

التخطيط لتعليم الكتابة الجدلية

قررنا على وجه التحديد استهداف الجِدَال، وهو أحد الأنواع الأربعة للكتابة الرياضية التي حددها فريق عمل الكتابة الرياضية للمرحلة الابتدائية (CASA et al.،2016) بسبب ارتباطها المباشر بالممارسات الرياضية الأساسية المشتركة. على وجه التحديد، تنص الممارسة الرياضية 3 على أن "الطلاب البارعين في الرياضيات قادرون أيضًا على مقارنة فعالية استدلالين معقولين، وتمييز المنطق أو الاستدلال الصحيح من الاستدلال الخاطئ، وإذا كان هناك خطأ في الاستدلال، فإنهم يشرحونه" (CCSSI, 2016, p. 7). تتضمن العناصر الأساسية للجِدَال ادعاءً ودليل لدعم ذلك الموقف. ومن الأمثلة على الجدال الرياضي المكتوب هو عندما يكتب الطالب الادعاء، "أنا لا أوافق على أن هناك ما يكفي من أكياس الهدايا"، ويدعم ذلك بالقول، "هناك ثلاثة أكياس باللون الأزرق وكيسان باللون الأحمر. أنا أعلم أن جمع اثنين مع اثنين يساوي أربعة، و بإضافة واحد عليها يكون المجموع خمسة. هناك ستة أطفال، لذلك ليس هناك ما يكفي من الأكياس".

بعد موقف المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات القائل بأن "كل طالب يعتبر واعد في الرياضيات" (2016, p. 1)، كنا ملتزمين بتزويد جميع طلابنا بفرصة لتطوير قدراتهم على ايصال استدلالهم من خلال الحجج الرياضية. كما كنا نأمل أيضًا أن توضح لنا كتابتهم بشكل أكثر دقة فيما إذا كانت هناك فجوات في فهمهم لدفع تفكيرهم إلى أبعد من ذلك، وفي نفس الوقت، توفير الفرصة لهم لعرض طريقة فريدة للتفكير عن أي موضوع معين.

لذلك سعينا إلى تمييز دعمنا كما هو مقترح من قبل معايير برمجة الموهوبين لمرحلة ما قبل الروضة وحتى الصف الثالث الثانوي للجمعية الوطنية للأطفال الموهوبين (2019) فروع التعلم والتطوير والمناهج والتعليم. وللقيام بذلك، حددنا الطلاب المتفوقين، ومتوسطي الأداء، وذوي الصعوبات بناءً على درجاتهم في تقييمات الرياضيات على مستوى إدارة التعليم واختبارات الوحدة. قمنا أيضًا بتعديل هذه المجموعات الثلاث بناءً على ملاحظاتنا لأدائهم ومشاركتهم في المناقشات أثناء الفصل.

واستمر هذا العمل مع طلاب الصف الثاني والثالث على مدار شهرين. ناقش الطلاب التلميحات قبل الاستجابة على كل مهمة من مهام الكتابة الست. لقد اعتادوا على حل المشكلة أولاً، ثم اتخاذ قرار حيال مع من يتفقون ولماذا. لقد قمنا بحث طلابنا على وجه التحديد بكتابة حجج رياضية من خلال

مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير

مطالبتهم باختيار أحد الحلين اللذين قدمناهما من طلاب خياليين والدفاع عن حجتهم من خلال شرح اختيارهم، على النحو الموصى به من قبل فيرمندر، وكازا، وكولونيز (Firmender, Casa, and Colonnese) (تحت الطباعة). استغرق الطلاب حوالي 30 دقيقة لإكمال كل مهمة، وتضمن ذلك وقتًا للتحدث والكتابة.

الدروس المستفادة من طلابنا

على الرغم من تعييننا للمجموعات الطلابية الثلاث، فقد اهتمينا باحتياجات طلابنا المتفوقين بهدف الحصول على الاستراتيجيات التي ساعدتهم في خدمة المجموعات الأخرى. ومع ذلك، فإن الطلاب يكونون أكثر نجاحًا في التعلم عندما يتم تعليمهم بطرق تلبي احتياجات مستويات استعدادهم الفردي. لقد قررنا التميز بين طرق تعليمنا وتحديد الاستراتيجيات التي يمكن أن تساعدنا في خدمة طلابنا على أفضل وجه. لذلك جعلنا جميع طلابنا يعملون على نفس المهمة مع تقديم مستويات مختلفة من الدعم. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بتصميم نموذج تقييم مناسب للطلاب (الشكل 2) يلخص التوقعات. لقد استخدمنا نموذج التقييم لتقييم عمل طلابنا وتزويدهم بالتغذية الراجعة. كما استخدمناه أيضًا لتقييم كتاباتهم وكتابات أقرانهم.

