

数学科学習指導案

令和元年9月20日 金曜日

第5校時 3年D組 40名

指導者 金岡 博幸

1 単元名 「 $y=ax^2$ 」

2 単元設定の理由

<単元について>

関数の学習では1, 2年次に、関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察する力を高めてきている。本単元では、この学習の上にたち、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、関数 $y=ax^2$ について考察していく。その際、表、式、グラフを相互に関連付けながら、変化の割合やグラフの特徴など関数の理解を深めていく。また、関数は具体的な事象との関わりの中で学習することが大切であり、 $y=ax^2$ を具体的な事象の中で捉えて考察し、表や式、グラフに表現できる技能を身につけさせる。表現する際には、事象を理想化したり単純化したりすることで関数 $y=ax^2$ とみなして事象を捉え、問題を解決することができるようにする。事象を論理的に考察したり、数学的な表現を用いて的確に表現したりする力を養う重要な単元である。

<学習者について>

本学年では、数学の授業において意欲的に取り組む学習者が多く、計算力も高い学習者が多い。授業中、積極的に挙手や発言を行う姿も見られるが、考え方や理由などを問う場面では活発な意見が出されることが少ない。また、苦手意識を持っている学習者も各クラスにおり、得意、不得意の差が大きく、定期テストの結果でも二極化の傾向にある。レディネステストでは、関数に関する基本的な知識・技能については多くの学習者が理解できていたが、身の周りの事象を関数として捉え、解決する問題については正答率が低い状況であった。同様の傾向が本学級でも見られ、得意な学習者と不得意な学習者との差が大きくなってきている。本単元については、基本的な学習内容については理解できている学習者がほとんどだが、具体的な事象の中で関数関係を見いだし、解決することについては、苦手意識をもつ学習者が多いと考えられる。

<指導・「問い」の工夫について>

指導に関しては、前時の内容を振り返ったり、必要に応じて一次関数の学習内容を振り返り、関数 $y=ax^2$ の特徴と比較したりしながら、理解を深めていきたい。本単元では、現実世界の具体的な事象を扱った問題を、関数として捉えることで解決する活動を通して、関数の有用性を感じさせていく。その際、予測や考えを比較・検討したり、説明しあったりする活動を仕組み、友達のを自分の考えの参考にしたり、自分の考えに自信をもたせたりすることで活発な意見交換をさせていきたい。また、いろいろな考え方に触れることで事象の考察を深めさせたい。「問い」の工夫Ⅰを通して学習者が主体的に学ぶことができるよう発問をし、苦手意識を取り除いていきたい。また、「問い」の工夫Ⅱとして数学的な見方・考え方を働かせる場面を設定し、思考、態度の変容を促したりするように発問をしていきたい。これらの「問い」の工夫を適切に仕組むことにより、学習者が事象を数学化したり、関数として捉え、数学的に表現したりするなど、深い学びにつながることを期待している。

3 単元の目標

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、関数 $y=ax^2$ 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伸ばす。

- ア 事象の中には関数 $y=ax^2$ としてとらえられるものがあることを知ること。
- イ 関数 $y=ax^2$ について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。
- ウ 関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。
- エ いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解すること。

4 単元の評価規準

ア	イ	ウ	エ
数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
いろいろな事象と関数に関心を持ち、表やグラフなどで表したり、その特徴を考えたりしようとしている。	具体的な事象の中から見出した関数関係を既習の関数関係と比較し、その特徴を考えることができる。	具体的な事象の中から見出した関数関係を、表やグラフなどで表すことができる。	具体的な事象の中から見出した関数関係には、既習の比例、反比例、一次関数、関数 $y=ax^2$ とは異なるものがあることを理解している。

