



من يخشى الرياضيات؟ وما المقصود بالقلق من الرياضيات؟ وماذا يمكنك فعله حيالها؟

H. Moriah Sokolowski and Daniel Ansari*
University of Western Ontario, London, ON, Canada

المراجعون الصغار:

**CHRISTINA
SEIX
ACADEMY**



العمر: 9-10

القلق من الرياضيات (MATH ANXIETY)

الإحساس بالتوتر الشديد عند مواجهة المسائل الرياضية البسيطة ومحاولة حلها.

تعتبر الرياضيات مهارة ضرورية يستخدمها الأشخاص في حياتهم اليومية، عند السفر مثلاً، أو استخدام النقود، أو معرفة الوقت. بالتالي، فهي من المهارات المهمة التي يجب تعلمها واكتسابها في المدرسة. لسوء الحظ، يشعر العديد من الأطفال والبالغين بالضغط والتوتر عند الاضطرار إلى التعامل مع المسائل الرياضية، وتُعرف حالة التوتر التي تنتاب الأشخاص عند مواجهة مواقف تتعلق بالرياضيات بما يُسمى "القلق من الرياضيات". يتأثر العديد من الناس بحالة القلق من الرياضيات وترتبط هذه الحالة بضعف مستواهم في الرياضيات في المدرسة ولاحقاً أثناء مرحلة البلوغ. اهتم الباحثون بمعرفة كيفية ظهور حالة القلق من الرياضيات لدى الأشخاص، وكيفية تأثيرها على المخ فضلاً عن الوقوف على أفضل الطرق لمساعدة الذين يعانون من هذه الحالة.

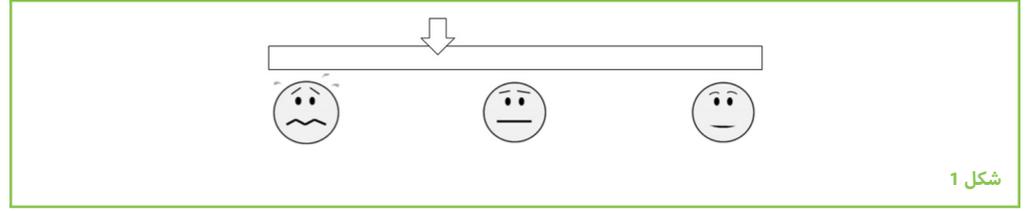
هل شعرت من قبل بالضغط والتوتر عندما يطرح عليك معلم الرياضيات سؤالاً؟ أو عند إنجاز فروض الرياضيات المنزلية؟ إذا شعرت بذلك، فربما أنك تمر بحالة **قلق من الرياضيات**. إذا مررت بهذه الحالة، فتأكد إنك لست وحدك حيث يشعر العديد من الأشخاص بالتوتر الشديد عند مواجهة موقف يتطلب إجراء مسائل رياضية بسيطة. فالقلق من الرياضيات أكبر من مجرد شعور بالتوتر

شكل 1

استخدام الطلاب مقياسًا مشابهًا للمقياس الموضح بالشكل للتعبير عن مدى شعورهم بالتوتر حول مواقف تتعلق بالرياضيات (مثل: "ماذا تشعر عند أداء اختبار رياضيات كبير في الفصل؟")، فيمكنهم باستخدام هذا المقياس الإجابة عن السؤال من خلال الإشارة إلى أحد التعبيرات الموجودة على المقياس.

(هذه الصورة مأخوذة من استبيان القلق من الرياضيات لدى الأطفال الموجود في هذا الرابط

http://spatiallearning.org/media/silc_pdfs/resources/testsandinstruments/tandi-new/Childrens_Math_Anxiety_Questionnaire.pdf



شكل 1

عند محاولة إجراء المسائل الرياضية، التوتر هو رد فعل منطقي تجاه موقف مخيف. وعلى النقيض، القلق في حد ذاته ربما لا يكون منطقيًا، وهذا يعني أن الشخص قد يشعر بالقلق حتى إذا كان يعلم أنه لا يوجد سبب يستدعي القلق. يمكن أن يسبب القلق أيضًا أعراضًا جسدية، مثل تسارع نبضات القلب أو التعرق. عادةً ما يعتقد الذين يعانون من القلق من الرياضيات أنهم سيئون في الرياضيات وبسبب ذلك فإنهم لا يحبون الرياضيات، وهذه المشاعر تجعلهم يتجنبون المواقف التي سيضطرون فيها للتعامل مع المسائل الرياضية. يُذكر أن الطلاب الذين يعانون من القلق من الرياضيات غالبًا ما تكون مهاراتهم في هذه المادة ضعيفة [1]، وبالنسبة للبالغين الذين يعانون من الحالة ذاتها، فعادةً ما يواجهون مشكلة مع الرياضيات في وظائفهم أو حياتهم اليومية [2]، وبالتالي لا يُظهر هؤلاء الأشخاص اهتمامًا بالوظائف التي تتعلق بالعلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، وبالطبع لا ينجحون فيها.

