

第3学年 数学科 学習構想案

日 時 令和2年10月29日(木) 第5校時

場 所 3年3組教室

指導者 教諭 原口 寛文

1 単元構想

単元名	「4章 関数 $y = ax^2$ 」(啓林館 P86~P113)		
単元の目標	<p>(1)具体的な事象の中には関数$y = ax^2$として捉えられるものがあることを知り、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。</p> <p>(2)関数$y = ax^2$として捉えられる二つの数量に対して、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、表現することができる。また、関数$y = ax^2$を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。</p> <p>(3)数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。</p>		
単元の評価規準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	<p>①関数$y = ax^2$について理解している。</p> <p>②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っている。</p> <p>③いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解している。</p>	<p>①関数$y = ax^2$として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。</p> <p>②関数$y = ax^2$を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。</p>	<p>①関数$y = ax^2$のよさを実感して粘り強く考え、関数$y = ax^2$について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、関数$y = ax^2$を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりしている。</p>
単元終了時の生徒の姿(単元のゴールの姿・期待される姿)			
関数 $y = ax^2$ について、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、表現、説明しようとするとともに、身のまわりの事象から関数 $y = ax^2$ の関係を見いだすなど、今後の学習や日常に生かそうとする生徒。			
単元を通じた学習課題		本単元で働かせる見方・考え方	
二つの数量関係について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考えよう。		関数 $y = ax^2$ として捉えられる二つの数量関係に着目し、既習事項と関連付けて考えること。	
指導計画と評価計画(15時間取扱い 本時12/15)			
過程	時間	学習活動	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的評価規準」
一	3	<p>○球が斜面を転がる時、時間と距離の関係を調べ、その関係を発表する。</p> <p>○関数$y = ax^2$の変化や対応を表によって調べ、その特徴を明らかにする。</p> <p>○yがx^2に比例していることをもとにして、x、yの関係を式に表す。</p>	<p>【態①】(ノート・行動)</p> <p>【思①】(ノート)</p> <p>★【知①②】(ノート)</p> <p>○2乗に比例する関係を、式に表すことができる。</p>
二	4	<p>○関数$y = ax^2$のグラフのx、yの関係を表に表し、それを座標で表し、グラフの特徴を調べる。</p> <p>○関数$y = ax^2$のグラフを、aがいろいろな値をとる場合についてかく。</p> <p>○関数$y = ax^2$のグラフの特徴を知り、既習の関数との違いを明らかにする。</p> <p>○方眼のないグラフで、関数$y = ax^2$のaの値の違いから、式とグラフの対応を判断し、説明する活動を通して関数$y = ax^2$のグラフの理解を深める。</p>	<p>【態①】(ノート)</p> <p>★【知②】(ノート)</p> <p>○関数$y = ax^2$のグラフをかくことができる。</p> <p>★【知②】(ノート)</p> <p>○放物線の用語の意味、関数$y = ax^2$のグラフの特徴を理解している。</p> <p>【思②】(ノート・行動)</p>
三	2	<p>○関数$y = ax^2$の値の変化について、一次関数を調べたときと同じようにして調べ、その特徴を見いだす。</p> <p>○グラフから、関数$y = ax^2$のyの値の増減を調べ、xの変域からyの変域を求める。</p>	<p>★【態①】(ノート・行動)</p> <p>★【知②】(ノート)</p> <p>○関数$y = ax^2$についての変域があたえられたとき、yの変域を求めることができる。</p>
四	2	<p>○関数$y = ax^2$の変化の様子を、表やグラフを使って考察し、変化の割合について考えることができる。</p> <p>○平均の速さを求め、関数$y = ax^2$の特徴を一次関数とくらべてまとめることを通して、それぞれの関数の理解を深める。</p>	<p>【思②】(ノート)</p> <p>★【知②】(ノート)</p> <p>○平均の速さを求めることができ、関数$y = ax^2$の変化の割合について理解している。</p>
五	1	○自動車の制動距離を関数 $y = ax^2$ で捉え、身のまわりに関数 $y = ax^2$ と関わりの深い事象があることを知る。【本時】	★【思②】(ワークシート)
六	1	○これまでに学んだ関数とは異なる関数を考える。	★【態①】(ノート)
七	2	<p>○基本のたしかめを解く。</p> <p>○章末問題を解く。</p>	<p>★【態①】(ノート)</p> <p>○積極的に問題を解決しようとする。</p> <p>★【知①②③】(練習問題)</p> <p>○単元の学習内容を活用し問題を解決できる。</p>

