

## Un programme pilote d'apprentissage par la pratique

La réforme de l'enseignement des sciences en Chine

*A pilot programme for learning by doing Reforming science education in China*

*Un programa piloto de aprendizaje mediante la práctica. La reforma de la enseñanza de las ciencias en China*

**Wei Yu**

Traducteur : Robert Elbaz

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ries/656>

DOI : 10.4000/ries.656

ISSN : 2261-4265

### Éditeur

Centre international d'études pédagogiques

### Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2009

Pagination : 35-46

ISSN : 1254-4590

### Référence électronique

Wei Yu, « Un programme pilote d'apprentissage par la pratique », *Revue internationale d'éducation de Sèvres* [En ligne], 51 | septembre 2009, mis en ligne le 01 septembre 2012, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ries/656> ; DOI : 10.4000/ries.656

---

# Un programme pilote d'apprentissage par la pratique

*La réforme de l'enseignement des sciences en Chine\**

WEI Yu

## UNE RÉFORME FONDÉE SUR LE PROGRAMME **APPRENDRE EN FAISANT**

Dès 1994, la Chine a activement participé à la coopération internationale sur la réforme de l'enseignement des sciences auprès des enfants, réforme lancée par l'*International Council of Scientific Union*<sup>1</sup> (ICSU). En 2001, le ministère de l'éducation de la République populaire de Chine (MOE) et l'Association chinoise pour la science et la technologie (CAST) ont lancé de concert un programme pilote articulé autour d'une réforme de l'enseignement des sciences fondée sur l'apprentissage par la pratique, à laquelle il sera désormais fait référence sous le nom d'*Apprendre en faisant*. Il s'agit d'un programme d'enseignement des sciences centré sur l'élève, organisé et facilité par les enseignants et fondé sur la notion d'investigation scientifique. Le public est constitué d'enfants âgés de 5 à 12 ans, caractérisés par leur implication active dans l'enseignement qu'ils reçoivent, ce qui leur permet de se livrer tout à la fois à des activités pratiques et intellectuelles.

Neuf principes ont été spécifiés lorsque le programme a été lancé, dont les points principaux sont :

- impliquer chaque enfant et prendre en compte les différences entre chaque individu ;
- construire des fondations solides afin que les enfants puissent poursuivre un apprentissage tout au long de la vie, et, plus important encore, apprendre comment vivre ;
- sélectionner des matériaux pédagogiques étroitement associés à la vie et à l'environnement des enfants ;
- afin de développer leur capacité à explorer et à résoudre des problèmes, il convient de guider les enfants dans la mise en place des efforts qu'ils déploient pour faire l'expérience du processus d'exploration et d'investigation ;
- les enseignants sont les facilitateurs et les guides des enfants dans l'apprentissage des sciences ;

---

\* Article traduit par Robert Elbaz.

1. Conseil international de l'union scientifique (NdT).

- procéder à une évaluation positive comprenant une évaluation formative;
- impliquer des scientifiques ainsi que des éducateurs dans l'enseignement des sciences;
- mobiliser la société et la famille pour qu'ils apportent leur soutien;
- prendre appui sur Internet pour promouvoir les échanges et la coopération nationale et internationale.

Le programme a tout d'abord débuté dans trois grandes villes chinoises, Pékin, Shanghai et Nanjing, et dans moins de trente écoles. Huit ans après le lancement du programme « Apprendre en faisant », environ deux cent mille enfants dans plus de 620 maternelles et 1500 écoles primaires participent désormais à ce projet d'enseignement des sciences. Au fil du temps, celui-ci a accumulé une expérience inestimable, établissant ainsi les fondations nécessaires à la révision du référentiel national relatif à l'enseignement des sciences dans les écoles primaires en Chine. Ce programme a également été conçu en coopération avec un certain nombre de projets internationaux de réformes d'enseignement des sciences, tels que l'*International Council of Scientific Unions – Committee of Capacity Building on Science*<sup>2</sup> (ICSU – CCBS), l'*Inter-Academy Panel Inquiry-Based Science Education*<sup>3</sup> (IAP – IBSE), et surtout le LAMAP<sup>4</sup>, de l'Académie des sciences française, avec lequel la Chine a établi une relation de coopération et d'échanges fructueuse et sur le long terme.

