

中学校第 3 学年 数学科学習指導案

1 単元名 関数 $y=ax^2$

2 指導観

関数の学習について、小学校においては、数量の関係を□、△、 a 、 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して、比例と反比例の関係について学習している。また、中学校第 1 学年では、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、関数関係について理解し、比例、反比例を関数として捉え直している。第 2 学年では、一次関数を取り扱い、さらに関数に対する理解を深めている。いずれにおいても、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表現し考察する能力を高めている。第 3 学年では、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 $y=ax^2$ を考察する。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一層深める。そして、これらの学習を通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を養うことをねらいとしている。また、日常生活や社会には既習の関数では捉えられない関数関係があることを取り扱うことにより、中学校における関数についての学習内容を一層豊かにするとともに、後の学習の素地となるようにする。

本学級の生徒は、4 月に実施した県の学習状況調査では、数学の勉強について、「好き」37%、「どちらかという好き」31%、「どちらかという嫌い」23%、「嫌い」9%と回答している。落ち着いて授業に臨み、まじめな授業態度で、発言や発表も多い。一方、数学的な表現を用いて求め方や解決方法を説明する問題になると苦手としている生徒が多い。各単元の導入や利用の項で、自分の考えを他者に説明する場面を取り入れてはいるが、意見を述べる生徒が限られている。また、数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えるという項目では「当てはまる」11%、「どちらかといえば当てはまる」34%、「どちらかといえば当てはまらない」34%、「当てはまらない」20%と回答している。数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用しようとはしない生徒が半数程度いることから、日常生活や社会での事象や場面との関わりの中で考える場を設定し、身の回りの事象へ関心をもたせ、普段の生活の中で数学を活用しようとする態度を育てたい。

指導に当たっては、伴って変わる二つの数量の関係を表、式、グラフを用いて捉えさせ、それらを相互に関連付けることで、関数 $y=ax^2$ への理解を深めさせたい。また、事象の変化や対応を捉え説明する力を身に付けさせるためには、数学的な表現を用いながら他者に説明するような場면을意図的に設けることが必要であると考えている。表、式、グラフは関数の変化と対応の様子や特徴をつかむ手立てとなり、自分の考えを表現したり他者に的確に伝えたりする際に有効に働くことが期待できる。

本時は、生徒の意欲を高めるために、導入段階において身近な生活場面を設定した。宅配便の料金を題材として扱う中で、これまでの学習を通して得た関数の特徴を用いて数量関係を考察し、表、式、グラフなどで捉えさせ、それらを相互に関連付けた理解へとつなげたい。また、ICT 機器を適宜活用することで、設定された課題の場면을より具体的にイメージさせたり、問題文章とグラフなどを関連付けて考えさせたりするなど、活動への意欲付けと学習内容の理解に向けた支援につなげていきたい。

3 単元の目標

- (1) 事象の中には関数 $y=ax^2$ として捉えられるものがあることを知ることができる。
- (2) 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ができる。
- (3) 関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象を捉え説明することができる。
- (4) 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ができる。

4 単元の評価規準

【現行の評価の観点による評価規準】

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
様々な事象を関数 $y=ax^2$ などとして捉えたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに興味をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	関数 $y=ax^2$ などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象に潜む関係や法則を見いだしたり、数学的な推論の方法を用いて論理的に考察したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	関数 $y=ax^2$ など、表、式、グラフを用いて的確に表現したり、数学的に処理したりするなど、技能を身に付けている。	事象の中には関数 $y=ax^2$ などとして捉えられるものがあることや、関数 $y=ax^2$ の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。

【新しい評価の観点による評価規準】※新学習指導要領の評価の観点で示した。

知識及び技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
事象の中には関数 $y=ax^2$ などとして捉えられるものがあることや、関数 $y=ax^2$ の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。 関数 $y=ax^2$ など、表、式、グラフを用いて的確に表現したり、数学的に処理したりするなど、技能を身に付けている。	関数 $y=ax^2$ などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象に潜む関係や法則を見いだしたり、数学的な推論の方法を用いて論理的に考察したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	様々な事象を関数 $y=ax^2$ などとして捉えたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに興味をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。

※佐賀県教育センター「プロジェクト研究（中学校数学科教育研究委員会）」の試案である。

5 単元の計画と評価計画 (全 14 時間)

