

Valeur intrinsèque des mathématiques telle que perçue par des personnes enseignantes et sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire : une étude exploratoire des liens entre ces phénomènes

Patricia Vohl, Université Laval, Canada
Naomie Fournier Dubé, Université de Montréal, Canada
Charlaine St-Jean, Université du Québec à Rimouski, Canada

Résumé : Cet article s'intéresse aux liens qui semblent exister entre la valeur intrinsèque que des personnes enseignantes québécoises à l'éducation préscolaire disent accorder aux mathématiques et leur sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants de l'éducation préscolaire 4 et 5 ans dans l'éveil aux mathématiques. Pour ce faire, un échantillon de 90 enseignantes de niveau préscolaire a été recruté, puis les données de sept questions d'une enquête par questionnaire ont été analysées. Les résultats montrent que les enseignantes qui disent accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques font état d'un sentiment d'autoefficacité significativement inférieur, d'un point de vue statistique, à celles qui au contraire, ne disent pas accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques. Cette étude exploratoire constitue l'amorce d'un programme de recherche visant à documenter, au Québec, l'anxiété mathématique des enseignantes de niveaux préscolaire et primaire, leurs croyances et perceptions à l'égard des mathématiques, les liens qui peuvent exister entre ces phénomènes et enfin, les liens qui peuvent exister entre l'anxiété mathématique des enseignantes, leurs croyances et perceptions et celles des élèves de leur classe.

Mots-clés : anxiété mathématique; valeur intrinsèque des mathématiques; sentiment d'autoefficacité à enseigner; éducation préscolaire

Abstract: This article focuses on the links that seem to exist between Quebec preschool teachers' intrinsic value of mathematics and their sense of self-efficacy in accompanying 4 and 5 year old preschool children in their awakening to mathematics. To do so, a sample of 90 preschool teachers was recruited, and data from seven questionnaire items were analyzed. The results show that female teachers who report low intrinsic value in mathematics report a significantly lower sense of self-efficacy, statistically speaking, compared to those who do not attribute low intrinsic value to mathematics. This exploratory study marks the beginning of a research program aiming to document mathematical anxiety among preschool and primary teachers in Quebec, their beliefs and perceptions regarding mathematics, the links that may exist between these phenomena and finally, the links that may exist between teacher's mathematical anxiety, their beliefs and perceptions, and those of their students.

Keywords: mathematics anxiety; intrinsic value in mathematics; teaching efficacy; preschool education

Contexte et problématique

L'anxiété mathématique est « une sensation de tension et d'anxiété qui interfère avec la manipulation des nombres et la résolution de problèmes mathématiques dans une grande diversité de situations de la vie courante et de situations académiques [traduction libre] » (Richardson et Suinn, 1972, p. 551). Les recherches menées sur le sujet, dans divers pays depuis les années 1970, révèlent de manière générale, chez les adolescents et chez les adultes, que 1) les filles se disent davantage anxieuses à l'égard des mathématiques que les garçons (p. ex. Else-Quest et al., 2010; Frenzel et al., 2007; Hyde et al., 1990; Stoet et al., 2016) et que 2) anxiété mathématique et performances en mathématiques sont deux phénomènes liés négativement à partir de la 4^e année du primaire (p. ex. Ashcraft et Kirk, 2001; Barroso et al., 2021; Goetz et al., 2010; Harari et al., 2013; Hembree, 1990; Ma, 1999; Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE], 2005, 2014a).

Une étude récente s'est intéressée au phénomène chez les élèves québécois francophones de 15 ans (Vohl, 2023; Vohl et Loye, 2024). À partir d'une analyse secondaire des données du Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de 2003 et de 2012, cette étude a montré, à la fois avec les données de 2003 et celles de 2012, qu'en moyenne, les filles québécoises francophones de 15 ans se disent davantage anxieuses à l'égard des mathématiques que les garçons (avec une taille d'effet de 0,29 en 2003 et de 0,43 en 2012) et que les élèves québécois francophones qui se disent plus anxieux vis-à-vis des mathématiques tendent à moins bien réussir que ceux qui se disent moins ou pas anxieux. Ces résultats sont préoccupants pour plusieurs raisons. En effet, Fonseca et al. (2021) ont montré que « pour les travailleurs

actifs de la population québécoise, une augmentation d'un écart type des compétences en numératie⁴ est associée à une augmentation de 21 % du salaire » (p. 1). En outre, les écarts d'anxiété mathématique entre les filles et les garçons pourraient expliquer la sous-représentation des filles dans les professions liées aux mathématiques (les STIM, pour sciences, technologies, ingénierie et mathématiques), un phénomène qui contribuerait à entretenir les inégalités entre les hommes et les femmes sur le marché du travail selon l'OCDE (2017).

