

【別添資料 5】

第3学年 数学科学習指導案

1 単元名 関数 $y = ax^2$

2 単元について

本単元は、学習指導要領「[第3学年] C 関数(1) 関数 $y = ax^2$ 」を受けて構成されている。

小学校算数科では正の数の範囲で、数量の関係を□や△、 x などを用いて式に表し、それらに数を当てはめて調べたり、変化の様子を折れ線グラフで表し変化の特徴を読み取ったりすることで、比例の関係を理解し、これを用いて問題解決してきた。

中学校の「関数」領域に関しては、第1学年において数を負の数まで広げ、その範囲で具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培った。第2学年では具体的な事象を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養った。また、変化の割合が一定である関数の学習を通して、既習の連立方程式を利用して傾きや切片を求めたり、表、式、グラフを利用して変化の様子を考察したりして、関数 $y = ax^2$ の学習につなげた。第3学年「 $y = ax^2$ 」ではグラフが直線ではない関数を扱うが、日常の具体的な事象に関する観察や実験の結果を関数 $y = ax^2$ とみなすことによって、未知の状況を予測したり、そのことの根拠をふまえて説明する活動を取り入れ、数学的な見方や考え方を育成していきたい。さらに、既習事項を整理し、論理的に体系付け組み立てていき、高校数学で学習する「二次関数」などにつなげたい。

本時では、定義された関数 $y = ax^2$ の関係にある具体的な事象を用いることで、改めて表、式、グラフで表すことによさや、数学的な見方や考え方を使って、思考力や表現力を育成していきたい。

3 指導計画 (18時間扱い)

- (1) 関数とグラフ . . . 8時間
- (2) 関数 $y = ax^2$ の値の変化 . . . 5時間
- (3) いろいろな事象と関数 . . . 5時間
 - 第1次 関数 $y = ax^2$ の利用 . . . 2時間 (本時1/2)
 - 第2次 いろいろな関数 . . . 1時間
 - 第3次 章末問題 . . . 1時間
 - 第4次 単元末テスト . . . 1時間

4 本時の指導

(1) 目標

自動車の速度と制動距離の2つの数量が表、式、グラフから $y = ax^2$ の関係であることを捉え、このことを使って停止する距離を予測することができる。 【数学的な見方や考え方】

(2) 仮説との関連

仮説① 既習の学習内容や方法を振り返る場面を工夫すれば、課題解決の見通しをもつことができるであろう。

本時の学習では、解決の手立てや見通しを考える際に、付箋紙を利用して既習事項や利用できそうな事柄を書き出す活動を取り入れ、一人一人が考えを持った上で授業に取り組めるようにする。そのために前半部分で課題解決の見通しのために必要な既習の内容(数学的な見方)の学習を行う。具体的には、速さと制動距離は関数関係になっていること、グラフから $y = ax^2$ の関係になることが予想できること、また表から x の値が2倍、3倍になると y の値が4倍、9倍となっているこ

3 本時の学習課題を把握する。

2分
(一斉)

藏本先生の自動車は、時速20kmで走行した場合、制動距離は4.8mでした。
 藏本先生は、時速100kmの速さで走行中、60m先のトラックの荷台から荷物が転げ落ちたので急ブレーキをかけました。
 さて、藏本先生の乗った車は、無事に止まることができたでしょうか。

制動距離を予測するにはどうすればよいだろうか。

4 付箋紙に、解決に使えるようなことを記入する。
(方法)

- ・表
- ・式
- ・グラフ

(考え方)

- ・速さを時速 x km, 制動距離を y m とする。
- ・ $y = a x^2$ の a を求める。
- ・ 式に代入する。
- ・ グラフで求める。
- ・ 表を作って求める。
- ・ 20kmから100kmは5倍
制動距離は2.5倍

5分
(個別)

☆付箋を用いて自分の考えを視覚化する。

- 「方法」と「考え方」の2つの方向から考えるよう伝える。
- 全ての生徒が自分の考えを書いているか確認しながら、机間指導をする。
- ☆見通しを書けていない場合は、前半の学習内容を想起するように助言する。
- ※2つの数量を $y = a x^2$ と捉えることができているか。

(観察・付箋紙)

付箋紙

5 付箋紙で書いたことを持ち寄り、グループで解決の見通しを立てて解決する。

○付箋紙を、KJ法を使い分類整理し、どのような方法で取り組むのか順位づけする。

(式を使う)

- ・ $y = a x^2$ の a を求めて値を代入する。

$$y = a x^2$$

$$4.8 = a \times 20^2$$

$$400a = 4.8$$

$$a = 0.012$$

よって、 $y = 0.012 x^2$

$x = 100$ を代入すると

$$y = 0.012 \times 100^2$$

$$= 120 \text{ (m)}$$

よって時速100kmのとき、制動距離120m
(表の考えを使う)

5倍

→

x	20	100
y	4.8	120

→

5²倍

時速が5倍になったので、
制動距離は5²倍になる。

18分
(グループ)

○数学が苦手な生徒も友達に聞きながら全ての生徒が課題に取り組めるようにするために、4人のグループ活動を取り入れる。

○持ち寄った付箋紙をKJ法で分類できるように紙とマジックを用意しておく。

○見通しが立っているグループには、別の方法はないか問いかけ、様々な考え方ができるようにする。

○グループで解決した結果を発表するために、ホワイトボードを準備し、記入させておく。

※表、式を利用して時速100kmのときの制動距離を求めることができているか。(観察・ノート)

A3紙
マジック

ホワイトボード

<p>4. $8 \text{ (m)} \times 5^2 = 120 \text{ (m)}$ よって、時速100 kmのときには 制動距離 120 m</p> <p>(結論) ブレーキが間に合わない。</p> <p>6 解決の方法を発表し、本時の授業を振り返る。 ○表、式それぞれの方法を発表する。 ○問題解決の際に利用した考え方をまとめる。 ・グラフからどのような関数関係かを予想した。 ・表の特徴を利用して、時速100 kmの時の値を出した。 ・表の特徴から式を求めることができた。 ・式に数値を代入し、値を求めることができた。</p>	<p>15分 (一斉)</p>	<p>○全ての班の状況を確認し、その中で解答例としてわかりやすいものや、周知した方が良いものを選択し、共有する。 ☆それぞれのグループで考察したものを共有し、それぞれの方法の良さを感じられるようにする。</p>	
--	---------------------	--	--

制動距離は、2つの数量を関数とみなし、表、式、グラフを利用することで予測することができる。

<p>(発展的に考える。)</p> <p>○関先生の自動車と蔵本先生の自動車はどちらが安全か。 ○路面に雨や雪が降っていた場合は何 km まで速度を落とせば止まることができるか。 ○スピードがもっと出ていたら。 ○タイヤがすり減っていたら。 等</p>		<p>○実際は車の停止距離は、空走距離というものがあるということにふれ、更に停止距離が伸びるということを実感させる。 ○条件が変わると、制動距離がどのように変わるのかイメージさせることで、この時間だけで完結するのではなく、この学習内容へ更に興味関心を引けるようにする。 ○日常の事象をとらえて課題を考察する際に、2つの数量が関数関係にあり、今までに学習した関数と見なすことで、予測が可能であることをおさえる。</p>	
---	--	--	--