## **POURQUOI LE PROGRAMME EST-IL NÉCESSAIRE ?**

Le défi central de toute éducation est de déterminer quelle sorte de génération suivante elle doit préparer et comment l'y préparer, puisque l'éducation, entreprise sociale absolument vitale, est responsable de la transformation d'un être biologique en un être social afin de poursuivre et de faire avancer la civilisation humaine. Pour faire face aux changements constants de la société, des chercheurs n'ont cessé de lutter pour explorer de nouveaux développements, efficaces et durables, des méthodes d'éducation.

Alors que la société humaine connaît des changements sans précédent, les régions du monde développé ont inauguré une nouvelle ère fondée sur la connaissance. Dans cette société, les sciences et la technologie se développent à une vitesse sidérante; de nouvelles connaissances émergent en très grande quantité et se répandent extrêmement rapidement dans le monde entier. Entre-temps, les relations entre la science et la société subissent des changements profonds, en ce sens que la science et la technologie ont atteint chaque segment constitutif de la société. La mise en commun, à l'échelle de la planète, des scientifiques et des connaissances scientifiques, présente de nouveaux défis à la

2. Conseil international des unions scientifiques – Comité d'élaboration des compétences scientifiques (NdT).

3. Panel Inter-académique relatif à l'enseignement des sciences par la pratique (NdT).

4. Voir l'article de Pierre Léna dans ce numéro.

vulgarisation des sciences et de la technologie. Les processus de production des connaissances scientifiques, ainsi que la transition vers une étape commerciale et de production ont soulevé certaines inquiétudes quant à la dignité même de la science. L'accélération et l'expansion des innovations s'accompagnent inévitablement de nouveaux risques et d'une certaine incertitude. Il convient de soumettre les scientifiques à de nouvelles exigences en termes de responsabilité et d'éthique, à cause des changements que la mondialisation impose dans la façon de maîtriser les sciences et les technologies.

Tout bien considéré, la société est de plus en plus liée à la science et la technologie, au point de devenir presque impossible à gérer, en raison des influences tout à la fois positives et négatives d'un développement scientifique qui provoque actuellement de profonds changements dans la qualité de vie des personnes, dans leurs activités, leurs moyens de communication, leurs modes de production, ainsi que dans leurs activités culturelles et politiques. Pour être sain et durable, le développement social, qui entre dans une nouvelle phase, nécessite une implication des citoyens dans les affaires de la société et, ce faisant, il est important que tous les membres du corps social disposent de connaissances scientifiques. Lorsqu'ils exercent leur jugement ou prennent position sur de nombreux problèmes, tant publics qu'individuels, la connaissance d'une information à la pointe du progrès scientifique et technologique, information qui ne cesse de prendre de l'ampleur, leur est d'une grande utilité. Ainsi, les citoyens doivent développer une attitude pragmatique et se tenir prêts à rechercher la vérité à partir de la vie et à être informés d'une quantité raisonnable de connaissances scientifiques, de méthodologies et de processus inhérents à la recherche scientifique. Ce n'est qu'à ce prix qu'ils peuvent faire des choix en toute connaissance de cause au sujet d'informations qui les concernent ainsi que la société, qu'ils peuvent appuyer de leur vote les politiques et les décisions publiques et s'impliquer dans la législation et la supervision de l'application des lois. Par exemple, la prise de décision en matière de problèmes énergétiques, environnementaux et bioéthiques suppose l'implication du public. Un développement social durable ne serait en aucun cas possible sans l'appui et la supervision publics.

L'enseignement des sciences devrait devenir l'une des missions essentielles de la scolarité primaire, puisque cette scolarité primaire est l'un des rouages essentiels permettant d'accroître la littéracie scientifique des citoyens. À l'époque où nous vivons, l'enseignement des sciences ne se résume en aucun cas à la fabrication de scientifiques et devrait par là-même bénéficier à chaque étudiant plutôt qu'à une élite. Nous devons cependant souligner qu'un grand nombre d'élèves de l'école primaire occuperont à l'avenir un emploi lié aux sciences, si bien que l'enseignement des sciences devrait à l'heure actuelle être conçu de telle manière qu'il contribue à construire des fondations solides permettant de développer ultérieurement ces mêmes connaissances et de maintenir l'intérêt des élèves pour la science, ainsi que leur curiosité pour la nature.

