

第3学年 数学科学習指導案

日 時 平成22年9月2日(木) 4校時
場 所 葛巻町立江川中学校 3年A組教室
学 級 3年A組(男10名 女7名 計17名)
指 導 者 教諭 金田美輝子

1 単元名 関数 $y = a x^2$ (東京書籍 新しい数学3)

2 単元について

(1)教材について

中学校数学科では、いろいろな事象の中に潜む関係や法則を数理的にとらえ、数学的に考察し処理できることをねらいの1つに掲げている。これを受けて関数領域では、具体的な事象の中から2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、関数関係を見出し表現し考察する能力を高めていくことが大切となる。小学校の学習の上に立って、関数についての基礎的な概念や性質を理解し、表、式、グラフを相互に関連付けて関数について考察する能力を伸ばすとともに、それらを問題解決や日常生活で利用できるようにすることが関数指導のねらいである。

関数についてはこれまでに、1学年で比例と反比例、2学年で1次関数について取り上げ、対応や変化のしかたの特徴、式の形、グラフの特徴を学習している。本単元では、2次関数の中の $y = a x^2$ を取り上げ、具体的な事象の中から2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 $y = a x^2$ の特徴を理解するとともに、これまで学習した比例や1次関数との比較を通して、変化の割合やグラフの特徴などの理解を一層深めていく。そして、これは、高等学校の2次関数の学習へと発展していく。

関数の概念は抽象的なものであり、関数関係を目でみることはできない。そのため、その関係を表、式、グラフを用いてとらえることで、数学的な表現を用いて処理したり、関連付けて考察したりすることができるようにしていく。表、式、グラフで表すことのよさを感じたり、数学を活用していくことのできる大切な単元である。

(2)生徒について

昨年度の岩手県学習定着度状況調査の結果をみると、学級全体として学力差があり、県と比較して下位の生徒の割合が多いことがわかっており、個別指導を要する生徒もいる。

関数については、4月の全国学力調査の結果をみると、比例の特徴の理解以外では、理解が十分とは言えないことがわかった。ともなうて変わる2量の変化の具体的な事象と表、式、グラフとの関連付けが十分ではなく、理解に困難をきたしていることが原因であると考えられる。

これまでの授業では学力差を考慮して、2学年の計算領域において、習熟度別にグループを分けて指導を行ってきた。今年度に入ってからは、既習事項の確認場面の設定や二題提示による問題分析などをもとに課題を見つけさせ、小グループで考えを出し合ったり教え合ったりしながら問題を解決する形で授業を進め、必要に応じて個別指導を入れながら、数学に対する抵抗を少なくするように工夫してきた。これにより、少しずつではあるが、自分たちで解決しようとする主体的な姿勢が見られるようになった。

(3)指導にあたって

本単元では、関数の目に見えない関係を具体的にとらえさせるために、具体物やそれに準ずるものを使って具体的なイメージができるようにさせ、それを表にして、その関係をとらえやすいようにしていく。表は、式やグラフを見出すためのものになるものであるため、変化や対応に着目させながら丁寧に指導していきたい。また、表と式の関連、表とグラフの関連についても丁寧に扱い、1次関数や比例との違いや共通点を見つけさせることで、関数への理解を深めさせていきたい。

これまで理解の不十分だったところを補うために、授業で既習事項を確認させる場面を設定し、大切な知識・技能を繰り返し取り上げていく。また、生徒自身が考える場面を設定し、小グループの話し合いや教え合いを取り入れて自分たちで解決する喜びを感じさせるとともに、「わからない」部分を認め合える関係を大切にしながら、生徒が安心して学習に臨める授業にしていきたい。

3. 単元の指導計画と評価計画

(1) 単元の目標

具体的な事象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、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

(2) 単元の評価規準

【関】	身のまわりにある $y = ax^2$ の関係に関心を持ち、具体的な事象の中にそれを利用しようとする。
【考】	関数 $y = ax^2$ のグラフについて変化の割合や数、式、グラフからその特徴をとらえたり、具体的な事象について関数 $y = ax^2$ を用いて考察することができる。
【表】	$y = ax^2$ で表される具体的な事象について、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。
【知】	$y = ax^2$ の意味、変化や対応の様子、グラフの形、変化の割合など、関数 $y = ax^2$ の特徴を理解している。

(3) 指導計画(評価計画含)

