

第3学年数学科学習指導案

日 時 平成16年11月10日(水) 5校時

場 所 3年3組 教室

授業者 教諭 藤 澤 崇

1 単元名 関数 $y = ax^2$

2 単元について

第1学年では、比例・反比例を取り扱い、第2学年では、一次関数を取り扱っている。いずれも、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学習している。特に、一次関数では、式操作だけに重点をおくことなく、関数表現である表・式・グラフの特徴を関連づけてとらえ、それぞれの特徴を生かしながら、表現変換をとおして問題を解決していくことを学習した。

第3学年では、これまでと同様に、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。この関数 $y = ax^2$ の学習は、平方根、二次方程式、三平方の定理とともに数学的に二次で表すことができる実生活の中にある事象についての探求を促すとともに、関数の値の変化の割合という数学の世界における関数関係の考察を進めていく。そ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一層伸ばしたい。

なお、学習過程においては、第2学年の時と同様に、表・式・グラフの関数表現の特徴を関連づけてとらえ、それぞれの特徴を生かしながら問題を解決していく能力を高めることに重点をおいて進めたい。

3 生徒の実態

〔事前意識アンケートから〕

- ① 『関数』全般に対して「難しい」「面倒」などのマイナスイメージを持っている生徒は53%で、「楽しい」「面白い」などのプラスイメージの生徒は6%である。
- ② 2年生での『一次関数』の授業に対して、マイナスイメージの生徒は45%で、プラスイメージの生徒は23%である。

〔レディネステストから(右表参照)〕

- ① 式や表を利用して、 x 、 y の対応を求める(値を求める)ことについては、正答率が7割以上である。
- ② 関数のグラフをかいたり、与えられた条件から式を求めたりすることについては、正答率が5割前後である。
- ③ 正答率75%を超える生徒が、全体の半数近くである。

関数レディネステスト問題内容	率
一次関数の式を利用して x の値から y の値を求める	8.6
与えられた表から一次関数の式を求める	4.9
一次関数のグラフをかく	5.1
グラフから一次関数の式を求める	6.0
一次関数の表から変化の様子をとらえて x 、 y の対応を求める	7.2
与えられた条件から一次関数の式を求める	5.6
正答率75%以上の生徒出現率	4.4%
正答率50%以上	7.7%

〔以上の結果から考えられること〕

一次関数の学習において、表・式・グラフを用いて多面的に問題解決のアプローチを探り、対応(働き)や変化を探ることで問題解決の成就感を味わったことにより、全体的に一次関数に対するイメージがプラス方向に上向いたと考える。

このことから、この単元においても、表・式・グラフを活用し、多面的に問題解決のはかり、“できた”“解けた”という成就感を味わわせることで、関数に対するマイナスイメージを少なくしていきたい。また、式表現・グラフ表現の能力も、問題練習による反復学習で高めていきたい。

集団としては、何事にも明るく取り組む学級なので、暖かく教え合いをする雰囲気大切にしていきたい。

4 単元の目標

- 〔関心・意欲・態度〕 具体的な事象を調べることを通して、一次関数とは異なる数量の関係があることに気付き、その見方や考え方をもとに数学的に考察しようとしたり、意識的に問題の解決に活用しようとしたりすることができる。
- 〔見方や考え方〕 具体的な事象の中から関係や法則を数理的にとらえ、見通しをもち論理的に考察することができる。
- 〔表現・処理〕 様々な事象の中にある数量の関係を、表・式・グラフなどで表現したり、その特徴を生かして数学的に処理したりすることができる。
- 〔知識・理解〕 関数 $y = ax^2$ の意味、表・式・グラフや変化の割合の特徴、問題解決への利用の仕方を理解している。

