

La méthode de Singapour : comment sont formés les enseignants en mathématiques ?

Romuald Normand
Université de Strasbourg
rnormand@unistra.fr

Le développement professionnel des enseignants en mathématiques à Singapour

Pour accompagner la vision "Enseigner moins, apprendre davantage », tous les enseignants à Singapour bénéficient de 100 heures de formation leur permettant de mettre à niveau leurs connaissances et compétences. Ce développement professionnel est financé par le ministère de l'éducation pour soutenir les trajectoires professionnelles des enseignants selon un système de management et d'évaluation des résultats qui conduit à distinguer les enseignants selon la qualité de leur enseignement, leur degré d'expertise et leur leadership.

Des ateliers ou des séminaires d'une demi-journée, d'un ou deux jours, entre 12 heures et 39 heures, pour le développement professionnel sont très populaires parmi les enseignants qui recherchent des sessions courtes avec des effets immédiats sur la pratique. Bien que l'Institut National d'Éducation offre la majorité des cours qui excèdent 12 heures, il y a aussi beaucoup d'autres institutions ou organisations notamment privées qui fournissent des ateliers ou séminaires à durée courte pour le développement professionnel. L'institut national offre des ateliers ou des formations pouvant aller jusqu'à 39 heures avec des universitaires étrangers qui sont spécialement engagé pour ce travail.

Des organisations professionnelles comme la Société de Mathématiques de Singapour et l'Association des Educateurs en Mathématiques organise des conférences et des séminaires en mélangeant judicieusement experts étrangers, locaux, et enseignants praticiens. Ces conférences et séminaires fournissent une plateforme pour apprendre de la recherche mais aussi des expériences dans une perspective réflexive et critique.

La division de la planification et du développement des programmes scolaires organise aussi des formations avec des spécialistes des contenus scolaires et d'autres experts. Ils correspondent généralement aux réformes des programmes et permettent aux enseignants d'acquérir de nouvelles connaissances et compétences. Des réseaux d'école s'auto-organisent pour mettre en place des sessions de formation en partageant l'expertise des enseignants expérimentés et des experts locaux ou étrangers.

Bien que les enseignants disposent d'une grande flexibilité pour organiser leur développement personnel selon leurs besoins en prenant des cours de courte durée, des programmes plus structurés permettent de renforcer leur spécialisation jusqu'au niveau du doctorat en les rapprochant de la recherche académique. Les enseignants ont alors la possibilité d'obtenir des diplômes avancés qui sont déterminants pour leur carrière. Ils sont aussi encouragés à s'engager dans des recherches-action.



Pour amener les enseignants à collaborer au niveau de l'établissement scolaire, une initiative qualifiée d' « espace blanc » a été introduite. C'est un temps dédié qui permet aux enseignants de se rencontrer pour planifier et discuter de leurs pratiques d'enseignement. Elle constitue une structure pour le travail collaboratif entre enseignant à l'échelle de l'établissement qui a été ensuite complétée par la création d'un cadre de Communautés d'Apprentissage Professionnel encourageant la formation d'équipes apprenantes dans chaque école ou établissement scolaire. Ces équipes peuvent choisir entre une diversité de méthodes ou outils collaboratifs comme des cercles apprenants, de la recherche-action, l'étude de la leçon, pour améliorer leurs pratiques dans l'enseignement des disciplines scolaires et de la pédagogie.

Une Académie des Enseignants de Singapour a été créée, dirigée par des « maîtres enseignants » avec l'objectif d'améliorer les exigences professionnelles dans l'enseignement des mathématiques, de faciliter la collaboration et le réseautage entre enseignants, et de construire une culture du professionnalisme, de la fierté et de la fraternité entre les enseignants de mathématiques.

