

数学科 学習指導案

日 時 平成 20 年 9 月 26 日(金)14:20~15:10

学 級 岩泉町立小川中学校

3 年 A 組(男子 11 名、女子 9 名、計 20 名)

授業者 熊 谷 智 光

1 単元名

「 4 関数 $y = ax^2$ 」

2 単元について

(1) 教材観

関数については、1 学年で「比例と反比例」の単元で取り扱い、関数の概念や比例・反比例の意味とその数式やグラフによる表し方を中心に取り扱い、2 学年の「1 次関数」の単元でさらに様々な関数について考え、関数の概念を深めた。また、一次関数はグラフ的には比例のグラフを垂直移動したものであることを理解し、比例の学習を発展させる形で一次関数をとらえさせた。

以上の学習を踏まえ 3 学年で $y = ax^2$ を取り扱うことで、関数関係にある多様な事象があることの理解を深めたい。そして、関数関係にある生活の中にある事象を式で表すこと、関数を式やグラフで表現すること、関数のグラフを式で表現する力を伸ばすしたい。また、比例・反比例・一次関数との変化の割合の比較を行い $y = ax^2$ の特徴を理解させたい。

(2) 生徒観

生徒は、全体的に明るく、数学的な能力の高い生徒は少ないが素直で前向きに学習しようとする姿勢を持っている集団である。

授業は、自由発言形式で進めているが発問に対する反応はよい。また、お互いに聞き合ったり教え合ったりすることもできる集団である。

(3) 指導観

関数を求めたりグラフを書くところは、既習事項と対応させて取り組ませることで作業の効率化と理解の深化を図りたい。

事実問題では、実際に演じて見せることで数式が自然現象とかけ離れたものでなく、関連するものであることを実感させたい。

3 指導計画

節 関数 $y = ax^2$ 【 2 2 M】

① 関数 $y = ax^2$ 2 M

- ① 事象の中から $y = ax^2$ の関係にある量を見だし、式に表すこと。
- ② 2 乗に比例する事の意味。
- ③ 1 組の x, y の組から $y = ax^2$ の式を求めること。

② $y = ax^2$ のグラフ 6 M

- ① $y = x^2$ のグラフとその特徴。
- ② $y = ax^2$ のグラフを $y = x^2$ をもとにかく。
- ③ $y = ax^2$ のグラフの特徴。
- ④ 身近に見られる放物線の例。
- ⑤ 変域の対応。

3 変化の割合 6 M

- ① 斜面を転がる球の平均の速さ。
- ② 変化の割合の意味とその求め方。
- ③ 関数 $y = ax^2$ の色々な区間における変化の割合を求めること。
- ④ 関数 $y = ax^2$ と一次関数の変化の割合を比べること。
- ⑤ 変化の割合のグラフにおける意味。
- ⑥ 関数 $y = ax^2$ と一次関数との特徴を比較すること。

4 関数 $y = ax^2$ の利用 4 M

- ① 関数 $y = ax^2$ を利用して事実問題を解くこと。 本時 (2 M)
- ② 放物線と直線を利用して問題を解くこと。 (2 M)

5 基本の問題 2 M

章の問題 A 2 M

4 単元の目標

- (1) 事象の中にある関数 $y = ax^2$ の関係を見だし、表現することができるようにする。
- (2) 表、式、グラフを用いて、関数 $y = ax^2$ の特徴を調べることができるようにする。
- (3) 具体的に事象の考察に、関数 $y = ax^2$ を活用することをできるようにする。

5 本時について

(1) 目標

- ① $y = ax^2$ が身の回りの現象、事象とかかわりがあることを理解し興味を持つ。
- ② $y = ax^2$ を利用して事実問題を解くことができる。

(2) 指導の構想

- ① 内容の難易度、説明、演習、まとめまでの予想時間が50分程度であるので、本時の指導は2Mで実施する事にした。
- ② 本時は、 $y = ax^2$ が実際の現象や事象と乖離するものではなく、それらを表す式であることを、係数の意味を確認したり実際に実験して見せることで実感させ、数学への興味関心を向上させる機会にしたい。

(3) 評価規準

観 点	十分と判断される状況 (A)	おおむね十分満足と判断できる状況 (B)	努力を要する生徒への指導の手立て
表 処	事実問題を、数値の代入を適切に行い、 $y = ax^2$ を利用して正しく答えを導くことができる。	事実問題を、数値の代入を適切に行い、 $y = ax^2$ を利用して答えを導くことができる。	事実問題を、机間巡視により代入の仕方、計算の仕方を指導する。
知 理	$y = ax^2$ が実際の事象、現象とどのような関係にあるかを理解できる。	$y = ax^2$ が実際の事象、現象と関係があることを理解できる。	$y = ax^2$ が実際の事象、現象と関係があることを再度説明する。