5 単元の評価規準と評価計画・指導計画（14時間扱い《本時2/14h》）

時 本時は	学習内容	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、図形などについての知識・理解	
			<p>具体的な事象を調べ、関数 $y = ax^2$ で表される関係に気づき考察しようとする。</p> <p>また、この関数を、表・式・グラフを用いて、その特徴を調べ、その見方や考え方をもち、具体的な事象を数学的に考察したり、意識的に問題解決に活用しようとする。</p>	<p>具体的な事象の中にある二つの数量の関係から関数 $y = ax^2$ をとらえることができる。</p> <p>また、この関数の表・式・グラフの特徴を用いて、具体的な事象を数理的にとらえ、見通しを持ち論理的に考察することができる。</p>	<p>関数 $y = ax^2$ の関係を、表・式・グラフで表現することができる。</p> <p>また、それらを用いて、それぞれの特徴を生かしながら、具体的な事象を、数学的に表現・処理することができる。</p>	<p>事象の中には関数 $y = ax^2$ でとらえられるものがあることを知り、2乗に比例していることを理解している。</p> <p>また、その関数の x、y の値の変化の様子、グラフの形、変化の割合の特徴、問題解決への利用の仕方を理解している。</p>	
1	事象の中から関数 $y = ax^2$ の関係を見だし、式・表に表すこと	○				○	
2	関数 $y = ax^2$ の式・表の特徴を生かし、表現活用をすること			○	○		
3	関数 $y = ax^2$ のグラフをかくこと	○			○		
4	関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴をとらえ、表現活用をすること			○		○	
5	グラフや表から関数 $y = ax^2$ の x 、 y の変域の対応を求めること			○	○		
6	関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求め、その特徴を調べること				○	○	
7	関数 $y = ax^2$ の変化の割合と直線の関係を理解すること			○	○		
8	一次関数 $y = ax + b$ と関数 $y = ax^2$ を比較し、特徴の違いを理解すること				○	○	
9	一次関数 $y = ax + b$ と関数 $y = ax^2$ が融合した問題を解くこと	基：○ 応：	基：	応：○	基：○ 応：○	基：	応：
10	関数 $y = ax^2$ を利用して、事実問題を解くこと	基：○ 応：○	基：	応：○	基：○ 応：	基：	応：
11	・基本の問題	基：○ 応：	基：	応：○	基：○ 応：○	基：	応：
12	・章の問題 ・問題練習	基：○ 応：	基：	応：○	基：○ 応：○	基：	応：
13	単元テスト			○	○	○	
14	単元テスト解説および自己分析	基：○ 応：○	基：	応：○	基：○ 応：	基：	応：

※第1時～第8時及び第13時：一斉授業、第9時～第13時及び第14時：習熟度別授業（希望による）

6 本時の計画

(1) 本時の目標

- ① [見方や考え方] 式や x 、 y の値の組を求めるために、関数 $y = ax^2$ の特徴を生かし、対応表や式を利用することができる
- ② [表現・処理] 関数 $y = ax^2$ について、式や x 、 y の値の組を求めることができる

(2) 指導の構想

- ① 導入では、ビデオで斜面移動を実際に見せて、取り上げる題材のイメージをはっきりしたものにする。
- ② 一番最初に提示する題材は条件不十分なものとし、解決できないという状況から、「何が足りないかを考えさせること」で解決のための見通しを探らせる。
- ③ 式操作で関数を操作することが中心になりがちだが、その結果、子どもたちは式そのものが関数であると思いがちになる。また、実際、文字式の計算力が劣っている子どもたちはほぼ関数を考察できなくなってしまう。その対応として
 - ア 「働き」という言葉を意識的に利用する。(その結果、式や表が決まる)
 - イ 課題解決場面では、式・表の関数表現を用いた多面的な問題解決のアプローチを検討させる。
→対応表の中から「働きを見つける (aの値)」「変化の様子を探る」等も取り上げる。
 - ウ 問題練習場面での、問題解決方法については式だけに指定しない。また、本時のまとめの部分でも、対応表を利用した方法も取り上げる。
- ④ 課題解決の場面では、近くの生徒とともに考え合える雰囲気を与えていく。
- ⑤ 問題練習場面での問題の配列は、難易度順に配置する。
 - 問1：基本レベル (評価規準B)
 - 問2：発展レベル (評価規準A、問1と同質異内容 [定数が分数])
 - 問3：応用レベル (数学的な見方や考え方を必要とする内容)
- ⑥ 問題練習場面では、机間巡視の際に、次の点に気をつける。
 - 1) 式や表の表現を活用できずにいる生徒には、表現変換シートを渡し、関数表現でとらえ、解決の見通しを持ちやすくさせる。
 - 2) 問1を中心に、赤ペンで採点をしてやり、一人一人に成就感を味わわせ、学習への意欲の喚起を図る。