## POURQUOI UN ENSEIGNEMENT DES SCIENCES FONDÉ SUR L'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE ?

Les contenus d'enseignement et les manières d'enseigner doivent évoluer avec le développement de la société humaine. On a déjà beaucoup spéculé sur les connaissances, les capacités et les aptitudes de la main-d'œuvre de demain, spéculations selon lesquelles cette main-d'œuvre sera soumise à deux exigences différentes, bien éloignées de celles de l'âge industriel. Tout d'abord, il est nécessaire qu'elle soit armée d'un esprit de synthèse permettant la résolution satisfaisante de problèmes qui ne lui sont pas familiers ou qui sont même flous ou vagues par nature. Ensuite, elle devrait posséder des compétences socio-émotionnelles, tout spécialement en matière de communication et de coopération. L'enseignement fondé sur l'investigation scientifique est une approche pédagogique efficace qui permet d'atteindre les deux objectifs soulignés ci-dessus.

Fondamentalement, dans l'enseignement traditionnel des sciences, les enseignants adoptent une approche déductive descendante pour faire passer les connaissances, présentant et expliquant les points principaux, qui comprennent les concepts, les principes et les lois scientifiques. Puis les élèves transfèrent ces connaissances et les appliquent à la résolution de problèmes similaires, après en avoir acquis la maîtrise. La plupart du temps, même si l'acquisition de connaissances passe parfois par une approche expérimentale, ces expériences ne sont effectuées que pour illustrer les connaissances dispensées en classe, dans le but de consolider leur compréhension et en application de ce que l'enseignant a dit. Par contraste, l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation scientifique est une approche pédagogique inductive de construction des connaissances qui va du bas vers le haut. Les enseignants qui adoptent cette méthode guident leurs élèves et leur apprennent à naviguer dans un contexte d'apprentissage lié aux concepts dépendant d'un sujet donné. On attend des apprenants qu'ils identifient et soulèvent des questions portant sur leur environnement direct et, après des discussions interactives avec leurs enseignants et leurs camarades, qu'ils se concentrent sur une problématique qu'ils vont explorer plus avant. Ces élèves collectent des données, conduisent des analyses et parviennent à certaines conclusions. Dans cette « communauté d'apprentissage » composée d'élèves et d'enseignants, les enfants élaborent les connaissances qu'on s'attend qu'ils possèdent, à partir de l'écriture, de la communication verbale et de la discussion. Ce faisant, les élèves prennent l'initiative dans le processus d'apprentissage. Leur application n'est pas seulement mentale, elle est également physique, par l'acquisition de connaissances, par l'expérimentation de processus de découverte menant vers cette connaissance et, par-dessus tout, par le développement des capacités à résoudre un problème lorsqu'il survient.

L'enseignement fondé sur la recherche personnelle est une simulation des composants principaux des processus permettant aux scientifiques de découvrir des connaissances – soulever des questions, concevoir des plans d'exploration destinés à la collecte de données, procéder à des observations ou faire des expériences afin d'obtenir ou de rassembler des données, analyser ces mêmes données afin de parvenir à des conclusions, puis exprimer et communiquer les résultats. C'est également la simulation d'une procédure de pratique sociale. Les recherches ont été menées de façon à la fois théorique et pratique et suggèrent que cette manière d'enseigner améliore considérablement la capacité qu'ont les élèves d'approcher les problèmes de façon intégrée, tout comme cela accroît leurs compétences socio-émotionnelles – tout spécialement leur interaction, leur coopération et leur communication verbale. Enfin, cela les fait réfléchir à une façon de vivre qui soit compatible avec une économie fondée sur la connaissance et à la société du XXI<sup>e</sup> siècle.

### **LE RÔLE DES SCIENTIFIQUES IMPLIQUÉS DANS APPRENDRE EN FAISANT**

Durant les huit années de mise en œuvre du programme *Apprendre en faisant*, les scientifiques ne se sont pas contentés de coordonner les efforts afin d'initier et de promouvoir le programme. Ils se sont également joints aux équipes enseignantes afin de procéder à de nombreuses recherches. Ils ont participé à la mise en place des référentiels du programme, révisant les référentiels existant au niveau national en matière d'enseignement scientifique couvrant la période scolaire obligatoire et contribuant à la formation des personnels d'enseignement scientifique. Compte tenu du fait que les enseignants d'école primaire chinois ne reçoivent pratiquement aucune formation scientifique au cours de leur formation et que la recherche chinoise en matière d'éducation, reléguée au rang des arts libéraux, fait quasiment l'impasse sur l'exploration empirique fondée sur les sciences cognitives et les neurosciences tout en mettant l'accent sur l'orientation par la valeur au fil des années, l'implication des scientifiques dans le programme a contribué à combler le fossé entre les sciences de l'éducation, d'une part, et les sciences cognitives et les neurosciences, d'autre part. La recherche scientifique a permis d'éclairer la nature de l'enseignement des sciences fondée sur l'investigation personnelle ainsi que les cheminements les plus adéquats permettant de le mettre en place.

