

数学科学習指導案

日 時	平成20年9月10日(火)
場 所	盛岡市立北松園中学校 3年4組
学 級	3年4組(男子20名、女子15名、計35名)
指導者	教諭 金田美輝子

1 単元名 4章「関数 $y = a\chi^2$ 」(東京書籍 新編「新しい数学」3年)

2 単元について

(1) 教材について

関数を学習する主なねらいは、関数についての理解を深めるとともに、関数的な表現や処理のしかたについての能力を養い、関数的な見方や考え方を伸ばすことである。

これまでに生徒は、1学年で比例・反比例、2学年で1次関数を取り上げ、ともなって変わる2量を考察することを通して、それらの変化や対応のしかた、グラフの特徴、変化の割合について学習してきた。そして、この学習は高等学校の2次関数へと発展していく。

本単元では、2次関数の中の $y = a\chi^2$ について取り上げ、 χ の2乗に比例する関数という見方をしていく。対応表や式、グラフに表して考察し、1次関数と対比させることによって、それらの特徴をより明確にさせ、関数についての理解を深めていくことが大きなねらいとなっている。

また、3学年の学習内容の特徴として2次で表すことのできる事象を扱うことがあげられる。これまでに、平方根、多項式、2次方程式について学習をしてきており、2次で表すことのできる事象の探求活動であるとも言える。よって、この単元を通して、関数の理解だけでなく、2次で表すことのできる事象についての理解も深めさせていくことになる。

(2) 生徒について

授業に真面目に取り組むことのできる生徒たちであるが、数学に苦手意識を持っている生徒も少なからずおり、全体として学力差の大きい学級である。

数学に対しては、計算などの表現・処理を中心とする内容については得意とするが、数学的な見方や考え方を問われる内容については苦手意識を持っている生徒が多い。関数に関しては、約7割の生徒が「好きではない」「好きなほうではない」と答えており、関数に対する苦手意識が大きいことも事前の調査結果から読み取れた。比例、反比例についての理解はおおかたできているが、1次関数の対応や変化のしかたの特徴についての理解や定着は十分とは言えない状況にある。

また、自分の考えを表現することが苦手で、発表は一部の生徒に限られてしまう傾向がある。そのため、自分の考えをノートに記録させたり、指名して発表させるなどして、できるだけ生徒の考えを生かしながら授業を進めていきたい。

(3) 指導について

指導にあたっては、生徒の苦手意識をできるだけもたせないようにするために、既習の関数(比例、反比例、1次関数)の復習場面を必要に応じて授業に取り入れながら学習を進めていきたい。これまで学習してきた関数との比較によって、 $y = a\chi^2$ の関数の特徴が明らかになるとともに、これまでに学習した関数の特徴についてもより明確になると思われる。

関数についてはこれまでも同じような流れで学習してきた。具体的な事象を対応表や式、グラフに表してその関係を見出したり特徴をつかんだりしながら、変化の割合の意味を学習することを通して、対応表、式、グラフの3つの関連についても理解を深めさせていきたい。

また、関数の特徴の調べ方についても既習事項を想起させながらできるだけ自力で考察させ、対応表や式、グラフが有効であることも実感させていきたい。

3 単元の目標

- (1) 身のまわりにある $y = a x^2$ の関係に関心をもち、具体的な事象の中にそれを利用しようとする。
- (2) 関数 $y = a x^2$ について変化の割合や表、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 $y = a x^2$ を用いて考察したりすることができる。
- (3) $y = a x^2$ 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。
- (4) $y = a x^2$ の意味、変化の様子、グラフの形、変化の割合など、関数 $y = a x^2$ の特徴を理解する。

4 指導計画

12時間扱い

※別紙資料「単元の指導計画」参照

(1) 関数 $y = a x^2$ (10時間)

1. 斜面を転がる球 (1時間) 【本時】
2. 関数 $y = a x^2$ (1時間)
3. $y = a x^2$ のグラフ (3時間)
4. 変化の割合 (2時間)
5. 関数 $y = a x^2$ の利用 (3時間)

(2) 単元のまとめ (2時間)

1. 問題演習 (1時間)
2. 単元テスト (1時間)

5 本時について

(1) 目標

- ① 斜面を転がる球の時間と距離の関係に関心をもち、その関係を調べようとする。
【数学への関心・意欲・態度】
- ② 斜面を転がる球の時間と距離の関係を既習事項をもとに考察することができる。
【数学的な見方や考え方】

