

数 学 科 学 習 指 導 案

高浦中学校 3年A組 26名

指導者 堀岡暁美 石川和義

1 単 元 名 関数 $y = a x^2$

2 単元設定の理由

(1) 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。いずれにおいても、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だし表現し考察する能力を漸次高めてきている。本単元では、これまでと同様に具体的な事象における2つの数量の変化や対応を調べることを通して、関数 $y = a x^2$ を考察する。その際、表、式、グラフを相互に関連付けながら、変化の割合やグラフの特徴など関数の理解を一層深める。そして、こ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すことを目標とする。また、これまでの学習の上に立って、比例、反比例、一次関数、関数 $y = a x^2$ とは異なる関数関係について指導する。具体的には、グラフが階段状になる関数を取り上げるが、このような関数は1つの式で表せないため、関数ではないと考える生徒がいるので注意が必要である。もう一度、関数の意味について確認し、関数関係についての理解を一層深め、事象の考察に生かそうとする態度をはぐくみたい。

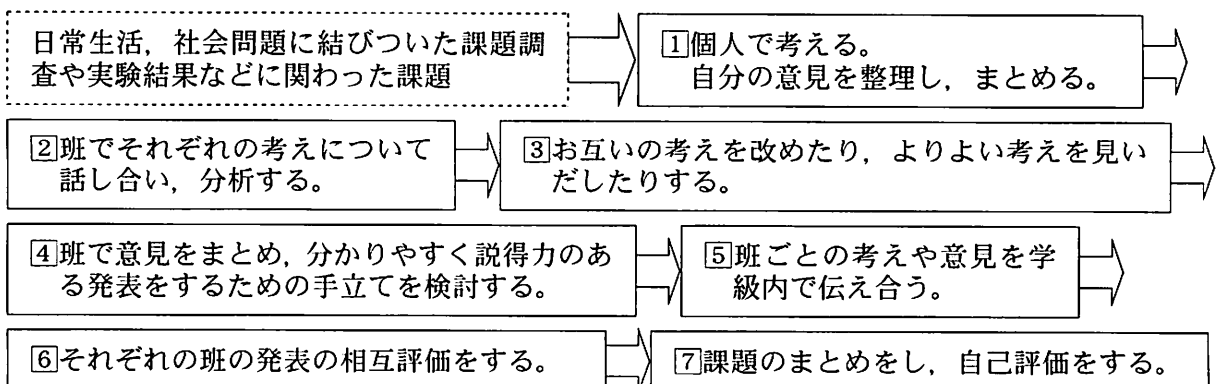
(2) 生徒の実態

3年A組の生徒たち、日々、真面目に笑顔で楽しく授業に取り組む姿がみられる。また、班学習やペア学習にも協力して前向きに取り組むことができる生徒、課題に対して自分が納得いくまで考えようとする生徒も存在する。しかし、国内外の学力に関する各種の結果からも、我が国の子どもたちの数学的な思考力・判断力・表現力等には依然課題があり、数学科における言語活動の重要性が叫ばれている。本校の生徒も同様に、生徒間の学力差も大きく、授業での活動に消極的になりがちな生徒や、根拠を明らかにして自分の考えを表現したり、筋道を立て思考過程を説明したりすることに苦手意識をもつ生徒も少なくない。

(3) 言語活動の充実に向けて

① 本校の取り組みについて

高浦中学校数学部会は、本校生徒の数学的な思考力・判断力・表現力等の一層の向上を目標とし、言語活動の充実を図った授業実践に取り組み、本校では下図のような言語活動を指導計画の中に位置付けている。



さらに、生徒同士の「学び合い」が成立し、活発なコミュニケーションが交わされることを目指し、問題演習の際には、班学習やペア学習を積極的に取り入れている。班・ペア内で、似たような考えや異なった考えを互いに伝え合ったり、教え合ったりすることで、考えを共有し、生徒一人一人の視野を広げることができると考えているからである。また、数学が苦手な生徒に、「わかった・できた・認められた・楽しい」という達成感や満足感が味わえるような授業を実践したいという願いもある。