6 本時の展開

学習段階	学習内容	学 習 活 動	配慮事項・評価・指導上の留意点
導 入 10 分	1 計算ドリル 2 前時の復習 3 課題の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・計算の小テストに取り組む。 ・ $y = ax^2$ の特徴について既習事項を確認する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;"> $y = ax^2$ を用いて事実問題を解いてみよう </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○集中して取り組んだか ・式の値を求める計算をさせる。 ・パワーポイントを使用 ○数式と実際の現象に関わりがあることを感じているか、挙手で確認する。 ・課題の提示
展 開	4 自由落下と $y = ax^2$	<ul style="list-style-type: none"> ・自由落下の様子を目で確認する。 ・比例定数 4.9 の意味を確認する。 ・プリントの Q1 に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に物体を落下させ、自由落下の様子を確認させる。 ・比例定数 4.9 の意味を説明する。 ・電卓を配布する。(2人に1台) ・机間指導。 ○代入を正しく行い計算できたか。 ・正しく計算できない生徒が多い場合は、一度計算をやめさせ、全体で計算方法の確認をする。 ・机間指導。
	5 振り子の周期と $y = ax^2$	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントの Q2 に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> ○代入を正しく行い計算できたか。 ・正しく計算できない生徒が多い場合は、一度計算をやめさせ、全体で計算方法の確認をする。 ・振り子を実際に振って周期を測定し、周期とひもの長さの関係が計算どおりになったか確認する。 ・周期が 2 秒の場合の計算結果と実験結果を確認をする。 ・振り子の周期は、錘の質量に無関係であることを紹介する。
	6 車の制動距離と $y = ax^2$	<ul style="list-style-type: none"> ・制動距離の意味とそれが速度の 2 乗に比例する事を確認する。 ・プリントの Q3 の問題文から $y = ax^2$ の a を求め式を完成させる。 ・計算結果を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・制動距離の速さの関係について説明する。 ・机間指導。 ○代入を正しく行い計算できたか。 ・解けない生徒が多いときは中断し、計算方法を確認する。
35 分	7 本時の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ $y = ax^2$ が、身近な事象を表したものである事を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ $y = ax^2$ が身近な事象を表している数式である事を実感できたか。 ○ 事実問題を解くことができたか。 ・課題の提示 (Q3 の①、②、③)
終 末 5 分	8 次時の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・次回の学習内容を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・次回は Q3 の解答から実施する事を確認する。

8 板書計画

$y = ax^2$ を用いて事実問題を解いてみよう

Q1 自由落下

$$y = 4.9x^2 \cdots \textcircled{1} \quad x: \text{時間} \quad y: \text{落下距離}$$

① $x=2$ を①に代入 ② $y=80$ を①に代入

$$\begin{aligned} y &= 4.9 \times 2^2 \\ &= 4.9 \times 4 \\ &= 19.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 80 &= 4.9x^2 \\ 4.9x^2 &= 80 \\ x^2 &= \frac{80}{4.9} \end{aligned}$$

答え 19.6m

$$\begin{aligned} x &= 4 \quad (x>0) \\ \text{答え} & \text{ 約 4 秒} \end{aligned}$$

Q2 振り子

$$y = \frac{1}{4}x^2 \cdots \textcircled{1} \quad x: \text{周期} \quad y: \text{ひもの長さ}$$

$x=1$ を①に代入して

$$y = \frac{1}{4} \times 1^2 = \frac{1}{4}$$

$$\text{答え} \quad \frac{1}{4} \text{ m (25 cm)}$$

周期を2秒にすると、ひもの長さは何m?

$$x = 2$$

$$y = \frac{1}{4} \times 2^2 = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

例2 制動距離

速さを x 、制動距離を y とすると

$$y = ax^2 \cdots \textcircled{1}$$

Q3

① $x=40$ 、 $y=12$ を $y=ax^2$ に代入して

$$12 = a \times 40^2$$

$$1600a = 12$$

$$a = \frac{12}{1600} = \frac{3}{400}$$

$$\text{よって } y = \frac{3}{400}x^2 \cdots \textcircled{1}$$

$x=80$ を①に代入して

$$y = \frac{3}{400} \times 80^2 = \frac{3 \times 6400}{400} = 48$$

答え 48m