(3) 具体的評価規準

	A 「十分満足できる」	B 「おおむね満足できる」	C 「努力を要する」生徒への支援
見方や考え方	2乗に比例している特徴を生かし、具体的な事象を対応表や式でとらえ、論理的に考察し、問題解決の見通しを持つことができる。	2乗に比例している特徴を生かし、具体的な事象を対応表や式でとらえ、問題解決の見通しを持つことができる。	具体的な事象を「式でとらえた場合」「表でとらえた場合」とわけて、思考をしやすいようにする。 また、教え合いながら問題解決を図る人間関係になるように働きかける。
表現処理	対応表(変化、比)や式(代入、方程式)を利用して、分数や小数がかかわってくる関数 $y = ax^2$ の式や x 、 y の値の組を求めることができる。	対応表(変化、比)や式(代入、方程式)を利用して、関数 $y = ax^2$ の式や x 、 y の値の組を求めることができる。	関数 $y = ax^2$ の特徴を確認するとともに、問題を簡略化して提示する(穴埋め問題形式にする)。

(4) 本時の展開

階	学習内容	生徒の活動	指導上の留意点	評価の観点・方法
10分	1. 問題の把握 2. 解決への検討 3. 本時の課題確認	1. 斜面移動のビデオと具体的な問題提示により、問題を把握する 2. 与えられた問題からわかっていること、わからないことを明らかにする ・ 2乗に比例していること または関数 $y = ax^2$ になっていること ・ $x-y$ の組がわからないこと 等 3. 本時の課題を確認する	・ ビデオ、テレビ ・ 学習シート ・ 紙板書 ・ 2乗に比例していることは、教師から与えてもよい ・ 転がった時間 x 秒と転がった距離 y m を早めに与える ・ 「式」「 a の値」「 x 、 y の組」「表」がわかれば解決の見通しが立つことの確認	
30分	関数 $y = ax^2$ の特徴をいかして考えよう 4. 課題解決 4. 問題練習	4. 問題解決に必要な条件を確認し、解決方法を探る <個人：解決方法の検討> ・ 各自で解決に取り組む <全体：解決方法の確認> ・ 考えた解決方法を発表し合う 4. 問1、問2を解く	・ 「 $x=2$ のとき $y=8$ 」を与える ・ いろいろな解決方法を考えることの確認 ・ 式で与えられることの意味(代入)や対応表をつくることを、個別または全体に補助発問をする ・ 近くの生徒と考え合える雰囲気を与える ・ 式活用での解決、表活用での解決ともに全員で確認する ・ 問題の一般化をする ・ 見通しが持てない生徒には表現変換シートを与え穴埋めの問題的に提示 ・ 机間巡視で、問1の採点も行う ・ 両方とも解決した生徒は問3の解決に取り組む	・ 関数の特徴を生かし対応表や式でとらえることができる【助や考え方・観察】 ・ 式や対応表でとらえることで、方程式や比の計算として考えることができる【助や考え方・観察】 ・ 対応表(変化、比)や式(代入、方程式)を利用して、関数の式や x 、 y の値の組を求めることができる【表規・処理・観察】
10分	5. 本時のまとめ 6. 次時の内容確認	5. 問1、問2の解き方を確認する 6. 次時の授業の内容について確認する(グラフ)	・ できる限り、全問について、式・表両方の解決方法を確認する ・ 問3には各自で取り組んでくることを確認する ・ 自己評価を記入させる 【助や考え方】 A: 変換シート無しで解決の見通しを持てた B: 変換シート有りて解決の見通しを持てた 【表規・処理】 A: 問2を全問解くことができた B: 問1を全問解くことができた	・ 自己評価規準

VI. 関数 $y = ax^2$ (No. 2 text: P116~119, work: P95)

1. 関数 $y = ax^2$ 【①関数 $y = ax^2$ 】

右の図は、斜面を転がる玉の位置を1秒ごとに記録したものです。10秒後には、何m先まで転がっていることになりましたか？



(わかっていること、わからないこと)

