Édition spéciale nº 48
Janvier 2018

Le développement de la personne dans son ensemble est un élément central du cheminement scolaire de chaque élève, que ce soit à l'intérieur des salles de classe comme à l'extérieur de celles-ci, y compris le temps que les élèves passent en ligne.

La présente monographie propose au personnel enseignant des façons d'améliorer le bien-être des élèves et d'encourager l'estime de soi et l'autoefficacité tout en facilitant leur apprentissage dans les cours de mathématiques.

Si vous lisez cette monographie en version imprimée et souhaitez avoir accès aux hyperliens, allez à l'adresse. *www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/inspire/research/math_classroom.html.*

Série d'apprentissage professionnel
uln@ontario.ca

Oui, je peux!

Mettre l'accent sur le bien-être dans les classes de mathématiques

« Un des mythes les plus préjudiciables propagés ou répandus au sujet des mathématiques qui est souvent véhiculé dans les salles de classe et à la maison est que pour être bon en mathématiques, il faut avoir un don, que certaines personnes sont naturellement bonnes en mathématiques et d'autres non. »

(Boaler 2013a, 2013b)

Il n'existe aucun gène des mathématiques

Vous avez probablement déjà entendu quelqu'un dire : « Je ne suis pas bon en math » ou « Je n'ai pas la bosse des maths. » Les enseignants le disent, les parents le disent et, sans surprise, les élèves le disent. Peut-être l'avez-vous dit vous-même.

Cette perception devient un problème lorsque les élèves attribuent leur succès en mathématiques – ou leurs mauvais résultats – à une question d'aptitude innée plutôt que d'efforts (Sutton et Kruger, 2002). En effet, il est ainsi facile d'associer les mauvais résultats à quelque chose qui est hors de son contrôle, que ce soit pour les élèves ou les enseignants. Et pourtant, nous savons qu'il est scientifiquement prouvé qu'il n'existe rien de tel qu'un gène des mathématiques ou la bosse des maths (Depenbrock, 2017).

Les attitudes à l'égard des mathématiques sont acquises – et non pas innées – et elles peuvent être apprises, mais également désapprises. La présente monographie propose des façons de favoriser des attitudes positives en créant un environnement d'apprentissage dans les classes de mathématiques qui encourage les élèves à apprendre de leurs erreurs, à persévérer afin de relever les défis et à reconnaître et apprécier leurs réussites.

Le lien entre l'attitude et la réussite

Les recherches ont permis d'établir un lien évident entre l'attitude des élèves à l'égard des mathématiques et leur performance dans cette matière. Par exemple, Pajares et Kranzler (1995) ont conclu que la confiance d'une personne en sa capacité de réussite en mathématiques (autoefficacité) est une meilleure variable explicative que la réussite antérieure en mathématiques. De façon semblable, Bruce et Ross (2010) ont établi que la confiance des élèves de l'Ontario en leurs aptitudes en mathématiques est un facteur déterminant de leur réussite.

Fait intéressant, la plupart des élèves aiment les mathématiques lorsqu'ils commencent l'école. Les enfants de la maternelle sont nombreux à aimer

impressionner leurs enseignantes ou enseignants en leur montrant jusqu'où ils savent compter. Pourtant, au fil des années, les attitudes positives envers les mathématiques diminuent.

Que se passe-t-il avec l'enseignement des mathématiques à l'école pour entraîner un tel changement d'attitude? Pourquoi les élèves en arrivent-ils à croire qu'ils ne sont pas bons en mathématiques et qu'ils ne peuvent pas réussir?

Les recherches ont conclu que bien souvent ce qui est valorisé dans les salles de classe de mathématiques est aussi à l'origine du découragement des élèves à l'égard de cette matière. Lorsque les élèves commencent à croire que pour être bon en mathématiques, il faut savoir les procédures, mémoriser l'information, être « rapide » pour réussir, leur confiance est ébranlée – plus particulièrement lorsque ces aptitudes ne sont pas innées chez eux (Boaler, 2009).

