

1. 目的

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、生徒が自らの対話(思考)及びグループ学習における対話を通して、見通しを立てて解決の過程を自ら考えることで、教科書の内容をより深く学ぶ授業を設定した。教科書の単元を学ぶ前に、iPad やスマートフォンでも使用することができるアプリのスライダー機能を使って、内容の背景を視覚的に捉えさせて考察させた。自由な発想でアプリを活用することで、生徒が主体的に深く学びたいという意欲をもって問題に取り組むことを目的とした。

2. 概要

2・1 対象

4年生習熟度別クラス(標準) 2クラス 55名

2・2 単元

数学Ⅱ「図形と方程式」円と直線、軌跡、領域

2・3 使用したアプリ

① Desmos

② Geogebra

上記2つのアプリを紹介し、どちらを利用してもよいこととした。

2・4 授業形態

一斉授業、個別解決 及び グループ学習(3~4人)

2・5 授業の流れ

- (i) 本時のねらい と 取り組む問題 を提示
- (ii) 教員が、iPad の画面をスクリーンに映して、アプリで出来ること、本時で扱う問題のグラフィック(目標)を提示
- (iii) 各自がアプリを起動。
- (iv) わからないときはお互い教えあって作業を進める。
- (v) 教員は生徒の様子に応じて入力する式を板書。
- (vi) 取り組んだ解決過程を振り返り、結果を全体で共有。
- (vii) 振り返りカードの記入(評価)

2・6 最初の時間に扱った問題

① 点 Q が円 $x^2+y^2=9$ 上を動くとき、2点 A(6,1), B(-3,5) と Q を頂点とする△ABQ の重心 P の軌跡を求めよ。

(教科書の章末問題)

② x, yが4つの不等式

$$x \geq 0, y \geq 0, 2x+3y \leq 12, 2x+y \geq 8$$

を満たすとき、 $x+y$ の最大値および最小値を求めよ。

(教科書の応用例題)

2・7 2時間目以降に扱った問題

③、④の問題についてシミュレーションを表示する設定を考えさせ、実行して軌跡を画面上で確認させた。その後、教科書の例題の解法を読み解くことで、理解を深めさせた。

③ 点Qが円 $x^2+y^2=9$ 上を動くとき、点A(6,0)と点Qを結ぶ線分AQの中点Pの軌跡を求めよ。

(教科書の応用例題)

④2つの円

$$x^2+y^2=5 \quad \dots \textcircled{1} \quad x^2+y^2=-6x-2y+5=0 \quad \dots \textcircled{2}$$

の交点A, Bと点(0,3)を通る円の中心と半径を求めよ。

(教科書の応用例題)

3. 成果と課題

3・1 授業における生徒の取組

生徒はアプリに入力する式を自分たちで考え、アプリのスライダー機能を使ってその問題の背景を視覚的に捉えて試行錯誤しながら、問題解決に挑んだ。中には、アプリを使用せずに計算のみによる問題解決をしようとするグループも見られた。

2クラス8グループの感想はおおよそ次のようであった。

「アプリによる問題解決のみをしたい。」・・・1グループ

「計算のみで問題解決をしたい。」・・・1グループ

「アプリでイメージをつかんだあと、自力で計算することで結果の確認を試みる。」・・・2グループ

「アプリの活用による問題解決を進めていくが、計算による問題解決もいずれできるようになりたい。」・・・4グループ

3・2 評価と成果

授業の終わりには、振り返りカードに“この授業で学んだこと”を自由記述で記入させている。生徒の記述を通して各自が次のような成果を得ていることが確認できた。

- ・ スライダー機能をどのような場面で活用することができるかについて理解できている。

- ・ スライダー機能を使うことにより、パラメータによるグラフを可視化でき、問題解決に役立つ。

3・3 今後の課題と展望

数学で使えるアプリはGeogebra, Desmos, Grapes, QuickGraph, WolframAlpha などいくつかあるが、単元によって使い易さが異なるため、使用するアプリは利便性と指導の継続性を意識して選ぶ必要がある。今後の展望としては、3次元データのグラフ化、統計処理、ベクトルや行列の分野においてMATLABも扱っていききたい。