ICM 1998, Berlin, Aug. 18–27

Abstracts of Plenary and Invited Lectures

Section:

18. Teaching and Popularization of Mathematics

1991 MS Classification: 01-02
Artigue, Michèle, IUFM de Reims et Université Paris 7, France
De la compréhension des processus d'apprentissage à la conception de processus d'enseignement

La recherche en didactique des mathématiques, par ses travaux théoriques et expérimentaux nous donne aujourd'hui les moyens de mieux comprendre les processus d'apprentissage en mathématiques, des premiers apprentissages de l'école élémentaire à ceux en jeu à l'université. La question de savoir comment tirer parti de cette connaissance pour améliorer les stratégies d'enseignement reste cependant largement ouverte. A travers elle, se pose celle de l'utilité des recherches didactiques mais aussi celle des cadres théoriques adéquats pour penser le fonctionnement de systèmes complexes comme le sont les systèmes d'enseignement. C'est à ces questions que nous nous intéresserons dans notre exposé, en privilégiant au niveau des exemples l'enseignement des mathématiques à l'université ou à la transition lycée/université.
Dans une première partie, nous nous centrerons sur la question de l'apprentissage. Nous l'aborderons d'abord sous un angle épistémologique, en soulignant la diversité des réponses susceptibles d'être apportées à des questions comme : "Qu'est-ce qu'apprendre des mathématiques ?" ou "Comment apprend-t-on des mathématiques ?" suivant les présupposés épistémologiques que l'on adopte, qu'il s'agisse des mathématiques ou des théories de l'apprentissage.
Nous nous centrerons ensuite sur deux caractéristiques de l'apprentissage des mathématiques, attestées par les recherches didactiques mais qui semblent peu prises en compte dans les stratégies d'enseignement usuelles, en particulier à l'université.
1. L'apprentissage des mathématiques n'est pas un processus linéaire ou continu. Il suppose des ruptures, des reconstructions et restructurations successives, qui ne peuvent être laissées à la seule responsabilité des étudiants.
2. L'apprentissage des mathématiques n'est pas seulement le résultat de processus d'abstractions successives. Dans la conceptualisation mathématique, l'articulation de points de vue, de cadres de fonctionnement, de registres de représentation et de traitement des concepts joue un rôle tout aussi fondamental.
Nous illustrerons ces deux caractéristiques par des exemples précis issus de l'enseignement de l'analyse et de l'algèbre linéaire.

Dans une deuxième partie, nous aborderons la question de l'exploitation de ces connaissances au niveau de l'action sur le système d'enseignement. Nous montrerons, en nous référant à des exemples de travaux expérimentaux ou de réformes de l'enseignement, les problèmes posés par des transpositions hâtives des résultats didactiques. Nous soulignerons la nécessité, pour aborder efficacement ces questions, de dépasser les cadres épistémologiques et cognitifs qui ont largement fondé les recherches sur l'apprentissage des mathématiques, au profit d'approches qui permettent de prendre en charge théoriquement les caractéristiques institutionnelles et culturelles de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques.

Références :

Artigue, M. (1996) Learning and teaching elementary analysis : what do we learn from didactic research ?, *Proceedings of ICMI 8*, Sevilla, 1996 (à paraître).

Chevallard, Y. (1992) Concepts fondamentaux de la didactique : perpectives apportées par une approche anthropologique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 12.1, p. 73–112.

Douady, R. (1984) *Jeux de cadres et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques*, Thèse de Doctorat d'Etat, Université Paris 7.

Dorier, J. L. (Ed) (1997) *L'enseignement de l'algèbre linéaire en question*, La Pensée Sauvage, Grenoble.

Duval, R. (1995) *Sémiosis et Pensée Humaine*, Peter Lang, Paris.

Sierpinska, A., Lerman, S. (1996) Epistemologies of Mathematics and of Mathematics Education, in A. .J. Bishop et al. (Eds), *International Handbook of Mathematics Education*, p. 827–876, Kluwer Academic Publishers.