> *J'ai toujours eu de sérieux doutes quant à ma capacité intellectuelle; je pensais que je n'étais pas intelligent. Et c'est vrai que j'étais, et que je suis encore, plutôt lent. J'ai besoin de temps pour comprendre les choses parce que je dois les comprendre parfaitement. Vers la fin de la onzième année, je pensais en mon for intérieur que j'étais stupide. Cela m'a inquiété pendant longtemps.*
>
> Laurent Schwartz, mathématicien
> (Médaille Fields, 1950; traduction libre)

Une expérience émotive par rapport aux mathématiques aura probablement des répercussions sur les choix de vie et académiques. Des recherches ont conclu que les élèves qui aiment les mathématiques ont tendance à bien réussir dans les cours de mathématiques et sont davantage susceptibles de s'inscrire à des cours de mathématiques avancés par la suite. Ce choix a des répercussions importantes sur les possibilités de carrière, la mobilité professionnelle, voire la prise de décisions quotidienne. À l'inverse, les élèves qui n'aiment pas les mathématiques ont tendance à ne pas bien réussir dans ces cours et à ne pas s'inscrire à des cours avancés à l'école secondaire (Sutton et Kruger, 2002). Ces résultats réitèrent l'importance d'inculquer aux élèves la valeur de l'apprentissage de ses erreurs, l'importance d'essayer et de persévérer et de reconnaître ses réussites.

On peut tous avoir la « bosse des maths »

Qu'est-ce qui fait qu'une personne se définit comme étant douée en math? Selon une étude réalisée auprès de 9 000 élèves du collégial inscrit à un cours de calcul différentiel, les chercheurs ont conclu que le fait de croire en ses compétences et en sa réussite était un facteur déterminant. Toutefois, cela était secondaire à l'intérêt envers la matière et la reconnaissance d'autrui – enseignants, parents, proches ou amis – concernant leur capacité et potentiel de bien réussir en mathématiques (Tejedor, 2015).

Dans son étude portant sur quatre classes de mathématiques appliquées de 9^{e} année dont les élèves affichent un taux de performance élevé, Macaulay (2015) a observé que les élèves étaient nombreux à débuter le cours avec une relation fragmentée par rapport aux mathématiques et à l'apprentissage des mathématiques, ainsi qu'un sentiment mitigé quant à leurs capacités en tant qu'apprenante ou apprenant. Pour ces enseignants, il était primordial d'aider les élèves à gagner confiance en eux et leur priorité était d'aider les élèves à se considérer comme des personnes non seulement aptes et compétentes, *mais aussi* comme des apprenants de mathématiques aptes et compétents. Lorsque les élèves ont commencé à se percevoir de cette façon, ils ont commencé à réussir en classe.

Ceci illustre combien il est important pour la planification de l'apprentissage de bien cerner en premier lieu les forces et les besoins des élèves, et de croire en la capacité d'apprentissage de chacun d'entre eux.