En prenant appui sur le modèle du contrôle et de la valeur pour les émotions académiques de Pekrun (2006) (un modèle présenté dans la section Cadre conceptuel), l'étude de Vohl (2023) a également montré que les écarts d'anxiété mathématique observés entre les filles et les garçons francophones du Québec peuvent s'expliquer, à tout le moins en partie, par un concept de soi en mathématiques (Marsh et al., 1988; Shavelson et al., 1976) et une valeur intrinsèque des mathématiques (Wigfield et Eccles, 2000) plus faibles chez les filles. Le concept de soi réfère, dans le contexte, « aux capacités et compétences qu'une personne pense avoir » (Berger, 2015, p. 66), alors que la valeur intrinsèque réfère à « l'envie de mener à bien une activité pour le simple plaisir qu'elle procure » (OCDE, 2014a, p. 75) ou encore au fait de prétendre « aimer la matière » (OCDE, 2014a, p. 67).

Afin de réduire les écarts de concept de soi et les écarts de valeur intrinsèque observés entre les filles et les garçons francophones du Québec, il appert qu'une piste à privilégier consisterait à s'intéresser à l'anxiété mathématique, aux croyances et aux perceptions des personnes enseignantes de niveaux préscolaire et primaire à l'égard des mathématiques (Beilock et al., 2010; Bieg et al., 2015; Casad et al., 2015; Ertl et al., 2017; Goetz et al., 2013; Maloney et al., 2015; Suárez-Pellicioni et al., 2016; Vukovic et al., 2013). Ces personnes seraient à cibler car : 1) bon nombre d'entre elles sont des femmes, 2) les femmes ont tendance à se dire davantage anxieuses à l'égard des mathématiques que les hommes (Else-Quest et al., 2010; Frenzel et al., 2007; Hyde et al., 1990; Stoet et al. 2016), 3) les individus qui se disent anxieux à l'égard des mathématiques sont davantage susceptibles d'adhérer à des croyances négatives en lien avec les mathématiques (telles que le stéréotype de genre en mathématiques « les filles sont moins bonnes que les garçons en mathématiques »), puis de transmettre ces croyances aux élèves (Beilock et al., 2010; Bieg et al., 2015; Casad et al., 2015; Ertl et al., 2017; Goetz et al., 2013; Maloney et al. 2015; Vukovic et al., 2013), 4) les individus qui se disent anxieux à l'égard des mathématiques sont davantage susceptibles de révéler (Hembree, 1990; Maloney et al., 2015; Suárez-Pellicioni et al., 2016) et de transmettre des perceptions négatives envers le domaine (Maloney et al., 2015; Ramirez et al., 2018; Suárez-Pellicioni et al., 2016), comme un concept de soi en mathématiques plus faible et une valeur intrinsèque plus faible (Hembree, 1990; Frenzel et al., 2007) et enfin, 5) les personnes enseignantes qui se disent anxieuses à l'égard des mathématiques sont davantage susceptibles de faire état d'un faible sentiment d'autoefficacité à enseigner les mathématiques (Gresham et Burleigh, 2019). Ces divers éléments nuiraient au bon développement du concept de soi et de la valeur intrinsèque des mathématiques chez les filles, plus particulièrement (Beilock et al., 2010; Bekdemir, 2010; Bieg et al., 2015; Casad et al., 2015; Chang et Beilock, 2016; Goetz et al., 2013; Gresham et Burleigh, 2019).

Le sentiment d'autoefficacité à enseigner les mathématiques influencerait les choix et les actions de la personne enseignante (Hudson et al., 2012). Les personnes enseignantes qui révèlent un bon sentiment d'autoefficacité passeraient davantage de temps à planifier et à préparer les activités, elles se montreraient davantage persévérantes au moment d'aider les élèves qui présentent des difficultés, puis elles opteraient pour des stratégies d'accompagnement plus flexibles (Chang, 2015; Gresham et Burleigh, 2019). Au contraire, les personnes qui rapportent un faible sentiment d'autoefficacité à enseigner les mathématiques auraient du mal à amener les élèves à développer des perceptions positives dans le domaine (Allen, 2011; Gresham et Burleigh, 2019).

Dans le présent article, nous souhaitons tirer profit d'une recherche québécoise menée à l'hiver 2022 (Fournier Dubé et al., 2023) auprès d'enseignantes de niveau préscolaire afin de vérifier s'il semble exister

⁴Dans l'article de Fonseca et al. (2021), la définition de la numératie est celle retenue dans le cadre du Programme pour l'évaluation des compétences des adultes, à savoir « la capacité de localiser, d'utiliser, d'interpréter et de communiquer de l'information et des idées mathématiques afin de s'engager et de gérer les demandes mathématiques de tout un éventail de situations de la vie adulte » (OCDE, 2014b, p. 27).