5 単元指導計画 総時間 6 時間

時間	めあて 課題	学習活動	問いの工夫	振り返り まとめ	評価 規準	評価 方法
単元のめあて 身のまわりの事象から関数関係を見つけ、その関係を利用して問題を解決しよう。						
1	自動車の速さと制動距離は、どのような関係になっているか。	ある自動車の速さと制動距離の関係を表したグラフから、速さと制動距離の関係を式に表す。	I : 身のまわりの事象の問題を扱い、ICTなどを用い、イメージをもたせ、問題、課題をつかませる発問を行う。 I : 考えを整理させ、どうすれば解決できそうか見通しをもたせる。 I : 振り返り問題や振り返りを行わせ、次時につなげる。 II : 対話的な学びを通して多様な考えに触れ、自分の見方を増やしたり、新たな考え方につなげたりする。 II : 表、式、グラフを相互に関連付けさせるための発問を行う。 II : どの方法が良いと思っただか聞き、全体で交流する。	自動車の速さを時速 x km、制動距離を y m とすると、速さが2倍3倍となると、制動距離は4倍9倍になるので、 $y = a x^2$ の関係になっている。	イ	・観察 ・発表 ・ノート
2 本 時	電車が自転車に追いつく時刻はどのような方法で求められるか。	x 秒間に進む距離を y m とした時、関数 $y = a x^2$ の関係で表された電車が一次関数の関係で表された自転車に追いつく時刻を、表、式、グラフを用いて求める。	II : 「何ができたか」「調べてみたいことは何か」などの視点で振り返りを行う。	電車と自転車の、速度と時間の関係を関数として捉え、表、式、グラフに表すことで求めることができる。	ア イ	・観察 ・発表 ・ノート
3	振り子の周期と振り子の長さは、どのような関係になっているか。	振り子の実験を行い、周期と長さの関係を、表、式、グラフから考察する。		振り子の周期を x 秒、振り子の長さを y cm とすると、①周期が2倍3倍になると、長さは4倍9倍になるので、その関係は $y = a x^2$ の関係になっている。②周期と振り子の関係をグラフに表すと、放物線になるので、その関係は $y = a x^2$ の関係になっている。	イ	・観察 ・発表 ・ノート
4	2つの駐車場のどちらに駐車するほうが料金がお得になるか、その理由をどのように説明できるか。	2つの隣接している駐車場の時間と料金の関係から時間によって、どちらがお得であるかその理由を「根拠」と「成り立つ事柄」を明らかにして説明する。		2つの駐車場の駐車時間 (x) と料金 (y) の関係のグラフから、全ての時間帯で駐車料金 y の値がA駐車場の方が小さいので、お得になることがいえる。	ア イ	・観察 ・発表 ・ノート
5	「関数 $y=ax^2$ 」の学習を活用した入試問題にチャレンジしよう。	入試問題を教材として「関数 $y = a x^2$ 」の学習を用いて考察し、問題を解決する。			イ	・観察 ・プリント

6	「関数 $y=ax^2$ 」 のまとめをしよ う	関数 $y = a x^2$ のいろ いろな問題を解く。			ウ エ	・観察 ・発表 ・プリン ト
---	--------------------------------	---------------------------------	--	--	--------	-------------------------

6 本時案

- (1) 題 材 $y=ax^2$ の利用
- (2) ねらい
 - ・具体的な事象の問題を、表、式、グラフを使って話し合ったり、説明し合ったりする中で、多様な考えに触れる。
 - ・関数 $y=ax^2$ とみなして解決することができるようにする。
- (3) 本時における「問い」の工夫
 - I 学習者が主体的に学んだり、見通しをもったりするための発問や手立て
 - II 数学的な見方・考え方を働かせたり、思考、態度の変容を促したりするような発問や手立て
- (4) 展開

学習活動	時	指導・留意点	期待される学習者の反応	備考
1. 本時の学習内容を確認する。	10	<p>○これまで学習してきたことを確認し、動画を見せる。</p> <p>・止まっている電車が動き出す動画を見せ、速さが一定ではなく、だんだん速くなるイメージをもたせる。</p> <p>I : 電車の速度はどんなふうに変化しているかな？</p>	<p>・だんだん速くなっている。</p>	<p>・PC</p>
<p>【問題】 駅に電車が止まっており、自転車が電車の後方から一定の速さで走ってきた。電車は出発と同時に自転車に追い越されたが、しばらくすると自転車に追いついた。 電車が自転車に追いつくのは何秒後でしょうか。</p>				
2. 課題について個人で考える。	5	<p>I : 他に何が分かれば求められそうかな？</p> <p>○他に何が分かれば求められそうか考えさせ、見通しをもたせる。</p> <p>○2つの関数を考えると解決できそうだと感じさせる。</p> <p>○電車と自転車の進む距離と時間を5秒後まで表で提示する。(電車 $y=1/5x^2$) (自転車 $y=5x$)</p> <p>I : 自転車は何秒ぐらい電車に勝ち続けそうかな？</p> <p>課題 自転車は何秒後に電車に追いつかれるかはどのような方法で求められるだろうか。</p>	<p>・速さが分かればいい</p> <p>・時間と進む距離が分かればいい</p> <p>・グラフが分かればいい</p> <p>・式が分かればいい</p>	
3. 考えをグループ・全体で交流する。	25	<p>○個人で自由に考えさせる。</p> <p>・必要であればグラフ用紙、電卓も使ってよいことを伝える。</p> <p>○個人で考えた後、グループで考えを交流させる。</p> <p>○自分の考えをもてた学習者は班員に考えを説明する。</p> <p>II : 他に求める方法はないかな？</p> <p>○友達の考えを自分の考えの参考にさせる。</p> <p>○考えに自信がない学習者は助言をもらって自分の考えに自信をもたせる。</p>	<p>・他の方法でも考えてみようとする姿</p> <p>・友達の考えを参考にし、解決しようとする姿</p> <p>・他の考えと比較・検討し、どちらの方法がいいか考える姿</p>	<p>・グラフ用紙</p> <p>・電卓</p> <p>◇個人</p> <p>【考】具体的な事象を関数 $y=ax^2$ でとらえ、それを利用して問題を解決できる。(観察・発表・ノート)</p>