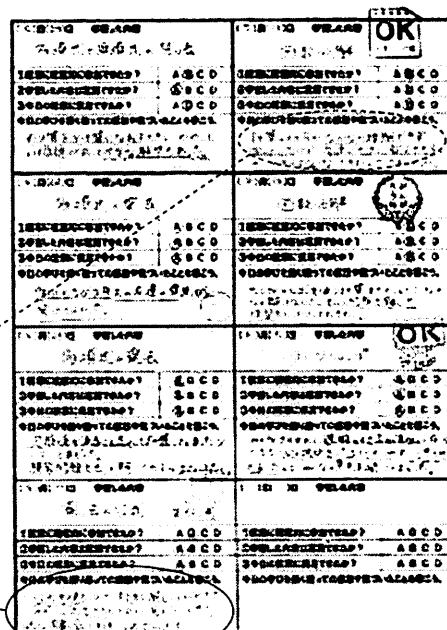
② T・T（ティームティーチング）の導入について

本学年では、毎時間T・Tによる学習指導を行っている。教師が2人で指導できる場合、個に応じた指導やきめ細やかな指導ができるという利点がある。しかし、1人の教師が授業を中心に進め、もう1人の教師がサポートにまわるという授業スタイルが多くなり、何か物足りなさを感じる。そこで、単元によっては、少人数の学習指導をしたり、机間指導の効率化を図ったりするなどの工夫を行っている。さらに、視聴覚教材の導入や教師2人共同で導入する場面や説明する場面を多く取り入れている。また、「今日はどうやって生徒に課題意識や学習意欲をもたせようか。」などと2人で語り合うことが非常に有意義な教材研究にもつながっている。

③ 「数学ふりかえりシート」について

生徒自身が自分の活動を振り返って見つめ直し、自分の思いを表現できる機会を増やすために、「数学ふりかえりシート」を用いて自己評価をほぼ毎時間の授業で実施している。生徒が書いたものに対して、教師がコメントを返したり、学級の中で紹介したりしている。それらの積み重ねにより、次の学習に向けて目標をもつ生徒や自ら学習内容を振り返ろうとする生徒が、徐々にではあるが増えてきた。

数学ふりかえりシート



今日の学びを振り返っての感想や気づいたことを書こう。
 公式を使い比べて、すうり解に比べてきたので、公式をきちんと正しく覚えたかと思う。
 どの順番に決まっても、式①②③を
 順番に決めよう!!

今日の学びを振り返っての感想や気づいたことを書こう。
 計算の仕方がなかなか理解できず、困っていたけど、友達や先生に教えてもらって、できるよになってきたので、うれしかった。

3 単元の目標

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 $y = ax^2$ 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。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 関数 $y = ax^2$ に関心をもち、具体的な事象の中から関数 $y = ax^2$ としてとらえら	① 具体的な事象の中にある2つの数量の関係を変化や対応の様子に着目して調べ、関数 $y =$	① 関数 $y = ax^2$ の関係を式で表すことができる。	① 関数 $y = ax^2$ の意味を理解している。

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量・図形などについての知識・理解
<p>れる2つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとする。</p> <p>② 関数 $y = ax^2$ の特徴に関心をもち、表、式、グラフを用いて考えようとしている。</p> <p>③ 関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p> <p>④ いろいろな事象と関数に関心をもち、表やグラフなどで表したり、その特徴を考えたりしようとしている。</p>	<p>ax^2 としてとらえられる2つの数量を見いだすことができる。</p> <p>② 関数 $y = ax^2$ の特徴を表、式、グラフを相互に関連付けるなどして見いだすことができる。</p> <p>③ 具体的な事象から取り出した2つの数量の関係が関数 $y = ax^2$ についてであるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴をとらえ、説明することができる。</p> <p>④ 具体的な事象の中から取り出した2つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして関数 $y = ax^2$ とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したりすることができる。</p> <p>⑤ 関数 $y = ax^2$ を用いて調べたり、予測したりした結果が適切であるかどうか振り返って考えることができる。</p> <p>⑥ 具体的な事象の中から、見いだした関数関係を既習の関数関係と比較し、その特徴を考えることができる。</p>	<p>② 関数 $y = ax^2$ の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。</p> <p>③ 関数 $y = ax^2$ の関係を表、式、グラフで表すことができる。</p> <p>④ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。</p> <p>⑤ 関数 $y = ax^2$ の関係を表、式、グラフ、言葉を用いて表現したり、処理したりすることができる。</p> <p>⑥ 具体的な事象の中から見いだした関数関係を表やグラフなどで表すことができる。</p>	<p>② 2乗に比例していることの意味を理解している。</p> <p>③ 関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解している。</p> <p>④ 具体的な事象の中には、関数 $y = ax^2$ とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予測したりできるものがあることを理解している。</p> <p>⑤ 具体的な事象の中から見いだした関数関係には、既習の比例、反比例、一次関数、関数 $y = ax^2$ とは異なるものがあることを理解している。</p>

