

Références bibliographiques du dossier : « L'enseignement des mathématiques »

Marion Latour

Anna Polewka

France Éducation International

Potentiels de l'intelligence artificielle, progrès de l'ingénierie médicale, prévision de phénomènes climatiques complexes... les mathématiques sont omniprésentes au quotidien. Il est nécessaire pour les élèves de comprendre à quels besoins répond l'enseignement des mathématiques aujourd'hui. Celles-ci racontent également une part de l'histoire du monde et de l'humanité. Comme le disaient déjà en 2011 les experts internationaux consultés par l'Unesco :

Une éducation mathématique de qualité doit être portée par une vision des mathématiques comme science vivante, en prise avec le monde réel, ouverte aux relations avec les autres disciplines [...]. Elle doit en particulier permettre aux élèves de saisir la puissance des mathématiques comme outil de modélisation pour comprendre et agir sur le monde¹.

En raison de l'abondante littérature sur le sujet, la présente sélection bibliographique rassemble majoritairement des références très récentes. Elle tente de couvrir l'ensemble des continents, à travers des rapports régionaux et des études de cas nationales.

La première partie apporte un éclairage sur l'histoire des mathématiques dans plusieurs contextes temporels et géographiques. Les documents traitent de la vocation de l'enseignement des mathématiques, de la façon dont cette discipline est perçue, de ses fondements et de son utilité. Les références en ethnomathématique soulignent les points de vue des enseignants et formulent des recommandations. L'enseignement des mathématiques est ensuite abordé sous l'angle des compétences, de son rapport à d'autres disciplines et des curricula. La troisième partie est consacrée aux résultats des élèves et aux politiques éducatives afférentes, avec des évaluations à la fois nationales et internationales telles que Pisa et Timss. La quatrième rubrique porte sur l'enseignement des sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM), et les écarts de performance et d'orientation entre filles et garçons, avec des exemples de bonnes pratiques et des recommandations. Puis viennent des publications sur les pratiques enseignantes, en particulier la place dévolue au numérique dans l'enseignement des mathématiques. Enfin, la dernière section s'intéresse aux enseignants de mathématiques et à leur formation, initiale et plus encore continue.

Bibliographie arrêtée le 28 août 2023.

1. Artigue M. (2011). *Les défis de l'enseignement des mathématiques dans l'éducation de base*. Paris : Unesco, 114 p. <https://dgxy.link/1mdZQ>

LES MATHÉMATIQUES : ÉVOLUTIONS ET REPÈRES

LERMAN Stephen (sous la direction de), *Encyclopedia of mathematics education*, Cham: Springer, 2020, 672 p.

Cette encyclopédie de référence couvre tous les sujets du champ de l'enseignement des mathématiques, avec des entrées allant de courtes descriptions à de véritables articles qui renvoient aux principales publications sur chaque thématique. Cette deuxième édition enrichie aborde notamment les influences culturelles, l'histoire, les perspectives politiques, l'ethnomathématiques, la mathématisation en tant que processus social, la créativité, le genre, les normes socio-mathématiques, la diversité culturelle dans l'enseignement, l'approche interdisciplinaire, les valeurs, l'engagement, les curricula et leur évaluation, enfin, la formation des enseignants.

Perspectives historiques

GISPERT Hélène, « *The modern mathematics movement in France: Reforming to what ends? The contribution of a cross-over approach to modernity* », dans DE BOCK Dirk (sous la direction de), *Modern Mathematics: An international movement?*, Cham: Springer, coll. « *History of Mathematics Education* », 2023, p. 81-101

L'auteure envisage la réforme des mathématiques modernes en France dans la dynamique globale de redéfinition des curricula. Elle traite des nouveaux objectifs assignés au système éducatif français après la Seconde Guerre mondiale, dans le cadre d'un projet de modernité culturelle, sociale et économique du pays. Elle examine ensuite le mouvement de réforme de l'enseignement des mathématiques par rapport à celui du français, puis des sciences. Enfin, elle se concentre sur un moment particulier de la réforme des mathématiques et revient sur son ambition de modernité et ses contradictions dans le contexte socio-économique français.

KARP Alexander (sous la direction de), *Eastern European mathematics education in the decades of change*. Cham: Springer, coll. « *International studies in the history of mathematics and its teaching* », 2020, 305 p.

L'ouvrage se consacre à l'évolution de l'enseignement des mathématiques en Europe de l'Est dans le contexte postsocialiste, en explorant la manière dont cet enseignement a été influencé par les changements sociaux et politiques. Les processus analysés étant complexes et variant d'un État à l'autre, il aborde de nombreux facteurs – y compris les différences de cultures et de traditions – qui s'expriment dans l'enseignement des mathématiques. Les auteurs étudient les changements survenus dans l'éducation en général, l'évolution de la place occupée par les mathématiques dans l'enseignement scolaire, ainsi que les changements concernant le contenu enseigné, la méthodologie (dont les manuels) et la formation des enseignants.