2 単元における系統及び児童の実態

学習指導要領における該当箇所(内容, 指導事項等)				
中学校学習指導要領第3学年C(1) $y = ax^2$ [知識及び技能] (ア) 関数 $y = ax^2$ について理解すること (イ) 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 (ウ) 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 [思考力, 判断力, 表現力等] (ア) 関数 $y = ax^2$ として捉えられる二つの数量について, 変化や対応の特徴を見だし, 表, 式, グラフを相互に関連付けて考察し, 表現すること (イ) 関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象を捉え考察し表現すること				
教材・題材の価値				
具体的な事象の中には, 関数 $y = ax^2$ として捉えられるものがあることを知るとともに, 今までに学習した比例, 反比例, 一次関数と比較して考察することにより関数的な見方・考え方を深める単元である。表, 式, グラフを相互に関連付けながら変化や対応のようすを調べることを通して, 関数 $y = ax^2$ についての理解を深めさせていき, 関数による見方・考え方を深めることで, 自然現象を考察する力がつき, 視野が広がることに, この教材の価値がある。				
本単元における系統				
中学校 1 年 4 章 変化と対応 ● 関数関係の意味 ● 比例・反比例 ● 座標 ● 比例・反比例のグラフ ● 比例・反比例の利用	中学校 2 年 3 章 一次関数 ● 一次関数 ● 一次関数の値の変化 ● 一次関数のグラフ ● 一次関数の式を求めること ● 方程式とグラフ ● 連立方程式とグラフ ● 一次関数の利用	中学校 3 年生 4 章 関数 $y=ax^2$ ● 関数 $y = ax^2$ ● 関数 $y = ax^2$ のグラフ ● 関数 $y = ax^2$ の値の増減と変減 ● 関数 $y = ax^2$ の変化の割合 ● 関数 $y = ax^2$ の利用		
生徒の実態 (単元の目標につながる学びの実態)				
■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況				
調査内容	できる	%		
式の値を求めることができる。	31/34	91.2		
速さ, 時間, 道のりの関係を, 文字を使った式で表すことができる。	31/34	91.2		
一次関数において, x の増加量がわかっているときの y の増加量を求めることができる。	13/34	38.2		
グラフから, 式を読みとることができる。	20/34	58.8		
■本単元の学習に関する意識の状況 (%)				
調査内容	よく	まあまあ	あまり	ない
数学の授業では, 自分で分からないところを友人や先生に聞いて分かるようになってきていると思う。	32.4	58.8	8.8	0
数学の授業では, 学習したことをノートにしっかりとまとめることができていると思う。	45.4	48.5	6.1	0
数学の授業で学習したことを, 次の学習や日頃の生活に生かすことができていると思う。	16.1	71.0	12.9	0
■考察 (資質・能力に関して) 関数分野の内容において, 必要な値を代入し, 式の値を求める力は90%を超えている。速さ, 時間, 道のりに関する等式の表現もよくできている。しかし, 関数分野全般にやや苦手意識が感じられ, 実際に変化の割合に対する設問, グラフから式を読みとる設問の定着率が低い。 (学びに関して) 課題に真面目に取り組み, 授業に意欲的に参加することができる生徒が多いが, お互いの意見交換や発表等への積極性にやや課題が見られる。基本的な知識や技能に差が見られ, 分からない問題に対してあきらめがちな生徒も数人いる。				