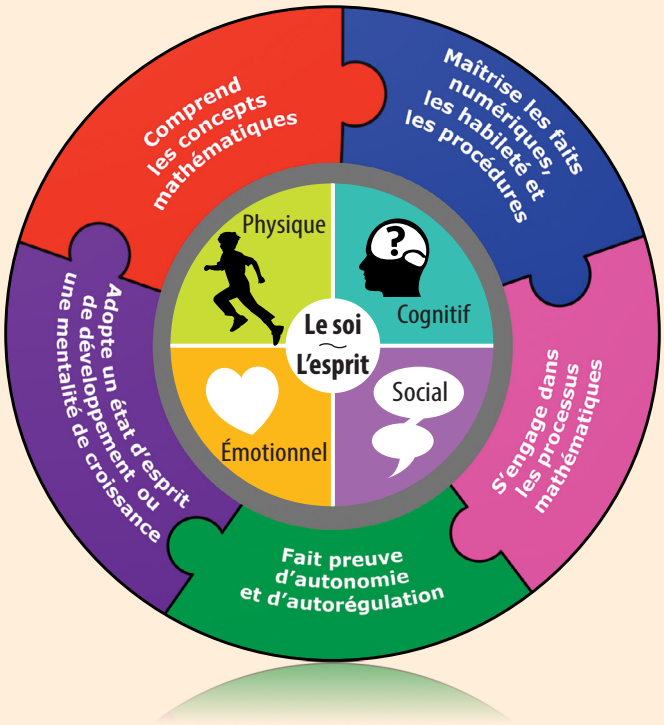
> *Alors que nous continuons à viser l'excellence dans notre système scolaire, nous gardons à l'esprit qu'il est essentiel que toutes et tous nos élèves soient en mesure d'acquérir un sentiment de bien-être – l'image de soi, l'identité et l'appartenance au monde – qui donnera à chacune d'elles et chacun d'eux les meilleures chances d'apprendre, de grandir et de s'épanouir.*
>
> (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2016)

Vision de l'Ontario pour les apprenantes et apprenants de mathématiques

En Ontario, nous reconnaissons que l'étude des mathématiques dote les élèves des connaissances, habiletés et habitudes intellectuelles qui sont essentielles pour une participation fructueuse et gratifiante à la société. La vision du ministère de l'Éducation pour les apprenantes et apprenants des mathématiques reconnaît que les élèves ont besoin d'expériences en classe qui les aident à :

- **approfondir leur compréhension des mathématiques;**
- **apprendre des faits, habiletés et processus importants;**
- **développer leur capacité à mettre en application les processus mathématiques;**
- **acquérir une attitude positive à l'égard des mathématiques;**
- **devenir de plus en plus autonome en tant qu'apprenantes et apprenants de mathématiques.**

Chaque pièce de casse-tête est importante pour favoriser l'acquisition du raisonnement mathématique et renforcer la croyance et conviction des élèves qu'ils sont doués en mathématiques. Au cœur de cette vision se trouve le bien-être de l'élève.



Dans le cadre d'un engagement à l'échelle de la province auprès des élèves, parents, enseignants, membres du personnel scolaire, et intervenants, il a été souligné que le bien-être d'un élève est façonné par son expérience globale à l'école et que les élèves ont besoin de se sentir appuyés pour s'épanouir dans les domaines suivants :

- Image de soi positive et bon état d'esprit
- Sécurité sur le plan physique et émotionnel
- Sentiment d'appartenance
- Activités d'apprentissage significatives
- Relations de soutien
- Esprit sain et corps sain

Pour plus d'information à ce sujet, consultez **Promouvoir et favoriser le bien-être dans le système de l'éducation de l'Ontario**.

Promouvoir le bien-être et l'apprentissage des mathématiques dans les salles de classe

Comment pouvons-nous créer un environnement qui aidera les élèves à se sentir en sécurité et prendre plaisir à apprendre? Dans le cadre du **processus d'engagement collectif à l'échelle de la province sur le bien-être des élèves**, les commentaires recueillis auprès des élèves, représentants du milieu de l'éducation, parents et autres intervenants dans la communauté ont été concluants. Ils ont souligné l'importance des relations bienveillantes, d'une bonne image de soi et d'un bon état d'esprit, d'un sentiment d'appartenance et de connexion, des activités d'apprentissage significatives et la nécessité d'accorder une attention particulière à un esprit sain et un corps sain, de même qu'à la sécurité sur le plan physique et émotionnel. Ils ont insisté pour que tous ces besoins occupent une place centrale dans l'expérience quotidienne des élèves, y compris dans les salles de classe de mathématiques.