節	項	時数(時間)	14
1 関数とグラフ	1 関数 $y=ax^2$	2	
	2 関数 $y=ax^2$ のグラフ	3	
2 関数 $y=ax^2$ の値の変化	1 関数 $y=ax^2$ の値の増減と変域	2	
	2 関数 $y=ax^2$ の変化の割合	2	
3 いろいろな事象と関数	1 関数 $y=ax^2$ の利用	1	
	2 いろいろな関数	2 (本時 1 / 2)	
単元のまとめ		2	

「○」・・・指導に生かすための形成的な評価、「◎」・・・単元における総括の資料とするための記録に残す評価

時間	ねらい	学習活動	評価規準・評価方法			
			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
1	小单元1 正方形を重ねていくとき段が増えるのに伴って変わるものを調べることを通して、関数 $y=ax^2$ の意味を理解することができる。	・比例や一次関数と対比し、関数 $y=ax^2$ がどのようなものであるか特徴を考える。	◎値の変化や対応の様子や、その特徴を考えようとしている。〔観察・ワークシート〕	○値の変化や対応の様子を、表をつくって調べ、その特徴を考えることができる。〔観察・ワークシート〕		
2		・与えられた条件から、 $y=ax^2$			◎2乗に比例する関係を式に	◎関数 $y=ax^2$ の意味とその特

		の式の求め方を理解する。			表すことができる。〔ノート・小テスト〕	徴を理解している。〔観察・ノート〕
3	小単元2 関数 $y=ax^2$ のグラフとその特徴を理解し、関数 $y=ax^2$ の関係をグラフに表すことができる。	・関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を見付け、グラフに表す。	◎関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を調べ、グラフに表そうとしている。〔観察・ワークシート〕			◎ $y=ax^2$ のグラフの特徴を理解している。〔観察・ワークシート〕
4		・関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を見付け、 a の値との関係を考える。		○ a の値の変化とグラフの形を関連付けて調べ、グラフの特徴を考えることができる。〔観察・ワークシート〕	◎関数 $y=ax^2$ の関係をグラフに表すことができる。〔ワークシート・小テスト〕	
5		・方眼のないグラフで、 $y=ax^2$ の a の値の違いから式とグラフの対応を判断する。		◎ a の値の違いから式とグラフの対応を判断し、説明することができる。〔観察・ワークシート〕		◎放物線、放物線の軸、放物線の頂点の意味と関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を理解している。〔ワークシート・小テスト〕
6	小単元3 グラフから関数 $y=ax^2$ の y の値の増減を調べ、 x の変域を求めることができる。	・グラフから、関数 $y=ax^2$ の y の値の増減を調べ、 y の変域に対応する x の変域を考える。	◎関数 $y=ax^2$ について、 x の変域に対する y の変域を、グラフなどを使って考察しようとしている。〔観察・ワークシート〕	○値の増減の様子を調べ、比例定数との関係を捉えることができる。〔観察・ワークシート〕		
7		・ x の変域に対応する y の変域を求める。			◎ x の変域を与えられたとき、 y の変域を求めることができる。〔ワークシート・小テスト〕	○値の増減の様子と変域について理解している。〔ワークシート・小テスト〕
8	小単元4 関数 $y=ax^2$ の値の変化を考察し、変化の割合について理解することができる。	・関数 $y=ax^2$ では、変化の割合は一定ではなく、グラフ上の2点を通る直線の傾きを表すことを理解する。	◎関数 $y=ax^2$ の変化の様子を、表やグラフを使って観察しようとしている。〔観察・ワークシート〕		○関数 $y=ax^2$ の変化の割合を求めることができる。〔観察・ワークシート〕	
9		・関数 $y=ax^2$ で、ある区間の変化の割合はその区間の平均の速さを表していることを理解する。		◎平均の速さが変化の割合であると捉えることができる。〔観察・ワークシート〕		◎関数 $y=ax^2$ の変化の割合について理解している。〔観察・ワークシート〕
10	小単元5 身の回りに関数 $y=ax^2$ と関わりの深い事象があることを知ることができる。	・身の回りに関数 $y=ax^2$ と関わりが深い事象があることを知る。	◎身の回りの事象から、関数 $y=ax^2$ の関係を見だし、その関係を利用した問題解決の方法を考えようとしている。〔観察・ワークシート〕			○身の回りの事象の中に、関数 $y=ax^2$ と捉えることができるものがあることを理解している。〔観察・ワークシート〕
11	小単元6 これまでに学んできた比例、反比例、一次関数、	・様々な事象を通して、これまでに学んだ関数とは異なる	◎これまでに学んできた関数とは異なるいろいろな関数	○身の回りの事象を関数として捉え、問題を解決する方	○式で表すことが困難な場合の関数関係において、その	