un lien entre la valeur intrinsèque que les personnes enseignantes disent accorder aux mathématiques et leur sentiment d'autoefficacité à éveiller aux mathématiques en contexte d'éducation préscolaire. Cette démarche constitue l'amorce d'un programme de recherche plus substantiel visant à explorer 1) l'anxiété mathématique des personnes enseignantes de niveaux préscolaire et primaire, leurs croyances et leurs perceptions à l'égard des mathématiques, 2) les liens qui existent entre l'anxiété mathématique des personnes enseignantes, leurs croyances et leurs perceptions à l'égard des mathématiques et enfin, 3) les liens qui semblent exister entre l'anxiété mathématique des personnes enseignantes, leurs croyances et leurs perceptions à l'égard des mathématiques, puis celles des élèves de leur classe. Approfondir ce champ de recherche nous apparaît pertinent dans la mesure où, tant dans la francophonie que dans le monde anglo-saxon, peu de recherches empiriques ont visé à documenter ces phénomènes. Nous souhaitons qu'à terme, les résultats issus de ce programme de recherche fournissent de nouveaux leviers pour réduire les écarts d'anxiété mathématique entre les filles et les garçons, notamment en nous permettant d'offrir aux personnes enseignantes et futures enseignantes un accompagnement adapté aux besoins identifiés.

Cadre conceptuel

Perceptions et valeur intrinsèque des mathématiques

Le modèle du contrôle et de la valeur pour les émotions académiques de Pekrun (2006) situe le concept d'anxiété mathématique au sein de quinze émotions reconnues pour être ressenties spécifiquement en contexte académique (avec la rage, la frustration, l'ennui, la tristesse, etc.). Le modèle stipule que les émotions académiques résultent, d'abord et avant tout, d'une évaluation cognitive de contrôle et de valeur : le contrôle que l'individu croit pouvoir exercer sur l'activité et ses résultats et la valeur de l'activité et de ses résultats. Le concept de soi est, selon Pekrun (2006), une perception qui permet d'opérationnaliser l'évaluation cognitive de contrôle, alors que la valeur intrinsèque permet d'opérationnaliser, avec la valeur utilitaire, l'évaluation cognitive de la valeur. Cette dernière, la valeur utilitaire, réfère aux avantages qu'un individu retire de l'accomplissement d'une activité (Viau, 2009) et « à sa fonction pour le futur » (Berger, 2015, p. 71), alors que la valeur intrinsèque réfère au plaisir qu'un individu retire de l'accomplissement d'une tâche (Viau, 2009; Wigfield et Eccles, 2000).

Tout comme dans les diverses théories sociocognitives de la motivation (p. ex. la théorie des attentes et de la valeur de Wigfield et Eccles, 2000 ou encore le modèle de la dynamique motivationnelle de l'élève de Viau, 2009), dans le contexte du modèle du contrôle et de la valeur pour les émotions académiques de Pekrun (2006), les perceptions peuvent être définies comme « les jugements qu'une personne porte sur les événements, les autres et elle-même » (Viau, 2009, p. 22). Les perceptions se forment au fil du temps et des expériences, elles sont subjectives et elles correspondent à ce que l'individu pense réellement (Viau, 2009).

Sentiment d'autoefficacité

Selon Bandura (1986), le sentiment d'autoefficacité se définit par les jugements et les croyances entretenus par un individu au regard de ses compétences, de ses ressources, puis de sa capacité à accomplir avec succès une tâche précise. Ce concept est étroitement lié à la performance et à la motivation individuelle (Gagnon et Fournier Dubé, 2023). Puis, il se caractérise par quatre sources distinctes explicitées dans le Tableau 1 : les expériences de maîtrise, la persuasion verbale, les expériences vicariantes, puis les états physiologiques et émotionnels (Bandura, 1997). Qui plus est, le niveau de ce sentiment, éprouvé par une personne dans un domaine particulier comme l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire, peut être affecté par une ou plusieurs des quatre sources identifiées (Gagnon et Fournier Dubé, 2023; Fournier Dubé et al., 2023). Comme sentiment d'autoefficacité et concept de soi sont deux concepts qui peuvent paraître fortement apparentés, Berger (2015) propose de les distinguer de la manière suivante : le sentiment d'autoefficacité réfère « aux attentes de résultats d'une personne en fonction des compétences qu'elle possède » (p. 66) alors que le concept de soi réfère « aux capacités et compétences qu'une personne pense avoir » (Berger, 2015, p. 66).

Tableau 1 : Sources du sentiment d’autoefficacité

<i>Expérience de maîtrise</i>	<i>Persuasion verbale</i>	<i>Expériences vicariantes</i>	<i>États physiologiques et émotionnels</i>
Évaluation du degré de maîtrise perçu suite à la réalisation d’une tâche	Efforts produits par autrui pour convaincre une personne de sa capacité à réussir lors d’une situation	Jugement personnel sur sa performance en fonction de celle des autres, dans une situation similaire	Interprétation des réactions physiologiques et émotionnelles
Exemples			
Années d’expérience antérieures à l’éducation préscolaire	Rétroactions positives de l’orthopédagogue au regard de l’amélioration des enfants durant l’activité d’éveil aux mathématiques	Réussite d’un pair lors d’une activité d’éveil aux mathématiques	Sensation de bien-être à la suite de la réalisation d’une activité d’éveil aux mathématiques

Source : Tableau inspiré de Fournier Dubé et al. (2023, p. 3)

Méthodologie

Devis de recherche

Dans le cadre de cette étude, un devis de recherche quantitatif descriptif et comparatif est employé (Fortin et Gagnon, 2022).