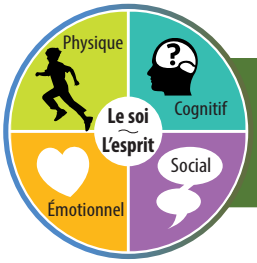
Être attentif aux types d'expériences que vivent les élèves dans les salles de classe de mathématiques et mettre l'accent sur l'apprentissage – plutôt que sur la performance – peut contribuer à changer les attitudes des élèves et les aider à être dans de meilleures dispositions pour apprendre. Lorsque les élèves souffrent d'anxiété aiguë liée à la performance, leur cerveau n'est pas réceptif à l'apprentissage de nouvelles choses, ce qui affecte la mémoire de travail et les aptitudes d'analyse (Young, Wu et Menon, 2012). Par conséquent, il est important de créer un climat dans la salle de classe qui réduit l'anxiété et favorise l'estime de soi chez les élèves. En mettant davantage l'accent sur les processus et l'apprentissage que sur les bonnes ou mauvaises réponses permet de maintenir un certain équilibre par rapport à l'anxiété. En réduisant le sentiment d'anxiété et la pression créés par la volonté d'arriver à la bonne réponse, on arrive à diminuer certaines inquiétudes tout en accordant aux élèves une plus grande liberté afin d'explorer leurs processus cognitifs et aptitudes de résolution de problèmes. Cela peut ainsi contribuer à instaurer une confiance en soi en mettant en valeur tout ce qu'ils savent en plus de la réponse finale.

Toutefois, les recherches démontrent également que lorsque les élèves font des erreurs, cela crée des synapses et le cerveau se développe (Boaler, 2014). Certaines frustrations sont saines et favorisent le développement du cerveau. Les représentants du milieu de l'éducation peuvent aider les élèves à reconnaître et à accepter un certain niveau de frustration dans le cadre du processus d'apprentissage et à constater la nécessité de mettre en place des stratégies ou des processus de recherche d'aide pour les niveaux de frustration qui ne sont pas productifs.

Les représentants du milieu de l'éducation peuvent aider les élèves à trouver leur niveau de défi optimal. C'est ce qu'on désigne parfois comme étant la théorie du *flow* (flux). Cet état dit de *flow* ou d'expérience optimale se manifeste lorsque des individus sont profondément absorbés dans une activité qu'ils considèrent comme extrêmement intéressante. Les personnes qui sont dans un état de *flow* considèrent que l'activité en question en vaut la peine même si aucun autre but n'est atteint. Cet état survient lorsqu'un équilibre est atteint entre le défi inhérent à la tâche et les aptitudes requises pour l'accomplir (Csikszentmihalyi, 1997).

Conseils pour réduire l'anxiété liée aux mathématiques chez les élèves

- Les élèves apprennent mieux dans un environnement où ils sont encouragés à essayer de nouvelles choses. Par conséquent, il convient d'éliminer les évaluations non annoncées et les tâches chronométrées ou encore de demander une réponse à un élève qui n'a pas levé sa main pour répondre.
- Enseigner et encourager le recours à des stratégies quotidiennes comme la relaxation ou la respiration profonde pour réduire le stress. Les techniques de respiration consciente et les intentions positives peuvent aider les élèves à se calmer à l'approche d'une tâche perçue comme étant difficile.
- Encourager les élèves à poser des questions, à défendre leur point de vue ou à demander de l'aide s'ils en sentent le besoin.
- Aider les élèves à comprendre que les difficultés font partie intégrante de l'apprentissage et de la résolution de problèmes, et que parfois nous sommes plus créatifs à force de persévérer.
- Favoriser une mentalité de croissance et mettre l'accent sur le *processus* plutôt que sur les *bonnes ou mauvaises réponses*; une *mauvaise réponse* est une occasion d'apprendre.
- Favoriser une compréhension partagée fondée sur l'acceptation que nous faisons tous des erreurs et attirer l'attention sur le fait que nous pouvons apprendre des erreurs commises.



