

4. L'apprentissage actif

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **13 (1967)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

note ^A); une telle répétition est hors de question, mais les indications suivantes pourront aider.

On a proposé de divers côtés des objectifs variés tels que ceux-ci: expérience de la pensée indépendante, souplesse d'esprit, habitudes de travail améliorées, attitudes d'esprit désirables, élargissement du point de vue, maturité d'esprit, introduction à la méthode scientifique. Il me semble que ces objectifs, interprétés concrètement et raisonnablement au niveau secondaire, s'empîètent largement, et recouvrent ensemble le but que je préconise.

En abordant ce sujet d'un autre côté, on obtient une image mieux définie. Notre enseignement devrait englober tous les principaux aspects de la pensée du mathématicien, dans la mesure où c'est possible au niveau secondaire. Les activités les plus frappantes du mathématicien sont: la découverte de démonstrations rigoureuses et la construction de systèmes axiomatiques. Il y a cependant d'autres activités, qui d'habitude laissent moins de traces dans l'oeuvre achevée du mathématicien, et sont donc moins apparentes, mais pourtant non moins importantes: reconnaître et extraire un concept mathématique d'une situation concrète donnée; ensuite, « deviner » sous bien des formes: prévoir le résultat, prévoir les grandes lignes d'une démonstration avant d'en effectuer le détail. « Deviner » ainsi compris, peut aussi englober la généralisation à partir de cas observés, un raisonnement inductif, une argumentation par analogie, etc.

L'enseignement des mathématiques ne donne qu'une idée unilatérale, amoindrie, de la pensée du mathématicien, s'il supprime ces activités « non formelles » de deviner et d'extraire les concepts mathématiques du monde visible autour de nous; il néglige ce qui pourrait être la partie la plus intéressante pour l'élève en général, la plus instructive pour le futur utilisateur des mathématiques, et la plus fructueuse et la plus riche pour le futur mathématicien.

4. L'APPRENTISSAGE ACTIF

« Pour apprendre efficacement, l'élève devrait découvrir par lui-même une aussi grande part de la matière enseignée qu'il est possible dans les circonstances données ». Je préfère cette formulation ¹ du « principe de l'apprentissage actif » qui est le principe éducatif le moins controversé et le plus ancien (on peut le trouver chez Socrate). Les mathématiques ne sont pas un sport pour spectateur: on ne peut pas les apprécier et les apprendre

¹) Cf. 3. (cité dans la note A)), vol. 2, p. 103.

sans une participation active, de sorte que la principe d'apprentissage actif est particulièrement important pour nous, mathématiciens enseignants, spécialement si nous avons comme but principal, ou comme l'un des buts majeurs, d'apprendre aux enfants à penser.

Si nous voulons développer l'intelligence de l'élève, nous devons être attentifs à laisser venir les premières choses en premier. Certaines activités viennent plus facilement et naturellement que d'autres: deviner est plus facile que démontrer, résoudre des problèmes concrets plus naturel que construire des structures conceptuelles. En général, le concret vient avant l'abstrait, l'action et la perception avant les mots et les concepts, les concepts avant les symboles, etc.

Puisque l'élève devrait apprendre non pas réceptivement mais par son propre effort, commençons là où l'effort est moindre et le résultat de l'effort plus compréhensible du point de vue de l'élève: l'élève devrait se familiariser d'abord avec le concret, ensuite avec l'abstrait, d'abord avec la variété de l'expérience, ensuite avec l'unification des concepts, etc.

Cela conduit à la résolution des problèmes mathématiques, qui est, à mon avis, l'activité mathématique la plus proche du centre de la pensée de tous les jours. Nous avons un problème chaque fois que nous cherchons les moyens d'atteindre un but. Quand nous avons un désir que nous ne pouvons pas satisfaire immédiatement, nous pensons aux moyens de le satisfaire, ainsi se pose un problème. La plus grande partie de notre activité pensante, qui ne soit pas simplement un rêve éveillé, est occupée de choses que nous voulons et des moyens de les obtenir, c'est-à-dire de problèmes.

Souvent les problèmes quotidiens conduisent à des problèmes mathématiques simples, et le pas d'abstraction entre le problème quotidien et le problème mathématique peut être rendu facile et naturel à l'élève avec un peu d'adresse de la part du maître. Et comme les problèmes de tous les jours sont le centre de notre pensée journalière, de même on peut s'attendre à ce que les problèmes mathématiques soient au centre de l'enseignement des mathématiques.

La résolution des problèmes a été l'épine dorsale de l'enseignement des mathématiques depuis l'époque du papyrus Rhind. L'oeuvre d'Euclide peut être considérée comme un exploit pédagogique: disséquer le grand sujet de la géométrie en problèmes maniables. La résolution des problèmes est encore, à mon sens, l'épine dorsale de l'enseignement au niveau secondaire — et je suis gêné qu'une chose si évidente ait besoin d'être soulignée.

Certainement, il y a d'autres choses qui devraient être présentées au niveau secondaire: des démonstrations mathématiques, l'idée d'un système

axiomatique, peut-être même un coup d'oeil à la philosophie qui est sous-jacente aux démonstrations et aux structures mathématiques. Cependant ces sujets sont beaucoup plus éloignés de la pensée habituelle et ne peuvent pas être appréciés ou même compris sans un arrière-fond suffisant d'expériences mathématiques, que l'élève acquiert principalement en résolvant des problèmes.

5. CLASSIFICATION DES PROBLÈMES

Il y a problèmes et problèmes, et toutes sortes de différences entre problèmes. Cependant la différence la plus importante pour le professeur est celle entre les problèmes de routine et ceux qui ne le sont pas. Le problème qui ne se résoud pas par routine demande un certain degré de création et d'originalité de la part de l'élève, le problème de routine ne demande rien de tel. Le problème à résoudre sans routine a quelque chance de contribuer au développement intellectuel de l'élève, le problème de routine n'en a aucune. La ligne de démarcation entre ces deux types de problèmes peut ne pas être précise, cependant les cas extrêmes sont clairement reconnaissables. La brièveté de cet article ne permet qu'une courte description de deux types de problèmes routiniers: le problème qui demande simplement l'application d'une règle bien connue, et le problème qui n'est qu'une simple question de vocabulaire.

Un problème peut être résolu en appliquant mécaniquement et directement une règle que l'élève n'a aucune difficulté à trouver: elle est poussée sous son nez par le maître ou le manuel. Il n'y a aucune invention, aucun défi à son intelligence; ce qu'il peut tirer d'un tel problème est juste une certaine pratique dans l'application de cette seule règle, un petit bout isolé de connaissance mécanique.

Une question peut être formulée pour vérifier si l'élève peut utiliser correctement un terme ou un symbole du vocabulaire mathématique récemment introduit; l'élève peut immédiatement répondre à la question, pour autant qu'il ait compris l'explication du terme ou du symbole; il n'y a pas une étincelle d'invention, aucun appel à l'intelligence — c'est tout juste une question de vocabulaire.

Les problèmes routiniers, même des deux sortes qu'on vient de décrire, peuvent être utiles, même nécessaires, s'ils sont administrés au bon moment et à une juste dose. Ce contre quoi je proteste, c'est l'abus des problèmes routiniers, dont le seul résultat est de dégoûter les élèves intelligents de la matière qui leur est présentée sous l'étiquette de « mathématiques ».