(2) 具体的評価規準

評価の観点	A(十分満足できる)	B(概ね満足できる)	C(努力を要する)への支援
数学への関心・意欲・態度	斜面を転がる球の時間と距離の関係を、既習の関数の変化や対応のしかたの特徴をもとに調べようとしている。	斜面を転がる球の時間と距離の関係を、対応表をつかって調べようとしている。	比例、反比例、1次関数の変化のしかたの特徴を確認し、 x が2倍、3倍、…になったときの y の変化と、 x 1あたりの y の増加量の変化に着目させて調べさせる。
数学的な見方や考え方	斜面を転がる球の時間と距離の関係を、変化や対応に着目して調べ、新たな関係に気づくことができる。	斜面を転がる球の時間と距離の関係を、変化や対応に着目して調べ、既習の関数の特徴をもとに既習の関数ではないことを説明できる。	対応表から、 x が2倍、3倍、…になったときに、 y が何倍になっているか、 x 1あたりの y の増加量の変化に着目させ、比例、反比例、1次関数の関係になっているか判断させる。

(3) 指導の構想

本時は、関数 $y = a x^2$ の導入場面であり、これまでの関数の学習をもとに、ともなって変わる2量の関係を考察し、新しい関数であることに気づかせる場面である。

自力で対応表を用いて変化や対応を調べ、既習の関数にはない関係があることを見出させたい。そのために必要なことは、次の2点である。

- ① これまでに学習した関数の特徴を理解していること、
- ② ともなってかわる2量の変化や対応のしかたの対応表の見方がわかっていること

比例、反比例の特徴については、おおかたの生徒が理解できているが、1次関数の特徴や対応表の見方については十分な理解ができているとは言えない。そこで、本時は、生徒が自力解決に入る前に、対応表の調べ方を復習する場を設定し、生徒があまり抵抗なく自力解決に入れるように考えた。

また、自信をもって全体場で発表できるようにするために、小グループでの発表の場を設ける。このことにより、自分の考えに自信を持たずにいる生徒や考えを持ってないでいる生徒がまわりの生徒の考えを聞きながら、自分の考えを整理することができるようにさせていきたい。

伴って変わる2つの数量間の関係の表し方には、対応表、式、グラフがある。本時は具体的な事象から、伴って変わる2つの量を取り出して対応表に表し、そこから関係を見出すことをねらいとする。既習の対応表の見方を再度確認し、変化や対応に着目して関係を調べていく学習を通して、新しい関係に気付かせ、対応表の有効性についても実感させていきたい。

(4) 展開

過程	学習内容	生徒の活動	教師の働きかけ	評価規準【評価方法】
導入 10分	問題把握 課題把握	<p>1 球が斜面を転がるとき、1秒後に0.2m進んだとすると、2秒後、3秒後には何m進んでいるか予想する。</p> <p>2 実際の数値を知る。</p> <p>3 本時の課題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 転がる球の時間と距離にはどんな関係があるのだろうか。 </div>	<p>1 2～3名の生徒に2秒後、3秒後の球の位置を前に出て図示させる。なぜそのように考えたのかも発表させることで、関係を考察する意欲につなげていきたい。</p> <p>2 実際の球の位置をプリントして配布する。</p> <p>3 時間と距離の関係を考えていくことを確認する。</p>	
展開 35分	課題に対する予想 解決の見通し 自力解決 集団解決 まとめ	<p>4 これまで学習した関数を想起する。</p> <p>5 ①比例②反比例③1次関数④どれもあてはまらない関係のどれに当てはまりそうか予想する。</p> <p>6 関係を調べるには何が必要か考える。</p> <p>7 実際の数値をもとに、対応表をつくる。</p> <p>8 関係の調べ方を想起する。</p> <p>9 対応表をもとに、時間と距離の関係を調べる。</p> <p>10 小グループで発表し合い、なるほどと思ったことやわかったことをノートに書き込み、考えを深める。</p> <p>11 調べてわかったことを発表する。</p> <p>12 わかったことをまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 時間が2倍、3倍、…になると距離は2²倍、3²倍…になる。 </div>	<p>4 時間と距離の2量が関数であることを確認した上で、これまで学習した比例、反比例、1次関数の3つを想起させる。</p> <p>5 予想をノートに書かせ、生徒個々の予想を挙手で確認する。</p> <p>6 対応表、式、グラフの3つの中から今日是对応表をもとに関係を調べることを確認する。</p> <p>7 ノートに对应表をつくらせ、全体で確認する。</p> <p>8 変化や対応のしかたの調べ方を具体的に想起させ、できるだけ自力で関係が見つけれられるようにさせていきたい。</p> <p>9 生徒の考えを把握しながら、机間指導にあたる。関係を見出せない生徒については、個別指導に当たる。</p> <p>10 自分の考えたことに自信を持たずにいる生徒や、自分の考えをもてずにいる生徒が、周りの発表を聞いて理解を深める場としたい。</p> <p>11 自分の考えを発表させる。発表させていく中で、時間と距離の関係は、比例でも反比例でも1次関数でもないことを確認させる。見出した新しい関係を板書していく。</p> <p>12 既習の関数ではない新たな関数であり、2乗に関係することを押さえさせる。</p>	<p>関：斜面を転がる球の時間と距離の間にある関係に関心を持ち、その関係を進んで調べようとする。</p> <p>【観察、ノート】</p> <p>考：斜面を転がる球の時間と距離の間にある関係を既習事項をもとに考察することができる。</p> <p>【ノート、観察、発言】</p>
終末 5分	自分のまとめ 次時の予告	<p>13 今日の学習を振り返って自分のまとめを書き、自己評価する。</p> <p>14 単元の学習の大まかな流れを知る。</p>	<p>13 学習して分かったこと、気付いたこと、考えたこと、感じたことなどの視点を与えてまとめさせる。自己評価は、自力解決から集団解決までの自分の取り組み方について振り返らせ、A～Dで評価させノートに記入させる。</p> <p>14 本時の内容を受けて、この関数の式やグラフの特徴についても調べていくことを知らせる。</p>	