Échantillon, outil de collecte de données et prise en compte des aspects éthiques

L’échantillon analysé dans le présent article est composé de 90 personnes enseignantes à l’éducation préscolaire 4 et 5 ans s’identifiant comme des femmes québécoises ayant rempli un questionnaire autorapporté, en ligne, lors de l’étude primaire (pour laquelle une approbation éthique avait été octroyée : CER-115-891).

Le questionnaire autorapporté était composé de 32 questions. Le questionnaire, inspiré notamment de Dussault et al. (2001), a été évalué par une équipe d’experts composée de trois professeurs universitaires spécialistes des thèmes abordés et de deux personnes enseignantes à l’éducation préscolaire, avant d’être préexpérimenté, puis mis en ligne.

Parmi les 32 questions du questionnaire, sept portaient sur le sentiment d’autoefficacité des personnes enseignantes à accompagner les enfants dans l’éveil aux mathématiques à l’éducation préscolaire. Parmi ces sept questions, les questions Q1 à Q5 étaient des questions fermées de type Likert, la question Q6 était une question fermée et la question Q7, une question ouverte. Pour les questions Q1 à Q5, il était demandé aux personnes enseignantes d’indiquer leur degré d’accord (1- Tout à fait d’accord, 2- Plutôt d’accord, 3- Plutôt en désaccord et 4- Tout à fait en désaccord) avec les énoncés suivants : Q1- *Quand un enfant fait mieux que d’habitude lors d’une situation d’évaluation d’éveil aux mathématiques, c’est souvent parce que j’ai fait un petit effort supplémentaire*, Q2- *Quand un enfant réussit lors d’une situation d’évaluation d’éveil aux mathématiques, c’est généralement parce que j’ai trouvé des moyens plus efficaces de lui enseigner*, Q3- *Lors d’une situation d’évaluation d’éveil aux mathématiques, j’arrive toujours à solutionner des situations difficiles si j’essaie suffisamment fort*, Q4- *Lors d’une situation d’évaluation d’éveil aux mathématiques, j’ai confiance de pouvoir gérer efficacement des événements inattendus* et Q5- *Lors d’une situation d’évaluation d’éveil aux mathématiques, j’arrive à demeurer calme devant les difficultés, car j’ai confiance de pouvoir compter sur mes ressources personnelles*. La question Q6 allait comme suit : « *Comment qualifiez-vous votre sentiment d’autoefficacité en ce qui concerne l’évaluation de l’éveil aux mathématiques à l’éducation*

préscolaire? » Les réponses étaient 1- Excellent, 2- Bon, 3- Passable et 4- Faible. Enfin, la question Q7 était libellée comme suit : « *Pourquoi?* ».

Les réponses des participantes aux questions Q1 à Q7 sont analysées ci-dessous. Sur la base des réponses fournies à la question Q7, nous avons divisé l'échantillon en deux sous-groupes : les enseignantes qui justifient leur sentiment d'autoefficacité par le fait de « ne pas aimer les mathématiques » et celles qui le justifient autrement ou qui ne le justifient pas. Les enseignantes du premier groupe sont considérées comme ayant rapporté une faible valeur intrinsèque des mathématiques, alors que celles du second groupe sont considérées comme n'ayant pas rapporté une faible valeur intrinsèque des mathématiques. Sur les 90 enseignantes, 15 sont considérées comme ayant rapporté une faible valeur intrinsèque des mathématiques. Les 75 autres sont considérées comme n'ayant pas rapporté une faible valeur intrinsèque des mathématiques.

Analyse de données

Dans un premier temps, nous analysons les données des questions fermées de type Likert Q1 à Q5 et la question fermée Q6 au moyen de statistiques descriptives. Dans un second temps, nous comparons les moyennes des enseignantes qui rapportent une faible valeur intrinsèque des mathématiques et celles qui ne rapportent pas une faible valeur intrinsèque des mathématiques au regard des questions Q1 à Q6. Pour ce faire, dans chaque cas, nous employons un test non paramétrique pour échantillons indépendants : le test de Mann-Whitney. Puisque nous effectuons six tests, nous procédons à des « comparaisons multiples » (Gaudreau et Frenette, 2014, p. 218). Dans le contexte, nous appliquons la correction de Bonferroni afin de déterminer le seuil de signification à retenir pour chacun des tests (Gaudreau et Frenette, 2014). L'ensemble des analyses statistiques est mené au moyen du logiciel *IBM SPSS Statistics* version 29.