ونظرًا إلى أن القلق من الرياضيات يصيب العديد من الأشخاص ويتعلق بضعف مهارات الرياضيات، فمن المهم أن نفهم متى تنشأ حالة القلق من الرياضيات في نفس الشخص وكيفية حدوث ذلك، وماذا يحدث في المخ عندما يشعر الأشخاص بالقلق من الرياضيات، وما أفضل الطرق لمساعدة من يعانون من هذه الحالة.

متى يمكن أن تنشأ حالة القلق من الرياضيات في نفس الشخص وكيف يحدث ذلك؟

حتى وقت قريب، اعتقد العلماء والمعلمون أن حالة القلق من الرياضيات تنشأ لدى الأطفال عند بدء تعلم الرياضيات المعقدة (مثل الجبر)، وهذا يعني أن الأطفال الصغار (الذين لا يعرفون الرياضيات المعقدة بعد) لا يصابون بالقلق من الرياضيات. ولكن، أظهرت دراسات بحثية حديثة أن بعض الأطفال بعمر 6 سنوات يعربون عن قلقهم من الرياضيات. سأل فريق من الباحثين 154 طفلًا في الصف الأول والصف الثاني أسئلة مثل "ماذا تشعر عند أداء اختبار رياضيات كبير في الفصل؟" [3] وكان على الأطفال التعبير عن مدى قلقهم من خلال الإشارة إلى مقياس يحتوي على وجه قلق جدًا على اليسار ووجه هادئ على اليمين وأوجه ذات تعابير أخرى في المنتصف. (انظر صورة المقياس في الشكل 1) بعد الإجابة على تلك الأسئلة، خضع الأطفال لاختبار رياضيات لقياس قدراتهم، ووجد هؤلاء الباحثون أن نصف عدد الأطفال الذين شاركوا في الدراسة تقريبًا أوضحوا أنهم شعروا ببعض الشيء من التوتر بسبب اختبار الرياضيات [3]، كما أن الأطفال الذين يعانون من قلق شديد من الرياضيات حصلوا على نتائج سيئة في الاختبار. تخبرنا هذه الدراسة البحثية أن القلق من الرياضيات والعلاقة بينه وبين القدرات الرياضية تظهر في عمر صغير جدًا.

علاوةً على ذلك، اهتم الباحثون بكيفية ظهور حالة القلق من الرياضيات لدى الأشخاص. فبالرغم من أن الدراسة البحثية قد أوضحت وجود علاقة ترابطية بين القلق من الرياضيات والقدرات الرياضية [1]، فإنه لا توجد دراسة حتى الآن تخبرنا أي منهما يحدث أولاً. بمعنى آخر، لا نعلم إذا كان مستواك السيء في الرياضيات يسبب لك حالة القلق من الرياضيات، أم أن حالة القلق من الرياضيات هي ما تجعلك ضعيفًا في الرياضيات.

توصل الباحثون إلى اعتقادين حول كيفية ظهور حالة القلق من الرياضيات لدى الأشخاص. الاعتقاد الأول هو أن الأطفال الذين يواجهون مشكلة عند تعلم الأرقام في الصغر هم الفئة الأكثر عرضة للإصابة بحالة القلق من الرياضيات عند بدء ارتياد المدرسة، ولكن لم تُختبر هذه الفكرة على الأطفال بعد. والاعتقاد الآخر هو أن القلق من الرياضيات يظهر لدى الأطفال الذين يمرون بأنواع معينة من المواقف الاجتماعية التي تؤثر بدورها على تفكير هؤلاء الأطفال أو مشاعرهم، وهذا يعني أن مشاعر الطفل وآرائه أو تصرفاته تتأثر بأقوال أو تصرفات الأشخاص الآخرين. أظهرت إحدى الدراسات التي ضربت مثلاً على ذلك أن المعلمين الذين ينتابهم قلق شديد من الرياضيات من المرجح أن يحقق طلابهم نتائج ضعيفة في الرياضيات في نهاية العام الدراسي [4]. وترى هذه الدراسة أن الطريقة التي يتصرف بها المدرس أثرت بطريقة ما على قدرات الطلاب في الرياضيات. بالرغم من أن الباحثين لم يجيبوا على السؤال التالي وهو "أيهما يحدث أولاً؛ ضعف المستوى في الرياضيات أم القلق من الرياضيات؟"، فإن ثمة العديد من الاكتشافات المهمة التي أعطتنا تلميحات حول كيفية ظهور حالة القلق من الرياضيات لدى الأشخاص ووقت ظهورها.