本時

	関数 $y=ax^2$ 以外にもいろいろな関数があることを知り、これらの変化や対応の特徴を調べ問題を解決することができる。	る関数について考える。	に関心を持ち、表、式、グラフに表したり、その特徴を考えたりしようとしている。〔観察・ワークシート・ノート〕	法を考え、表、式、グラフを用いて説明することができる。〔観察・ワークシート〕	関係を表を基にして、式やグラフに的確に表すことができる。〔観察・ワークシート〕	
12				◎身の回りの事象を関数として捉え、事象とグラフを関連付けて考えることができる。〔観察・ワークシート〕		○身の回りの事象の中に、いろいろな関数があることや関数関係について理解している。〔観察・ワークシート〕
13 14	単元のまとめをする。	・基本の確かめ、章末問題に取り組む。 ・単元テストを解く。		基本の確かめ、章末問題への取り組み、単元テストの結果を基に、これまでの評価結果を補正する。		

6 本時の学習

2 いろいろな関数 (本時 1 / 2)

7 本時の目標

- ・これまでに学習した関数以外の関数があることを知り、これらの変化や対応を調べ問題を解決することができる。

8 本時の評価規準

- ・これまでに学んできた関数とは異なるいろいろな関数に関心を持ち、表、式、グラフに表したり、その特徴を考えたりしようとしている。 (小単元で評価) 【数学への関心・意欲・態度】
- ・身の回りの事象を関数として捉え、問題を解決する方法を考え、表、式、グラフを用いて説明することができる。 【数学的な見方や考え方】
- ・式で表すことが困難な場合の関数関係において、その関係を表を基にして、式やグラフに的確に表すことができる。 【数学的な技能】

9 本時の展開

過程	学習活動	形態	○指導上の留意点及び教師の支援 ●数学的活動における教師の支援 ※評価の観点と方法 【】 評価 () 評価方法
つかむ	1 前時の学習内容を確認する。 【数学的活動】 ★ 授業で必要となる前時までの学習内容を復習したり、本時の課題を知ったりする活動	斉	○前時で学習した身の回りの事象において関数 $y=ax^2$ の関係を捉えて問題の解決に利用したことを確認する。また、本時の学習に必要な第1学年で学習した変域の意味や表し方について振り返らせる。
	2 本時の学習内容を知る。 ☆中学生が何かできることはないだろうか。 【予想される生徒の反応】 ・生徒会で何かを送る。 ・ボランティアに行く。 等		○学習内容への関心をもつことができるように、災害に関する内容について電子黒板で示す。

見 通 す	3 課題 1 について考える。	斉	<p>○宅配会社A社の料金表 1 を配布する。宅配料金を決める仕組みを理解することができるように、料金を分かりやすく示すために料金表が用いられていることを説明し、料金表の見方を確認する。</p>
	課題 1 「生徒会で支援物資を送るのに、どんな条件が必要か考えよう。」		
練 り 合 う	<p>【数学的活動】 ア 成り立つ事柄を予想する活動</p> <p>・料金表 2 から、料金を考える。</p> <p>【予想される生徒の反応】 ・1050 円、900 円、1200 円など</p> <p>・めあてを確認する。</p>		<p>●地方・都道府県、サイズ別にまとめられた料金表 1 を基にして、以下の発問を行い、与えられた料金表 1 だけでは料金が決まらないことを実感させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送り先を決めると料金はいくら？ ・大きさを決めると料金はいくら？ <p>●本時では物資の送り先を決めて、後の学習を進めることを伝える。実際に箱を用意して、箱の周囲の長さを決めると料金が決まることを予想させる。</p> <p>○ワークシート 1 を配付し、料金表 2 を基にして具体的に料金を考えさせる発問をする。 (例) 箱の周囲の長さが 90cm のときの料金はいくらでしょうか。</p> <p>○表から料金を読み取ることができない生徒がいる場合は、箱の周囲の長さによって料金が一定になる部分があることを確認する。</p> <p>○周囲の長さが決まれば料金が決まることについて考えさせ、周囲の長さで料金が関数関係であることを確認する。</p>
	【めあて】 新しい関数について、変化や対応を調べ問題を解決することができる。		
	4 課題 2 について考える。	個	
課題 2 「宅配会社A社の料金表において、周囲の長さの合計と料金の関係について調べよう。」			
	<p>【数学的活動】 イ 観察、操作などの具体的な活動</p> <p>・個人で考える。</p> <p>【数学的活動】 ウ 自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動</p> <p>・グループ内で意見交流をする。</p>	G	<p>●関数関係において表、式、グラフを相互に関連付けて調べることができるように、箱の周囲の長さの合計と料金の関係について表された料金表 2 を基にして、式やグラフに表すことを確認する。</p> <p>○関数関係を式やグラフに的確に表すことができるように、グラフでの変域の表し方について確認する。</p> <p>○机間指導をし、困っているグループにヒントを与える。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">※関数関係について、表を基にして、式やグラフに的確に表すことができる。</p> <p style="text-align: right;">【数学的な技能】 (観察・ワークシート)</p>