Résultats

Le Tableau 2 qui suit présente la distribution des réponses des 90 participantes à chacune des cinq questions fermées de type Likert portant sur leur sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire 4 et 5 ans. Le tableau présente également, pour ces cinq questions, leurs principales statistiques descriptives.

Tableau 2 : Statistiques descriptives des questions fermées de type Likert Q1 à Q5 pour l'ensemble de l'échantillon

	Tout à fait en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt en accord	Tout à fait en accord	Préfère ne pas répondre	Total	Méd.	M	É.t.
Q1- Quand un enfant fait mieux que d'habitude lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, c'est souvent parce que j'ai fait un petit effort supplémentaire	6 (7 %)	37 (41 %)	35 (39 %)	10 (11 %)	2 (2 %)	90 (100 %)	3,00	2,56	0,79
Q2- Quand un enfant réussit lors d'une situation évaluation d'éveil aux mathématiques, c'est généralement parce que j'ai trouvé des moyens plus efficaces de lui enseigner	7 (8 %)	31 (34 %)	36 (40 %)	14 (16 %)	2 (2 %)	90 (100 %)	3,00	2,65	0,85
Q3- Lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, j'arrive toujours à solutionner des situations difficiles si j'essaie suffisamment fort	10 (11 %)	41 (46 %)	25 (28 %)	11 (12 %)	3 (3 %)	90 (100 %)	2,00	2,43	0,86
Q4- Lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, j'ai confiance de pouvoir gérer efficacement des événements inattendus	16 (18 %)	34 (38 %)	23 (26 %)	15 (17 %)	2 (2 %)	90 (100 %)	2,00	2,42	0,98
Q5- Lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, j'arrive à demeurer calme devant les difficultés, car j'ai confiance	18 (20 %)	35 (39 %)	16 (18 %)	19 (21 %)	2 (2 %)	90 (100 %)	2,00	2,41	1,05

de pouvoir compter sur mes
ressources personnelles

Note. Méd. = médiane, M = moyenne, É.t. = écart type.

Le Tableau 3 montre la répartition des réponses des 90 enseignantes à la question fermée Q6, de même que ses principales statistiques descriptives.

Tableau 3 : Statistiques descriptives pour la question fermée Q6 pour l'ensemble de l'échantillon

	Faible	Passable	Bon	Excellent	Total	Méd.	M	É.t.
Q6- Comment qualifiez-vous votre sentiment d'autoefficacité en ce qui concerne l'évaluation de l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire?	17 (19 %)	32 (36 %)	34 (38 %)	7 (8 %)	90 (100 %)	2,00	2,34	0,87

Note. Méd. = médiane, M = moyenne, É.t. = écart type.

Le Tableau 4 présente les comparaisons pour les questions Q1 à Q6 entre les enseignantes qui rapportent accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques et celles qui ne rapportent pas accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques.

Tableau 4 : Comparaison des questions Q1 à Q6 pour l'ensemble de l'échantillon

	Rapporte une faible valeur intrinsèque des mathématiques (n = 15 enseignantes)		Ne rapporte pas une faible valeur intrinsèque des mathématiques (n = 75 enseignantes)		Différence	
	M	É.t.	M	É.t.	Statistique de test	Valeur-p
Q1- Quand un enfant fait mieux que d'habitude lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, c'est souvent parce que j'ai fait un petit effort supplémentaire	2,40	0,63	2,59	0,81	-0,74	0,458
Q2- Quand un enfant réussit lors d'une situation évaluation d'éveil aux mathématiques, c'est généralement parce que j'ai trouvé des moyens plus efficaces de lui enseigner	2,20	0,56	2,74	0,87	-2,45	0,014
Q3- Lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, j'arrive toujours à solutionner des situations difficiles si j'essaie suffisamment fort	2,00	0,54	2,51	0,89	-2,17	0,030
Q4- Lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, j'ai confiance de pouvoir gérer efficacement des événements inattendus -	1,73	0,46	2,56	1,00	-3,08	0,002*
Q5- Lors d'une situation d'évaluation d'éveil aux mathématiques, j'arrive à demeurer calme devant les difficultés, car j'ai confiance de pouvoir compter sur mes ressources personnelles	1,67	0,49	2,56	1,07	-3,02	0,003*
Q6- Comment qualifiez-vous votre sentiment d'autoefficacité en ce qui concerne l'évaluation de l'éveil des mathématiques à l'éducation préscolaire?	1,80	0,41	2,45	0,91	-2,92	0,004*

*Note. M = moyenne, É.t. = écart type. Comme six tests d'hypothèse sont effectués (Q1 à Q6), la correction de Bonferroni fait en sorte que le seuil de signification retenu est 5 % divisé par 6 ou $0,05/6 = 0,0083$. * indique que la valeur-p est sous le seuil de signification de 0,0083 et donc que le résultat est statistiquement significatif.*