### **Sciences cognitives et processus d'apprentissage**

Au cours des dernières années, par exemple, les tout derniers développements et les découvertes relatives à l'interconnexion de l'esprit, du cerveau et

de l'enseignement ont été intégrés au programme et, associés au *statu quo* du système éducatif chinois, nous ont aidés à mettre en place des réponses satisfaisantes aux nombreuses questions laissées sans réponse, tout comme ils nous ont aidés à orienter de façon correcte les réformes éducatives. Les questions suivantes font partie de celles auxquelles les scientifiques impliqués dans le programme ont tenté d'apporter une réponse : pourquoi il est nécessaire de proposer un enseignement des sciences dès la plus petite enfance ; pourquoi un apprentissage actif mais non livré à lui-même est exigé des élèves ; pourquoi l'apprentissage doit être fondé sur des modèles permettant l'interconnexion des concepts fondamentaux ; pourquoi les compétences sociales et émotionnelles devraient être les racines mêmes de l'enseignement des sciences ; pourquoi cet enseignement des sciences promeut le développement du langage ; comment l'évaluation et la notation devrait être menées ; quelle forme devrait revêtir l'évaluation formative ; comment mener à bien de façon efficace la formation professionnelle des enseignants, etc.

Les trois exemples suivants montrent comment les scientifiques peuvent travailler main dans la main avec les enseignants afin d'établir des passerelles entre enseignement et sciences contemporaines, tout particulièrement en ce qui concerne le socle qui regroupe l'esprit, le cerveau et les sciences de l'éducation.

Depuis 2001, date à laquelle une nouvelle réforme de l'enseignement du type descendant – incluant l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation personnelle – fut proposée par le MOE, cette réforme fut rapidement mise en application à l'échelle du pays tout entier. Le concept d'apprentissage par soi-même est devenu une explication et une manifestation tout à fait populaires de l'apprentissage fondé sur l'investigation personnelle. Ce concept affirme que, durant le processus d'apprentissage, les élèves pourraient découvrir et apprendre les sciences par eux-mêmes, alors que les enseignants devraient moins communiquer et donner moins d'instructions afin de laisser davantage de liberté aux élèves. En somme, les connaissances qu'ils acquièrent sont moins importantes que le processus d'acquisition lui-même.

L'accent mis sur la découverte par soi-même dans le cadre de l'enseignement par investigation personnelle trouve son origine dans la théorie de la construction de Jean Piaget. Cette théorie suggère que le développement cognitif des enfants dispose d'un cadre commun qui peut être expliqué par quatre stades distincts, de sophistication croissante, de représentations mentales. Les enfants se fraient un chemin au travers de ces quatre stades, qui les mènent vers leur vie d'adulte tout en obéissant à des lois de transformation qui relient ces stades les uns aux autres. La théorie de Piaget a eu plus ou moins d'impact sur les sciences de l'éducation dans les écoles américaines des années soixante-dix mais elle n'a cessé d'être remise en question par quelques théoriciens de la construction sociale tels que Lev Semenovitch Vygotsky. Selon Vygotsky, l'apprentissage peut effectivement conduire à un développement qui