3 指導に当たっての留意点

(1) わくわくスタディーミーティングとの関連

【視点1】『なぜ』『おそらく』が生まれる導入の工夫

- 電子黒板, 実物投影機などICTを効果的に活用し, 興味関心を高める導入を工夫することで, 生徒の『なぜ』『おそらく』が生まれる導入につなげる。
- 既習事項をもとに問いが引き出せる身のまわりの事象(制動距離)を学習課題に設定し, 課題意識を高め, 主体的な学びへとつなげる。
- これまでに学んだ関数の特徴を根拠に, 課題の解決に向けた考察ができるよう, 丁寧に既習事項を振り返りながら授業を展開していく。

【視点2】『やってみよう』『なるほど』『きっと』が生まれる展開の工夫

- 課題解決に向け, グループでの対話, 協働が必要となる課題を設定することで, 主体的な学びの展開へとつなげる。
- 学習活動の際に生まれる「なぜ」「なるほど」などのつぶやきを大切にし, とりあげていくことで生徒自身が「学びとる」授業展開を心がける。
- 表, 式, グラフの特徴を生徒自ら考察できるよう, ワークシートの工夫を行い, 『やってみよう』といった主体的な学びの展開へとつなげる。

(2) 人権教育との関連

他者の考えと自分の考えを対話によって交換し, 深めることで, 主体的に学ぼうとする態度を育て, 他者の考え方を尊重し, 理解しようとする支持的風土づくりに努める。

4 本時の学習

(1) 目標 身のまわりに関数 $y = ax^2$ と関わりのある事象があることに気付く、関数 $y = ax^2$ の関係を利用して考察することができる。

(2) 展開

過程	時間	学習活動 (◇予想される生徒の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図、内容、方法等)
導入	12分	<p>1 前時までの学習内容の確認を行う。</p> <p>関数 $y = ax^2$, 変化と対応, グラフの特徴</p> <p>2 課題をつかむ。</p> <p>【学習課題】 真つすぐな高速道路を時速90kmで走る車は、65m前に落ちてきた大きな岩の手前で停止することができるのだろうか？</p> <p>①速度と停止距離の関係の表をもとに、岩の手前で停止できるかを予想する。 ◇これまでの変化や対応と違うな？</p> <p>②停止距離が空走距離と制動距離の和であることを理解する。 ◇空走距離は比例の関係では…？</p> <p>③速度と空走距離、速度と制動距離の関係の表を確認する。</p> <p>【めあて】表をもとに二つの数量の関係を見いだして、学習課題を解決しよう。</p>	<p>○関数 $y = ax^2$ の特徴をおさえ、課題解決への活用につなげる。</p> <p>○既習の関数関係にあてはまるかを確認する。</p> <p>○モデル、ICT機器を活用し、停止距離と空走距離、制動距離との関係をつかませる。</p> <p>○空走距離と制動距離のどちらも、二つの数量が「速度」と「距離」であることをおさえる。</p>
		<p>3 課題解決に向けて活動する。</p> <p>①自分で考える。 ◇速度と空走距離の関係は比例だな。 ◇速度と制動距離の関係は何だろう？</p> <p>②グループで考える。 ◇グラフで求めようとしたけど…。 ◇表を使うとできそうだな。 ◇それぞれを式にすればいいのでは？</p> <p>③解き方をまとめる。 ◇関数 $y = ax^2$ の考えが生かせるんだ。</p> <p>4 解き方を発表する。</p> <p>【期待される学びの姿】 ○比例、関数 $y = ax^2$ の関係を利用して、問題を解決することに関心を持ち、考察しようとしている。 ○比例、関数 $y = ax^2$ の変化や対応を表、式、グラフをもとに説明しようとしている。</p> <p>5 本時のまとめをし、適用問題を解く。</p> <p>【まとめ】 ○身のまわりには、関数 $y = ax^2$ の関係となる事象がある。(例：制動距離) ○表、式、グラフに表して考察することで身のまわりの課題を解決することができる。</p>	<p>○これまでの関数関係をもとに考えられるように支援する。</p> <p>○表、式、グラフの関係から考えられるようにワークシートを準備する。</p> <p>○それぞれの考え方を対話により交換させ、説明させる。</p> <p>○実物投影機を活用して、まわりへのわかりやすい説明を工夫させる。</p> <p>○発表を聞き、自分やグループの考え方と比べることで、自己の思考を深める。</p> <p>【具体的評価規準】 思② ○身のまわりの事象の中から、関数 $y = ax^2$ の関係を見だし、これまでの知識や技能をもとに考察している。 (方法：ワークシート・行動)</p> <p>○生徒の声でまとめをし、全体で確認する。</p> <p>○適用問題を活用して、本時の学びの定着を図る。</p> <p>【到達していない児童への手立て】 ○空走距離、制動距離を二つに分け、変化や対応の様子から考えさせる。</p>
終末	5分	<p>6 本時の学習を振り返る。 ◇身のまわりには、これまで学んだ関数を利用して問題が解決できる事柄があることに気付きました。</p>	<p>○これまでの学習の有用性を確認し、生活や次の学習に生かすことなど、振り返る視点を示す。</p> <p>○次時の学習内容を確認する。</p>