À chacune des questions fermées de type Likert Q1 à Q5, les enseignantes qui rapportent une faible valeur intrinsèque des mathématiques ont des valeurs moyennes aux questions relatives à leur sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques inférieures à celles des enseignantes qui ne rapportent pas une faible valeur intrinsèque des mathématiques. Les écarts observés sont statistiquement significatifs pour deux des cinq questions (avec des valeur-p inférieures à 0,0083). En outre, les enseignantes qui disent accorder aux mathématiques une faible valeur intrinsèque qualifient leur sentiment d'autoefficacité en ce qui concerne l'accompagnement dans l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire (la question fermée Q6) comme étant statistiquement plus bas que les enseignantes qui ne disent pas accorder aux mathématiques une faible valeur intrinsèque (avec une valeur-p inférieure à 0,0083).

Discussion

L'objectif de cet article visait à vérifier s'il semble exister un lien entre la valeur intrinsèque que les enseignantes de niveau préscolaire disent accorder aux mathématiques et leur sentiment d'autoefficacité à éveiller les enfants aux mathématiques à l'éducation préscolaire 4 et 5 ans. Tout comme la recherche de Bosica (2022) l'a fait auprès de futures personnes enseignantes au primaire, nos résultats montrent que les personnes participantes qui disent accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques font état d'un sentiment d'autoefficacité statistiquement plus faible à accompagner les enfants à l'éducation préscolaire 4 et 5 ans que celles qui ne disent pas accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques. Les résultats révèlent également des écarts statistiquement significatifs au regard de deux des cinq questions fermées de type Likert relatives au sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants. Les résultats à ces deux questions révèlent que, comparativement aux enseignantes du deuxième groupe, les enseignantes qui accordent aux mathématiques une faible valeur intrinsèque sont moins fortement en accord avec le fait d'avoir confiance de pouvoir gérer efficacement des événements inattendus et également moins fortement en accord avec le fait d'arriver à demeurer calmes devant les difficultés et de pouvoir compter sur leurs ressources personnelles.

Ces résultats fournissent des informations précieuses qui pourraient guider d'éventuelles démarches destinées aux personnes enseignantes, mais aussi, et surtout, aux futures personnes enseignantes. En effet, ils montrent que, dans le contexte, il s'avère prometteur de promouvoir, chez ces personnes, la valeur intrinsèque des mathématiques et leur sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques, notamment afin qu'elles se sentent mieux outillées à gérer des événements inattendus et qu'elles acquièrent davantage confiance en leurs ressources personnelles en mathématiques. La réduction des écarts d'anxiété mathématique entre les filles et les garçons passerait d'ailleurs par une meilleure préparation des futures générations de personnes enseignantes (Beilock et al., 2010; Gresham, 2010; Maloney et al., 2014; Ramirez et al., 2018). Le tout apparaît d'autant plus pertinent que : 1) bon nombre d'individus dévoilent, dans des recherches qualitatives, que ce sont de mauvaises expériences vécues en bas âge, en contexte scolaire, qui expliquent l'apparition de leur anxiété mathématique (Ramirez et al., 2018) et 2) les filles, en bas âge, seraient davantage susceptibles de remarquer les émotions, croyances et perceptions négatives de leurs personnes enseignantes (Beilock et al., 2010). De surcroît, des études révèlent que lorsqu'ils sont bien outillés, les adultes qui font état d'un niveau d'anxiété mathématique élevé, puis de croyances et perceptions négatives envers les mathématiques, peuvent intervenir de manière positive auprès des enfants (Berkowitz et al., 2015; Schaeffer et al., 2018).

Toutefois, comme les données analysées ont été recueillies de manière transversale, il ne nous est pas possible de prétendre à une relation causale entre la valeur intrinsèque des mathématiques et le sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques rapporté par les enseignantes. Cependant, en prenant appui sur Bandura (1997) (voir le Tableau 1), il y a lieu de penser que le fait d'accorder une faible valeur intrinsèque aux mathématiques (expérience de maîtrise) soit l'une des sources du faible sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants de 4 et 5 ans dans l'éveil aux mathématiques révélé par les enseignantes.