時	主な学習内容(活動)	評価規準			
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量や図形などの知識・理解
1 (本時)	斜面を下る台車の時間と距離の関係を調べる。	時間と距離の関係を、変化や対応をもとに考えようとしている。	時間と距離の関係を、変化や対応をもとに説明することができる。		
2	事象の中から関数 $y = ax^2$ の関係にある2つの量を見出し、式に表す。			$y = ax^2$ の関係を式で表すことができる。	関数 $y = ax^2$ の意味を理解している。
3	$y = ax^2$ のグラフを対応表をもとにかき、その形を調べる。	$y = ax^2$ のグラフを対応表をもとにかき、グラフの形を調べようとしている。		$y = ax^2$ のグラフをかくことができる。	
4	$y = ax^2$ のグラフをかき、その形の特徴をつかむ。		$y = ax^2$ のグラフの形の特徴を説明できる。	$y = ax^2$ のグラフをかくことができる。	
5	$y = ax^2$ の変域の対応を調べる。			グラフを用いて、 x の変域から y の変域を求めることができる。	変域の1次関数との違いを理解している。
6	$y = ax^2$ の変化の割合を求める。			変化の割合を求めることができる。	変化の割合の意味を理解している。
7	1次関数と比較して、変化の様子の特徴を考える。		1次関数と比較してグラフの変化の様子の特徴の違いを説明できる。		
8	身のまわりにある問題を、 $y = ax^2$ を使って解く。	身のまわりにある問題を、 $y = ax^2$ を使って考えようとしている。	身のまわりにある問題を、 $y = ax^2$ を使って解決することができる。		
9	関数を利用して、身のまわりにある問題を解く。	これまで学習した関数の考え方を利用して、身のまわりにある問題を解決しようとする。	これまで学習した関数の考え方を利用して、身のまわりにある問題を解決することができる。		
10	身のまわりにあるいろいろな関数の問題を、対応表やグラフを用いて解く。		対応表やグラフを使って、身のまわりにある関数の問題を解決することができる。		
11・12	問題演習 単元テスト	既習事項を用いて、問題を解決しようとしている。	具体的な事象を、 $y = ax^2$ を使って解決することができる。	具体的な事象を、式、グラフ、表で表すことができる。	$y = ax^2$ の特徴を理解している。

4 本時の学習

(1) 目標

- ① 時間と距離の関係を、対応や変化をもとに考えようとしている。【数学的な関心・意欲・態度】
- ② 時間と距離の関係を対応や変化をもとに考え、説明することができる。【数学的な見方や考え方】

(2) 具体的評価規準

評価の観点	具体的な評価規準		
	A：十分満足できる	B：概ね満足できる	C：「努力を要する」と判断された生徒への具体的な対応・手立て
数学への関心・意欲・態度	時間と距離の関係を、変化や対応をもとに考え、説明しようとしている。	時間と距離の関係を、変化や対応をもとに考えようとしている。	対応表に矢印を書き込ませ、時間が2, 3, 4倍になったときに距離が何倍になっているかを調べさせる。
数学的な見方や考え方	時間と距離の関係を、変化や対応をもとに考え、わかりやすく説明することができる。	時間と距離の関係を、変化や対応をもとに説明することができる。	時間が2, 3, 4倍になったときに、距離は4, 9, 16倍になることを押さえさせた上で、それらの数を一つ一つ対応させながら関係を考えさせる。

(3) 「学び合い」の3つの要素の取り入れについて

① 作業的な学習

本時は、実際に台車が斜面を下る場面を教室内に設定することと、時間と距離の関係を対応表に表す作業を行うことで、本時の課題について生徒が何らかの考えを持てるようにしていきたいと考えた。

斜面を下る台車の時間と距離の関係を調べていくときに、台車がだんだん速くなるということは生徒の生活経験からもわかることであり、1秒ごとに進む距離が大きくなっていくことも容易に気づくものと考えられる。しかし、具体的な数値としてはとらえにくいので、予想の段階では、おおまかな距離を予想させる程度にとどめる。詳しい値については、対応表を用いて、時間と距離の数値を明らかにし、その関係を見ていくことで、5秒後の位置を予測できるようにしたいと考えた。そうすることで、対応表に表すことのよさについても実感できると考えられる。また、扱う数値については、教科書では小数(m)を扱っているが、生徒の実態を考え、整数(cm)で表すようにした。生徒が変化や対応の関係を見つけやすいように配慮した。

② 小グループでの話し合い

話し合いの目的は、互いの考えを出し合ったり、わからないところを聞いたりして、自分が何らかの考えをもち、その考えを深めたり、広げたり、補ったりすることである。小グループでの話し合いに入る前に、個で思考する時間を設け、各自が自力で考えたあとに設定することで、話し合いに臨む目的を明確にさせていきたい。

生徒は根拠をもとに説明することを苦手としているので、本時では、距離を求める根拠を、変化や対応の関係ととらえ、それらをもとになぜその数が求められたのかを説明できるようにさせたい。そのために、対応表に見つけた変化や対応を矢印で書き込ませ、どのような関係を見つけ、それをどのように使っているのかを明確にさせたいと考えた。小グループの話し合いにおいても、その点を大切にさせ、考えたことを発表し合ったり、疑問な点を確認し合ったりすることで、関係をもとに説明できる生徒を増やしていきたい。