5 指導計画 (17時間)

- 第1次 関数とグラフ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7時間
- 第2次 関数 $y = ax^2$ の値の変化・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間

- 第3次 関数 $y = ax^2$ の利用パート① 2時間
 (物体の落下運動, ふりこの長さや周期, 平均の速さに関する問題を考えよう!)
- 第4次 関数 $y = ax^2$ の利用パート② 3時間 (本時 3/3)
 (車は, 急には止まらない? 車の速さと停止距離の関係を探ろう!)
- 問 題 1時間
- 第5次 いろいろな関数 1時間

6 本 時

(1) 本時の目標

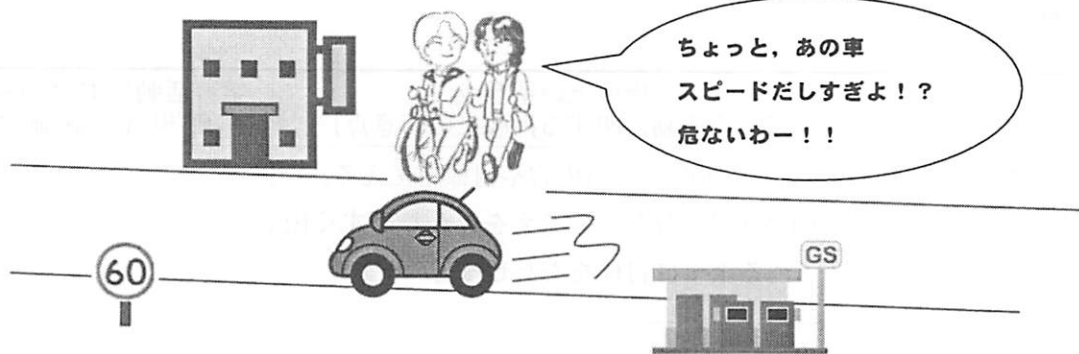
- ・空走距離は自動車の速度に比例し, 制動距離は自動車の速度の2乗に比例することを導き出した過程を説明することに心をもち, 問題解決に取り組むことができる。
- ・自動車の速度と空走距離や制動距離の関係をそれぞれ表, 式, グラフ, 言葉を用いて表現し, 伝え合うことができたり, 制動距離から自動車が走行していた時のおよその速度を求めたりすることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点 【言語活動に関する指導上の留意点】	学習活動における具体的 評価規準 [評価方法]																				
1分	1 本時の内容を確認する。	(T1) 本時の学習内容や目標を伝える。 (T2) 【自分たちの考えを分かりやすく伝えるように目標をもたせる。】																					
<p>課題1 A君は, 高浦中学校の交通安全教室で, 警察の方から次のような話を聞いた。自動車が停止するまでの距離(停止距離)は, 運転手が危険を感じてからブレーキを踏み, ブレーキがきき始めるまでに走る空走距離とブレーキがきき始めてから車が止まるまでの制動距離を合わせた距離となります。車の速さとの関係は, 下のようになります。</p> <p>(時速)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>20km</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30km</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>40km</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50km</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>60km</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="margin-left: 100px;">↑ 空走距離 (m)</p> <p style="margin-left: 250px;">↑ 制動距離 (m)</p> <p style="margin-left: 150px;">} 停止距離</p> </div> <p>A君は, この図を見て, 「車の速さと空走距離や制動距離の間には, 何か関係があるのではないか?」と考えた。どのような関係があるのだろうか。説明してみよう。</p>				20km	6	3		30km	9	6		40km	12	11		50km	15	18		60km	18	27	
20km	6	3																					
30km	9	6																					
40km	12	11																					
50km	15	18																					
60km	18	27																					

時間	学 習 活 動	指導上の留意点 【言語活動に関する指導上の留意点】	学習活動における具体の 評価規準【評価方法】
14分	2 課題1について、班ごとに伝え合う。(発表後半)	(T1・T2)【前時の活動を振り返らせ、班で協力して手ぎわよく自分たちの考えを伝えることができるようにする。】 (T1・T2)【発表を聴いた後、それぞれの班に質問したり、感想を述べさせたりする。】	・関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。 アの③ [発表・数学ふりかえりシート]
13分	3 課題1のまとめをする。	(T1) 一番、支持を得た班に発表させる。 (T2) 課題1のまとめと課題2に向けての導入のVTRを見せる。	