Conclusion

En résumé, cette étude exploratoire met en évidence un lien significatif entre le fait, pour des personnes enseignantes, de révéler une faible valeur intrinsèque des mathématiques et le fait de rapporter un plus faible sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire. Bien que l'étude contribue positivement à l'avancement des connaissances sur le sujet, elle présente tout de même des limites méthodologiques. D'abord, notons que le questionnaire employé n'inclut pas d'instrument de mesure visant à documenter précisément la valeur intrinsèque des mathématiques. C'est uniquement à partir des réponses fournies à la question ouverte Q7 que les participantes ont été classées en deux groupes : celles qui justifient le niveau de leur sentiment d'autoefficacité à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques par le fait de ne pas aimer les mathématiques et celles qui n'ont pas répondu à cette question ou qui ont fourni une autre explication. Une autre limite méthodologique de la recherche réfère au choix de l'outil de collecte des données privilégié : un questionnaire autorapporté. Pour pallier ces deux limites, dans le cadre de recherches futures, un instrument de mesure portant sur la valeur intrinsèque des mathématiques pourrait être inclus au questionnaire, puis des approches complémentaires telles que des entretiens individuels ou de groupe, puis des observations en classe, pourraient être envisagées.

En conclusion, cette recherche met en exergue l'importance de soutenir et d'accompagner les personnes enseignantes, futures ou déjà en exercice, dans le développement de leurs compétences à accompagner les enfants dans l'éveil aux mathématiques, particulièrement lorsque ces personnes révèlent une faible valeur intrinsèque des mathématiques. Ce soutien et cet accompagnement sont essentiels pour garantir des pratiques éducatives, pédagogiques et évaluatives de qualité. Une exposition précoce aux mathématiques dans différents contextes de jeux, tels que le jeu libre, le jeu guidé, le jeu collaboratif, les activités ludiques, puis d'apprentissage par le jeu (Pyle et Danniels, 2017) pourrait contribuer au développement de perceptions positives à l'égard des mathématiques chez les enfants, les filles particulièrement, et ainsi permettre de réduire les écarts d'anxiété mathématique entre les filles et les garçons.

RÉFÉRENCES

- Allen, K. (2011). Mathematics as thinking. *Democracy and Action*, 19(1), 1-7.
- Ashcraft, M. H. et Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224-237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Clinical and Social Psychology*, 4, 359-373. <https://doi.org/10.1521/jscp.1986.4.3.359>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman and Co.
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A. et Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134-168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. et Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 1860-1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bekdemir, M. (2010). The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students. *Educational studies in mathematics*, 75(3), 311-328. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9260-7>
- Berger, J.-L. (2015). *Apprendre : la rencontre entre motivation et métacognition. Autorégulation dans l'apprentissage des mathématiques en formation professionnelle*. Peter Lang.
- Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C. et Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, 350(6257), 196-198. <https://doi.org/10.1126/science.aac7427>
- Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I. et Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls' and boys' trait-state discrepancy in math anxiety. *Frontiers in psychology*, 6, article 1404, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01404>
- Bosica, J. (2022). Using a mixed methods approach to study the relationship between mathematics anxiety, mathematics teacher efficacy, and mathematics teaching anxiety in preservice elementary school teachers in Ontario. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 22(1), 190-209. <https://doi.org/10.1007/s42330-022-00203-8>
- Casad, B. J., Hale, P. et Wachs, F. L. (2015). Parent-child math anxiety and math-gender stereotypes predict adolescents' math education outcomes. *Frontiers in psychology*, 6, article 1597, 1-21. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01597>
- Chang, Y. (2015). Examining relationships among elementary mathematics teachers' efficacy and their students' mathematics self-efficacy and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1307-1320. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1387a>
- Chang, H. et Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: A review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- Dussault, M., Villeneuve, P. et Deaudelin, C. (2001). L'échelle d'autoefficacité des enseignants : validation canadienne-française du Teacher efficacy scale. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 181-194. <https://doi.org/10.7202/000313ar>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. et Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 136(1), 103-127. <http://dx.doi.org/10.1037/a0018053>
- Ertl, B., Luttenberger, S. et Paechter, M. (2017). The impact of gender stereotypes on the self-concept of female students in STEM subjects with an under-representation of females. *Frontiers in Psychology*, 8, article 703, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00703>
- Fonseca, R., Fontaine, M. M. et Haeck, C. (2021). *Le lien entre les compétences en numératie et les rendements sur le marché du travail au Québec (2021RP-11)*. CIRANO. <https://www.cirano.qc.ca/fr/sommaires/2021RP-11>
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2022). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives (4^e éd.)*. Chenelière Éducation.