Histoires inspirantes : Établir le lien entre le bien-être et les mathématiques

Plusieurs écoles et conseils scolaires de la province se sont penchés sur le lien entre l'apprentissage et le bien-être. Ils ont voulu savoir s'il était possible d'aider les élèves à enrayer les attitudes négatives et à mieux réussir en faisant du bien-être un élément central dans les salles de mathématiques. Voici les points saillants de trois études provinciales récentes et les principales réflexions des représentantes et représentants du milieu de l'éducation qui ont participé à ce projet.

Veiller à la santé mentale des élèves dans les salles de classe de mathématiques

Extrait tiré de T. Lindstrom, ***Key learnings from Nurturing Student Mental Health and Well-Being in the Mathematics Classroom at Keewatin-Patricia District School Board*** (2017). (Disponible en anglais seulement)

En 2011, dans le cadre de la Stratégie ontarienne globale de santé mentale et de lutte contre les dépendances, le ministère de l'Éducation a financé la mise en place de l'Équipe d'appui pour la santé mentale dans les écoles. Fruit du travail de M^{me} Kathy Short, directrice de l'Équipe d'appui pour la santé mentale dans les écoles et de son équipe, un groupe d'administrateurs et de leaders en santé mentale de partout dans la province se sont réunis afin d'aider les directions d'école par l'entremise du guide virtuel *Diriger pour favoriser la santé mentale à l'école (DFSME, 2013)*.

En mettant l'accent principalement sur les classes de mathématiques de la 7^{e} à la 10^{e} année, nous avons consulté le guide DFSME et notre apprentissage peut se résumer à « une planification systématique pour favoriser les occasions d'apprentissage ». Cela signifie que :

- nous connaissons nos élèves (relations);
- nous comprenons (à la suite d'évaluations) où se situent nos élèves à leur arrivée, c.-à-d. leurs forces et lacunes en matière d'apprentissage;
- nous planifions en fonction de nos élèves, en sachant où nous mènera notre curriculum;
- nous créons des conditions propices à l'apprentissage qui favorisent la réussite, l'équité et le bien-être de tous les élèves.

Ceci n'est pas une tâche facile et nos représentantes et représentants du milieu de l'éducation redoublent d'efforts pour réduire la prévalence des élèves qui souffrent d'anxiété et accroître leur capacité à persévérer pour résoudre les problèmes de mathématiques.

Aider les élèves à persévérer pour résoudre les problèmes de mathématiques

Bien que notre travail ne soit encore qu'aux premières étapes, voici quelques unes des stratégies mises en place :

- planifier des questions efficaces et concevoir des tâches qui démontrent la compréhension des concepts ainsi que des processus;
- ralentir afin de permettre aux élèves de gagner en confiance, d'acquérir des compétences et de se sentir fier tout au long de leur cheminement d'apprentissage;
- prédire les réponses des élèves afin d'anticiper leurs questions et interrogations de manière à soutenir leur apprentissage et les aider à exprimer ce qu'ils savent et peuvent faire;
- aider les élèves à comprendre qu'il peut exister plus d'une solution à un problème, mais aussi que certaines sont plus efficaces que d'autres;
- offrir des outils (matériel de manipulation et modèles), stratégies (résolutions de problèmes illustrées, observations, algorithmes), et occasions (conférence avec l'élève, échanges et discussions mathématiques) qui font la promotion d'une compréhension plus approfondie du concept ou du sens des nombres;
- engager la conversation et favoriser l'apprentissage professionnel sur les stratégies d'enseignement efficaces des mathématiques.

Enquête sur le bien-être dans le contexte des mathématiques

Extrait tiré de J. Vieira and P. Williams, ***Key learnings from Well-being and Math System Inquiry at Dufferin-Peel Catholic District School Board*** (2017). (Disponible en anglais seulement)

Dans le cadre de la stratégie de notre conseil scolaire visant à rendre plus explicites les conditions relatives à l'apprentissage et au leadership dans nos écoles, l'équipe pédagogique a appuyé la réalisation d'une étude du système portant sur le lien entre le bien-être des apprenants et les mathématiques. Une équipe multidisciplinaire a été mise en place afin de réaliser l'étude, laquelle était composée des membres du personnel de divers domaines dont celui des mathématiques, du perfectionnement professionnel, de l'enseignement religieux et foi, de la recherche, des services à l'enfance en difficulté et services de soutien, de l'équité et de la diversité, ainsi que des membres de l'administration et du personnel enseignant des écoles participantes.