ماذا يحدث في المخ عندما يعاني الشخص من حالة القلق من الرياضيات؟

لفهم كيفية ظهور حالة القلق من الرياضيات بشكل أفضل، وكيفية مساعدة الأشخاص الذين يعانون منها، نحتاج إلى فهم ما يحدث في المخ أثناء تعامل الشخص الذي يعاني من هذه الحالة مع الرياضيات. أحد الاعتقادات تتمحور حول عدم قدرة المخ على معالجة إلا مقدار معين من المعلومات في المرة الواحدة. النظام الذي يسمح لنا بمعالجة المعلومات في المخ يُسمى **الذاكرة العاملة**، وهي جزء من نظام الذاكرة البشرية الذي يسمح لنا بتذكر أشياء عديدة والتفكير فيها في نفس الوقت. تتسم هذه المهارة بأهمية كبرى في الرياضيات. على سبيل المثال، عندما يقرأ المعلم مسألة رياضية، يجب على الطالب حفظ جميع الأرقام في ذاكرته، والتفكير في الخطوات المطلوبة لحل المسألة، وكتابة الإجابة في نفس الوقت. يعتقد الباحثون أنه عندما يشعر الشخص بالقلق، تستحوذ حالة القلق من الرياضيات على جزء كبير من الذاكرة العاملة، لذلك لا يتبقى له ذاكرة كافية لحل المسألة. إذا لم يشعر هؤلاء الأشخاص بالقلق، فربما كانوا سيستخدمون الذاكرة العاملة في حل المسألة بدلاً من استنفادها في الشعور بالقلق [3]. بمعنى آخر، القلق من الرياضيات يجعل الطلاب يفكرون في مدى خوفهم من الرياضيات، مما يستنفذ موارد الذاكرة العاملة التي كانوا يجب أن يستخدموها في حل المسألة. وتأكيداً لهذه النتيجة، أثبتت بعض الدراسات البحثية أن حالة القلق من الرياضيات تستحوذ على الذاكرة العاملة. والأهم من ذلك، أفاد الباحثون أن الأطفال الذين لديهم ذاكرة عاملة قوية يؤدون اختبارات الرياضيات بشكل أفضل من الطلاب الذين لديهم ذاكرة عاملة ضعيفة.

علاوةً على ذلك، سلط الباحثون الضوء على مدى قوة عمل أجزاء مختلفة في المخ أثناء حل المسائل الرياضية الصعبة سواء بالنسبة للأطفال الذين يعانون من قلق شديد من الرياضيات أو هؤلاء الذين يعانون من قلق بسيط [5]. طلب الباحثون من مجموعة طلاب تتراوح أعمارهم بين 7 إلى 9 سنوات ممن يعانون من القلق من الرياضيات وممن لا يعانون منه حل بعض المسائل الرياضية أثناء وضعهم على جهاز يُسمى **جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)** [5]، وهو عبارة عن جهاز يمكن استخدامه لقياس مدى قوة عمل كل منطقة في المخ أثناء أداء مهمة معينة باستخدام أداة تُسمى **التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي**. (انظر صورة جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي في الشكل 2). يُسمى هذا القياس "تنشيط المخ". إذا كانت إحدى المناطق في المخ تعمل بقوة، فسيرتفع مستوى تنشيط المخ. حيث وجد هؤلاء الباحثون أن جزءاً في المخ يُسمى اللوزة الدماغية يكون أنشط (يعمل بشكل أكبر) لدى الأطفال الذين لديهم قلق شديد من الرياضيات

الذاكرة العاملة

(WORKING MEMORY)

جزء من نظام الذاكرة يُستخدم لتذكر المعلومات والاحتفاظ بها في عقلك لكي تتمكن من استخدامها عند أداء الأنشطة.