ROMERO SANCHEZ Sixto, SERRADÓ BAYÉS Ana, APPELBAUM Peter, ALDON Gilles (sous la direction de), *The role of the history of mathematics in the teaching/learning process*, A CIEAEM Sourcebook, Cham: Springer, 2023, 460 p.

Cet ouvrage est le troisième d'une série de livres de référence de la Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques (CIEAEM), qui offre une perspective contemporaine sur les apports de l'histoire des mathématiques pour l'enseignement de cette discipline. L'ouvrage rend compte du caractère temporel, social, envi-

ronnemental et culturel du développement des idées mathématiques, ainsi que des influences mutuelles entre la philosophie, les mathématiques, la technologie et les différentes sciences.

SCHUBRING Gert, « *From the few to the many: On the emergence of mathematics for all* », *Recherches en didactique des mathématiques*, 2015, vol. 35, n° 2, p. 221-259 [en ligne]

L'enseignement des mathématiques a toujours oscillé entre deux fonctions sociales : l'utilité pratique et la formation de l'esprit. La généralisation de l'enseignement public a conduit aux « mathématiques pour tous », un concept qui consiste à reconnaître les mathématiques comme une nécessité dans des sociétés démocratiques où les applications mathématico-techniques jouent un rôle toujours croissant. L'article examine ce concept à l'échelle internationale, en abordant les aspects quantitatifs et qualitatifs, ainsi que des concepts sociologiques liés à l'évolution de la société. <https://dgxy.link/UpZww>

Ethnomathématique

MACHABA France, DHLAMINI Joseph, « *Ethnomathematics as a fundamental teaching approach* », dans LUNETAKakoma (sous la direction de), *Mathematics teaching and professional learning in sub-Saharan Africa*, Cham : Springer, 2021, p. 59-76

Les auteurs analysent la valeur d'un enseignement des mathématiques fondé sur une conceptualisation appropriée de l'ethnomathématique dans les classes africaines. Des exemples d'enseignement et d'apprentissage illustrent la pertinence et l'applicabilité de l'ethnomathématique en tant que perspective pédagogique générant des approches d'enseignement productives en classe. Les auteurs plaident pour que l'ethnomathématique soit conceptualisée et reconnue comme une approche d'enseignement qui prend en compte les origines et les parcours des élèves, et pour que les environnements immédiats des élèves soient intégrés aux mathématiques euro-centriques d'une manière pratique et adaptée au curriculum.

SUNZUMA Gladys, ZEZEKWA Nicholas, GWIZANGWE Isaac, ZINYEKA Gracious, « *A comparison of the effectiveness of ethnomathematics and traditional lecture approaches in teaching consumer arithmetic: Learners' achievement and teachers' views* », *Pedagogical Research*, 2021, vol. 6, n° 4 [en ligne]

Cette étude, qui concerne quatre-vingt-dix élèves d'un établissement secondaire du Zimbabwe, montre que les apprenants ayant bénéficié d'une approche ethnomathématique ont obtenu des résultats significativement plus élevés au test que ceux ayant bénéficié d'une approche traditionnelle de l'arithmétique. Les enseignants ont apprécié l'utilisation des approches ethnomathématiques dans l'enseignement car les élèves s'impliquaient activement, comprenaient et mémorisaient mieux les concepts arithmétiques. L'étude recommande de former les enseignants à l'approche ethnomathématique dans l'enseignement et l'apprentissage de l'arithmétique de la vie courante. <https://dgxy.link/OKqL9>

VANDENDRIESSCHE Eric, PINXTEN Rik (sous la direction de), *Indigenous knowledge and ethnomathematics*, Cham : Springer, 2022, 285 p.

L'ouvrage présente une série d'études ethnographiques qui illustrent des questions telles que le rôle des traditions, des concepts et des procédures d'apprentissage culturels dans le développement de la pensée mathématique en dehors de la tradition occidentale. Il se concentre

sur la recherche au croisement de l'anthropologie et de l'ethnomathématique pour étayer les connaissances mathématiques autochtones et leur inclusion dans des modèles culturels spécifiques. Plus généralement, il démontre la valeur heuristique de ce croisement d'approches, pour mettre en évidence et analyser – ou « formaliser » dans une perspective pédagogique – le savoir mathématique autochtone.

