ENCYCLOPÉDIE
sur le développement
des jeunes enfants

Enseignement des mathématiques aux enfants d'âge préscolaire

Jody L. Sherman-LeVos, Ph.D.

University of California, Berkeley, États-Unis

Décembre 2010

Introduction

L'enseignement des mathématiques à de jeunes enfants (EMJE) avant leur entrée à l'école primaire n'est pas une pratique nouvelle. En fait, cet enseignement existe sous diverses formes depuis des centaines d'années.[1] Ce qui a changé au cours du temps, ce sont les opinions quant aux raisons qui justifient l'importance de l'EMJE, aux buts que cet enseignement devrait chercher à atteindre et à la forme sous laquelle l'enseignement des mathématiques à un si jeune public doit se faire, s'il doit se faire.

Sujet et contexte de la recherche

L'EMJE est-il nécessaire?

Plusieurs experts de l'enfance, y compris des éducateurs et des chercheurs, sont préoccupés par la tendance récente à étendre l'éducation scolaire aux plus jeunes.[2] Cette tendance se manifeste par l'application aux niveaux préscolaires de programmes qui étaient réservés officiellement aux

©2010-2026 ABILIO | NUMÉRATIE

enfants d'âge scolaire, accompagnée du focus sur les résultats obtenus aux évaluations[3] qui leur est caractéristique. Ce qui motive cette extension des programmes semble être d'ordre largement politique, l'accent étant de plus en plus mis sur la réussite précoce, l'amélioration des résultats aux tests et la réduction des écarts entre des minorités spécifiques et des groupes socioéconomiques.[4]

Malgré l'inquiétude générale liée à l'extension des programmes de niveau scolaire vers le niveau préscolaire, certains facteurs convaincants encouragent la présence d'au moins certains types d'enseignement des mathématiques pour les enfants d'âge préscolaire, du moins pour certains groupes de ces enfants. Comme l'indiquent Ginsburg et coll., apprendre les mathématiques est « une activité « naturelle » et qui convient aux jeunes enfants d'un point de vue développemental ».[1] De nombreux enfants élaborent des concepts simples sur l'espace, les quantités, les tailles, les motifs géométriques et les opérations par leurs interactions quotidiennes avec le monde. Malheureusement, tous les enfants n'ont pas les mêmes opportunités de bâtir ces concepts mathématiques informels mais fondateurs dans leurs vies quotidiennes. Ainsi, et parce que l'équité constitue un aspect extrêmement important de l'enseignement des mathématiques, l'EMJE paraît particulièrement pertinent pour les enfants qui appartiennent à des groupes marginalisés,[3] tels que les enfants qui ont des besoins particuliers, ceux qui apprennent la langue nationale comme langue supplémentaire (par ex. par la méthode « English-as-additional-language [EAL] ») et les enfants dont le statut socio-économique est faible et le foyer instable ou négligent.[4]

Résultats récents de la recherche

L'équité en matière d'éducation est un argument majeur en faveur de la présence de l'EMJE, mais un aspect qui est intimement lié à l'équité est le fait d'aider les jeunes esprits mathématiques à passer des concepts informels aux concepts formels des mathématiques, des concepts qui ont des noms, des principes et des règles. Le développement des concepts mathématiques chez les enfants se construit souvent à partir d'expériences informelles. On peut le représenter par des trajectoires d'apprentissage[5] qui mettent en relief la façon dont les compétences spécifiques en mathématiques se forment à partir des expériences antérieures et renseignent sur les étapes à venir. Par exemple, apprendre les noms, l'ordre et les quantités des « nombres intuitifs » un, deux et trois, reconnaître ces valeurs comme étant des ensembles d'objets et désigner les nombres par des mots ou comme des parties d'ensembles (p.ex., trois peut être formé de 2 et 1 ou de 1 + 1 + 1), peuvent aider les enfants à développer une

©2010-2026 ABILIO | NUMÉRATIE

compréhension des opérations simples.[6] Le fait de «mathématiser», ou d'offrir des expériences mathématiques adéquates en les enrichissant avec un vocabulaire mathématique, peut aider à relier la curiosité naturelle et précoce des enfants et leurs observations au sujet des mathématiques aux concepts qui seront vus plus tard à l'école.[3] Les résultats probants obtenus par les chercheurs leur permettent de suggérer que le raisonnement mathématique apparaît très tôt[1,6,7] et que l'EMJE peut aider les enfants à formaliser les concepts et à les relier à des concepts apparentés, tout en fournissant le vocabulaire et les systèmes de symboles nécessaires à la communication et à la traduction des mathématiques (voir en exemple l'article de Baroody).[6]

Il est possible que les raisons qui rendent l'EMJE important dépassent l'équité et la mathématisation. En analysant six études longitudinales, Duncan et coll.[8] ont découvert que les compétences en mathématiques des enfants lors de l'entrée à l'école prédisent plus fortement la performance académique ultérieure que les compétences attentionnelles, socio-émotionnelles ou en lecture. De la même façon, des difficultés précoces dans l'apprentissage des concepts mathématiques de base peuvent avoir des conséquences qui persisteront pendant toute la scolarité des enfants. Étant donné que les compétences en mathématiques sont particulièrement importantes pour participer de façon productive au monde moderne (Plata L, données non publiées, 2006)[9] et que des domaines mathématiques particuliers, tels que l'algèbre, peuvent ouvrir les portes de l'enseignement supérieur et élargir le choix de carrières,[10] l'accès à des expériences en mathématiques précoces, équitables et appropriées est d'une importance cruciale pour tous les jeunes enfants.