التصوير بالرنين المغناطيسي

MAGNETIC RESONANCE

IMAGING (MRI)

جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي هو جهاز يستخدم مغناطيساً قوياً لرسم صورة للمخ.

التصوير بالرنين المغناطيسي

الوظيفي

FUNCTIONAL MAGNETIC

RESONANCE IMAGING

(fMRI)

أداة في جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي ترصد المناطق التي تنشط في المخ عند أداء أنشطة مختلفة مثل الجمع والطرح.

تنشيط المخ

(BRAIN ACTIVATION)

قياس مدى قوة عمل أحد المناطق في المخ أثناء أداء مهمة معينة، فإذا كانت إحدى مناطق المخ تعمل بقوة، سيرتفع مستوى تنشيط المخ.

شكل 2

هذه صورة لجهاز التصوير بالرنين المغناطيسي، وهو عبارة عن مغناطيس على شكل كعكة دونتس وبه أنبوب في المنتصف. يستلقي الشخص الذي سيخضع للفحص على طاولة مريحة تدخل داخل الأنبوب، ويظل الشخص ثابتاً أثناء قيام جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي برسم صور واضحة للمخ بالأبيض والأسود باستخدام جهاز حاسوب. والجدير بالذكر أنه يمكن التقاط تلك الصور أثناء ممارسة الأنشطة لمعرفة المناطق التي تنشط في المخ.



شكل 2

مقارنة بالأطفال الذين لديهم قلق بسيط منها. بالإضافة إلى ذلك، تتسم المناطق المعنية بالذاكرة العاملة ومعالجة الرياضيات في المخ (التي تُسمى القشرة الجبهية الأمامية الظهرانية الجانبية، والتلم داخل الفص الجداري) لدى الأطفال الذين لديهم قلق شديد من الرياضيات بأنها أقل نشاطاً مقارنة بالأطفال الذين لديهم قلق بسيط منها [5]. اللوزة الدماغية هي جزء صغير يشبه اللوزة ويوجد في الجزء الأوسط السفلي من المخ وتعتبر مهمة في إدراك المشاعر ومعالجتها، بما في ذلك الخوف والقلق. أما القشرة الجبهية الأمامية الظهرانية الجانبية فهي جزء أكبر من أجزاء المخ وتوجد في مقدمته، وهي تدخل في العديد من عمليات معالجة السلوكيات المعقدة، مثل التخطيط واتخاذ القرار. التلم داخل الفص الجداري هو منطقة تقع بالقرب من المنطقة العلوية للمخ وتتسم بأهميتها في الرياضيات وعملية الانتباه. (انظر أين تقع تلك المناطق في المخ في الشكل 3). لذا، ترى هذه الدراسة بشكل عام أنه عند حل المسائل الحسابية، تنشط لدى الأطفال الذين لديهم قلق شديد من الرياضيات أجزاء في المخ معنية بالقلق، بينما تنشط لدى الأطفال الذين لديهم قلق بسيط من الرياضيات أجزاء في المخ معنية بحل المسائل الرياضية.

كيف يمكننا مساعدة الأشخاص الذين يعانون من حالة القلق من الرياضيات؟

أحد الأسباب الرئيسية وراء محاولة فهم أسباب القلق من الرياضيات وتأثير هذا القلق على المخ هو إيجاد طرق لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من هذه الحالة والحد من حدوث ذلك نهائيًا. ابتكر بعض الباحثين بعض الوسائل لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من القلق من الرياضيات، ويُطلق على وسائل المساعدة هذه اسم **إجراءات تدخلية**. على سبيل المثال، وضع الباحثون إجراءات تدخلية بناءً على دراسة بحثية تُظهر أن كتابة الأفكار والمشاعر قبل الاختبار يمكن أن تساعد الأشخاص على تقليل التوتر أثناء الاختبار، ووفقًا لذلك، اعتقد الباحثون أنه إذا كتب الأطفال أفكارهم ومشاعرهم، فلن تشغل تلك الأفكار والمشاعر الذاكرة العاملة أثناء حل اختبار الرياضيات. لذا طبق الباحثون إجراء تدخلية، حيث طلبوا من الأطفال الذين ينتابهم القلق من الرياضيات كتابة ما يقلقهم بشأن هذه المادة، ووجدوا أن كتابة الطلاب عما يقلقهم حول الرياضيات يؤدي إلى تحسن نتائج اختباراتهم [6]. وأظهرت مجموعة أخرى من الباحثين أنه في حالة ممارسة طلاب الجامعة الذين لديهم قلق من الرياضيات بعض تمارين التنفس لتهدئة أعصابهم قبل اختبار الرياضيات، سيشعرون بهدوء أكثر وسينتج عن ذلك تحسن نتائج الاختبارات [7]. قدمت كلتا الدراستين معًا من خلال الإجراءات التدخلية دليلًا علميًا على الطرق التي يمكن استخدامها لمساعدة من لديهم قلق من الرياضيات.