MATHÉMATIQUES : COMPÉTENCES ET INTERDISCIPLINARITÉ

BELBASE Shashidhar, MAINALI Bhesh Raj, KASEMSUKPIPAT Wandee et al., « *At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: Prospects, priorities, processes, and problems* », *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2022, vol. 53, n° 11, p. 2919-2955 [en ligne]

L'étude examine l'enseignement intégré des sciences, de la technologie, de l'ingénierie, des arts et des mathématiques (STEAM, en anglais) dans une perspective internationale. L'introduction de la discipline artistique a été conçue pour promouvoir la créativité, l'habitude de prendre des risques et l'engagement dans l'apprentissage collaboratif et expérimental. Alors que certains voient dans cet enseignement une source d'inspiration pour l'innovation, notamment pédagogique, ses détracteurs le considèrent comme une lubie éducative. Quelle est la valeur ajoutée des arts à l'enseignement des sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM)? Comment les processus STEAM permettent-ils de se préparer aux marchés du travail du XXI^e siècle? <https://dgxy.link/Ykflu>

BOON NG Soo, *Exploring STEM competences for the 21st century*, Genève: Unesco International Bureau of Education, 2019, 53 p. (*Current and critical issues in curriculum, learning and assessment*, n° 30) [en ligne]

Avec la quatrième révolution industrielle 4.0, le temps est venu de repenser les frontières traditionnelles du curriculum pour les STIM. Les auteurs cherchent à décrire les connaissances, aptitudes, attitudes et valeurs contribuant à la compétence STIM et associées aux quatre matières, ainsi que les approches possibles pour mettre en œuvre efficacement les STIM dans le cadre du curriculum. En mettant en évidence les principes et fondements sous-jacents de chaque discipline contributive, ils fournissent une base pour le développement d'un cadre de compétences STIM. <https://dgxy.link/B27wH>

BÚRIGO Elisabete Zardo, VALENTE Wagner Rodrigues, « *Modernizing mathematics teaching: International dialogues from Brazil* », dans DE BOCK Dirk (sous la direction de), *Modern Mathematics: An international movement?*, Cham: Springer, 2023, coll. « *History of Mathematics Education* », p. 403-421

La participation du Brésil aux mouvements internationaux sur le curriculum des mathématiques a façonné l'enseignement des mathématiques à l'échelle locale. Les auteurs se concentrent sur trois moments clés: le début du XX^e siècle, avec la création de la Commission internationale sur l'enseignement des mathématiques et la proposition de fusionner les différentes branches mathématiques dans le curriculum; le mouvement des mathématiques modernes (1960-1980); enfin, la Conférence mondiale sur l'éducation pour tous en 1990, qui a encouragé la réorganisation du curriculum autour du développement des compétences.



KRAUSE Christina M., DI MARTINO Pietro, MOSCHKOVICH Judit N., « *Tales from three countries: Reflections during COVID-19 for mathematical education in the future* », *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108, p. 87-104 [en ligne]

À partir de trois récits provenant d'Italie, de Californie et d'Allemagne, les auteurs étudient les objectifs et les normes nationales de l'enseignement des mathématiques pendant la pandémie de Covid-19. Ils analysent les problématiques communes, en allant au-delà de la crise sanitaire, pour préparer les élèves à devenir des citoyens actifs : le développement d'une attitude positive envers les mathématiques pour réfléchir aux problèmes du monde réel ; l'amélioration des liens interdisciplinaires avec les sciences, pour mieux comprendre les similitudes et les différences entre les pratiques professionnelles scientifiques et les pratiques quotidiennes ; la prise en compte des questions interpersonnelles et collectives. <https://dgxy.link/Smx6M>

SCHMIDT William H., HOUANG Richard T., SULLIVAN William F. et al., *When practice meets policy in mathematics education: A 19 country/jurisdiction case study*, Paris : OCDE, coll. « Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation », n° 268, 2022, 119 p. [en ligne]

L'objectif du projet de l'OCDE sur l'avenir de l'éducation et des compétences à l'horizon 2030 (E2030) est de déterminer comment les curriculums devraient évoluer, compte tenu des avancées de la technologie et de la société ; les mathématiques y font l'objet d'une analyse spécifique. Celle-ci examine dans quelle mesure les dix-neuf pays et territoires participants ont fait évoluer leurs curriculums en mathématiques, notamment en commençant à les réorienter vers des applications au monde réel contemporain. Le document aborde également la prise de décision en matière de curriculum et la question des manuels scolaires, en traitant à la fois des sujets au programme et de la culture mathématique. <https://dgxy.link/7bQAZ>

RÉSULTATS DES ÉLÈVES ET ÉVALUATIONS

ANDREU Sandra, CONCEICAO Pierre, DESCLAUX Julien, et al., *Évaluations point d'étape à mi-CP 2022-2023. En français, les élèves reviennent au niveau de 2020 alors qu'en mathématiques ils le dépassent*, Note d'Information, n° 23.30, Paris : DEPP, 2023 [en ligne]

