

コンピュータを利用した数学の学習方法の研究

愛媛県立新居浜東高等学校 藤田 祥夫

1 はじめに

コンピュータを使った授業は、多くの先生方が実践しており、生徒の興味・関心を引く上では大変効果がある。特にノートパソコンやプロジェクターが各学校で使われ始めてからは、その研究が盛んに行われている。しかし、生徒がコンピュータを使って問題を解く自学自習形式の研究はまだ未開拓な部分が多いのが実情である。そこで、プレゼンテーションソフト（Microsoft Power Point）を用いた数学の自学自習形式の学習方法について、研究をしたので報告をしたいと思う。

2 研究の目標

(1) 学習スライドの作成

自学自習形式の学習スライドの作成。生徒からの意見を取り入れながら、学習スライドを完成させる。

(2) 授業での実践

ア 標準的な問題での学習スライドの活用についての考察を行う。

イ 習熟度の高いクラスでの標準的な問題の学習スライドの活用についての考察を行う。

ウ 習熟度の高いクラスでの難易度の高い問題の学習スライドの活用についての考察を行う。

3 研究の内容

(1) プレゼンテーションソフト（Microsoft Power

Point）を用いた学習スライド（図1）の作成を行った。解答のポイントに合わせて、アニメーションの設定を行い、視覚的な効果で生徒の興味・関心を持たせる工夫を行った。実際に、授業の後で復習としてプレゼンテーションを使用し、アンケートを取った。図1では、文字が重なっているが、スライドショーを始めるとアニメーションで解答が示される。



(情報教室で学習スライドを使った自学自習)

数学学習スライドアンケート

1. 問題の難易度はあなたにとってどうでしたか？

1. 大変難しい 2. 難しい 3. 普通 4. 簡単

2. 学習スライドの説明は分かりやすかったですか？

1. 分かりやすかった 2. 普通 3. 分かりにくい

3. 学習スライドを使って問題の解き方を理解できましたか？

1. よく理解できた 2. 理解できた
3. 少し理解できなかった 4. 理解できなかった

4. 数学学習スライドを使った感想を書いてください。

5. 今回、改善したらいいと思うことがあれば書いてください。

4つのアルファベットを一行に並べる

A A B C

$${}_4C_2 \times {}_2C_1 \times {}_1C_1 = \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{2 \times 1}{1 \times 1} \times 1 = 12 \text{通り}$$

連続してアルファベットを並べたので、残り1つの箱から、Cを入れる箱を選ぶ。(並べるのではなく選ぶ!!)

図1

数学学習スライドアンケート（スライドに関する意見）

- ・文字が表示されるまで時間がかかる。
- ・アニメーションを減らしたほうが良い。
- ・重要な所では色を変えて欲しい。
- ・音を入れて欲しい。

生徒の感想から、スライドの改良を行った。スライドの作成は、一枚のスライドにアニメーションを設定して行くと編集がしづらかったので、パラパラ漫画のように少しずつスライドの内容を変えていく作成方法に変更した(図2, 図3)。また、アニメーション設定は、表示されるまでに時間がかかるので、すべて削除した。また、必ず自分で考えさせるため、すぐに解答を表示しないようにした。

外心の特徴、①三角形ABCの頂点をとおる円の中心である。
②外心から三角形の頂点に引いた直線は、必ず等しい。(半径だから)

$AO=BO=CO=半径$

三角形OACは二等辺三角形

$\angle A = \angle C$

図2

外心の特徴、①三角形ABCの頂点をとおる円の中心である。
②外心から三角形の頂点に引いた直線は、必ず等しい。(半径だから)

$AO=BO=CO=半径$

三角形OACは二等辺三角形

同じ大きさ

$\angle A = \angle C$

図3

(2) $g(x) < 2$ を満たす x の値の範囲は

$$g(x) = 2\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 2$$

$$2\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 2$$

$$\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$0 + \frac{\pi}{3} \leq x + \frac{\pi}{3} < 2\pi + \frac{\pi}{3}$$