ne peut être séparé du contexte social des apprenants. D'autre part, le langage joue un rôle vital dans le développement mental. La perspective définie par Vygostsky, y compris le concept d'«échafaudage», est maintenant largement acceptée dans le domaine de l'enseignement des sciences fondée sur l'investigation personnelle. La biologie moléculaire contemporaine fournit des preuves solides qui permettent de défendre et d'étendre la perspective définie par Vygostsky. Les mécanismes moléculaires de la mémoire à long terme prouvent que l'information que nous stockons dans notre cerveau dépend de processus continus de construction qui créent des synapses entre les neurones et ne cessent de recâbler les circuits neuronaux. Ce processus de construction ne dépend pas seulement de facteurs génétiques, mais également fortement de l'environnement. Le contexte d'apprentissage, qui comprend la famille, l'école, les pairs, la communauté et l'ensemble de la société, constitue un environnement vital pour le développement des enfants. Les découvertes récentes en matière de neurosciences cognitives montrent à l'évidence que les différents stimuli reçus par le cerveau à différentes stades exercent une influence sur l'apprenant et sur le processus d'apprentissage. La recherche en matière de sciences cognitives et de neurosciences ainsi que l'information en retour portant sur de nombreux projets d'enseignement des sciences fondés sur la recherche personnelle corroborent tous l'idée que ce type d'enseignement est une façon d'apprendre qui place l'élève au centre. Les élèves mènent de façon active un processus d'exploration qui les engage physiquement et mentalement, processus conduit, organisé et facilité par les enseignants. Par là-même, le programme devrait être conçu de façon à encourager l'interaction entre enseignants et apprenants, ainsi qu'entre les enseignants eux-mêmes. Les enseignants devraient construire un «échafaudage» dont ils ajusteraient la hauteur de façon permanente en fonction du niveau de performances de leurs élèves, ce qui s'avère être une manière très efficace d'enseigner.

De la même façon que l'on peut dire qu'un grand nombre de révolutions majeures de l'histoire des sciences peuvent être pensées en termes de changements dans la compréhension conceptuelle du monde, nous pouvons affirmer que le fait que des élèves acquièrent des concepts fondamentaux est absolument central dans la façon dont ils vont comprendre les sciences et dont ils vont cultiver leur esprit scientifique. Au cours des trente dernières années, des milliers d'articles et de thèses ont été écrits sur les changements conceptuels auxquels les enfants ont été soumis et qu'ils ont intégrés. Durant ce laps de temps, les scientifiques cognitivistes ont découvert que les enfants pourraient se faire une image préconçue ou erronée de quelques «grandes idées» ou concepts clefs en matière de sciences avant même qu'ils n'assistent à leur premier cours de sciences. Récemment, les spécialistes en neurosciences ont découvert que ces conceptions erronées préexistantes pourraient n'être qu'inhibées plutôt que réorganisées et absorbées par le nouveau concept, même lorsque les enfants apprennent ce



nouveau concept de façon active. Ainsi, il est important d'exposer les enfants aux concepts clefs le plus tôt possible. Dans leur effort pour promouvoir l'efficacité de l'enseignement des concepts scientifiques aux enfants, les enseignants devraient prêter la plus grande attention aux idées erronées ou préconçues que les élèves pourraient avoir eues. Fondée sur ce type de compréhension, 21 concepts clefs standards ont été isolés à partir de trois grands domaines de la science : la physique, la biologie et les sciences de l'espace. Ces concepts clefs ont ensuite été décomposés en 121 sous-concepts. La description de ces sous-concepts, associée à des exemples provenant de la vie de tous les jours et à un cadre pour les apprenants, est précisée dans le contenu du référentiel.

### **Conséquences sur le référentiel de formation des maîtres**

Rédiger un tel référentiel est une entreprise ardue. Il a été révisé à de nombreuses reprises grâce à une coopération et une collaboration entre scientifiques et enseignants, mais il reste encore beaucoup à faire. C'est une entreprise compliquée et exigeante que de décider quels concepts devraient être enseignés à un stade de développement donné, et dans quel ordre. Nous nous sommes à présent attaqués à un projet consistant à mener une recherche dans des bases de données de développement et d'apprentissage individuels afin d'en savoir plus et d'accumuler davantage d'éléments et de preuves afin d'améliorer ce référentiel à l'avenir.

Les exemples cités ci-dessus ne sont qu'un petit nombre parmi ceux qui permettent d'illustrer à quel point il est important d'aborder le processus de l'enseignement des sciences de façon scientifique et rigoureuse. Conduire la recherche en matière d'éducation de façon scientifique ne nous aide pas seulement à minimiser les erreurs. Cela nous permet également de poursuivre notre chemin avec nos propres caractéristiques uniques, pour déboucher peut-être sur les découvertes fondamentales dans certains aspects de ce domaine. Par exemple, les spécialistes des neurosciences ont proposé une division fondamentale entre deux types de mémoires : la mémoire déclarative et la mémoire procédurale (qui comprend la mémoire motrice et la mémoire des émotions). En gros, la mémoire déclarative correspond à ce que les psychologues cognitifs appellent l'apprentissage explicite, alors que la mémoire procédurale correspond à l'apprentissage implicite. Du point de vue des neurosciences, les deux systèmes d'apprentissage reposent sur deux sous-systèmes différents formés par différents circuits neuronaux qui interagissent de manière étroite. Bien que l'on sache pertinemment que les compétences socio-émotionnelles sont le facteur le plus important parmi ceux qui déterminent le succès et le bonheur futur de nos enfants, les programmes pédagogiques actuels se concentrent bien davantage sur le développement scolaire des enfants que sur le fait de cultiver chez ces mêmes enfants ces compétences socio-émotionnelles. Prenant appui sur notre connaissance des influences émotionnelles sur l'apprentissage sur le développe-