En janvier 2023, l'ensemble des élèves français de cours préparatoire (CP, 6 ans) ont été évalués en français et en mathématiques. Dans cette dernière discipline, les résultats sont en hausse par rapport à 2020 en résolution de problèmes et en soustractions ; ils sont stables en additions et en écriture de nombres entiers. Comme lors des précédentes évaluations, on observe des écarts de performances selon les secteurs de scolarisation (écoles du réseau d'éducation prioritaire (REP), REP+, publiques hors éducation prioritaire ou privées). Mais après une hausse entre 2020 et 2021, ces écarts se réduisent en 2023, essentiellement au profit des élèves de REP+. Contrairement au début du CP, les garçons affichent de meilleurs résultats en mathématiques que les filles. <https://dgxy.link/s2zwd>

BOTTON Hugo, *Comprendre les résultats en mathématiques des élèves en France. Timss 2019 : des difficultés qui concernent tous les élèves à l'école primaire, plus prononcées parmi les élèves socialement défavorisés. Document de travail*, Paris: Cnesco-Cnam, 2021, 42 p. [en ligne]

En 2019, les élèves scolarisés en CM1 (9 ans) en France ayant participé à l'enquête internationale Timss (*Trends in International Mathematics and Science Study*) obtiennent un score moyen de 485 points en mathématiques, soit 44 points de moins que le score moyen des pays de l'OCDE (529 points). Cet écart est plus prononcé parmi les élèves socialement défavorisés. L'école française ne parvient ni à garantir la maîtrise de compétences élémentaires à tous les élèves socialement défavorisés, ni à permettre aux meilleurs d'entre eux d'atteindre un niveau élevé. <https://dgxy.link/KZq18>. Note d'analyse du rapport (6 p) : <https://dgxy.link/WylcBE>

Eurydice: réseau d'information sur l'éducation en Europe, Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools: Eurydice report, Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne, 2022, 168 p. [en ligne]

Malgré l'accent mis sur la numératie et la culture scientifique dans l'espace européen de l'éducation, la proportion d'élèves n'atteignant pas les niveaux de base est supérieure au maximum convenu de 15 %. Ce rapport examine ce que font les autorités éducatives de trente-neuf pays européens pour renforcer les résultats et la motivation des élèves et aider ceux qui prennent du retard en mathématiques et en sciences. Les résultats soulignent l'importance d'allouer un temps d'instruction suffisant, de fournir un soutien opportun à l'apprentissage, d'assurer une formation spécialisée aux enseignants et de contrôler systématiquement les résultats des élèves. <https://dgxy.link/pX4BD>

182

FLEURY Philippe (sous la direction de), *L'enseignement des mathématiques en France à l'heure de l'IA. Diagnostics, enjeux, préconisations*, Paris: Fondation de l'intelligence artificielle pour l'école, 2021, 77 p. [en ligne]

Ce livre blanc analyse les causes de la dégradation de l'enseignement des mathématiques en France, puis les enjeux de celui-ci à la lumière de la révolution annoncée par l'intelligence artificielle (IA). Il met en lumière les liens entre l'IA, le numérique, l'informatique et les mathématiques. Enfin, il tire profit d'expériences françaises et étrangères (Suisse, Singapour) pour formuler huit recommandations couplées de propositions de plans d'action afin de promouvoir une culture mathématique à la hauteur des enjeux présentés par l'IA. <https://dgxy.link/QhCs2>

FOLEY Alana E., HERTS Julianne B., BORGONOVİ Francesca et al., « *The math anxiety-performance link: A global phenomenon* », *Current Directions in Psychological Science*, 2017, vol. 26, n° 1, p. 52-58

Des données provenant de la recherche et d'évaluations internationales à grande échelle suggèrent que la peur ou l'appréhension des mathématiques devrait être prise en compte pour améliorer les résultats en mathématiques et, par conséquent, pour favoriser la réussite professionnelle dans le domaine des STIM. Les auteurs analysent la relation bidirectionnelle entre anxiété et performance liée aux mathématiques et ses mécanismes sous-jacents (tels que la peur présente chez les parents et la pression exercée par les tests). Ils signalent quelques pratiques prometteuses, encore peu nombreuses, pour atténuer l'effet négatif de cette peur des mathématiques sur les résultats des élèves, et proposent de poursuivre les recherches sur les facteurs culturels qui influencent l'anxiété liée aux mathématiques. <https://dgxy.link/sMdPk>



OCDE, *Pisa. Tous égaux face aux équations? Rendre les mathématiques accessibles à tous. Principaux résultats*, Paris : OCDE, 2016, 50 p. [en ligne]

