

# 1 研究主題・副題 コンピュータなどを用いた数学教育 ～ 苦手意識を持つ生徒に興味・関心を抱かせる授業の研究～

## 2 主題設定の理由

今日の高度情報通信社会において、情報を適切に処理し、加工し、上手に他人に伝えていくことはとても大切なことで、そのためにはコンピュータはなくてはならない道具になっている。

一方、学校教育ではネットワークを介した授業の情報交換やプレゼン型の授業スタイルが行われるようになり、これまでのチョークと黒板という授業スタイルも変化しようとしている。

教える教材の中には板書だけでは伝え切れないことを、コンピュータなどの効果的利用によって生徒の授業理解度を高めるための工夫も進んでいる。また、生徒たちの数学離れが確実に進んでいる現在、数学に関する興味・関心を喚起する意味でも単元によってはコンピュータの必要性を感じる。

新学習指導要領の「第2章第4節 数学 第3款の2」には「必要に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用して学習効果を高めようとする」と示してあるように、コンピュータを適切に学習に活用することで数学的活動がより充実したものになると期待される。

そこで、コンピュータを活用することによって数学における生徒の興味・関心をいかに喚起させることができるか、また、学ぶことの楽しさや充実感を与えることにも目標を置いて考えていきたい。

## 3 副題について

全国的に数学における学力低下、または数学離れが進む中、数学に苦手意識を持っている生徒が多いのが現状である。

本校においても例外ではなく、主に習熟度別クラス編成を実施することで対応している。しかし、いったん過去に苦手意識を持ってしまった生徒は、なかなか数学に関心を示さない傾向がある。

こういった現状を踏まえ、つまずきを感じている生徒たちに対しても、興味・関心を喚起させる授業をどのように展開するか、またコンピュータなどを用いることで数学を学ぶことの楽しさが伝えられないかということを考えていく。

## 4 研究の目的

苦手意識を持つ生徒に対し、コンピュータを用いることで数学に興味・関心を喚起させるとともに基礎学力の向上のための効果的な活用方法を探る。

## 5 研究の内容

### (1) 授業でコンピュータを活用する意義

- ) 学習指導要領から
- ) 平成16年度学校教育指導の重点(石川県教育委員会)から
- ) 「ミレニアム・プロジェクト『教育の情報化』」から
- ) 良質なフリーソフトの出現から

### (2) 基礎計算力テストの実施について

- ) 基礎計算力テストの趣旨

本校で数学の授業を行ってきて計算に時間を要したり、式を読み取ることができず授業の本題になかなか入れなかつたりすることもある。また、学習内容を理解しても正解を導く過程で計算につまずきや計算ミスによって正解までたどり着かず、学習意欲の低下につながることが多い。数学という教科は単元の系統性・関連性が強い教科であり、また、その基礎・基本のひとつに計算力があげられる。数学が苦手になる原因を探るため、小・中学校の基本的な計算について、具体的にどの部分で、つまずいているかを調べ、今後の指導に生かそうと考え、取り組んだ。

) 基礎計算力テストについて

- ・対象生徒 本校生徒1年生全員(186名)
- ・出題内容 小・中学校の基本的な計算問題50題(小24題、中26題)

) 各設問の集計及び分析・考察

- ・設問ごとに、正解・準正解・誤答・無解答の状況を示した。
- ・各設問の誤答例からどんな誤答があるか、なぜそのようなミスをおかしたかを分析・考察した。そうすることで、今後の授業で、生徒の計算におけるミスを予測し、的確な指導や支援につなげていく。

) 全体を通しての分析・考察

主に正解率が低く、無解答率が高い問題内容をあげると

- ・小学校.....自然数のわり算(2桁以上)、分数を小数に直す、分数の加減、分数の性質、最大公約数、百分率等である。ここで共通して言えるのは「割る」という考え方や処理につまずきを持っていることである。
- ・中学校.....単項式どうしのわり算、文字式に数値を代入、多項式×分数である。また、誤答例から見ても分配法則や同類項について正しく処理ができなかったり、省略された記号 $\times$ 、 $()$ に対し、誤った捉え方をしたりする誤答が多かった。文字式の意味を正しく読み取ることが必要である。