これを満たす範囲は、①と

図4

(2) $g(x) < 2$ を満たす x の値の範囲は

$$g(x) = 2\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 2$$

$$2\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 2$$

$$\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$0 + \frac{\pi}{3} \leq x + \frac{\pi}{3} < 2\pi + \frac{\pi}{3}$$

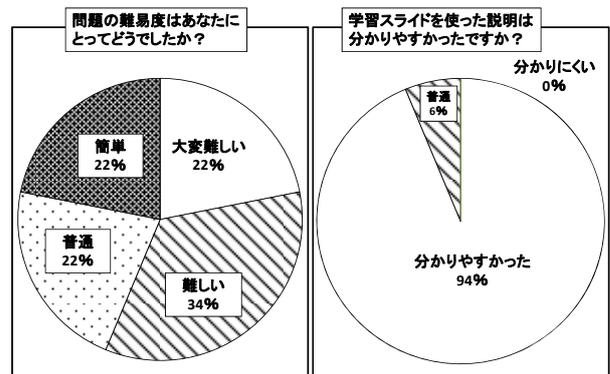
これを満たす範囲は、①と②

図5

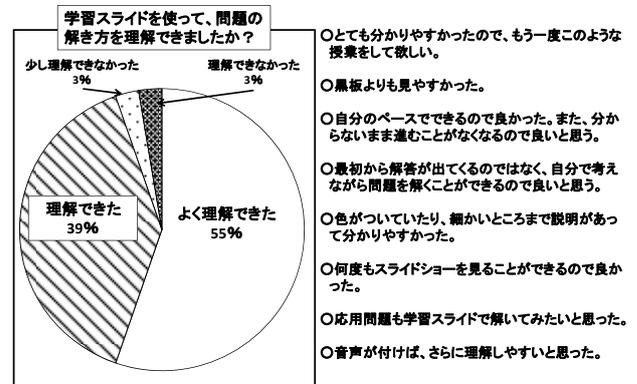
図4・図5のように生徒が理解しにくい解答には図や色をつけ、詳しい説明が必要な所には、たくさんのスライドを用いた。

(2) 実際に学習スライドを使い問題を解かせ、アンケートを取った。「外心」の問題は5分間、「三角関数」は15分間考える時間を与えたのち学習スライドを使い問題の解答をさせた。授業に使った学習スライドは、「外心」の学習スライドが15枚、「三角関数」の学習スライドが46枚と枚数が多いのでここでの掲載は省略します。

標準的な問題での学習スライドの活用についてのアンケート

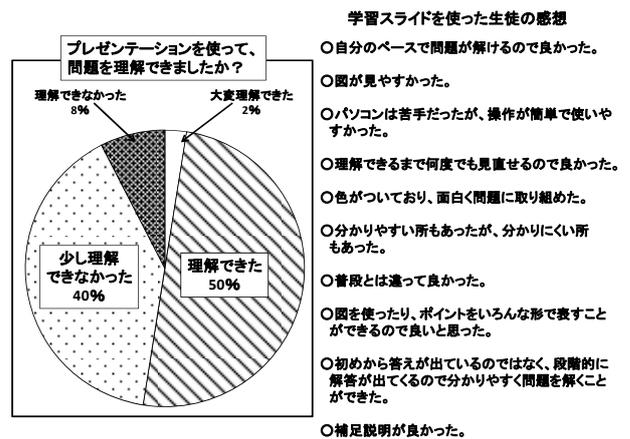
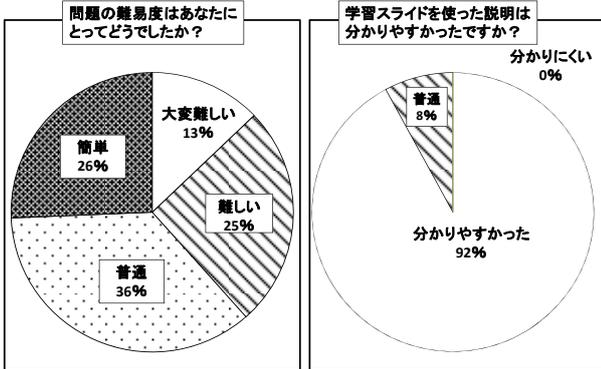