Nombreux sont les élèves qui ne se sont pas familiarisés avec les concepts fondamentaux en mathématiques. Les résultats de l'enquête Pisa 2012 montrent qu'une part importante des écarts de performance entre les élèves issus de milieux socio-économiques favorisés et leurs pairs issus de milieux défavorisés peut s'expliquer par des différences de familiarité avec les concepts mathématiques. L'élargissement de l'accès aux contenus mathématiques, et notamment aux problèmes complexes, pourrait permettre de relever les niveaux moyens de réussite et, ainsi, de réduire les inégalités dans l'éducation et la société. <https://dgxy.link/sxoy4>

OCDE, « *What can students do in mathematics?* », dans *Pisa 2018 results (volume 1): What students know and can do*, Paris : OCDE, 2019, p. 103-110 [en ligne]

Ce chapitre décrit l'éventail des compétences mathématiques évaluées dans le cadre de l'enquête Pisa 2018 et indique la proportion d'élèves ayant atteint chaque niveau de compétences. L'évaluation Pisa cherche à mesurer la capacité des élèves des pays de l'OCDE à extrapoler à partir de ce qu'ils savent, et à appliquer leurs connaissances en mathématiques à toute une série de situations, y compris des circonstances nouvelles ou avec lesquelles ils sont peu familiarisés. En moyenne, 76 % des élèves ont atteint au minimum le niveau 2 (sur une échelle de 6). Cependant, dans vingt-quatre pays, plus de la moitié des élèves ont obtenu des résultats inférieurs à ce niveau de compétences. <https://dgxy.link/vyB25>

PLUMELLE Bernadette, « *Évaluation Timss 2019 : résultats des élèves en mathématiques à l'école primaire et portrait des enseignants dans 58 pays* », *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 2021, n° 86, p. 30-36 [en ligne]

L'article propose une synthèse des résultats des élèves en mathématiques à l'école primaire à partir de la dernière étude Timss 2019, qui couvre cinquante-huit pays. Cette enquête internationale évalue les connaissances des élèves au regard des programmes scolaires des pays. Elle montre, *in fine*, que les résultats des élèves dépendent fortement du milieu socio-économique des parents et de leur engagement auprès de leurs enfants, des ressources en matériel et en espace fournies par les écoles, de la maîtrise de la langue de scolarisation ou du climat scolaire dans les écoles et les classes. <https://dgxy.link/DcbuD>

STIM ET ÉGALITÉ FILLES-GARÇONS

ADEA: Association pour le développement de l'éducation en Afrique, *Développement d'un système de suivi et d'évaluation pour une éducation des STIM de qualité au niveau de l'apprentissage de base en Afrique*, Paris : ADEA, 2021, 8 p. [en ligne]

L'enseignement de base en Afrique souffre d'un manque de données longitudinales cohérentes quant à l'inscription et aux performances des élèves en STIM dans le secondaire. L'ADEA recommande aux autorités éducatives africaines de mettre en œuvre un cadre complet de suivi et d'évaluation, de développer des indicateurs clés de performance pour suivre les progrès de la qualité des STIM, d'entreprendre des analyses comparatives des tendances dans les performances en STIM et enfin, de mettre en place des programmes d'évaluation transnationale dans les matières STIM au secondaire. <https://dgxy.link/XHAz2>

Commission européenne. Direction générale de l'éducation, de la jeunesse, du sport et de la culture, **Girls' career aspirations in STEM**, Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne, 2021, 102 p. [en ligne]

Seul un diplômé européen sur trois dans le domaine des STIM est une femme. En se fondant sur une revue de la littérature et sur les micro-données Pisa 2018, ce rapport examine les déterminants et les moteurs des aspirations professionnelles des filles dans les STIM. Ces aspirations au cours de l'adolescence s'avèrent être de bons prédicteurs des choix réels faits à l'âge adulte. L'étude permet de mieux comprendre la participation plus faible des femmes dans les STIM et suggère des initiatives politiques qui peuvent augmenter leur orientation en STIM et en TIC. <https://dgxy.link/6dVPV> Résumé en français: <https://dgxy.link/ag8xC>

ELSAIED Mahmoud A. A., CLERKIN Aidan, PITSIA Vasiliki et al., **What Explains Boys' Educational Underachievement in the Kingdom of Saudi Arabia?**, Washington: World Bank (Policy Research Working Paper, n° 9896), 2022, 57 p. [en ligne]

À partir des données des évaluations Timss 2019 et Saudi Arabia's National Assessment of Learning Outcomes 2018, l'article examine les facteurs associés à la sous-performance des garçons en mathématiques et en sciences en Arabie saoudite, pays où la scolarité n'est pas mixte. Les résultats soulignent l'importance du climat scolaire pour comprendre les différences de réussite observées entre les sexes. Les auteurs discutent des implications de ces résultats pour les décideurs politiques et les enseignants. <https://dgxy.link/X2hn6>