Qu'est-ce qu'un EMJE « adéquat »?

Les opinions diffèrent quant aux buts que devrait atteindre l'EMJE, sa composition et la façon dont on devrait l'intégrer dans la vie des enfants d'âge préscolaire. La quantité d'interventions ou d'enseignement proposée varie sur un continuum. Ce continuum présente à l'une de ses extrémités une approche de l'EMJE didactique, très directe et centrée sur l'enseignant et à l'autre extrémité, une approche non didactique, axée sur le jeu et centrée sur l'enfant.[4] Il est possible que chaque enfant et peut-être que différents groupes d'enfants puissent bénéficier des divers niveaux d'instruction sur le continuum; de nombreuses recherches sont encore à faire afin de mieux comprendre quelles sont les meilleures façons d'enseigner tous les aspects des mathématiques à tous les enfants. Le « Building Blocks » est un exemple de programme d'apprentissage des mathématiques destiné aux jeunes enfants qui est basé sur la recherche. Il s'agit d'un programme conçu pour soutenir et améliorer le développement de la pensée

©2010-2026 ABILIO | NUMÉRATIE

mathématique des enfants (c.-à-d., leurs trajectoires d'apprentissage) par les jeux vidéo, l'utilisation d'objets usuels (c.-à-d., d'objets que l'on peut manipuler, tels que des cubes) et l'écriture.[11] Le projet Building Blocks représente une tentative d'aligner le contenu et les activités pédagogiques avec les trajectoires d'apprentissage dans les domaines bien étudiés tels que le comptage. On ne comprend pas encore très bien les trajectoires d'apprentissage pour d'autres domaines tels que la création de motifs géométriques et les mesures.[5]

Ginsburg et coll.[1] ont décrit six composantes qui devraient faire partie de toutes les formes d'EMJE (p.ex., des programmes tels que le Building Blocks) : l'environnement, le jeu, l'enseignement spontané, des projets, un programme d'études et l'enseignement intentionnel. Par exemple, quel que soit l'endroit du continuum didactique-ludique où se situe un programme particulier de mathématiques, l'environnement est une composante vitale de l'éducation précoce. Précisément, le fait de fournir aux enfants d'âge préscolaire des matériaux qui inspirent la pensée mathématique, tels que des cubes, des formes et des casse-têtes, peut faciliter le développement des compétences de base telles que la création de motifs géométriques, le savoir faire des comparaisons et la numératie précoce. Une autre composante importante est celle de l'enseignement spontané. Celui-ci consiste à reconnaître et capitaliser sur les découvertes spontanées des enfants dans le domaine des mathématiques en posant des questions qui nécessitent que les enfants réfléchissent pour y répondre, en fournissant du vocabulaire et le support pour le représenter et en suggérant des activités qui prolongent l'enseignement en donnant plus de détails et en soutenant davantage les idées mathématiques.

Selon les articles publiés actuellement, le jeu serait la composante la plus populaire de l'EMJE. De nombreux partisans de l'apprentissage par le jeu prétextent que les enfants apprennent beaucoup lorsqu'ils découvrent d'eux-mêmes des idées mathématiques dans des situations naturelles ou minimalement forcées.[12,13] Certains avancent que le jeu disparait dans les écoles pré-maternelles en réaction à l'extension vers le bas de l'éducation scolaire et des examens.[14] Ces mêmes auteurs fournissent des données indiquant que les enfants, pendant leurs premières années d'études (y compris ceux qui fréquentent les garderies), passent actuellement beaucoup plus de temps à préparer des examens qu'à pratiquer des activités axées sur le jeu.[4] Il semble même que de nombreux jouets éducatifs soient conçus davantage pour favoriser un apprentissage précoce des concepts académiques (c.-à-d., la littératie pour les trottineurs) que pour l'apprentissage par le jeu en soi. Les opinions des parents sur l'importance de l'éducation précoce pour la réussite académique ultérieure sont peut-être en partie responsables de cette approche. Beaucoup de recherches restent à faire sur l'impact des jouets éducatifs, de la

technologie, du jeu (ou de son manque) et des divers programmes d'EMJE sur le développement mathématique des enfants d'âge préscolaire.

Lacunes de la recherche et implications

Quels sont les obstacles à une éducation précoce efficace?