【板書計画】

関数 $y=ax^2$ の利用

【めあて】

表をもとに二つの数量の関係を見いだして、学習課題を解決しよう。

【学習課題】

真っすぐな高速道路を時速90kmで走る車は、65m前に落ちてきた大きな岩の手前で停止することができるのだろうか？



1 時速90kmで進む車は、大きな岩の手前で停止できるだろうか。

時速 (km/h)	20	40	60	・・・	90
停止距離 (m)	7	18	33	・・・	

$$\text{【停止距離】} = \text{【空走距離】} + \text{【制動距離】}$$

【空走距離】

時速 (km/h)	20	40	60	・・・	90
空走距離 (m)	5	10	15	・・・	

【制動距離】

時速 (km/h)	20	40	60	・・・	90
制動距離 (m)				・・・	

【時間と空走距離】は、比例の関係より時速を x km, 空走距離を y m とすると、 $y=ax$ と表せ、表より $x=20$, $y=5$ を代入 $a=\frac{1}{4}$ となり、 $y=\frac{1}{4}x$ となる。時速が90km/hより、 $x=90$ を式に代入 $y=22.5$ よって、90km/hの時の空走距離は22.5(m)となる

【時間と制動距離】は、2乗に比例する関係より時速を x km, 制動距離を y m とすると、

$y = ax^2$ と表せ、表より $x=20$, $y=2$ を代入 $a=\frac{1}{200}$ となり、 $y=\frac{1}{200}x^2$ となる。

時速が90km/hより $x=90$ を式に代入すると $y=40.5$

よって、90km/hの時の制動距離は40.5(m)

【停止距離】 = 【空走距離】 + 【制動距離】より

$$\text{【90km/h 時の停止距離】} = 22.5 + 40.5 = 63(\text{m})$$

【まとめ】

○身のまわりには、関数 $y=ax^2$ の関係となる事象がある。

(例：制動距離)

○表、式、グラフに表して考察することで、身のまわりの課題を解決することができる。

【ICT活用計画】及び【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

【ICT活用計画】

○導入において、既習事項の振り返り、課題の提示等を電子黒板で行い、課題への興味関心を高め、停止距離が空走距離と制動距離の和であることを理解させる。

【学習課題】

真っすぐな高速道路を時速90kmで走る車は、65m前に落ちてきた大きな岩の手前で停止することができるのだろうか？



○説明の場面、定着を図る場面での練習問題の提示など、電子黒板、実物投影機を有効に活用し、見通しをもって活動が行えるよう配慮する。

【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

単元終了後に、次の問題に取り組むことで、関数 $y = ax^2$ として捉えられる二つの数量関係に着目することや既習事項と関連付けて考えることについての理解を図る。

【別紙配布プリント】速度と停止距離の関係を活用する適用問題