GAUCHARD Xavier, **Égalité filles-garçons en mathématiques**, Paris: IGÉSR (Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche), 2023, 18 p. [en ligne]

La question de l'égalité entre les filles et les garçons occupe une place singulière dans l'enseignement des mathématiques. S'appuyant sur des travaux de recherche et des observations de terrain en France, ce document présente les principaux enjeux de la question, identifie des leviers possibles et propose des pistes d'action pour la classe, afin d'aider les enseignants à œuvrer en faveur de la réussite en mathématiques de tous les élèves, dans une démarche d'égalité et d'inclusion. <https://dgxy.link/JHNNp>

OCDE: Organisation de coopération et de développement économiques, **Gender, education and skills: The persistence of gender gaps in education and skills**, Paris: OCDE, 2023, 56 p. [en ligne]

Ce rapport présente de nouvelles perspectives concernant les progrès vers l'égalité de genre en éducation dans les pays de l'OCDE. Il tente de comprendre notamment pourquoi les filles, à l'adolescence très performantes, ne continuent pas à s'investir dans les mathématiques et les sciences. Bien que les écarts globaux entre les genres dans ces disciplines soient assez faibles, les jeunes femmes continuent d'être sous-représentées dans les domaines liés aux STEM dans l'enseignement supérieur et sur le marché du travail. Éliminer les préjugés sexistes dans les curricula et sensibiliser les parents, les enseignants et les employeurs sont des clés pour réduire les disparités entre les genres. <https://dgxy.link/xFLRI>



SEVILLA María Paola, *La educación técnico-profesional y su potencial para mejorar la trayectoria educativa y laboral de las mujeres en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Una revisión regional, Santiago de Chile: CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Asuntos de género, n° 160), 2021, 44 p. [en ligne]*

L'auteure examine l'offre éducative dans l'enseignement et la formation techniques et professionnels (EFTP) au secondaire proposée par plusieurs pays d'Amérique latine, afin d'explorer son potentiel pour stimuler les trajectoires éducatives et professionnelles des élèves dans les domaines des STIM. Une série d'aspects curriculaires, organisationnels et culturels limitent ce potentiel, auxquels s'ajoute le manque de données systématiques permettant de quantifier le problème de genre dans l'EFTP et d'en faire un sujet d'intérêt. Néanmoins, différentes initiatives commencent à être déployées pour apporter des changements favorisant la participation des filles à ces programmes. <https://dgxy.link/39XVz>

UNESCO Office Bangkok and Regional Bureau for Education in Asia and the Pacific, *STEM education for girls and women: Breaking barriers and exploring gender inequality in Asia, Bangkok: UNESCO Bangkok Office, 2020, 235 p. [en ligne]*

Le rapport met en évidence les obstacles contextuels (sociaux, culturels et psychologiques) auxquels les filles et les femmes d'Asie sont confrontées dans le domaine des STEM, à la fois durant leurs études et dans leur carrière professionnelle. Il présente également des exemples concrets d'actions qui encouragent avec succès la participation des filles et des femmes dans ces domaines. Les huit études de cas (Inde, Indonésie, Kazakhstan, Laos, Malaisie, Philippines, Singapour et Vietnam) explorent à la fois les obstacles et les réalisations des objectifs de développement durable 4 (éducation de qualité) et 5 (égalité des sexes), et proposent une analyse des disparités entre les sexes dans les pays observés. <https://dgxy.link/ldnfC>

HENCKE Juliane, ECK Mattias, SASS Justine et al., *La moitié du potentiel mondial sur la touche: parmi les meilleurs élèves en mathématiques et en sciences, les filles sont moins nombreuses que les garçons à vouloir s'orienter vers ces domaines, Amsterdam: IEA, 2022, 11 p. [en ligne]*

En 2017, au niveau mondial, la part de femmes qui étudiaient l'ingénierie, la fabrication et la construction ou les technologies de l'information et des communications était en deçà de 25 % dans plus des deux tiers des pays. À l'aide des données de l'édition 2019 de Timss, cette note explore la relation qui existe entre le genre des élèves, leur confiance en eux et leurs résultats en sciences et en mathématiques, ainsi que leur aspiration à poursuivre une carrière dans ces domaines. Elle présente aussi les stratégies nécessaires pour surmonter les obstacles sociaux et psychologiques susceptibles de freiner les filles et les femmes. <https://dgxy.link/aVdTk>

PRATIQUES ENSEIGNANTES ET PLACE DU NUMÉRIQUE

COPPÉ Sylvie, GRUGEON-ALLYS Brigitte, HOROKS Julie et al., *PRAESCO Mathématiques. Premiers résultats de l'enquête sur les pratiques d'enseignement des mathématiques, PRAESCO, en classe de 3^e en 2019, 2Paris: Depp, 021, 57 p. [en ligne]*