- Fournier Dubé, N., St-Jean, C., Lévesque, B., Gagnon, N., Rajotte, T., Sauvé, M-S. et Dupuis Brouillette, M. (2023). Évaluation des savoirs mathématiques à l'éducation préscolaire : sentiment d'autoefficacité des enseignants. *InspirAction*, 6, 1-9.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R. et Goetz, T. (2007). Girls and mathematics – A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22(4), 497-514. <https://doi.org/10.1007/BF03173468>
- Gagnon, N. et Fournier Dubé, N. (2023). Les nouveaux enseignants de la formation professionnelle : quelles sont les sources de leur sentiment d'efficacité personnelle? *Revue canadienne de l'éducation*, 46(3), 761-784. <https://doi.org/10.53967/cje-rce.5421>
- Gaudreau, N. et Frenette, E. (2014). Efficacité perçue d'un programme de formation continue sur la gestion positive des comportements en classe. *La revue québécoise de psychologie*, 35(3), 205-231.
- Gautreau, C., Brye, M. et Lunceford, C. (2016). Mathematics-related anxiety and attitudes: Examining the impact among Latina preservice teachers. *Journal of Latinos Education*, 15(1), 26-38. <https://doi.org/10.1080/15348431.2015.1045146>
- Goetz, T., Cronjäger, H., Frenzel, A. C., Lüdtke, O. et Hall, N. C. (2010). Academic self-concept and emotion relations: Domain specificity and age effects. *Contemporary Educational Psychology*, 35(1), 44-58. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.10.001>
- Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R. et Hall, N. C. (2013). Do girls really experience more anxiety in mathematics? *Psychological Science*, 24(10), 2079-2087. <https://doi.org/10.1177%2F0956797613486989>
- Gresham, G. (2008). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy in elementary pre-service teachers. *Teaching Education*, 19(3), 171-184. <https://doi.org/10.1080/10476210802250133>
- Gresham, G. (2010). A review of a study exploring changes in exceptional education pre-service teachers' mathematics anxiety. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The Journal*, 4, 1-14.
- Gresham, G. et Burleigh, C. (2019). Exploring early childhood preservice teachers' mathematics anxiety and mathematics efficacy beliefs. *Teaching Education*, 30(2), 217-241. <https://doi.org/10.1080/10476210.2018.1466875>
- Harari, R. R., Vukovic, R. K. et Bailey, S. P. (2013). Mathematics anxiety in young children: An exploratory study. *The Journal of Experimental Education*, 81(4), 538-555. <https://doi.org/10.1080/00220973.2012.727888>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Hudson, R., Kloosterman, P. et Galindo, E. (2012). Assessing preservice teachers' beliefs about the teaching and learning of mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 112(7), 433-442. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00162.x>
- Hyde, J. S., Fennema, E. et Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107(2), 139-155. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.139>
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540. <https://doi.org/10.2307/749772>
- Maloney, E., Sattizahn, J. et Beilock, S. (2014). Anxiety and cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 5(4), 403-411. <https://doi.org/10.1002/wcs.1299>
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. et Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480-1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- Marsh, H. W., Byrne, B. M. et Shavelson, R. J. (1988). A multifaceted academic self-concept: Its hierarchical structure and its relation to academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 366-380. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.3.366>
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2005). *Apprendre aujourd'hui, réussir demain. Premiers résultats de PISA 2003*. Éditions OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264007260-fr>
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2014a). *Résultats de PISA 2012. Des élèves prêts à apprendre. Engagement, motivation et image de soi* (vol. III). Éditions OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264205345-fr>

- Organisation de coopération et de développement économiques. (2014b). *L'évaluation des compétences des adultes. Manuel à l'usage des lecteurs*. Éditions OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264204126-fr>
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2017). *Recommandation de 2013 du Conseil de l'OCDE sur l'égalité hommes-femmes en matière d'éducation, d'emploi et d'entrepreneuriat*. Éditions OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264279407-fr>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315-341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pyle, A. et Danniels, E. (2017). A continuum of play-based learning: The role of the teacher in play-based pedagogy and the fear of hijacking play. *Early education and development*, 28(3), 274-289.
- Ramirez, G., Shaw, S. T. et Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Richardson, F. C. et Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Berkowitz, T., Levine, S. C. et Beilock, S. L. (2018). Disassociating the relation between parents' math anxiety and children's math achievement: Long-term effects of a math app intervention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147(12), 1782-1790. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/xge0000490>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. et Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of educational research*, 46(3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Stoet, G., Bailey, D. H., Moore, A. M. et Geary, D. C. (2016). Countries with higher levels of gender equality show larger national sex differences in mathematics anxiety and relatively lower parental mathematics valuation for girls. *PloS One*, 11(4), article e0153857. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153857>
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I. et Colomé, À. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective, Behavioral Neuroscience*, 16(1), 3-22. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0370-7>
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire* (2^e éd.). De Boeck.
- Vohl, P. (2023). *Étude des écarts d'anxiété mathématique selon le genre et des facteurs ayant le potentiel de les réduire, chez les élèves québécois francophones de 15 ans ayant participé au PISA de 2003 et de 2012* [thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/32456>
- Vohl, P. et Loye, N. (2024). Portrait des écarts d'anxiété mathématique selon le genre et du lien anxiété mathématique/performances en mathématiques, chez les élèves québécois francophones de 15 ans ayant participé au PISA de 2003 et de 2012. *Mesure et évaluation en éducation*, 46(2), 128-170.
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P. et Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, 38(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001>
- Wigfield, A. et Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wilkins, J. (2010). Elementary school teachers' attitudes toward different subjects. *The Teacher Educator*, 45(1), 23-36. <https://doi.org/10.1080/08878730903386856>