Question d'enquête : « Si nous mettons explicitement l'accent sur le bien-être de toutes les apprenantes et de tous les apprenants dans le contexte de l'enseignement des mathématiques, quelle serait l'incidence sur l'apprentissage des élèves et le développement de leur compréhension des mathématiques? »

Nous avons choisi de nous concentrer sur les aspects du bien-être où l'école est susceptible d'exercer le plus d'influence – sentiment de respect et d'acceptation, sentiment de sécurité à prendre des risques, valeurs personnelles, sentiment d'avoir une voix, de contribuer, et sentiment d'appartenance à une communauté.

Un élément essentiel de l'enquête, est que le travail effectué dans les écoles (y compris les cours d'été) a été évalué selon une approche par étude de cas. Nous avons découvert une incidence parallèle sur le bien-être des représentants du milieu de l'éducation et des élèves, tel qu'illustré dans le tableau ci-dessous :

> *« Ce que j'ai le plus aimé avec l'approche de coapprentissage c'est ce que j'ai appris des enseignantes et des enseignants et ce que je leur ai appris ou ce que notre classe leur a appris… ce que j'ai le plus aimé a été de faire des problèmes en équipe… nous avons appris à travailler ensemble. »*
>
> Élève, Dufferin Peel Catholic District School Board

Apprentissages clés de l'enquête sur cinq ans

Application pratique à l'échelle du système et à l'école pour les représentants du milieu de l'éducation	Application pratique en salles de classe pour les élèves
1. Une communauté de coapprenants se crée au fil des ans en encourageant des relations dans lesquelles les représentants du milieu de l'éducation « ne craignent pas d'être vulnérables » ni de prendre des risques tout en poursuivant leur apprentissage.	1. Il faut du temps pour bâtir une communauté de mathématiciennes et mathématiciens et pour encourager les relations de manière à ce que les élèves n'aient pas peur de prendre des risques et de faire des erreurs dans le cadre de leur apprentissage.
2. Un environnement de *coapprentissage* est essentiel au développement d'une communauté d'apprentissage professionnelle en mathématiques.	2. Il faut donner aux élèves et enseignants l'occasion de collaborer afin qu'ils se considèrent comme des coapprenants.
3. Les représentants du milieu de l'éducation doivent se percevoir comme des coapprenants et être disposés à : • partager leurs expériences d'apprentissage et idées, que ce soit au sujet de leurs tâches ou celles des autres; • participer à des conversations sur l'apprentissage; • poser des questions qui poussent à la réflexion et réfléchir aux pratiques actuelles; • arriver à une compréhension commune au sujet des pratiques de collaboration et d'enseignement.	3. La coconstruction de l'apprentissage par les élèves et les enseignants est essentielle à un milieu d'apprentissage positif, aux échanges dans les cours de math, etc.
4. Le bien-être est essentiel pour favoriser l'apprentissage des mathématiques; le bien-être des représentantes et représentants du milieu de l'éducation est important.	4. Lorsque les élèves et les enseignants coparticipent à l'instauration du bien-être dans les cours de mathématiques et à ce à quoi il doit ressembler, le bien-être devient visible dans les salles de classe (p. ex., élèves autonomes, visages souriants, rires, désaccords dans le respect, élèves qui se sentent valorisés).
	5. La voix des élèves et l'autoréflexion sont des composantes essentielles pour bien se connaître en tant qu'apprenant.
	6. L'autoévaluation des élèves est liée à leur bien-être.