وبمرور الوقت، وجدنا أن مجموعات مختلفة من الطلاب استفادت من بنوك الكلمات وبدايات الجمل والأدوات التعليمية، والتلميحات. اعتقدنا في البداية أن طلابنا المتفوقين سيكونون قادرين على كتابة أفكارهم بوضوح بدرجة كافية لبناء حجة من شأنها أن تثبت منطقهم، وبالتالي لن يتم تزويدهم بأي دعائم تعليمية. إلا أنه اتضح أنهم بحاجة إلى مزيد من الدعم للاهتمام بالدقة (CCSSI, 2010)، وسمح لهم بنك الكلمات برفع قدرتهم على كتابة حجج قوية. واتضح أن هذه الدعامة التعليمية مفيدة لمجموعتنا متوسطة المستوى. وعلى الرغم من أنهم غالبًا ما عرفوا الإجابات الصحيحة، إلا أنهم كانوا في البداية في حيرة حول ما يكتبونه عندما حان الوقت لبناء حجتهم. لذلك زودناهم أيضًا ببدايات الجمل. أخيرًا، احتاج طلابنا ذوي الصعوبات، وليس بمستغرب، إلى المساعدة في الرياضيات والكتابة. وبالتالي، بالإضافة إلى استخدام بنك الكلمة وبدايات الجمل، قمنا في البداية بتوفير الأدوات التعليمية لهم، ثم بطاقات التلميح.

الشكل 2. لقد ساهمت اللغة المألوفة للطلاب في نموذج التقييم من تمكين الطلاب تقييم كتاباتهم ذاتيًا وتقييم الأقران لكتابات بعضهم البعض.

	أشياء تحتاج للعمل عليها	أشياء تقريبًا موجودة لديك	أشياء تعملها بشكل جيد للغاية
المفردة	لم أجد أي مفردة رياضية	لقد رأيت بعض كلمات المفردات، ولم أجد البعض الآخر	أرى كثير من مفردات الرياضيات المستخدمة بشكل صحيح.
التوضيح	اجد صعوبة في فهم الكتابة	أستطيع فهم مايحاول المؤلف قوله، ولكن الكتابة غير واضحة.	أفهم بشكل كامل استجابة المؤلف.
الشرح	لا أفهم كيف وصل المؤلف إلى الحل	أنا بدأت أفهم كيف وصل المؤلف إلى الحل، ولكن لدي بعض الأسئلة.	أفهم بشكل تام كيف وصل المؤلف إلى الحل وليس لدي أي سؤال.

mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير

الاستراتيجيات التي دعمت الكتابة الجدلية لطلابنا

نحن ندرك أن الاستراتيجيات التي نفذناها عبر المجموعات قد تكون قابلة للتطبيق من قبل معلمين آخرين لديهم طلاب متفوقون بمستويات مختلفة فيما يتعلق بإتقانهم للرياضيات وقدرتهم على ايصال حججهم كتابيًا. لذلك، نعرض الاستراتيجيات التي استخدمناها بمزيد من التفصيل. كان هدفنا هو ضمان وصول جميع طلاب الصف الثاني والثالث إلى أعلى إمكاناتهم في كتابة الحجج الرياضية، ونأمل أن تدعم هذه الأفكار عمل المعلمين الآخرين في هذا المجال.

1. استخدام بنك الكلمات لتحسين الدقة

كان هدفنا من استخدام بنك الكلمة هو مساعدة طلابنا على التركيز على الأفكار التي يمكنهم التعامل معها لمساعدة القراء على فهم الحجة. في حين أن العديد من الطلاب كانوا يتقنون محتوى الرياضيات، فإن استخدام لغة رياضية دقيقة دفعهم إلى وصف ما يعرفونه بوضوح وكفاءة وبشكل أكثر دقة. قدمنا مصطلحات للطلاب مكتوبة على بطاقات فهرسة كبيرة وتحتوي في الخلف على تعريفات ملائمة للطلاب. تفاعل الطلاب مع البطاقات، ولم يحتج الطلاب الذين يعرفون التعريفات إلى قلبها. قمنا بتغيير بنوك الكلمات لتتوافق مع المحتوى، مثل تضمين "البسط" و "الكل" للتلميح حول الكسور. يوضح رد إيلاي في الشكل 3 كيفية إدراجه لمصطلحات الكسور ذات العلاقة وتعريفاتها لإقناع الآخرين بأن ادعاءه كان صحيحًا.

