

数学の多解問題、常時利用可能なシステム

生徒の実情を知り、授業改善に役立てる

慶應義塾普通部 荒川昭教諭

<プロジェクト以前>

私は、大学時代にコンピュータの科目を積極的に履修して、大型計算機でFORTRANのプログラミングなどを行いコンピュータに興味がありました。最初に勤務した都立高校教諭時代（2年間）に、授業でコンピュータのBASICを使い、また情報処理技術者の資格をとりました。現在の勤務校の慶應義塾普通部（一般の中学校に相当）では、大学の計算機センターを借りて大型計算機によるプログラミング実習を中学生の授業で実施したり、コンピュータ教室でFORTRANやBASICのプログラミングの授業や自分で作ったBASICのプログラムを利用して数学の関数の授業を行ったりしました。

実践の経過、教訓

数学の解き方は様々

100校・新100校プロジェクトの時代には、他校と同様に、インターネットの教育に関する様々な使い方を試しました。その中で最も印象的なのが「数学における多解問題」プロジェクト（平成9、10年度）です。

多解問題に着目したのは、日ごろの授業で、生徒は数学では「この問題はこの解き方」というように解き方を学び、生徒によっては、解き方さえ暗記して覚えてしまえばいいという生徒もいたからです。

しかし本来、数学の良さは自分の持っている知識を総動員して、生徒が自分自身で考えることがとても大切であり、そのようにして考えた問題が解けたときの爽快感が数学の醍醐味であると思います。したがって、生徒が自分で考えることを大事にして、1つの問題にいろいろな解き方がないかどうかを考え、「いろいろな解き方」を発表する場をインターネット上で作り、いろいろな学校と交流したいというのがプロジェクトを考えだしたきっかけです。

また、普通部ではいわゆる高校入試がないために、「数学は受験科目だから」という理由は、生徒が数学を勉強する動機付けになりません。文科系の卒業生からは、「いま大学で数学を勉強していますよ。」という声をよく聞きます。数学に関係なさそうな職業の人が、仕事で数学を使ったり、数学的な考え方を利用したりの実験談や、なぜ数学を勉強するかという問いの答えも募集して、数学の問題について様々な解法を提示しあう「数学における多解問題」プロジェクトを開始しました。インターネットの教育利用を熱心な先生方と一緒に交流をして、一定の成果があがりました。その中での問題点はいろいろな先生方に参加をしてもらうにはどうすればよいかということです。



「数学における多解問題」プロジェクト

100校プロジェクトの共同利用企画として実施。教科書の問題とは少し離れた問題を選定しインターネット上にその問題を公開。プロジェクトに参加した学校の生徒が、解き方をWebに送信する形で行われた。

参加した生徒の感想から。「普段の授業は、先生が生徒を教えるという一方通行的な感じだったが、これは生徒自身が考えることなので楽しさが増す・・・」。

<http://www.cec.or.jp/books/H10seika/C06.html>

「学外インターネット利用情報共有構築実験」プロジェクト

「いつでも」「どこでも」数学に関する質問や解答のやり取りができる仕組みを構築しようとしたプロジェクト。文部科学省のデジタルコンテンツ（ビデオなど）とのリンク、わかったボタン、質問機能、復習機能、などが盛り込まれている。

http://www.cec.or.jp/es/E-square/gakko/h12houkoku/20_15.htm

「いつでも」問題演習、解答

平成12年度ごろから文部科学省のデジタルコンテンツ開発のプロジェクトに関わり、大学の先生方や教科書会社の方と一緒にコンテンツを作りました。その時、「インターネットで見ることができるコンテンツだけでは面白くない。インターネットを利用した何かを作ることができないか」という話になり、そこで、熟練の教員は授業をどのように構成するのであるかと考え、これがコミュニケーションツールに着眼したきっかけです。「学外インターネット利用情報共有構築実験」のベースをなすものです。



これは、授業前や放課後や自宅から、「どこでも」「いつでも」利用できるようなシステムです。例えば、生徒はWebを通じて予習問題が出されているので解答します。すると、その情報がシステムを通じて教師に集計されます。教師は、その情報をもとに、当日の授業を工夫するといった授業改善が可能になり、生徒の実情を知ることによりきめ細かなコミュニケーションを取れるわけです。

また、Web上のリンクの機能を利用して、教師が問題を提示 生徒が解答といった流れだけではなく、「そのままの進捗でよい生徒」、「もっと丁寧な説明が必要な生徒」、「もっと高度な問題をやりたい生徒」など、生徒の能力に応じてコンテンツの方に様々なバリエーションを増やせる点や、理解度を事前に把握した上で授業を行うことができる良さがあります。

コミュニケーションが円滑に

「数学における多解問題」は、数学に対する興味の喚起や考える姿勢といった面では一定の成果を挙げることができました。しかし、あくまでもプロジェクト型の取り組みなので、普通の授業でどのようにインターネットが利用できるのかという疑問が残りました。そして、後半の取り組みでは、コミュニケーションツールによって、数学の問題を題材に、教師と生徒のコミュニケーションなどが進み、15年度は、解き方をメールで生徒に送ってもらうことで、生徒の理解度や理解の仕方が分かるようになりました。

教員の「心理的な抵抗」をなくす

数学におけるICT活用全般の課題を考えると、「すでに先進的な先生方はICTを活用した授業実践をある程度終えている」と言えます。研究会に参加しても、参加者は熱心に実践されている先生方です。今後、本当の意味でインターネットが教育に利用されるのに一番重要なことは、コンピュータを授業に利用することに興味のない先生方をどのようにして巻き込んでいくかということです。そういう意味で、興味をもっていない先生方の感じる「心理的な抵抗をなくすこと」。つまり、通常スタイルの授業を好む先生方に対して、何か特別なコンテンツを作成しても利用されないの、教科書をベースにして、使いたいときに自分のスタイルで利用できることを重視することが大切だと思います。「普通の授業をベースにして、より効果的な授業ができるようなコンテンツ」をキーワードにICTを使った教育実践を考えていく必要があると思います。

10年間を振り返って

「本当の教育が知りたい」がICT活用の原動力

私がICTを使った授業実践を続けているのは、授業で活用したいことや、コンピュータに関わるのが好きだったということが挙げられます。デジタルボードを活用した遠隔教育などインターネットを利用して様々な試みも行い、それによって成果や教育効果があがることも理由の一つです。交流の中で熱心な先生方との出会いがあったこともプロジェクトの推進力になっています。自分の中の一番の原動力は、新しい道具であるインターネットを利用した本当の教育、今までとはどのように違う教育ができるのか。これからインターネットを利用した教育はどうなるのかが知りたくて、様々なことにチャレンジしています。真の意味でインターネットが利用される時まで、様々なチャレンジをしたいと思っています。

<成功の秘訣>

参加の先生方・参加校を増やすこと。プロジェクトを行っても参加してもらえないと意味がありません。オフ会を行えるのであれば行って、よく話し合うことでお互いの学校の温度差をなくしましょう。