Suite à ces initiatives, les enseignants de mathématiques ont été fortement engagés dans un nouveau développement professionnel autour de 3 grands objectifs : améliorer l'apprentissage des élèves, construire une culture de la collaboration, et prendre en compte 4 dimensions critiques relatives à la réussite scolaire : qu'est-ce que nous attendons de nos élèves en termes d'apprentissage ? comment serons-nous quand ils auront appris ? comment répondrons-nous s'ils n'apprennent pas ? Comment répondrons-nous s'ils savent déjà ?

Un premier exemple concerne des enseignants de mathématiques qui partent des résultats des élèves et travaillent systématiquement et de manière collaborative pendant une certaine période de temps à partir de ressources comme des lectures (articles de recherche, livres, matériel en ligne, etc.) et de sessions de formation pour élargir leur base de connaissances et leurs compétences pédagogiques de façon à améliorer leurs pratiques de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques.

Un deuxième exemple concerne des enseignants experts en mathématiques qui sont responsables du développement professionnel des autres enseignants dans leur établissement et d'autres établissements. Les enseignants apprennent les uns des autres grâce à la participation à une communauté d'apprentissage professionnel et un projet de recherche. Le projet est financé par l'Académie et conduit par l'Institut National de l'Éducation. C'est un projet construit au niveau de l'école, permettant à des équipes de se joindre pour intégrer de nouvelles connaissances et les transférer dans leurs pratiques dans la classe.

D'autres projets conduits par le centre de recherche sur la pédagogie et la pratique apparenté à l'Institut National en Éducation permettent d'améliorer les compétences de raisonnement et de communication des enseignants, en impliquant des enseignants du primaire et du secondaire dans des mêmes dispositifs de formation, et en se souciant de l'impact des connaissances acquises sur les pratiques effectives de classe. Les enseignants sont invités à discuter entre eux, à s'échanger leurs difficultés et problèmes, à partager leurs connaissances et expériences sans cadrage préalable.

D'autres projets impliquent des réseaux d'établissements qui impliquent plusieurs groupes d'enseignants de mathématiques en provenance de différents établissements pour développer des

pratiques d'évaluation en mathématiques ou pour tester des expérimentations pédagogiques d'une classe à l'autre. Les échanges se font à travers des conférences pédagogiques et des ateliers.

Un troisième exemple est l'étude de la leçon par des enseignants qui observent la pratique d'un enseignant expérimenté qui teste une expérimentation pédagogique en mathématiques dans sa classe. Le ministère de l'éducation de Singapour s'est inspiré pour cela des expériences conduites au Japon en considérant que c'était un bon moyen de renforcer le mentorat entre enseignants expérimentés et novices.

Le Pentagone du programme scolaire en mathématiques

Au cours des dernières années, de nouveaux programmes scolaires ont été mis en œuvre à Singapour pour l'enseignement des mathématiques. Le cadre curriculaire a été défini pour l'enseignement primaire et secondaire en 2007 et il a fait l'objet d'une révision en 2013. Il est aligné sur les niveaux requis pour l'examen de Cambridge. L'objectif est d'aborder de nombreux aspects des mathématiques dans les activités quotidiennes des élèves, comme donner du sens à l'information dans les journaux jusqu'à prendre des décisions informées sur la gestion de ses finances personnelles. Il est attendu le développement des apprentissages dans de nombreux champs d'études, comme les sciences ou l'économie, et la compréhension des principes de base essentiels comme le calcul, la mesure, l'interprétation graphique, l'analyse statistique.

L'apprentissage des mathématiques est aussi considéré par les documents officiels comme un véhicule excellent pour former l'esprit, les capacités logiques, le sens de l'abstraction, la critique et la réflexivité. Il permet de préparer aussi les élèves à un apprentissage tout au long de la vie.

Le programme au niveau du secondaire est divisé en 5 chapitres : introduction ; cadre pour les mathématiques ; enseignement, apprentissage et évaluation ; programmes pour le niveau 0 de l'examen de Cambridge : programme pour le niveau N(A) de l'examen de Cambridge.