الشكل 3. استخدم إيلاي كلمات المفردات المتعلقة بالكسور وتعريفاتها ليشرح للقارئ بأن إيفان كان على حق.

mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير

2. استخدام بدايات الجمل للربط بين حلول الطلاب وكتابتهم

كنا بحاجة إلى مساعدة بعض الطلاب على ربط حلولهم بحججهم المكتوبة. لذلك زودناهم ببدايات للجمل (الشكل 4) لمساعدتهم في البداية على إدراك أنه بدلًا من سرد الخطوات التي اتخذوها لحل المشكلة، لابد من تضمين بنية الحجة المكتوبة ودليل يدعم هذا الادعاء.

بدايات الجمل:

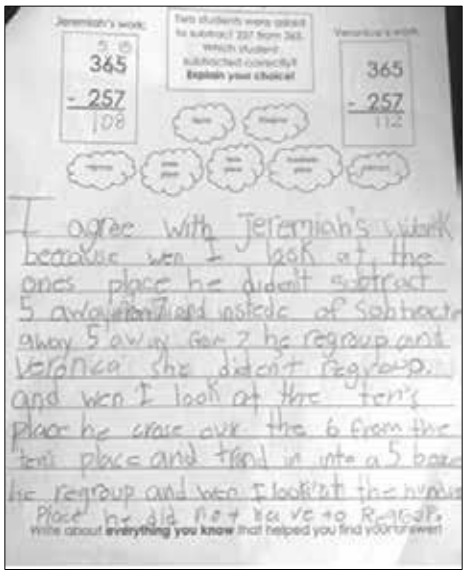
- أنا اتفق _____ بسبب ...
- أنا اعرف _____ أنه خطأ بسبب ...
- عرفت الجواب بسبب أنني عرفت ...

الشكل 4. تلقى الطلاب نسخة من بدايات لهذه الجمل مع تلميحاتها.

يوضح الشكل 5 كيف أنه على الرغم من أن ستيفاني كتبت مقالة طويلة نسبيًا، إلا أنها كتبت خطواتها الحسابية فقط ولم تهتم بالمفهوم الخاطئ الذي تم تقديمه في التلميح. على النقيض من ذلك، قامت ليلي (الشكل 6) بتكييف بداية الجملة "كنت أعرف أنها خطأ لأن..." لتنظيم حجتها بطريقة توفر تفاصيل مهمة حول كيفية اختيارها للحجة التي تتفق معها وسبب كون الأخرى التي تم تقديمها غير صالحة.

الشكل 5. سردت ستيفاني خطواتها ببساطة بدلًا من الدفاع عن الحجة.

mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"



الشكل 6. تقدم ليلي تفاصيل مهمة حول كيفية اختيارها للإدعاء التي تتفق معه وسبب كون فيرونيكا مخطئة.

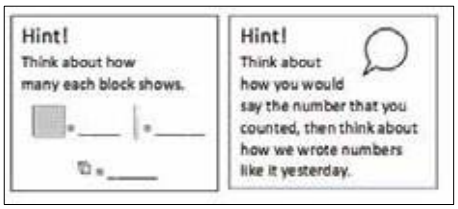
3. استخدام الأدوات التعليمية لحل المسائل

لقد أدركنا أن إتقان الرياضيات كان ضروريًا للطلاب لكتابة حجة مقنعة. لذلك، كانت إحدى الطرق التي حاولنا من خلالها دعم طلابنا، هي تزويدهم بخيار استخدام الأدوات التعليمية مثل المكعبات ذات الأساس عشرة (لإعادة التجميع) والبلاط المربع (للمساحة) لمساعدتهم على تحديد حل قبل كتابة حججهم. على الرغم من أن الطلاب الذين اختاروا استخدام الأدوات التعليمية استقروا في النهاية على إجابة صحيحة، إلا أنه لم يكن لديهم الوقت الكافي لبناء حجتهم. ومع أن استخدام الأدوات التعليمية كان استراتيجية مفيدة لبعض طلابنا، إلا أننا كنا نرغب في أن تركز مجموعتنا بأكملها على مهمة واحدة في نفس الوقت. لذلك نظرنا في بديل آخر بإمكانه أن يمنحهم الأساس الذي يحتاجونه لمعرفة الرياضيات والوقت لكتابة حججهم.