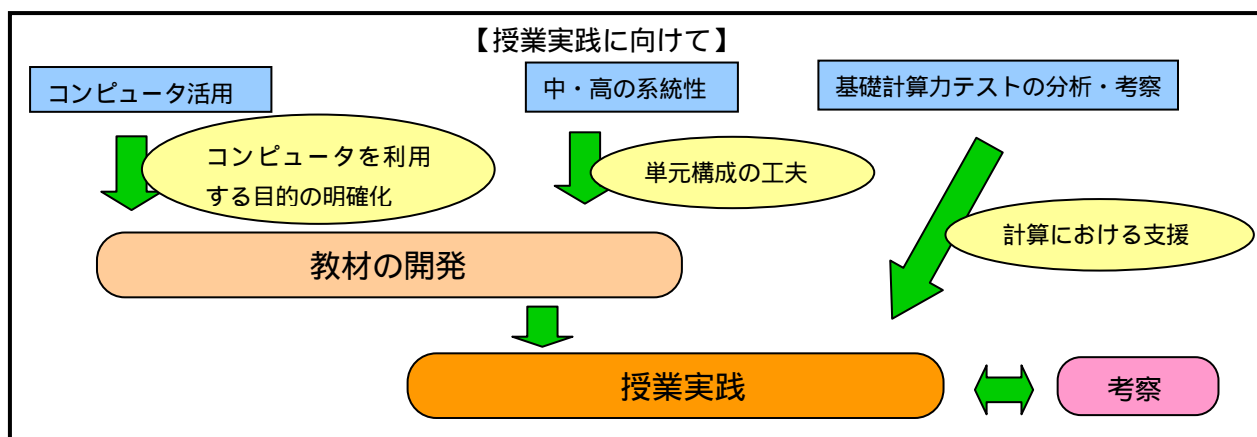
### (3) 中学校・高等学校の学習内容の系統性について

高等学校の数学を教える際に、小・中学校で教えられたはずのこと、教えたことがわかっていることを前提に授業を組み立てがちである。しかし、本校で授業をする場合、中学校または小学校にまでさかのぼって復習しながらかなり丁寧な授業をする必要がある。特に数学の学習内容は、中学校の内容と非常に系統性が強い。そこで中学校の学習内容がいかに数学につながっていくかを明確にするために、領域別に「流れ図」を作成し、中学校での学習のねらいと指導上の留意点をまとめた。そうすることで中学校でのつまずきを克服しつつ、高等学校で学習する数学の理解をより一層深めることにつながっていく。

「流れ図」を作成するにあたってのポイント

- ・中1から中3まで、どのような流れで学習してきたか数学に必要な学習事項に焦点を絞って図式化する。
- ・学習事項にでてくる定理や法則等も同時にまとめる。
- ・中学校での学習のねらいを学年別にまとめる。
- ・中学校の学習内容で生徒のつまずきそうな内容や指導上の留意点を文献や指導書をもとにまとめる。

### (4) 授業実践



）コンピュータを授業で利用する目的

生徒自らコンピュータを操作することで主体的に学ぶ姿勢を養い、数学に関する興味・関心を喚起する。

動きのあるものなど教える教材の中で黒板とチョークでは表現し難いものは、コンピュータを利用し、イメージ豊かに理解を深める。

シミュレーション型のソフトや図形作図ツールなどでは、生徒自らコンピュータを操作することで、そこから得られたイメージやデータをもとに数学的な考え方を養う。

、 については主にグラフ作成フリーソフト「GRAPES」を使い、 についてはパワーポイントのアニメーション効果を使う。

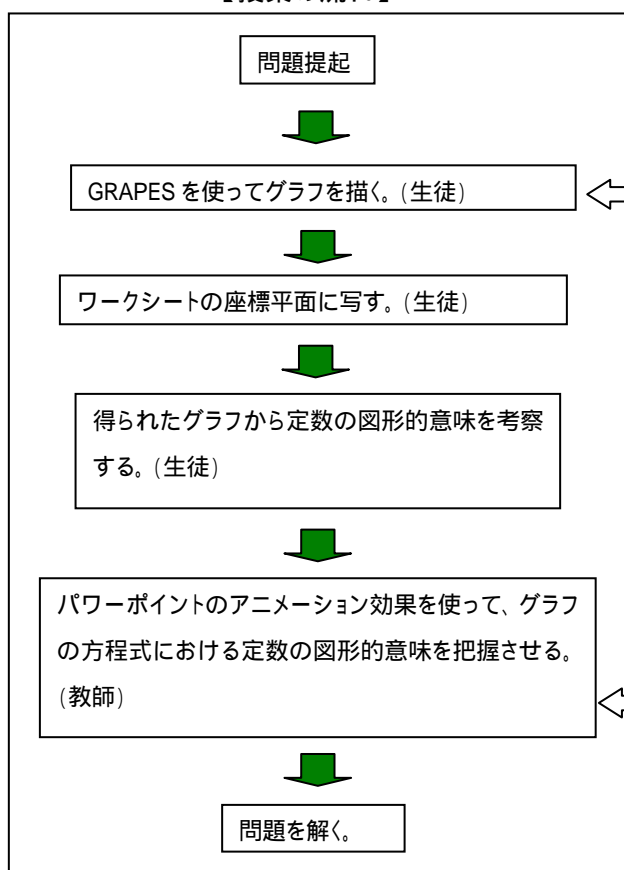
(「GRAPES」の URL : <http://www.ikeda.osaka-kyoiku.ac.jp/~tomoda/grapes/> から入手可能)

）授業の実際

・対象生徒 総合学科1年(今回の授業実践で受け持った生徒は習熟度別クラス編成における特に数学に苦手意識を持った生徒たちである。)