Les objectifs explicites sont donnés dès l'introduction : permettre aux élèves de :

- Développer les compétences cognitives et métacognitives à travers une approche mathématique de résolution de problèmes
- Développer une attitude positive à l'égard des mathématiques

Le chapitre 2 fournit un cadre dénommé « Pentagone » qui se centre sur la résolution de problèmes et inclut cinq composantes liées : concepts, compétences, processus, attitudes et métacognition pour lesquels une explication est fournie :

- Les concepts mathématiques peuvent être groupés en concepts numériques, algébriques, géométriques, statistiques, probabilistes, et analytiques
- Les compétences mathématiques renvoient au calcul numérique, à la manipulation algébrique, à la visualisation spatiale, à l'analyse de données, à la mesure, à l'usage des outils mathématiques, et à l'estimation
- Les processus mathématiques renvoient aux compétences processuelles impliquées dans les procédures d'acquisition et d'application des connaissances mathématiques. Cela comprend le

raisonnement, la communication, l'établissement de connections, l'application et la modélisation, et les compétences de raisonnement et heuristiques qui sont importantes pour les mathématiques et au-delà

- La métacognition, ou la réflexion sur le raisonnement, renvoie à l'attention et la capacité de contrôler son propre processus de réflexion, particulièrement dans la sélection et l'usage des stratégies de résolution de problèmes. Cela comprend le contrôle de sa propre réflexion et l'auto-régulation de son apprentissage
- Les attitudes renvoient aux aspects affectifs de l'apprentissage des mathématiques comme : les croyances sur les mathématiques et leur utilité, l'intérêt et le plaisir à apprendre les mathématiques, l'appréciation de la beauté et du pouvoir des mathématiques, la confiance dans l'usage des mathématiques, la persévérance dans la résolution d'un problème

Le chapitre 3 souligne les principes de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques et le rôle de l'évaluation.

Le chapitre 4 décrit les standards obligatoires que les élèves doivent atteindre pour être jugé compétents en mathématiques.

Dans le cadre « Pentagone », toutes les composantes sont interreliées et dépendantes les unes des autres : connaissances, compétences, habiletés, convictions à acquérir par les élèves. Elles correspondent à différents types de compétences à développer :

- Compréhension conceptuelle (concepts)
- Aisance procédurale (compétences)
- Raisonnement adaptatif (processus)
- Disposition productive (attitudes)
- Compétence stratégique (métacognition)

La première compétence (compréhension conceptuelle) est définie comme la compréhension des conceptions, opérations et relations mathématiques, c'est-à-dire la possibilité pour les élèves d'établir des connexions entre de nouvelles idées mathématiques et leurs acquis.

L'aisance procédurale renvoie aux compétences utilisées pour conduire des procédures de manière flexible, juste, efficace et appropriée dans le calcul numérique, la manipulation algébrique, la visualisation spatiale, l'analyse de données, la mesure, l'usage des outils mathématiques, et estimation.

Le « raisonnement adaptatif » renvoie à la capacité des élèves pour le raisonnement logique, la réflexion, l'explication, et la justification. C'est à la fois l'analyse des situations mathématiques et la construction d'arguments logiques. La « disposition productive » correspond aux attitudes, c'est-à-dire à l'inclination habituelle pour reconnaître les mathématiques comme sensibles, utiles, valables, couplé avec la croyance en sa propre diligence et efficacité personnelle.

La dernière « compétence stratégique » correspond à la capacité des élèves de formuler, se représenter, et résoudre les problèmes mathématiques avec l'attention et l'habileté nécessaire pour contrôler leur propre processus de réflexion, particulièrement en sélectionnant et en utilisant des stratégies de résolution de problèmes.

Source: Kaur, B., Kwon, O. N., & Leong, Y. H. (Eds.). (2016). *Professional Development of Mathematics Teachers: An Asian Perspective*. Singapore, Springer.