En 2019 en France, un échantillon représentatif de près de 1800 enseignants de mathématiques en classe de 3^e a été sollicité pour répondre à l'enquête PRAESCO. Au croisement

des approches didactique et statistique, cette enquête vise à décrire, à grande échelle, la diversité des pratiques enseignantes et des choix pédagogiques et didactiques propres à l'enseignement des mathématiques. Sont d'abord présentés l'enseignement du calcul littéral, l'organisation pédagogique de l'enseignement, puis la prise en compte de l'élève. Une typologie des pratiques est proposée. L'une des originalités du questionnaire est d'inclure des mises en situation. <https://dgxy.link/Ksvzy> Note de la Depp sur ces résultats (2021) : <https://dgxy.link/q0aX2> La même enquête a été menée en classe de CM2 (2022) : <https://dgxy.link/VG8t5>

HASPEKIAN Mariam, GELIS Jean-Michel, « Informatique, Scratch et robots : de nouvelles pratiques enseignantes en mathématiques ? » *Sticef: Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*, 2021, vol. 28, n° 1, 37 p. [en ligne]

En France, les programmes de mathématiques incluent algorithmique et informatique désormais dès le primaire. Comprendre l'évolution des pratiques enseignantes est alors un enjeu pour la recherche et la formation. L'article analyse les pratiques de cinq enseignants qui intègrent pour la première fois Scratch ou des robots. Les cadres employés en didactique des mathématiques utilisent des approches instrumentales et ergonomique (schèmes, genèse et distance instrumentales) et de la didactique professionnelle (recours à des pratiques connues pour en bâtir de nouvelles). <https://dgxy.link/20QAV>

KIAPENE Areye, « Teachers' perspectives of the drivers and constraints of ICT integration into mathematics education: A study of private secondary schools in five cities in the Niger Delta », *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 2022, vol. 18, n° 3, p. 110-121 [en ligne]

Menée dans cinquante établissements secondaires privés de cinq villes de la région du delta du Niger, l'étude présente le point de vue des enseignants sur les moteurs et les contraintes de l'intégration des technologies de l'information et des communications dans l'enseignement des mathématiques. Les principaux moteurs sont notamment les changements induits dans les pratiques pédagogiques et la nécessité de promouvoir une approche de l'apprentissage centrée sur l'élève. Mais de nombreux obstacles découragent les enseignants, dont le manque de connexion internet et d'alimentation électrique, le vol et le vandalisme, ainsi que l'inadéquation de la formation et des compétences des enseignants à l'utilisation des TIC.

<https://dgxy.link/p1N4B>

MARTINOVIC Dragana, FREIMAN Viktor (sous la direction de), *Book series: Mathematics education in the digital era*, Cham: Springer, depuis 2013 [en partie en ligne]

La collection « Mathematics Education in the Digital Era » explore la façon dont les technologies numériques agissent sur l'enseignement des mathématiques et l'apprentissage de la génération internet. Elle diffuse des travaux de recherche sur les effets du numérique sur les résultats d'apprentissage et leur intégration dans les pratiques d'enseignement, ainsi que sur le potentiel des logiciels éducatifs en mathématiques pour transformer l'enseignement et les curricula. Chaque ouvrage aborde une question spécifique, telle que l'enseignement des mathématiques et les compétences mathématiques à l'ère de l'intelligence artificielle, l'apprentissage en ligne inclusif et communautaire, l'enseignant de mathématiques, etc.

<https://dgxy.link/BGZa9>



NGONYOFI KANANDJEBO Leena, LAMPEN Erna, « *Teaching mathematics meaningfully with technology: Design principles for professional development* », *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 2022, vol. 26, n° 2, p. 142-152

En Namibie, les demandes adressées aux professeurs de mathématiques d'intégrer l'utilisation de la technologie dans leurs pratiques d'enseignement sont souvent en décalage avec le curriculum. Les auteurs débattent des lacunes des modèles actuels de développement professionnel pour l'enseignement du numérique, en prenant en considération le contexte culturel du pays. Ils proposent quelques principes qui permettent de concevoir des programmes de développement professionnel dont l'objectif est d'aider les enseignants de mathématiques à utiliser la technologie dans leur enseignement.