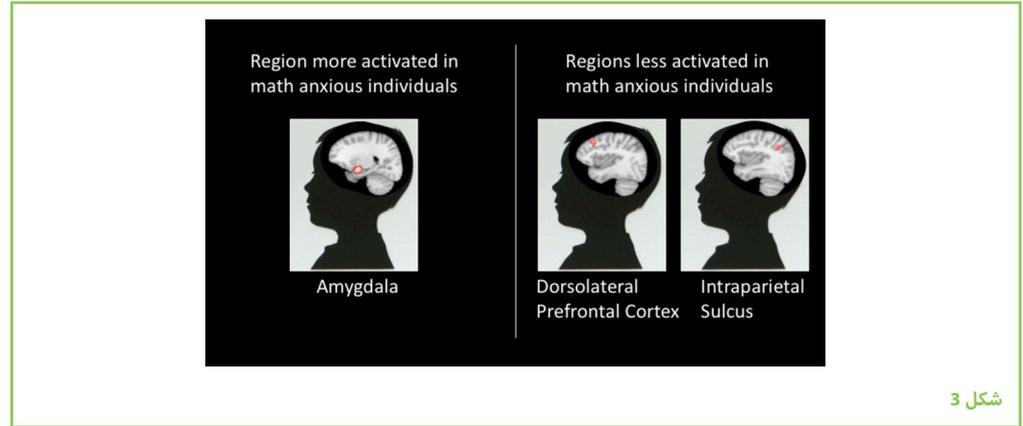
إجراء تدخلية

(INTERVENTION)

وسيلة أو برنامج يُستخدم مع الأشخاص بغرض تحسين إحدى المهارات.

شكل 3

توضح هذه الصورة المناطق الأكثر نشاطاً في المخ (التي تعمل بشكل أكبر) والمناطق الأقل نشاطاً في المخ (التي تعمل بشكل أقل) أثناء حل المسائل الرياضية لدى الأشخاص الذين لديهم قلق شديد من الرياضيات.



تعتبر هذه الدراسة البحثية واعدة للغاية لأنها تؤكد لنا أنه يمكن مساعدة من لديهم قلق من الرياضيات، وأن هذه الحالة لن تبقى ملازمة لهم إلى الأبد.

الخلاصة

دفعت حقيقة معاناة الأشخاص الذين لديهم قلق من الرياضيات سواء في صفوف الرياضيات أو في وظائفهم أو في حياتهم اليومية العديد من الباحثين إلى دراسة حالة القلق من الرياضيات والتعمق فيها، ويستمر الباحثون في إحراز تقدم في هذا المجال. أظهرت الدراسات البحثية التي أُجريت حول حالة القلق من الرياضيات لدى الأشخاص أن القلق يظهر في سن مبكرة، فضلاً عن أنه يتعلق بالمواقف الاجتماعية وعمليات المخ مثل الذاكرة العاملة. علاوةً على ذلك، تبين حدوث ارتفاع في مستوى نشاط المناطق المعنية بالمشاعر السلبية في المخ لدى الأشخاص الذين لديهم قلق من الرياضيات مع انخفاض مستوى نشاط المناطق المعنية بالتفكير في العمليات الرياضية. بدأ الباحثون أيضًا في اختبار الإجراءات التدخلية التي قد تساعد الأشخاص الذين يعانون من حالة القلق من الرياضيات. بالرغم من ذلك، ما زال هناك الكثير من الدراسات التي يجب إجراؤها للوقوف على كيفية ظهور حالة القلق من الرياضيات لدى الأشخاص، والأسباب التي تجعل بعض الأشخاص فقط يعانون منه، ومعرفة الطرق التي يمكن استخدامها لمساعدة من لديهم هذه الحالة. في الوقت الحالي، سواء كنت تعاني من القلق من الرياضيات أم لا، تحدث إلى زملائك ومعلمك حول القلق من الرياضيات، فمن المهم أن تكشف وتحدث عما تشعر به تجاه الرياضيات لأن هذه هي أول خطوة في المساعدة على تقليل الآثار الضارة المحتملة التي قد تنتج عن القلق من الرياضيات.