4. استخدام بطاقات التلميح كمرجع للمحتوى

في النهاية، صممنا بطاقات تلميح لمنح طلابنا دفعة عند التفكير في الحجة المقدمة في التلميحات. عملت هذه البطاقات على تذكير الطلاب بالأفكار الرئيسة التي ناقشناها في الفصل للسماح لهم بتطبيقها على المسألة المحددة المقدمة لهم، مثل تلك الواردة في الشكل 7 التي استخدمناها مع حث يركز على القيمة المكانية. لقد قمنا بتوزيع بطاقة تلميح تحتوي على حث، مما سمح للطلاب باختيار ما إذا كانوا يرغبون في استخدامها أم لا. في البداية، قاوم الطلاب استخدامها وطلبوا منا المساعدة بدلًا من استخدامها. اقترحنا عليهم مراجعة بطاقة التلميح. بمرور الوقت، تعلم الطلاب أن يكونوا أكثر استقلالية بشأن استخدام البطاقات عندما يحتاجون إليها أثناء التفكير بمفردهم كلما أمكن ذلك.

مركز التميز
إدارة البحوث والتطوير



الشكل 7. هذه هي بطاقات التلميح التي أعطيت للطلاب للتلميح حول القيمة المكانية.

ملاحظات أخيرة

على الرغم من أن طلابنا لديهم احتياجات مختلفة، إلا أن عَمَلنا عَلّمنا أن جميع الطلاب، بما في ذلك طلابنا المتفوقين، قد يحتاجون إلى مستوى معين من الدعم لبدء عملية الكتابة الرياضية. يتطلب التركيز على كتابة الحجج الرياضية قيام طلابنا الذهاب أبعد من الإجابة وإيصال منطقهم. لقد تصورنا أن جميع طلابنا واعدين في الرياضيات وتزويدهم بالدعائم التعليمية للسماح لهم بالتعمق أكثر في المحتوى من خلال الكتابة التي يبدو أنها مكنتهم. حتى بالنسبة للطلاب المتفوقين، مثل زان، قد يحدث دعم واحد فقط فرقًا جذريًا في كتاباتهم. بينما كان زان متعثرًا بشأن ما يجب تسجيله عندما بدأنا نطلب من طلابنا كتابة حجج رياضية، في النهاية، أدرك أن لديه القدرة لنقل مسار الحل الذي تم تقديمه بين زملائه في الفصل (انظر الشكل 8). إن إتاحة الفرصة لطلابنا لايصال حجتهم الفريدة من خلال الكتابة الرياضية هو شيء نخطط لمواصلة توفيره لجميع طلابنا.

الشكل 8. وبينما قام كل طالب آخر بتحليل الشكل إلى مستطيلين للعثور على المساحة، أظهرت الطريقة الإبداعية لزان استراتيجية استخدمها وكانت أكثر تعقيدًا.

mawhiba.org
Mawhiba
"موهبة ... حيث تنتمي"

المراجع

Casa, T. M., Firmender, J. M., Cahill, J., Car-detti, F., Choppin, J. M., Cohen, J., Zawodniak, R. (2016). *Types of and purposes for elementary mathematical writing: Task force recommendations*. Retrieved from http://mathwriting.education.uconn.edu

Common Core State Standards Initiative. (2010). *Common core state standards for mathematics*. Authors: Washington, DC: The National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers. Retrieved from www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf

Firmender, J. M., Casa, T. M., & Colonnese, M. W. (in press). Write on: Reasoning through mathematical writing. To be published in *Teaching Children Mathematics*.

National Association for Gifted Children. (2010). *Pre-K-Grade 12 gifted programming standards*. Retrieved from www.nagc.org/resources-publications/resources/national-standards-gifted-and-talented-education/pre-k-grade-12

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Executive summary: Principles and standards for school mathematics*. Retrieved from www.nctm.org/Standardsand-Positions/Principles-and-Standards/

National Council of Teachers of Mathematics. (2016). *Providing opportunities for students with exceptional mathematical promise: A position of the national council of teachers of mathematics*. Retrieved from www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/Providing-Opportunitiesfor-Students-with-Exceptional-Promise/

للاقتباس من هذه المقالة يمكن نسخ التالي:

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع. (2023، ديسمبر). *دعم الطلاب الواعدين في الرياضيات من خلال تطوير مهارات الكتابة* ، ترجمة: عبدالكريم الحسين (مصدر المقال الأصلي National Association for Gifted Children).

https://www.mawhiba.org/Ar/DigitalLibrary/Resources/ScientificPublications/Pages/Latest.aspx?type=%D8%AA%D9%82%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%B1%20%D9%85%D8%AA%D8%B1%D8%AC%D9%85%D8%A9