	<p>・代表者が発表する。 ・これまでに学習した関数以外の関数があることを知る。</p>	<p>斉</p>	<p>「おおむね満足できる」状況(B)：箱の周囲の長さの合計と料金の関数関係について、料金表を基にして、式とグラフに表すことができる。</p> <p>「努力を要する」状況(C)と判断される生徒への指導：表と式の変域が対応する部分に着目するように促す。料金が一定になる部分のグラフについては、x軸と平行な直線になることを助言する。</p> <p>○グラフでの変域について●印と○印の意味と表し方を確認する。</p>
<p>深める</p>	<p>5 課題3を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>課題3 「他の宅配会社B社の料金を調べたら、右の表のように定められていました。A社とB社では、どちらがどのような場合に安くなるか説明しよう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 エ 統合的・発展的に考える活動</p> </div> <p>・課題3についてB社の料金表を基にして式やグラフに表す。 ・比較してどのような場合に安くなるか考え、説明を記入する。</p> <p>6 グループ内で意見交流をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 ウ 自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動</p> </div> <p>・グループ内で、個人の考えを発表する。</p>	<p>斉</p> <p>個</p> <p>G</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>●日常生活の場面では2社以上を比較することがあることを押さえて、B社の料金表を基にして、式やグラフに表すことを伝える。</p> <p>●問題を解決するためには料金表、式、グラフのどれを用いれば比較しやすいのかについて既習内容を基に考えさせ、グラフを1つにまとめると視覚的に比較しやすいことに気付かせる。</p> <p>○A社とB社を視覚的に比較することができるように、グラフの色を変えてかくように促す。</p> <p>●言葉だけでなく、表やグラフなどの数学的な表現を用いて説明するように促す。また、他の人の説明を聞く際には、説明を表やグラフと関連付けて聞くように促す。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>※2社の料金を比較してどのような場合に安くなるかを、表やグラフを用いて説明することができる。</p> <p style="text-align: right;">【数学的な見方や考え方】 (観察・ワークシート)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>「おおむね満足できる」状況(B)：2社の料金について、グラフを用いて比較し、場合分けをして説明することができる。</p> <p>「努力を要する」状況(C)と判断される生徒への指導：具体的な1つの長さを例に料金表で比較させ、グラフではどこに着目すれば比較できるのかを考えるよう助言する。</p> </div>

ま と め る	7 本時の学習について振り返る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【数学的活動】 オ 自分が行った活動を振り返る活動 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・まとめをワークシートに記述する。 	斉 <ul style="list-style-type: none"> ●身の回りの二つの数量の関数関係について、これまでに学習した比例、反比例、一次関数、$y=ax^2$ の関数ではない場合でも、これらの変化や対応の特徴を表、式、グラフを基にして調べ、問題を解決することができることを確認する。 ○学習した内容を自分の言葉で記述するように促す。 ●本時で学習した内容を基に新たな問いをもつことができるように、日常生活の中にある箱の周囲の長さ宅配料金の関数関係と類似した事象について問い掛ける。 ○学習の見通しを持つことができるように、次時もしろいろな関数を取り上げることがを伝える。
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

※形態…齊は一斉指導、Gはグループ活動、個は個人での活動を示す。