4. まとめを行い、本時の振り返りを行う。	10	<p>○他の考え方はないか考える。</p> <p>○全体で考えを交流させ、多様な考えに触れさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表、式、グラフ、それぞれを用いた解決方法を説明させる。 	◇グループ
		<p>まとめ</p> <p>電車と自転車の、速度と時間の関係を関数として捉え、(表、式、グラフ)に表すことで〇〇秒後と求めることができる。</p> <p>○どの方法がよりよいか考えさせる。</p> <p>Ⅱ：どの方法で求めるのがいいと思いますか？</p> <p>○表、式、グラフのそれぞれのよさを考えさせる。</p> <p>振り返りの視点：何ができるようになったか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・追いつく時間を求めるには、関数を使えばいいことが分かった。 ・グラフをかくと見やすく分かりやすかった。 ・式を使えば連立方程式を使って解決できる。 ・関数の考え方を使えば簡単に解決できる。 ・他の問題も考えてみたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・式を使う方が早い ・グラフをかくと見目で分かりやすい ・表は手間がかかる <p>◇個人</p>

(5) 板書計画

課題 自転車は何秒後に電車に追いつかれるだろうか。

自転車

x					
y					

表を使った考え

まとめ

電車と自転車の、速度と時間の関係を関数として捉え、(表、式、グラフ)に表すことで〇〇秒後と求めることができる。

電車

x					
y					

式を使った考え

振り返り

何ができるようになったか

グラフを使った考え

単元「 いろいろな関数の利用 」

①単元の目標は何か（資質・能力）

身のまわりの関数 $y=ax^2$ の事象について、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、関数関係を見だし考察・表現できるようにする。

④問題意識を持たせるために、どのような導入を図るか（③を届けるために）

「問い」の工夫Ⅰ

（学習者が主体的に学ぶための工夫）

それぞれの学習内容において、見通しをもたせたり、日常生活や社会の現象をできるだけ身近にイメージさせたりするような発問や声掛けを行う。

⑥使える資料は何か。どこで使うか。

共通教材
教科書
基礎の学習
動画等

③どのようなめあて、課題にするか

- a 自動車の速さと制動距離は、どのような関係になっているか。
- b 振り子の周期と振り子の長さは、どのような関係になっているか。
- c 電車が自動車に追いつく時刻を求めるにはどうすればよいか。
- d 2つの数量の関係を表す式はどのように表せるか。
- e どちらの駐車場の料金がお得になるかをどのように説明すればよいか。

⑦まとめの表現活動をどうするか

何を学習したのか
確認する場としての振り返り

⑤どんな追及活動を行わせるか（言語活動含む）

- a ある自動車の速さと制動距離の関係を表したグラフから、速さと制動距離の関係を式に表す。
- b 振り子の実験を行い、周期と長さの関係を、表、式、グラフから考察する。
- c x 秒間に進む距離を y m とした時、関数 $y=ax^2$ の関係で表された電車と1次関数の関係で表された自転車に追いつく時刻を求める方法を「用いるもの」と「用い方」を明らかにして説明する。
- d 指数関数の変化の特徴を実感し、その変化や対応の様子をとらえて問題を解決する。
- e 2つの隣接している駐車場の時間と料金の関係から時間によって、どちらが得か、その理由を「根拠」と「成り立つ事柄」を明らかにして説明する。

「問い」の工夫Ⅱ

（各教科の見方・考え方が働く工夫）

身のまわりの事象から関数関係を見つけ、その関係を利用して問題解決に取り組ませるための発問や授業形態の工夫。

（個人、グループ学習）

（思考、態度の変容が見られる工夫）

「関数 $y=ax^2$ の学習を通して、何ができるようになったか」「新たに調べてみたいことは何か」など振り返りの工夫。

②単元の最後に理解させたいこと、発言させたいことは何か

（単元のゴール+振り返りの視点）（例）

- ・車の制動距離が時速の2乗に比例することから、式を用いて与えられた速度を代入すると、停止距離が求められる。
- ・交通機関や郵便物の料金など、二つの数量の関係を式で表すことが困難な場合でも、表やグラフを用いて変化や対応の様子を調べると判断することができる。