

## ICTを利用した授業実践について

埼玉県・大宮武蔵野高等学校 太田 敏之

### 1. 研究動機と仮説

平成 24 年度から実施される新学習指導要領の解説には、改訂の要点として「高度情報通信社会の進展する現代では多くの問題が数学的に整理されコンピュータの活用によって解決されており、数学の果たしている役割は極めて大きい。そのため、数学でコンピュータなどを積極的に活用することも重要である。」とある。また、「これまで、学校数学の問題は解答の便宜のため簡単な数で解答できるように工夫されたものが多かった。しかし、コンピュータなどが活用できるようになった現在では、高等学校数学においてもより現実の世界を反映した問題を扱い、生活との関連を重視した学習が可能となってきた。そのような学習は、数学の学習に対する関心や意欲が高くない生徒に数学を学習する意義を認識させることにもつながると考えられる。」とある。

さらに、筆者の前勤務校である神奈川県立横浜国際高校が神奈川県教育委員会から「ICT活用教育重点指定校」の指定を受け、平成 19 年度から ICT (Information Communication Technology) の活用について研究する機会をいただいた。そこで筆者は、コンピュータなどの ICT を授業の中で効果的に活用することによって、次のような効果が得られるという仮説をたて、研究を始めた。

- ① 生徒が数学に興味をもち学習意欲を高め、自ら学び自ら考える活動ができるのではないかな。
- ② 生徒が問題のイメージを深めることができ、理解を深めることができるのではないかな。

本論では、ICTを利用した授業実践の報告をもとに、指導法や教材の提案をする。

### 2. 研究の概要(1)

生徒が数学に興味をもち学習意欲を高めるにあたっては、現実事象と数学のつながりを実感できることが必要である。そのために、次のような ICT を利用した授業を考えることができる。

- ① プレゼンテーションソフト、DVD プレイヤー、ウェブページの利用

例えば「身のまわりにある三角比の紹介」など、導入場面や応用場面で現実事象と数学のつながりを実感することができる写真などを、プレゼンテーションソフトを利用して提示することで、生徒が数学に興味をもち、学習意欲を高めることができると考える。DVD プレイヤーを利用すると動画も提示することができ効果的である。実物投影機も、利用できるならば使い勝手のよい機器である。またウェブページで、例えば「身のまわりの確率を探してみよう」といった課題で、自ら検索し調べることができる。

#### ② 表計算ソフトの利用

確率の実験など、実験や作業を行ったときの集計や計算に表計算ソフトを用いることによって、現実的な数値を分析することができ、現実事象と数学のつながりをより深く実感することができる。

### 3. 研究の概要(2)

生徒が問題のイメージを深めるにあたっては、図やグラフの動的な提示も必要である。そのために、次のような ICT を利用した授業を考えることができる。

#### ① グラフ描画ソフトや図形ソフト等の利用

例えば「2 次関数のグラフと x 軸の位置関係」では、グラフ描画ソフトの利用によって、生徒は文字の入った 2 次関数のグラフを動的にイメージすることができ、理解を深めることができる。

#### ② プレゼンテーションソフトのアニメーション機能やウェブページ上の J A V A プログラムの利用

例えば、平面図形を動かしたり回転させたりして問題を違う視点で捉えさせたり、図に臨機応変にヒントの補助線を入れたりして、動的に問題のイメージを深めることができる。

### 4. 研究の成果

授業の中で効果的に ICT を利用することで、生徒は数学に興味をもち、イメージを深めて理解度が上がり、学習意欲が高まった生徒が多くなったように感じた。詳しい指導案や授業における生徒の感想は発表のときに報告することにする。