FORMATION DES ENSEIGNANTS

BESWICK Kim, FRASER Sharon, *Developing mathematics teachers' 21st century competence for teaching in STEM contexts*. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 2019, vol. 51, n° 6, p. 955-965

Les divers cadres pour l'apprentissage au XXI^e siècle s'accordent sur quatre éléments de développement: la créativité, la collaboration, la communication et la pensée critique. Tant individuellement qu'ensemble, les disciplines des STIM contribuent à la mise en œuvre de ces compétences. L'article présente un cadre qui permet aux enseignants novices (dans l'enseignement en général, dans celui d'une discipline STIM ou dans leur enseignement intégré) de réfléchir à ce qu'ils doivent savoir et penser lorsqu'ils planifient leur enseignement et le mettent en œuvre. Ils suggèrent la façon dont les enseignants pourraient utiliser ou adapter le cadre pour aider leurs élèves à développer leurs propres compétences du XXI^e siècle.

CELI Valentina, LAJOIE Caroline, TEMPIER Frédéric (sous la direction de), « *Les pratiques de formation à l'enseignement des mathématiques. Une approche par la recherche en didactique* », *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 2023, thématique 1 [en ligne]

Alors que la recherche en didactique des mathématiques a souvent porté sur la formation des enseignants, la prise en compte du rôle du formateur reste peu développée. Il s'agit notamment d'interroger les pratiques du formateur et leurs effets sur le développement professionnel des personnes formées et de mieux cerner les connaissances que le formateur mobilise ainsi que ses interactions avec d'autres acteurs. Mobilisant des approches et des outils théoriques et méthodologiques variés, les études rassemblées dans ce numéro thématique entendent contribuer au développement de ce champ de recherche.

<https://dgxy.link/YNL88>

HOROKS Julie, PILET Julia, « *Quels apports de la didactique pour penser l'évaluation? L'exemple des mathématiques* », dans Cnesco, *Conférence de consensus. L'évaluation en classe, au service de l'apprentissage des élèves. Notes des experts*, Paris : Cnesco-Cnam, 2023, p. 182-192 [en ligne]

Les auteurs s'intéressent à la place de l'évaluation pour faire apprendre les élèves, dans les pratiques des enseignants français du secondaire, ainsi qu'à la manière d'aider les enseignants à mettre en place une évaluation au service des apprentissages en mathématiques.

Ils suggèrent d'outiller les enseignants pour que ceux-ci soient en mesure d'analyser plus finement les contenus mathématiques à enseigner et les procédures mathématiques développées par les élèves. La question de l'évaluation, qui concerne à la fois les contenus enseignés et leur mise en œuvre en classe, paraît être un levier pertinent pour le développement professionnel des enseignants. <https://dgxy.link/Avyem>

LÓPEZ-LÓPEZ Alberto, AGUILAR Mario Sánchez, CASTAÑEDA Apolo, « *Why teach mathematics? A study with preservice teachers on myths around the justification problem in mathematics education* », *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2022, vol. 53, n° 8, p. 2102-2114

Pourquoi enseigne-t-on les mathématiques? Cette question a été posée aux futurs enseignants de mathématiques mexicains, dans le cadre d'une étude dont l'article rend compte. Les futurs enseignants mettent en avant trois principales justifications: les mathématiques sont liées au développement de compétences mentales et de réflexion; elles sont utiles dans la vie quotidienne; enfin, elles favorisent des attitudes et émotions positives. La recherche se concentre également sur l'identification des mythes contenus dans les arguments avancés.

LUNETAKakoma (sous la direction de), *Mathematics teaching and professional learning in sub-Saharan Africa*, Cham: Springer, 2021, 300 p.

L'ouvrage rassemble une série de recherches menées par des universitaires d'Afrique subsaharienne sur l'enseignement des mathématiques et les programmes de développement professionnel pour les enseignants de mathématiques. Les propositions fondées sur la recherche et les initiatives concrètes de développement professionnel qui améliorent l'efficacité de l'enseignement des mathématiques s'appuient sur les contributions des enseignants et s'inspirent des erreurs et des conceptions erronées des apprenants. L'ouvrage porte en particulier sur l'Afrique du Sud, le Kenya, le Rwanda, l'Ouganda, le Malawi, la Namibie, le Lesotho, l'Éthiopie et le Zimbabwe.

QUARESMA Marisa, WINSLØW Carl, CLIVAZ Stéphane et al., *Mathematics lesson study around the world. Theoretical and methodological issues*, Cham: Springer, 2018, 174 p.

L'ouvrage présente les spécificités de la Lesson Study en mathématiques, en discutant des outils méthodologiques et théoriques qui peuvent être utilisés pour poursuivre la recherche dans une perspective internationale et nationale (au Japon, où cette méthode d'enseignement-apprentissage a été développée, en Malaisie, en Irlande, au Portugal, au Chili et au Danemark). Cette étude collective d'une leçon devient de plus en plus importante dans la formation des enseignants, principalement dans le cadre du développement professionnel continu mais aussi en formation initiale. Un certain nombre de questions sociales, culturelles, cognitives et affectives se reflètent dans la manière dont se développe ce dispositif.