المراجع

1. Wu, S. S., Barth, M., Amin, H., Malcarne, V., and Menon, V. 2012. Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Front. Psychol.* 3:1–11. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00162
2. Ma, X. 1999. A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *J. Res. Math. Educ.* 30:520–40. doi: 10.2307/749772
3. Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., and Beilock, S. L. 2013. Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *J. Cogn. Dev.* 14:187–202. doi: 10.1080/15248372.2012.664593

4. Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., and Levine, S. C. 2010. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 107:1860–3. doi: 10.1073/pnas.0910967107
5. Young, C. B, Wu, S. S., and Menon, V. 2012. The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychol. Sci.* 23:492–501. doi: 10.1177/0956797611429134
6. Park, D., Ramirez, G., and Beilock, S. L. 2014. The role of expressive writing in math anxiety. *J. Exp. Psychol. Appl.* 20:103–11. doi: 10.1037/xap0000013
7. Brunyé, T. T., Mahoney, C. R., Giles, G. E., Rapp, D. N., Taylor, H. A., and Kanarek, R. B. 2013. Learning to relax: evaluating four brief interventions for overcoming the negative emotions accompanying math anxiety. *Learn. Individ. Differ.* 27:1–7. doi: 10.1016/j.lindif.2013.06.008

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 22 يناير 2021

حرره: Robert T. Knight, University of California, Berkeley, United States

الاقتباس: Sokolowski HM and Ansari D (2021) من يخشى الرياضيات؟ وما المقصود بالقلق من الرياضيات؟ وماذا يمكنك فعله حيالها؟ *Front. Young Minds* doi: 10.3389/frym.2017.00057-ar

Sokolowski H.M and Ansari D (2017) Who Is Afraid of Math? What Is Math Anxiety? And What Can You Do about It? *Front. Young Minds* 5:57. doi: 10.3389/frym.2017.00057

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

© 2017 © 2021 Sokolowski and Ansari. هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيّدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

CHRISTINA SEIX ACADEMY، العمر: 9-10

هي مدرسة حضرية مستقلة وفريدة للمرحلة الابتدائية والإعدادية (Pre-K-8) وتركز على تزويد طلاب المجتمعات الفقيرة ببيئة تعليمية شاملة، ومهارات التفكير النقدي، وبيئة عمل تفاعلية، ويحصل كل طفل يلتحق بالأكاديمية على منحة تغطي المصروفات، والكتب، والزي المدرسي، والوجبات، والتوصيل من المنزل وإليه، إلى جانب المسكن والوجبات وذلك بالنسبة للطلاب الذين يختارون الالتحاق بالمدرسة الداخلية من الصف الرابع حتى الثامن. هدفنا هو أن يحقق جميع الطلاب "نجاحًا مؤكّدًا" "ليردوا الجميل" إلى مجتمعنا مثلما فعلت مؤسسة الأكاديمية السيدة Christina Seix.



المؤلفون

**H. MORIAH SOKOLOWSKI**

أنا طالبة دكتوراة في جامعة University of Western Ontario، وأهتم بكيفية تعليم الأطفال الصغار مهارات الحساب الأساسية مثل كيفية العد، أو ماذا يعني العدد "3". أرغب في اكتشاف ما يحدث داخل المخ أثناء تعلم الرياضيات واكتسابها فضلاً عن معرفة لماذا يحب بعض الأطفال الرياضيات ويجيدونها، بينما يشعر آخرون بالتوتر بسبب الرياضيات ويجدونها صعبة. في الأوقات التي لا أجري فيها أبحاثي، أمارس الغناء مع فرقة موسيقية، وأمارس اليوغا، وأحب قضاء الوقت مع قطتي.

**DANIEL ANSARI**

أهتم بمعرفة كيف يعالج المخ الأرقام وكيف نستخدمها. نستخدم الأرقام طوال الوقت، لذا أرغب في معرفة كيفية تعرف العقل البشري على الأرقام وإلمامه بها والوقوف على الأسباب التي وراء مواجهة بعض الأطفال لصعوبة شديدة في فهم الأرقام، ومحاولة معرفة الاختلافات بين عقولهم، وأسباب خوف بعض الأشخاص من الأرقام وحب البعض الآخر لها. *daniel.ansari@uwo.ca

جامعة الملك عبدالله
للعلوم والتقنية
King Abdullah University of
Science and Technology



النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by