ICTを利用した授業実践について「当日配布資料」

埼玉県・大宮武蔵野高等学校 太田 敏之

<学習指導案>

	学習活動内容	指導上の留意点・支援	資料・評価
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     (課題) 2次関数 <math>y = x^2 - 2mx - m + 2</math> のグラフと <math>x</math> 軸の正の部分が異なる2点で交わるように、定数 <math>m</math> の値の範囲を求めよ。                 </div>			
導入 10分	$y = x^2 - 2mx - m + 2$ のグラフが定数 $m$ の値によってどのように変化するかを予想させ、関数グラフ描画ソフトを使って、その変化を見せる。	平方完成をして、頂点を $m$ で表し、 $m = 0$ のときの状態から、 $m$ を大きくしていくと、グラフがどのように変化するかを予想できるように、段階的に発問していく。	今回は、関数グラフ描画ソフトとして、GRAPESを使用する。 ○評価【関心意欲態度】 関心を持って、積極的に予想をしていたか。
展開1 15分	GRAPESを使用して $m$ の値を変化させたグラフから、以下の5パターンのグラフを切り出し、プレゼンテーションソフトのアニメーションを使って見せ、その違いを考察させる。 ① $x$ 軸と交わらない ② $x$ 軸と接する ③ $x$ 軸と正で異なる2点で交わる ④ $x$ 軸と正と負で1点ずつで交わる ⑤ $x$ 軸と負で異なる2点で交わる	動的なグラフの変化を、静的に見て5つに分類し、題意である③のグラフだけを選び出すには、どのような条件を挙げていけばよいか考察できるようにする。  ノートを取りながらであると考察に集中できないので、後で黒板にまとめることを述べ、ノートはとらせず、スクリーンだけに注目させて考察させる。	プレゼンテーションソフトとして、パワーポイントを用い、アニメーション機能で違いや条件を強調していく。 ○評価【見方考え方】 自ら違いを考察し、条件を見つけていくことができるか。
展開2 10分	黒板で条件をまとめ、解法を生徒に段階的に考えさせながら、完成させていく。 $y = f(x)$ とすると、 (1) $D > 0$ (2) 軸（頂点の $x$ 座標） $> 0$ (3) $f(0) > 0$	ところどころ生徒が考える場面を設定し、間を取りながら進めていくようにする。	○評価【知識理解】 3つの条件の意味を理解し、解法を理解することができるか。
展開3 15分	練習問題を解く。 2次関数 $y = x^2 + 2mx + 1$ のグラフと $x$ 軸の負の部分が異なる2点で交わるように、定数 $m$ の値の範囲を求めよ。	$x$ 軸の負の部分になると、どの条件がどのように変わるかを考察できるように発問し、机間巡視をする。	○評価【表現処理】 自ら問題に取り組み、解くことができるか。

## <研究授業>

実施日 平成19年11月7日（金） 7校時

実施学級 神奈川県立横浜国際高等学校 1年1, 2組 24人（習熟度別学級中位クラス）

## <生徒の感想集> ~授業後の無記名によるアンケート

### ◎よかった点について

- ・手書きの時よりもグラフが動いてくれるので、イメージがつかみやすかったです。
- ・グラフの移動の仕方がよくわかりました。
- ・コンピュータのソフトを使った時のグラフの変化が見られたのがよかった。
- ・グラフが動く様子が映像で理解できた。
- ・動画でやってくれたので、mの動きが頭に入りやすくよかったと思った。
- ・動きを表現できるのはすごく良いと思った。
- ・グラフのときにコンピュータの方が、動きが分かりやすかった。
- ・正確なグラフが見られて分かりやすかったです。
- ・グラフを何回も書くより、パッとできて、分かりやすくなるなーと思いました。
- ・グラフがどんどんでてくるのは便利だと思います。
- ・パワーポイントは図が色つきで見やすく、図が印象づけられるので、頭に入りやすく感じました。
- ・PowerPointを使って説明してくれたのでわかりやすかった。
- ・授業の進み方がよりスムーズになるなーと思いました。
- ・I think that the lesson is really にぎやか and that the teacher is full of energy.  
He has got good ideas to teach , like to use PowerPoint for the graphs.
- ・I think that if I could understand Japanese, I could understand your lesson.

### ◎わるかった点について

- ・スクリーンが小さくて、後ろからだ少し見にくかったです。
- ・後ろの方や端の人が見づらかった。
- ・画面が見づらかった。
- ・電気がついていて見づらかった。
- ・グラフの動きが目で見えてわかるのはいいけど、実際に書かないとわからなくなる。
- ・書きながらじゃないと、ただ聞いているだけで分かりづらい。
- ・使い慣れてなさそうで、説明のしかたがあまり理解できなかった。

### ◎どちらでもよいという意見

- ・今回のコンピュータを使った授業でも黒板での授業でも、どちらでもよかったと思います。授業によって使い分けするのがいいと思いました。
- ・グラフが動くのはよかったけど、別に黒板で説明しても同じだと思った。

※授業で使える教材を、自作のホームページで紹介しています。

アドレスは、<http://www7b.biglobe.ne.jp/~math-tota> です。

よかったら、見てみてください。

（もし間違いや著作権等で問題になりそうなことがありましたら、教えてください。

また、ご意見、ご感想、「こんな教材もあるよ！」といった話題提供もお願いします。）