

第24回数学教育心理研究国際会議(PME24)に参加して

岡山県環境生活部 岡部初江

平成12年7月23日から7月27日までの5日間、広島市内で第24回数学教育心理研究国際会議(PME24)が開催されました。全日程参加者は、34か国から368名(日本141名、国外227名)にのぼり、盛会のようでした。プログラムの合間には国際会議場のホールのあちらこちらで外国語でのディスカッションが渦巻いていました。

「広島で開催されるPMEで『オープンアプローチ』について発表してみませんか。せっかくのいい機会ですから。」と坂田洵先生からお話をいただいたのが昨年の秋も終わる頃でした。

オープンアプローチを進めようとしている何人かの人たちの間では、今の大きな教育改革の時代にあって、オープンアプローチによる学習指導は今後の教育の方向にもかなったものであると常々話が出ておりました。国際的な学会で発表できるとなれば、各国の数学教育関係者にオープンアプローチによる学習指導をアピールできるかっこうの場であることや、いろいろな国の数学教育に携わる方々から問題点を指摘していただくことにより、私たちの研究の見直しをしたり今後の方向を探ったりするチャンスになるということから、お受けすることは大変意義あることだと思いました。

研究グループで発表内容や発表者についての話し合いの結果、オープンな問題として誰にも分かりやすい「2, 3, 5, 8, $\square \cdots$ 」についての実践事例を取り上げることになり、実践者が発表会当日都合がつかないため私が発表をすることになりました。他人の何とかで相撲をとるという感じです。それからが大変でした。提出レポートはもちろん発表も質疑もすべて英語だということでしたから。グループで検討された提出原稿を自分で翻訳することは早々と諦めプロに依頼しました。限られた紙面に言いたいことを収めるのには苦労しました。

さて、7月25日の発表当日。質疑応答も英語ということで、これから始まる発表が不安でしたが、坂田先生が広大の院生に通訳をお願いしてくださり少し心安らかになりました。夏の暑さを残しながら西空があかね色に染まり始めた夕方6時過ぎからそのセッションが始まりました。一人につき質疑時間も含めて20分の持ち時間です。司会者はオランダの大学教授でした。発表はポイントをOHPで提示しながら英文原稿を読みました。パソコンでの画面表示が間に合わなかったのが残念でした。

発表後の質問は、ドイツの方からと司会の女性からのもので、生徒が着想した多様な解答を授業の中でどうまとめるかというものでした。それぞれの考え

方を互いのコミュニケーションによって理解してそのよさを認識し、より良い解法を会得するというようなことを答えたと思いますが、日本語のない世界で自分でもしどろもどろになっているのが分かりました。タイムアップになったときは正直ほっとしました。口頭発表が終わった後、日本人を含む何人かの方から、オープンアプローチやオープンな問題について研究しているので今後機会があれば情報交換をしたいなどのメッセージをいただきました。オープンな問題の開発、多様な解法について有効なコミュニケーションの仕方、多様性とまとめとの関係、そして、問題や解法の発展性など今後の課題として示唆していただいたと思います。

日常にはできない経験をさせていただき、オープンアプローチによる学習指導についてさらに研究を進めたいと痛感した貴重な時間でした。また、この半年前くらいから英語力のアップをねらって努力してきたことが何とか今も続いているのもPME参加による財産の一つだと思っております。

ご指導くださいました坂田注先生をはじめ授業実践者である広谷先生、通訳でお世話になった二宮氏、また、関係の方々に心より感謝しながら次のステップを見定めたいと思います。

LEARNING GUIDANCE FOR DEVELOPING CREATIVE ABILITIES AND ATTITUDE -APPLYING THE OPEN APPROACH METHOD IN THE MATHEMATICAL LEARNING PROCESS-

Hatsue Okabe,
Yuge Elementary School, Japan

Shinji Hirotsu
Takamatsu Agricultural High School, Japan

Hiroshi Sakata
Okayama University, Japan

In the process of teaching mathematics, it has been considered important to encourage children to have mathematical problems and concepts related to their own lives and to give them an interest in creating solutions. Therefore questions which allow children to try various ways of solving a problem and different approaches as well as learning new ways to apply mathematics are needed. Moreover the opportunity for children to create various solutions and to develop their mathematical thinking abilities through communicating with other children is also necessary. We believe that the Open Approach Method developed by N. Nohda from research by S. Shimada is useful and effective.

We developed the following question according to the Open Approach Method. A variety of approaches are possible according to the individual's ability and age.

question: The following numbers are arranged in a certain order. What number comes next? Why?

2, 3, 5, 8, \square

Students in classes from grade 7 to grade 12 tackled the problem enthusiastically and figured out 2 to 4 different answers for each. Tackling the problem individually, students shared a lot of ways of mathematical thinking through communicating with other students. Here are some of the answers the students come up with. (We use this equation to describe the student's explanations briefly.)

(1) 2, 3, 5, 8, \square , 17, 23, 30 . . . $a_{n+1} - a_n = n$ ($n=1, 2, 3$)

Following difference progression goes to arithmetic progression. 90% of students came up with this answer.

(2) 2, 3, 5, 8, \square , 21, 34, 55 . . . Fivonacci Progression, $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ or $a_{n+2} - a_n = a_{n+1}$

This answer is found by 85% of the students.

Examples (3) to (6) were found by approximately 15% of the students

(3) 2, 3, 5, 8, \square , 11, 14, 15 . . . ① $a_{n+1} = a_n + 1$ ② $b_n = a_{n+1} - a_n$ 1, 2, 3, 1, 2, 3 repeating series

(4) 2, 3, 5, 8, \square , 3, 5, 8, 2 . . . This is a cyclic progression. $a_{n+4} = a_n$

The clue of this progression is an analogue watch.

(5) 2, 3, 5, 8, \square , 3, 2, 3, 5, 8, . . . $a_{n+4} = a_n$ This equation describe a sine curve.

(6) 2, 3, 5, 8, \square , 18, 27, 41 . . .

○ There is one 2 in 2. $2 \times 2 - 1 = 3$ ○ There is one 2 in 3. $3 \times 2 - 1 = 5$

○ There are two 2's in 5. $5 \times 2 - 2 = 8$ ○ There are four 2's in 8. $8 \times 2 - 4 = 12$

This can be expressed by the following equation: $a_{n+1} = 2a_n - [a_n/2]$ ($n = \text{Gauss}$)

Some other mathematically interesting answers have been omitted because of space.

Since students were encouraged to figure out rules, expressions and various answers in their own ways, they worked on the questions eagerly.

They enjoyed the creative and mathematical activity.

Their mathematical view point has been expanded by directing the students to solve questions in individual ways and to exchange their ideas with each other.

We believe we can develop a student's creative thinking ability and attitude toward mathematics by introducing the Open Approach Method.

In conclusions, here is a proverb which describes the core message of learning guidance. "I hear, and I forget. I see, and I remember. I do, and I understand."

References

NOHDA, N. (1983), Research into Open Approach Guidance, Tohyokan Editions (in Japanese).