学習スライドを使った生徒の感想



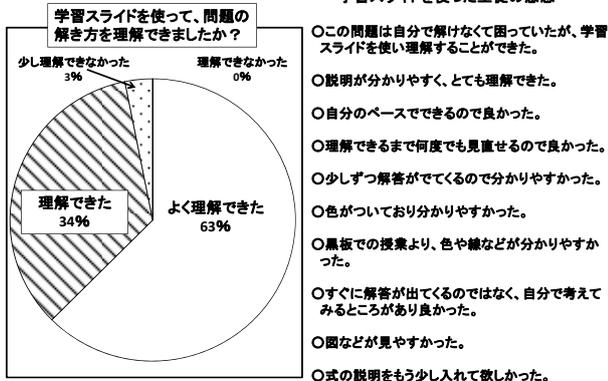
56%の生徒が「大変難しい」と「難しい」と考えていた問題を、学習スライドを使うことで、「よく理解できた」と「理解できた」と考える生徒が94%と、ほとんどの生徒が問題の解き方を理解することができた。このことから、学習スライドの学習効果が高いと思われる。また、生徒の意見から、自分のペースで問題を解くことができるとや応用問題にも挑戦しようとする意欲など、個に応じた学習が実現できていると考えられる。

習熟度の高いクラスでの標準的な問題での学習スライドの活用についてのアンケート



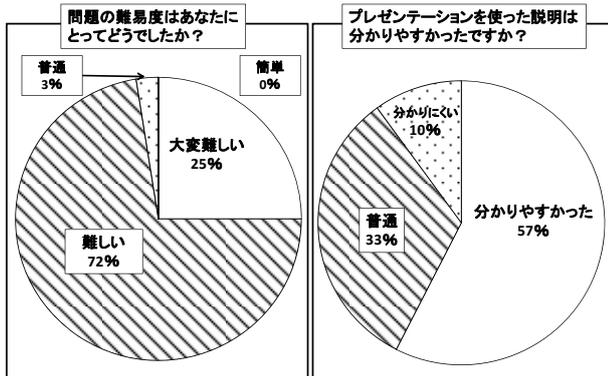
最後に、問題の難易度が高い問題を習熟度の高い理系クラスで学習スライドを用いて学習を行った。「大変難しい」と「難しい」と考える生徒が97%いた問題であるが、学習スライドを使うことで、「よく理解できた」と「理解できた」と考える生徒が52%と、クラスの半分の生徒が理解できた。難易度の高い問題に関しては、詳しい説明を入れないと、問題が解けない生徒には理解することが困難であることが分かった。また、詳しい説明を加えたスライドを作成すれば、難易度の高い問題でも個に応じた学習を実現できることが分かった。

学習スライドを使った生徒の感想



習熟度の高いクラスでも先ほどと同様に、学習スライドを使うことでほとんどの生徒が問題の解き方を理解している。また、問題を解く際に自分で考えるということがしっかりとできていることが分かった。

習熟度の高いクラスでの難易度の高い問題の学習スライドの活用についてのアンケート



4 まとめと今後の課題

習熟度の違うクラスでも、問題の内容を詳しく説明するスライドを用意することで、学習スライドを用い自学自習学習が行えることが分かった。また、生徒自身が難しいと考えている問題でも、学習スライドを使用することで、教師の支援を受けることなく問題の解き方を理解することができた。しかし、学習スライドの作成段階で細かな所まで作成しておかないと、生徒が理解することができない。学習スライドのスライド数は、難易度の高い問題で46枚とスライドの枚数が多くなり、作成には多くの時間が必要である。

今後は、センター試験の過去問の学習スライドの作成、演習形式の授業での活用、放課後生徒が自主的に使える環境の整備を行っていきたいと思う。