Enseignement des mathématiques appliquées – 9e année

Extrait de C. Suurtamm, ***Research report. Teaching Grade 9 Applied Mathematics. A Collaborative Inquiry*** (2017). (Disponible en anglais seulement)

Le ministère de l'Éducation a octroyé des fonds à l'Association ontarienne pour l'enseignement des mathématiques (AOEM) afin de suivre des équipes d'enseignantes et d'enseignants dans neuf écoles dont l'objectif était d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques appliquées de 9e année. Ces équipes ont été suivies par des chercheurs de l'Université d'Ottawa pendant deux ans.

La majorité des équipes ont commencé leur mandat avec l'objectif d'accroître la participation des élèves. Les participants ont discuté de l'attitude négative qu'adoptent souvent les élèves à l'égard des mathématiques, habituellement après plusieurs années marquées par des échecs ou des expériences négatives avec cette matière. La plupart des communautés d'apprentissage professionnelles sont d'avis que pour assurer la réussite des élèves, il est important de créer un environnement positif où les élèves se sentent à l'aise de prendre des risques et de faire des erreurs.

Au cours de ces deux années, les efforts déployés portaient principalement sur la mise en œuvre de pratiques qui encouragent la participation de leurs élèves. Ces pratiques incluaient la promotion d'un état d'esprit de développement ou d'une mentalité de croissance, l'utilisation de surfaces verticales non permanentes (SVNP) et de groupements d'élèves organisés de façon aléatoire; l'assignation de tâches enrichissantes; l'utilisation accrue de la technologie; et la réorganisation de la séquence du curriculum afin d'aider les élèves à réussir plus rapidement. Mais peut-être plus important encore, certaines équipes d'enseignantes et d'enseignants ont souligné la nécessité de tenir compte des besoins émotionnels des élèves.

> *« Les élèves ont commencé à se percevoir comme de bons élèves en mathématiques, plus particulièrement lorsqu'on leur exposait des problèmes qu'ils pouvaient aborder de différentes façons. Les enseignantes et les enseignants ont suggéré que l'élaboration de tâches avec divers points d'entrée (c.-à-d. approches accessibles pour différents niveaux de compétences) rendait les mathématiques plus accessibles à un plus grand nombre d'élèves. Une enseignante de mathématiques appliquées en 10e année a dit qu'un parent lui avait téléphoné pour la remercier de son travail, car maintenant son fils semblait vraiment aimer les mathématiques. »*
>
> (Suurtamm, 2017, p. 38; traduction libre)

Établir le lien avec le bien-être

Les chercheurs ont retenu d'autres recommandations en lien avec le bien-être (cognitif, social, émotionnel et physique) des élèves :

- ***Centrer les activités sur l'élève et le curriculum.*** Les « verbes » du curriculum de même que les forces, besoins et intérêts des élèves doivent aiguiller ce que les élèves font en classe – p. ex., les élèves vont *expliquer, résoudre, déterminer,* etc.
- ***Offrir un environnement sécuritaire et invitant pour encourager les élèves à prendre des risques.*** Travailler de concert avec les élèves pour décrire et concevoir un environnement qu'ils considèrent comme sécuritaire.
- ***Encourager les élèves à participer à des activités de résolution de problèmes et à des tâches enrichissantes.*** Inviter les élèves à travailler en collaboration pour résoudre les problèmes puis à expliquer leur raisonnement mathématique.
- ***Utiliser diverses stratégies d'évaluation.*** Offrir diverses occasions et moyens pour les élèves de démontrer ce qu'ils savent et peuvent faire.
- ***Avoir des attentes élevées pour tous les élèves.*** Faire sentir à tous les élèves que vous croyez en leur potentiel, y compris leur potentiel en mathématiques.

