

第3学年 組 数学科 学習指導案

平成30年10月25日(木) 2時限 教室 指導者

1 単元 関数とグラフ (本時15/16)

(1) 構 想

本学級は、男子16名、女子17名、計33名で構成されている。計算トレーニングの結果を見ると、計算問題に関しては基礎・基本が定着しており、得意とする生徒が多い。また、授業に、まじめに参加し、問題練習や挙手、発言を意欲的に行うことができる。さらに、3年生となり、友達と相談しながら粘り強く問題を考える態度も徐々に育ってきた。しかし、考え方を問われる問題になると、発言が消極的になってしまう。また、答えが出ればそれで満足する生徒も多く、お互いの意見を交流することで、思考が深まった状態になっているとは言い難い。2年時に学んだ「一次関数」では、数学的な見方や考え方を問われる問題で、具体的な場面で問われている数量について答えることはできていた。しかし、その数量の関係を読み取り、文字を利用して一次関数を立式する場面では手が止まり、正答率は低かった。そういった生徒が少しでも関数を身近に感じるとともに、関数を学ぶ意義を実感できるようにさせたい。加えて、関数で学ぶ「変化する二つの数量の関係を調べ、未知の部分を予測すること」の「未知の部分を予測する」という部分の大切さに気付かせ、高い意欲をもって、関数の学習に取り組んでいけるようにしていきたい。

本単元は、第3学年で既に学習している平方根、多項式、二次方程式とともに、二次式で表すことのできる事象についての探究活動の一つと位置づけられる単元である。中学校学習指導要領数学第3学年の目標の一つに、「具体的な事象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、関数関係を見だし、表現し、考察する能力を伸ばす」とある。第1学年では比例・反比例、第2学年では一次関数を学んでおり、本単元でも具体的な事象の中の二つの数量に着目し、その性質を数学的に考察する。変化の割合が一定ではないのでグラフが直線にならないこと、グラフの増減が原点を境にして変わるのは、 x が2乗されているからであるということなどから、表、式、グラフを相互に関連付けて関数の変化と対応の特徴を捉え、一次関数との共通点や相違点を明らかにし、関数の理解を一層深めることができる。また、いろいろな事象の中には、これまでに学習したものとは異なる関数関係があることを理解する中で、関数関係を見だし、表現し、考察する能力を伸ばすことができると考える。さらに、日常生活や社会には既習の関数では捉えられない関係があることも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、高等学校で扱われる二次関数や三角関数の学習の素地とすることができる。未来につながる段階的な学習の一つとしても重要な単元である。

数学科の授業では、基礎・基本の内容の習得を重視するとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、生徒が主体的に数学を活用して考えたり、判断したりすることができるようになることを重点に置いて指導を進めている。本単元でも、関数 $y = ax^2$ の値の変化や特徴を、表、グラフ、式など、様々な形で捉えながら、既習の関数との違いを意識して学習させることで、数量の関係を読み取る力を身に付け、関数についての理解を一層深めていきたいと考えている。

本時の指導においては、実際に起こりそうな場面を問題として取り扱い、ボールの転がる時間に対する進む距離の記録からグラフや式を導き、それらを利用して問題を解決するという活動を通して、数学科の学習内容と身近な生活との結びつきを感じさせる。また、「未知の部分を予測する」意欲を高めるために、個で考える時間に、自分の答えを求めるまでの筋道に関する考えをもたせ、小グループでの活動を通して、他者の考え方と自分の考え方を比べ、求め方を教え合ったり、自分の考えに自信をもたせたりする。その後、全体で全員が求め方を確認するという学習形態の流れに重点をおいて指導したい。さらに、ICT機器を活用することで、グラフの形や解くための考え方を視覚的に捉えさせ、関数関係を見だし、表現し、考察する能力を伸ばしていきたい。

(2) 目標

- ① 関数のとる値の変化の割合についての知識や理解を深めることができる。 (知識・理解)
- ② 身近な事象について、2乗に比例する関数の考え方を活用して考察することができる。 (見方や考え方)
- ③ 関数の変化や対応する値の意味や特徴を利用して、 $y = ax^2$ の形で表される関数のグラフをかきことができる。 (技能)
- ④ 2乗に比例する関数の意味を理解し、身近な事象の中から、ともなって変わる二つの数量について進んで考えようとする。 (関心・意欲・態度)

(3) 指導計画 (16時間完了)