【条件】

問1 y が x の2乗に比例しているときについて、次の問いに答えなさい。

(1) 次の条件を満たしているとき、 y を x の式で表せ。

① $x = 2$ のとき $y = 16$

② $x = 3$ のとき $y = -18$

(2) $x = 2$ のとき $y = 12$ であるならば、 $x = 6$ のときの y の値はいくらになるか？

問2 y が x の2乗に比例しているときについて、次の問いに答えなさい。

(1) 次の条件を満たしているとき、 y を x の式で表せ。

① $x = 2$ のとき $y = 2$

② $x = -3$ のとき $y = -12$

(2) $x = 2$ のとき $y = -6$ であるならば、 $x = -8$ のときの y の値はいくらになるか？

問3 【発展問題 (電卓使用可)】

超高層ビルで窓ふきをしていた作業員が、地上100mの地点から作業道具を落とし、その道具は、およそ何秒後に地面に落ちることになるだろうか？

なお、物体の落下については「落ち始めてから x 秒間に落ちる距離 y m とすると、 x と y には $y = 5x^2$ という関係がある」ということがわかっている。

【表現変換シート (関数 $y = ax^2$ [初期用])】

(1) ① 式) $\text{~~~~} = a \times \text{~~~~}$ ③)
 ($y = a \times x^2$)

x	....		....
(x ²)	....		....
y	....		....

② 式) $\text{~~~~} = a \times \text{~~~~}$ ③)
 ($y = a \times x^2$)

x	....		....
(x ²)	....		....
y	....		....

(2) 式) $\text{~~~~} = a \times \text{~~~~}$ 表)
 ($y = a \times x^2$)

x	....		....		....
(x ²)	....		....		....
y	....		....		....

3年数学・自己評価シート

授業時数	学習日	① 挙手・発言に意欲的だったか	② 教え合い学習に意欲的だったか	③ 先生や仲間の話をもらさず聞いたか	④ 問題練習に集中して取り組んだか	⑤ 忘れ物をしなかったか	学習達成状況はどうだったか	学習達成状況はどうだったか	学習達成状況はどうだったか	組 番	
										氏名	氏名
										① 関心・意欲・態度は ② 先生や仲間の話をもらさず聞いたか ③ 問題練習に集中して取り組んだか ④ 忘れ物をしなかったか ⑤ 学習達成状況はどうだったか ⑥ 学習達成状況はどうだったか ⑦ 学習達成状況はどうだったか の4段階を記入する。 ⑧ 見方や考え方の表現・説明・理解は先生の指示・指導に応じて判断しA・B・Cとする。	
										その日の授業についての感想を書いてください	
1	/ ()										
2	/ ()										
3	/ ()										
4	/ ()										
5	/ ()										
6	/ ()										
7	/ ()										
8	/ ()										
9	/ ()										
10	/ ()										
11	/ ()										
12	/ ()										
13	/ ()										
14	/ ()										
15	/ ()										

授業事前アンケート
【見前中3年・数学科】

《資料：上段「意識アンケート」
下段「レディネステスト」》

◎「関数」と聞いて、考えること、思うことを教えてください。

◎見前中2年生の時の「一次関数」の授業について、覚えていること、そのときに感じていたことなどを教えてください。

ご協力ありがとうございました

【3年数学レディネステスト】 1 次関数 変化

1. 1次関数 $y = -2x - 3$ について、 $x = 5$ に対応する y の値を答えなさい。

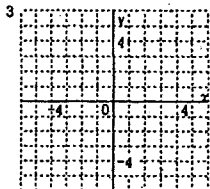
1

2. y が x の1次関数で、次の表のような値をとっているとき、1次関数の式を答えなさい。

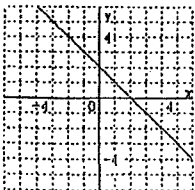
x	...	2	3	4	...
y	...	-7	-11	-15	...

2

3. 次の1次関数について、グラフをかきなさい。
 $y = 3x - 2$



4. グラフが、下の図のようになる1次関数の式を答えなさい。



4

5. y が x の1次関数で、次の表のような値をとっている。空欄ア、イにあてはまる数を答えなさい。

x	.....	-4	.....	0	2	4	.....	10	.....
y	.....	ア	.....	5	8	11	.....	イ	.....

5

ア
イ

6. 次の(1)、(2)の1次関数または直線の式を答えなさい。(各3点×4問)

(1) 変化の割合が4で、 $x = 2$ のとき $y = 3$ である1次関数

1)

(2) 2点(3, 5)、(9, 1)を通る直線の式

2)

3年 組 番 氏名 _____