・授業内容 単元 二次関数 第二次 二次関数のグラフ

【授業の流れ】

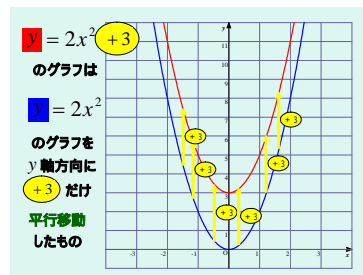


【コンピュータを利用する目的】

生徒自らコンピュータを操作することで、意欲的に取り組み、そこから得られたイメージやデータをもとに数学的な考え方を養う。



動きのあるものにコンピュータを利用し、イメージ豊かに理解を深める。



二次関数の平行移動 ( $y$  軸方向) について授業実践例を述べると、ワークシートに書かれた二次関数  $y = ax^2 + q$  の具体的なグラフを、生徒自ら GRAPES を使って描いた。その描かれたグラフの特徴をしっかり把握させるために、それを生徒が座標平面上に写し、得られたグラフをもとに定数  $q$  の図形的意味を考察した。つまり、コンピュータを活用して様々なグラフを描き、その特徴を帰納的に見いだすことを試みた。

その後、どんなことがわかったか理解を深めるために、黒板とチョークで表現し難いものはパワーポイントのアニメーション効果を使って説明した。

## ）コンピュータを使ったことでの学習の成果

### GRAPES の場合

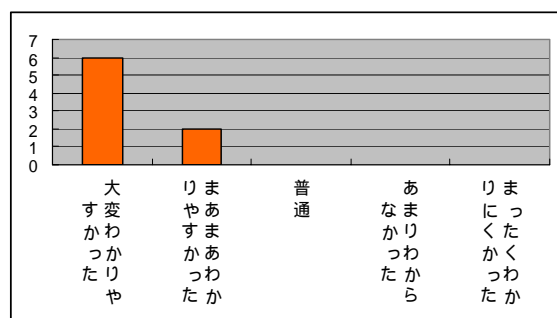
- ・ 意欲的にグラフを描こうとした。指定したグラフ以外に、自らグラフの式を見だし描いていた生徒がいた。  
観察
- ・ 表から読み取ってグラフを描くとき、今まで折れ線グラフのような角ばった二次関数を描いていた生徒が、GRAPES によって正確に描かれたグラフを写すことで生徒自ら気づき、滑らかな曲線を描くようになった。  
ワークシート

### パワーポイントの場合

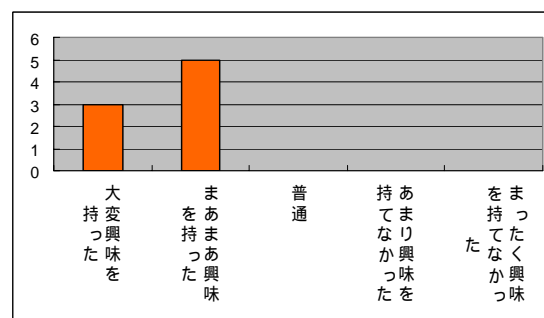
- ・ 定数  $a$  を変えることで二次関数  $y = ax^2$  のグラフの変化を、アニメーション効果を使って説明したことで、定数  $a$  の図形的意味が理解できた。ワークシート
- ・ 二次関数のグラフの平行移動を、アニメーション効果を使って説明したことで、定数の図形的意味や平行移動の意味が理解できた。ワークシート

## (5) アンケート集計から

プロジェクター（パワーポイント）を使った授業の説明はわかりやすかったですか。



自らコンピュータ（特に GRAPES）を授業で使ったことで、グラフに興味を持ちましたか。



パワーポイントを使っての説明を聞くときの姿勢は、従来の黒板とチョークだけで説明を行う授業に比べて、良好であったし、知識・理解の面でも効果的であったと判断できる。また、生徒全員が自らコンピュータを操作することでグラフに興味を持ったと判断できる。

## 6 まとめ

授業を行うとき、教師側が生徒の実態を十分把握した上で展開していくことは、極めて重要である。本研修は、対象生徒が数学に苦手意識を持つ生徒であったため、中学校からの学習内容の系統性を図ることによって単元構成の工夫や教材の開発を行ってきた。また、基礎計算力テストの実施及び分析・考察をすることで、授業での生徒の計算におけるつまづきを予測し、支援できるようにした。

また、研究主題であるコンピュータ活用でも「なぜコンピュータを利用するのか」、「コンピュータを利用することでどんなことが期待できるのか」などコンピュータを利用する目的を明確にし、教材開発を行った。

## 7 結論

コンピュータを自ら操作し、授業に活用することは、授業実践やアンケートを通して生徒の主体的に学ぶ姿勢を養うことや数学に関する興味・関心を喚起する意味で効果があったといえる。

黒板とチョークでは表現し難いものについて、コンピュータを用い、動きをつけて表現することは、理解を深めるために有効であったといえる。