学 習 課 題	学 習 内 容	時 間
1 式が $y = ax^2$ で表される関数について学ぼう。	<ul style="list-style-type: none">・ 一次関数では表されないものがあることを知る。・ $y = ax^2$ の特徴を数表によって明らかにする。	3時間
2 関数 $y = ax^2$ をグラフに表し、その特徴を調べよう。	<ul style="list-style-type: none">・ 数表を使って、$y = x^2$ のグラフをかき、その特徴をまとめる。・ $y = ax^2$ のグラフを調べる。・ $y = ax^2$ の a の値とグラフとの関係を調べ、理解を深める。・ 放物線、放物線の軸、放物線の頂点の意味を知る。	4時間
3 関数 $y = ax^2$ の値の変化について調べよう。	<ul style="list-style-type: none">・ $y = ax^2$ の値の増減を調べる。・ x の変域から y の変域を求めることをグラフで理解する。	2時間
4 関数 $y = ax^2$ の変化の割合を調べよう。	<ul style="list-style-type: none">・ $y = ax^2$ の値の変化の割合について理解し、一次関数との違いを知る。	2時間
5 身のまわりにある関数 $y = ax^2$ について調べよう。	<ul style="list-style-type: none">・ 具体的な事象から関数 $y = ax^2$ の関係にあることを見だし、問題を解く。	2時間 (本時)
6 これまでに学んだ関数とは違う関数について考えよう。	<ul style="list-style-type: none">・ これまでに学んだ関数とは異なる関数について調べる。	1時間
7 単元の復習をしよう。	<ul style="list-style-type: none">・ 単元で学習したことの復習	2時間

2 本時の指導

(1) 目標

- ① 関数 $y = ax^2$ の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。 (技能)
- ② ボールと進む距離の関係から関数 $y = ax^2$ として捉え、その関係を式やグラフで表し、問題を解決することができる。 (見方や考え方)

(2) 準備

教科書、ノート、タブレットPC、ワークシート

(3) 展開

段階	生徒の活動	教師の支援
つかむ⑤	1 前時の学習の復習をする。 【問題】 坂道を転がるボールを、2秒後に秒速400cmでA君は追いかけた。A君はいつボールに追いつくことができるだろうか。	「ボールに追いつくということは、何をを使って考えればいいのか。」 ・前時の問題の動画を見せることで、問題を解くために必要なことを想起させる。 ・関数を表現する方法として表、式、グラフの三つの方法があることを確認する。 ・学習課題を板書する。
	2 本時の学習課題を把握する。 A君は坂道を転がったボールにいつ追いつくことができるか	
見通す⑬	3 ボールの動きとA君の動きのグラフをかく。 ボール ・表から、座標をとる。 A君 ・A君の速さを利用してグラフをかく。	「どんなグラフになるのか、かいてみよう。」 ・前時の実験で得たボールの動きの記録を使ってグラフがかけられることを確認する。 ・既習事項を使って式を作ることができるように、ボールの速さは一定ではないことを確認する。 ・A君の動きから一次関数の学習を思い出させ、交点の求め方に気付かせる。 ・ $y = ax^2$ とみなすことができるように、ボールの動きの数値の誤差を調整した値を利用して解くように指示する。 ・手が止まっている生徒には、 $y = ax^2$ や $y = ax + b$ の式をどのように利用して考えるとよいかを助言する。
	4 ボールの動きとA君の動きを表す式を作る。 ボール ・ $y = 40x^2$ A君 ・ $y = 400x - 800$ A君がボールに追いついた地点	
確かめる⑳	5 グラフの交点を求める。 ・ $40x^2 = 400x - 800$ $x^2 - 10x + 20 = 0$ $x = 5 \pm \sqrt{5}$ $\sqrt{5} = 2.2$ とする $x = 5 - 2.2$ 約 2.8 秒に追いつく	・グラフに交点ができることで、追いつくことができたということを確認する。 ・自分の考えを出し合い、協力し合って学習を進めるために隊形をグループにし、問題に取り組むように指示する。 ・どのように式を立て、交点を求めたのかを班員に説明するように指示する。 ・全体で、グラフに交点ができ、式を利用して求めることができることを確認する際、理解を深めるために、タブレットPCを使い、視覚的に確認する。
	6 グループで考えた解き方を、全体で発表する。 ・ x の値が二つ出てくるが、先に交わる部分が追いつく部分である。	
振り返る⑩	7 条件を変えたときに追いつくかどうかを考える。 ・A君の速さが秒速200cmのとき グラフが交わらないから A君は追いつかない。	「A君の速さが変わったらボールに追いつくことができるか。」 ・速さが変わったときのグラフをかいて考えてみるように助言する。
	8 本時の授業日記を書く。 ・グラフをかいたり、式を立てて交点を求めたりすることで、追いつくかどうかわかる。 ・ $y = ax^2$ の関係を使って他にも解いてみたい。	「今日の授業で分かったことをまとめよう」 ・グラフや式を活用して問題を考えることの重要性について書かれている生徒を取り上げ、称賛する。

6 評価

(1) 時間や距離の関係から必要な x 、 y の値を選択し、グラフや式で表すことができたか。

(活動3・4の様子の観察から)

(2) 関数 $y = ax^2$ 、 $y = ax + b$ の関係を利用してグラフに表し、問題を解決することができたか。

(活動5・6・7の様子の観察と活動6の発言の様子、活動8の内容から)