Quelques considérations finales pour favoriser un environnement propice à l'apprentissage des mathématiques

- Créer une communauté d'apprenants en mathématiques qui inclut les représentants en milieu d'éducation.
- Insister sur le fait que nous pouvons tous être « bonnes et bons en mathématiques » et trouver des exemples concrets pour l'illustrer.
- En classe, valoriser le raisonnement de tous les élèves.
- Aider les élèves à accepter que les erreurs et les essais ratés sont non seulement des occasions d'apprendre, mais aussi des expériences importantes.
- Mettre l'accent sur la compréhension afin que les élèves prennent conscience que les mathématiques sont toujours une question de logique.
- Considérer l'élève dans sa globalité, en portant une attention particulière à tous les domaines du développement au moment de planifier les activités d'enseignement, d'évaluation et d'apprentissage (p. ex., offrir des occasions de bouger tout en apprenant, planifier des interactions sociales favorables, prendre en considération les répercussions sur le plan émotionnel de l'enseignement).
- Se fixer pour objectif l'apprentissage en encourageant chaque élève à jouer un rôle actif dans son apprentissage.
- Faire attention à ne pas offrir d'aide non sollicitée ou, plus particulièrement, à cibler uniquement les élèves qui ont de la difficulté. Être attentif aux objectifs et besoins de chaque élève.
- Proposer des tâches stimulantes sur le plan cognitif et tenir compte des forces, besoins, intérêts et opinions des élèves lors de la planification des activités d'apprentissage.
- Donner une rétroaction descriptive dans un délai raisonnable qui aidera les élèves à s'améliorer.
- Motiver les élèves afin qu'ils décèlent la présence des mathématiques dans le monde qui les entoure.

Et surtout, amusez-vous! Appréciez la beauté et le monde merveilleux des mathématiques!

Références bibliographiques

BOALER, J. (2009). *What's math got to do with it? How parents and teachers can help children learn to love their least favourite subject*, New York, NY : Penguin.

BOALER, J. (2013a). "Ability and mathematics: The mindset revolution that is reshaping education", *FORUM*, vol. 55, nº 1, p. 143-152.

BOALER, J. (2013b, November 12). "The stereotypes that distort how Americans teach and learn math", *The Atlantic*.

BOALER, J. (2014). *The Mathematics of Hope: Moving from Performance to Learning in Mathematics Classrooms*.

BOALER, J. (2017). *Setting up positive norms in math class*.

BRUCE, C. et J. ROSS (2010). *Report for external review of the Collaborative Inquiry and Learning-Mathematics Project: Year 2*, présenté au Secrétariat de la littératie et de la numératie, Toronto.

CSIKSZENTMIHALYI, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*, New York, NY: Harper Perennial Modern Classics.

DEPENBROCK, J. (1er août 2017). "We're all born with mathematical abilities (And why that's important)", *nprEd*, [En ligne].

MACAULAY, A. (2015). Effective practices in Grade 9 Applied Mathematics, (thèse de doctorat).

ONTARIO. Ministère de l'Éducation (2016). *Document d'engagement collectif : Le bien-être dans nos écoles fait la force de notre société*, ON : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation (2017). *Ce que nous avons entendu : Le bien-être dans nos écoles fait la force de notre société*, ON: Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.

PAJARES, F. et J. KRANZLER (1995). "Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematics problem solving", *Contemporary Educational Psychology*, vol. 20, nº 4, p. 426–443.

SCHWARTZ, L. (2001). *A Mathematician grappling with his century*, Basel, Switzerland: Birkhäuser.

SUURTAMM, C. (2017). *Teaching Grade 9 Applied Mathematics: A collaborative inquiry*, rapport de recherche présenté au ministère de l'Éducation, Toronto.

SUTTON, J. et A. KRUGER (Éditeurs.). (2002). ED *Thoughts: What We Know About Mathematics Teaching and Learning*, Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.

TEJEDOR, C. (23 juin 2015). *What makes a math person? Interest, recognition are key factors, researchers say*.

YOUNG, C.B., S. S. WU, et V. MENON (2012). "The neurodevelopmental basis of math anxiety", *Psychological Science*, vol. 23, nº 5, p. 492-501.

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, janvier 2018

ISSN : 1913848 (Imprimé)
ISSN : 1913849 (En ligne)