ment, nous avons inclus pour la première fois les normes d'apprentissage socio-émotionnel dans le référentiel de l'enseignement des sciences. Ces compétences socio-émotionnelles sont composées des cinq aspects suivants :

– *s'évaluer de façon correcte* : on attend des enfants qu'ils soient conscients de leurs propres émotions et qu'ils les connaissent de façon satisfaisante ;

– *contrôler ses propres émotions* : les enfants doivent être capables d'analyser les raisons de manifestations émotionnelles et d'apprendre à trouver des solutions à celles-ci (peur, anxiété, colère, chagrin, etc.) ;

– *s'inspirer de soi-même* : les enfants sont censés surmonter leur auto-satisfaction et leurs hésitations, apprenant ainsi à gérer leurs émotions afin d'atteindre leur but avec persévérance ;

– *comprendre les émotions des autres* : les enfants devraient être sensibles aux émotions, aux intérêts et aux points de vue des autres, apprenant ainsi à apprécier diverses opinions et diverses émotions sur différents sujets, émanant de gens différents ;

– *faire face de manière efficace aux relations interpersonnelles* : les enfants sont censés améliorer leurs capacités et leurs aptitudes sociales.

Tenant compte du *statu quo* spécial de la politique de l'enfant unique en Chine, la priorité est donnée à l'empathie des enfants fondée sur leurs compétences émotionnelles et à l'estime de soi portant sur les caractéristiques personnelles. Le référentiel comporte également les exigences et les étapes d'apprentissage du processus.

Fondé sur la recherche scientifique en matière d'enseignement et sur la pratique des enseignants dans les écoles expérimentales, le contenu du référentiel a été mis au point, pour devenir enfin la pierre angulaire du référentiel national relatif à l'enseignement des sciences dans les écoles primaires chinoises.

## **LA RÉFORME DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES : UNE ENTREPRISE DE LONGUE HALEINE**

Depuis que le programme *Apprendre en faisant* a été lancé il y a huit ans, il a exercé une influence considérable sur la réforme de l'enseignement en Chine, non seulement parce que sa diffusion dans le public a été une réussite, mais également parce que les expériences qu'il a accumulées ont été reçues de façon positive, s'incarnant dans le référentiel national d'enseignement des sciences pour le primaire revu à la fin de l'année 2008. Une fois cette révision approuvée, l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation scientifique, promu de manière efficace par l'État, se fraiera un chemin dans toutes les écoles primaires de Chine. La coopération et la collaboration entre pédagogues et scientifiques a ouvert une voie nouvelle de modernisation de la recherche en

matière d'éducation, qui a un impact profond sur le développement de l'enseignement en Chine.

L'enseignement des sciences fondé sur l'investigation scientifique est un projet de réforme qui ne manque pas de nouvelles pistes à explorer, l'une d'entre elles étant la formation des maîtres. Le développement professionnel

#### Quatre modèles d'activités de développement professionnel dans le cadre d'*Apprendre en faisant*

Modèle	Participants	Contenu principal	Méthodes	Durée
Introduction	Présentation du LBD <sup>5</sup> aux enseignants et aux formateurs	Introduction à la science, à l'IBSE <sup>6</sup> , et au LBD Enseignement et évaluation de l'IBSE	Conférences spéciales Discussion de points particuliers Pratique de l'IBSE Visite de classes Simulation d'activités pédagogiques	Deux semaines
Enseignement par modules	Enseignants	Concepts scientifiques Conception d'expériences Stratégies pédagogiques Mise en œuvre d'une évaluation formative	Démonstration et simulation d'enseignement en classe Discussion de points particuliers Interaction entre concepteurs des modules et enseignants	Trois jours pour un ou deux modules
Formation avancée	Enseignants et formateurs ayant l'expérience pédagogique du LBD	Référentiel et contenu du LBD. Concepts essentiels de la conception de programmes et études de cas Conception d'une évaluation formative	Conférences Discussion de points particuliers Études de cas de stratégies pédagogiques Visites de classes Démonstration et analyse d'enseignement en situation	Un ou deux jours
Formation nationale des formateurs	Formateurs et chercheurs	Vue générale du développement du LBD dans le monde Fondements scientifiques de l'enseignement des sciences et du développement de l'enfant Référentiel et contenu du LBD Discussions de stratégies et études de cas	Conférences Démonstrations et Discussion de stratégies de développement personnel Pratique et analyse du développement personnel	Sept à dix jours