単元の指導計画

単元の目標	<p>【数学への関心・意欲・態度】 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。</p> <p>【数学的な見方や考え方】 関数$y=ax^2$について変化の割合や表、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$y=ax^2$を用いて考察したりすることができる。</p> <p>【数学的な表現・処理】 $y=ax^2$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。</p> <p>【数量、図形などについての知識・理解】 $y=ax^2$の意味、変化の様子、グラフの形、変化の割合など、関数$y=ax^2$の特徴を理解する。</p>											
	時	1	2	3	4	5	6	7	8・9	10	11	12
項	斜面を転がる球	関数 $y=ax^2$	関数 $y=ax^2$ のグラフ			変化の割合		関数 $y=ax^2$ の利用				
目標	斜面を転がる球の時間と距離の関係を考察できる。	関数 $y=ax^2$ の意味を理解し、事象の中から $y=ax^2$ の関係にある量を見出し、式に表すことができる。	$y=x^2$ のグラフをかき、その特徴を調べることができる。	$y=ax^2$ のグラフをかき、その特徴を調べることができる。	$y=ax^2$ の関数の変域の対応を調べ、1次関数との違いを理解することができる。	変化の割合の意味を理解し、 $y=ax^2$ の変化の割合を求めることができる。	1次関数と比較して、グラフや変化の様子の特徴を理解することができる。	$y=ax^2$ 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。	関数を利用して、身のまわりにある問題を解決することができる。			
評価規準	関	斜面を転がる球の時間と距離の関心をもち、その関係を調べようとする。	$y=x^2$ のグラフを対応表をもとにかこうとする。				グラフや変化の様子を1次関数と比較し調べようとする。	$y=ax^2$ 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を利用して、身のまわりにある問題を解決しようとする。			
	考	斜面を転がる球の時間と距離の関係を既習事項をもとに考察することができる。	$y=x^2$ のグラフの特徴を説明できる。	$y=ax^2$ のグラフの特徴を説明できる。			1次関数と比較してグラフや変化の様子の特徴を説明できる。	$y=ax^2$ 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。	これまで学習した関数を利用して、身のまわりにある問題を解決することができる。			
	表		$y=ax^2$ の関係を式で表すことができる。	$y=x^2$ のグラフをかき、特徴を説明できる。	$y=ax^2$ のグラフをかき、特徴を説明できる。	x の変域から、 y の変域を求めることができる。	変化の割合を求めることができる。					
	知		$y=ax^2$ の意味を言える。		$y=ax^2$ のグラフの形がわかる。	変域の1次関数との違いを言える。	変化の割合の意味を言える。	1次関数と比較して変化の割合や変化の様子の違いを言える。				
内容	関数 $y=ax^2$ の関係		関数 $y=ax^2$ の特徴				関数 $y=ax^2$ の利用					
	対応表	式	グラフ	対応表	グラフ	式	対応表	グラフ	式	式	グラフ	
	具体的事象 ↓ 対応表	対応表 ↓ 式 具体的事象 ↓ 式	対応表 ↓ グラフ	対応表 ↓ グラフ	グラフ	対応表 ↓ 具体的事象 ↓ グラフ ↓ 式	グラフ	具体的事象 ↓ 式・グラフ ↓ 具体的事象	具体的事象 ↓ 式・グラフ ↓ 具体的事象	具体的事象 ↓ 式・グラフを用いた 問題解決	具体的事象 ↓ 式・グラフを用いた 問題解決	
関係を見出す	対応表を式に表す x^2 に比例する 事象を式に表す	グラフの概形をつかむ	グラフの特徴をつかむ	変域を求める 1次関数との比較	変化の割合の意味 変化の割合を求め る	グラフの見方 1次関数との比較	事象を式に表す 式・グラフを用いた 問題解決	事象を式に表す 式・グラフを用いた 問題解決				