Plusieurs facteurs compliquent l'enseignement des mathématiques aux enfants d'âge préscolaire, y compris la pression politique (c.-à-d., les résultats scolaires, le financement, les diverses normes des programmes), les différences individuelles parmi ces enfants (c.-à-d. que, sur le plan individuel, les enfants pourraient profiter de différentes possibilités en matière de mathématiques), les différences idéologiques concernant l'éducation (c-à-d. le continuum didactique-ludique) et les lacunes de la recherche sur le développement (c.-à-d., les trajectoires d'apprentissage peu documentées pour certains concepts mathématiques). D'autres obstacles compliquent l'EMJE en affectant la mise en œuvre de l'enseignement des mathématiques (quel que soit le curriculum), tels que les craintes des enseignants ou leurs idées fausses sur les mathématiques. Malheureusement, de nombreux éducateurs en milieu préscolaire n'ont pas suivi de formation directement reliée aux mathématiques à l'intention des jeunes enfants (Plata L., données non publiées, 2006). Les enseignants doivent être au fait de ce que savent les enfants, connaître la façon dont les enfants apprennent de nouveaux concepts, connaître la plupart des stratégies d'enseignement efficaces ainsi que les concepts mathématiques eux-mêmes (Plata L., données non publiées, 2006).[3] Améliorer les possibilités de formation en mathématiques des éducateurs en milieu préscolaire pourrait aider à offrir un meilleur enseignement en mathématiques aux jeunes enfants, tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

Conclusion

Le débat autour de l'EMJE ne semble pas porter sur la possibilité que l'exposition précoce aux expériences et aux idées mathématiques soit importante; selon le consensus général, elle est importante. La question est plutôt de savoir comment, quand, pourquoi et pour qui devraient être présentées des approches particulières de l'EMJE. Les opinions divergent en ce qui concerne le jeu libre versus l'enseignement structuré, ou un curriculum particulier versus des occasions d'enseignement spontané. Malgré tout, comme les données probantes concernant le développement des idées mathématiques chez les très jeunes enfants (c.-à-d., les trajectoires d'apprentissage) s'accumulent, les tentatives d'aligner le développement cognitif avec les

©2010-2026 ABILIO | NUMÉRATIE

meilleures pratiques en matière d'enseignement (ou avec les meilleurs environnements pour favoriser les découvertes mathématiques naturelles) pourraient aider à ouvrir la voie à des expériences mathématiques équitables et appropriées pour tous les enfants d'âge préscolaire.

Références

1. Ginsburg HP, Lee JS, Boyd JS. Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report* 2008;223-23.
2. Elkind D. Foreword. In: Miller E, Almon J, eds. *Crisis in the kindergarten: Why children need to play in schoo*l. College Park, MD: Alliance for Childhood; 2009: 9.
3. Clements DH. Major themes and recommendations. In: Clements DH, Sarama J, DiBiase A, eds. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Erlbaum; 2004: 7-72.
4. Miller E, Almon J, eds. *Crisis in the kindergarten: Why children need to play in school*. College Park, MD: Alliance for Childhood; 2009:1-72.
5. Clements DH, Sarama J. Learning trajectories in early mathematics – sequences of acquisition and teaching. *Encyclopedia of Language and Literacy Development*. London, ON: Canadian Language and Literacy Research Network; 2009: 1-7.
6. Baroody AJ. Fostering early numeracy in preschool and kindergarten. *Encyclopedia of Language and Literacy Development*. London, ON: Canadian Language and Literacy Research Network; 2009: 1-9.
7. Sophian C. Numerical knowledge in early childhood. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, Boivin M, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development; 2009:1-7.
8. Duncan GJ, Dowsett CJ, Claessens A, Magnuson K, Huston AC, Klebanov P, Pagani LS, Feinstein L, Engel M, Brooks-Gunn J, Sexton H, Duckworth K, Japel C. School readiness and later achievement. *Developmental Psychology* 2007;43:1428-1446.
9. Baroody AJ, Lai M, Mix KS. The development of young children's early number and operation sense and its implications for early childhood education. In: Spodek B, Olivia S, eds. *Handbook of research on the education of young children*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc; 2006:187-221.
10. Knuth EJ, Alibali MW, McNeil NM, Weinberg A, Stephens AC. Middle school students' understanding of core algebraic concepts: Equality and variable. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 2005;37:1-9.12.
11. Sarama J. Technology in early childhood mathematics: Building Blocks as an innovative technology-based curriculum. In: Clements DH, Saram J, DiBiase A, eds. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Erlbaum; 2004: 361-375.
12. Polonsky L, Freedman D, Lesher S, Morrison K. *Math for the very young: A handbook of activities for parents and teachers*. New York, NY: John Wiley & Sons; 1995.
13. Seo K, Ginsburg HP. What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lesson from new research. In: Clements DH, Saram J, DiBiase A, eds. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Erlbaum; 2004: 91-104.
14. Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM, Berk LE, Singer DG. *A mandate for playful learning in preschool: Presenting the Evidence*. Oxford, UK: University Press; 2009

©2010-2026 ABILIO | NUMÉRATIE