5. "Learning By Doing" : « Apprendre en faisant » (NdT).

6. "Inquiry-Based Science Education" : enseignement des sciences par l'investigation scientifique.

constitue en effet l'un des neuf principes clefs de notre programme, qui traverse l'ensemble du processus. Nous avons mis au point quatorze modèles différents d'activités de formation des maîtres, selon les participants et les contenus, dont le détail se trouve dans le tableau ci-dessous.

Les établissements actuellement concernés par le programme ne représentent qu'une toute petite fraction de l'ensemble du pays et la plupart d'entre eux sont concentrés dans des zones urbaines bien développées. La sélection de ces établissements se justifie lorsque le programme n'en est qu'à ses débuts, mais l'équité devrait devenir le souci majeur lorsque le programme en question devient la norme nationale. Durant les huit années de pilotage du dispositif, nous avons tenté une fois d'appliquer ce programme dans les zones rurales sous-développées de l'ouest de la Chine et parmi les enfants défavorisés qui vivent dans les villes, prouvant ainsi que les établissements situés dans ces zones n'ont aucun problème à mettre en œuvre le programme et qu'ils ont d'autant plus besoin d'une telle réforme. Le défi que nous devons relever est que la formation des maîtres implique un plus grand investissement en matière de ressources et de temps que nous ne pouvons en disposer, ce qui constitue le plus grand obstacle à la diffusion de ce programme.

Ces huit années du programme *Apprendre en faisant* offrent également un certain nombre de leçons significatives quant à la réforme de l'enseignement que traverse actuellement la Chine. Nous nous sommes rendu compte, au cours de ces huit années de travail sur le terrain, que la réforme de l'enseignement repose toujours sur un processus d'implication, processus qui requiert une prise en charge politique permanente sur le long terme, qui exige d'être financé par le gouvernement, tout comme il suppose d'être nourri par la recherche scientifique, la formation des maîtres et par une coopération internationale étendue. Quand bien même toutes ces conditions seraient remplies, il n'est en aucun cas facile de conduire cette réforme de l'enseignement vers le succès<sup>7</sup>.

### **BIBLIOGRAPHIE (de 1 à 6 en chinois, de 7 à 9 en anglais)**

1. "Learning by Doing" *Science Education Program*, issued by MOE and CAST, Aug. 2001.
2. *National Action Plan of Scientific Literacy for All Chinese Citizens*, issued by Central Cabinet of PRC, Feb 2006.
3. WEI Yu and ROWELL P. : *Instruction on Inquiry based Science Education*, Oct. 2005, Scientific Education Press ISBN 7-5041-3228-4.
4. WEI Yu : "Science Education and Creativity" (1), *Journal of Science Education in Primary Schools*, n° 1, 2008, pp 1-10.

---

7. Remerciements : le programme *Apprendre en faisant* est aimablement financé par la Fondation GE aux États-Unis et par la fondation Li Ka Shen à Hong Kong, Chine.

5. WEI Yu : “Science Education and Creativity” (2), *Journal of Science Education in Primary Schools*, n° 2, 2008, pp. 4-7.
6. *Contents Standard of “Learning by Doing” Science Education Program Nov. 2006*, People’s Education Press ISBN970-7-107-20397-8.
7. FIELDS R. D. : “Making Memories Stick”, *Scientific American*, Feb. 2005.
8. DUNBAR Kevin N., FUGELSANG Jonathan A. & STEIN Courtney : “Do naïve theories ever go away? Using brain and behavior to understand changes in concepts”, à paraître in P. Shah & M. Lovett Eds. *Thinking about data. Carnegie symposium on Cognition*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
9. GALLEN N. S. : “A Primer on Learning : A Brief Introduction from the Neuroscience”, Social Brain Conference, Barcelona, July 2004.