③ 表現の共有と交流

グループで話し合ったことをもとに、自分はどのような関係を見つけて距離を導き出したのかを発表させる。教師が指名して発表させるが、関係をうまく説明できない生徒には、教師が支援しながら考えたことを全体の場で明確にさせていく。その上で、変化と対応の特徴を、対応表への矢印の書き込みと、言葉で説明することとを合わせて確認させ、関係をつかませるとともに、言葉の使い方についても確認させながら、生徒の表現力を広げる場面としたい。

(4)展開

過程	学習活動	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)														
導入 8分	1 台車が斜面を下る様子を見る。 2 1秒後、2秒後、3秒後、4秒後の台車の位置を知る。 3 5秒後の位置を予想する。 4 本時の課題を把握する。	1 斜面を下る台車の様子を見せ、どんどん速くなっていくことを確認させる。 2 台車の位置を示し、時間を決めたとときの台車の位置を考えていくことを確認させる。 3 予想の位置を示させ、そう考えた理由も簡単に発表させる。 4 時間をかけずに教師側から与える。															
	斜面を下る台車の時間と距離の関係を調べ、5秒後の位置を考えよう。																
展開 37分	5 関係を調べるために対応表を使うことを確認する。 6 対応表をノートに書く。 <table border="1" data-bbox="178 698 612 770" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">時間(秒)</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">距離(cm)</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">20</td> <td style="padding: 2px;">45</td> <td style="padding: 2px;">80</td> <td></td> </tr> </table>	時間(秒)	0	1	2	3	4	5	距離(cm)	0	5	20	45	80		5 対応表を使えばよいことを生徒から出させたいが、出ないときには時間をかけずに教師側から提示する。 6 1秒ごとの距離を読み取りながら、ノートに書かせる。 7 関係を調べるためには、変化と対応の見方ができることが必要であるので、比例の場合を例示してその見方を全体で確認し、いつでも使えるように黒板に示しておく。 8 自力で考える時間を設定し、自分の考えを整理したり、わからないことを確認したりさせることで、目的を明確にさせてからグループの話し合いに臨ませる。 ノートに見つけた関係を矢印を使って書き込ませ、対応を使って考えたのか、変化を使って考えたのかを一目でわかるようにし、それぞれの考えを明確にさせていく。	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 活用させたい 知識・技能 対応表の変化 と対応の見方 </div> 【関】時間と距離の関係を、対応や変化をもとに考えようとしている。(観察、ノート) 【考】時間と距離の関係を対応や変化をもとに考え、説明することができる。(発表、ノート)
	時間(秒)	0	1	2	3	4	5										
	距離(cm)	0	5	20	45	80											
	7 関係の調べ方を復習する。 8 対応表からどのような関係があるかを調べ、5秒後の位置を考える。	7 関係を調べるためには、変化と対応の見方ができることが必要であるので、比例の場合を例示してその見方を全体で確認し、いつでも使えるように黒板に示しておく。 8 自力で考える時間を設定し、自分の考えを整理したり、わからないことを確認したりさせることで、目的を明確にさせてからグループの話し合いに臨ませる。 ノートに見つけた関係を矢印を使って書き込ませ、対応を使って考えたのか、変化を使って考えたのかを一目でわかるようにし、それぞれの考えを明確にさせていく。															
9 小グループで話し合う。	9 5秒後の位置を話し合うだけでなく、対応表から見つけた関係をグループ内で確認させながら、考えた根拠を明確にして発表できるようにさせる。 教師は話し合いが進まないグループを中心に、変化の見方を具体的に示し、どのような関係が見つけれられるかを考えさせるようにする。話し合いができていないグループは、できるだけ自分たちで考えさせ、生徒の思考を切らないように配慮する。																
10 グループで話し合ったことをもとに、自分が考えたことを発表する。 11 時間と距離の関係をまとめ、5秒後の距離を確認する。	10 台車の位置だけでなく、どのような関係を見つけてその数を導き出したのかを発表させ、時間と距離の関係を明確にさせる。 11 これまで学習した関数ではないことを確認する。																
斜面を下る台車の時間と距離には、時間が2倍、3倍、4倍になると、距離が2²倍、3²倍、4²倍になる関係がある																	
終末 5分	12 10秒後の位置を、見つけた関係を用いて考える。 13 学習したことを振り返って、自分のまとめを書く。 14 次時の学習内容を把握する。	12 時間と距離の関係が明確になることで、時間から距離が計算で求められることのよさを実感させる。 13 学習してわかったことやグループの話し合いをしてよかったこと、疑問に思ったことを中心に書かせる。															