課題2 2人の女性の前をスピードをだした赤い車が横切りました。



それを見ていた警察官がその車を止めました。今、警察官がドライバーと話をしています。

Aさん



僕は、時速 60km くらいで走っていたと思います。

そうですか。しかし、実際に、あなたの車のブレーキがきき始めて、車が止まるまでの距離(制動距離)を測定したら 80m でした。ちなみに、この道路の制限速度は時速 60km ですよ。

警察官



僕は、制限速度を守っていたと思いますが……。

この現場と同じ状況の道路で、時速 50km のときはブレーキがきき始めて、車が止まるまでの距離は 25m であることがわかっています。

Aさんの言い分は、正しいのでしょうか。

はたして、Aさんの車の速度は、制限速度を超えていたのでしょうか。また、Aさんの車は、時速何 km で走行していたのでしょうか。

時間	学 習 活 動	指導上の留意点 【言語活動に関する指導上の留意点】	学習活動における具体の 評価規準〔評価方法〕
10分	4 課題2 について、個人で考えた後、班ごとで考える。	(T1・T2) 課題に対して粘り強く班で協力して取り組むことができるよう、支援する。	・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。 ウの⑤ [発表・ワークシート②]
5分	5 課題2 について、班ごとに発表し、 課題2 のまとめをする。	(T2) 班ごとの考えを整理する。 (T1) 課題2 のまとめをする。	
7分	6 本時のまとめをする。	(T2) 【授業を通して、自分たちが感じたことを互いに発表させる。】	・関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。 アの③ [発表・数学ふりかえりシート]

(3) 評価及び指導の例

アの③

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心を持ち、積極的に問題の解決に生かそうとしている。
「おおむね満足できる」状況 (B) を実現するための具体的な指導	既習内容などを確認させ、自分なりの言葉でわかるところまで説明できるように支援したり、他の生徒の発表における工夫点や留意点を聴いたりすることで自分の考えを伝えることに関心をもたせる。

ウの⑤

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	関数 $y = ax^2$ の関係を表、式、グラフ、言葉を用いてわかりやすく的確に表現したり、処理したりすることができる。
「おおむね満足できる」状況 (B) を実現するための具体的な指導	机間指導により助言したり、他の生徒の考えを聴いたりすることで、関数 $y = ax^2$ の関係を確認し、自分のペースで表、式、グラフ、言葉を用いて表現したり処理したりすることができるように支援する。

☆数学ふりかえりシート☆

車は、急には止まらない？車の速さと停止距離の関係を探ろう！

3年（ ）組（ ）番 氏名（ ）

授業に積極的に参加できたか？	A B C D
学習した内容は理解できたか？	A B C D
今日の授業に満足できたか？	A B C D

①課題1の発表の時に、他の人に分かりやすく伝えるために、工夫したことや心がけたことは何ですか。

<hr/> <hr/>

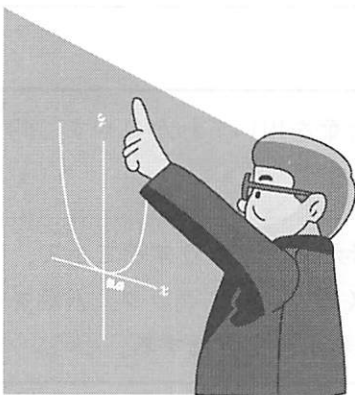
②今日の授業で分かったことや気づいたことは、何ですか？

<hr/> <hr/>

最後に・・・

関数を学習することは

()。



☆関数 $y = ax^2$ の利用パート ②の 1 ☆ワークシート①

車は、急には止まらない？車の速さと停止距離の関係を探ろう！

3年（ ）組（ ）番 氏名（ ）

課題 1

A君は、高浦中学校の交通安全教室で、警察の方から次のような話を聞いた。
自動車が停止するまでの距離(停止距離)は、運転手が危険を感じてからブレーキを踏み、ブレーキがきき始めるまでに走る空走距離とブレーキがきき始めてから車が止まるまでの制動距離を合わせた距離となります。車の速さとの関係は、下のようになります。

(時速)

20km	6	3
30km	9	6
40km	12	11
50km	15	18
60km	18	27



A君は、この図を見て、「車の速さと空走距離や制動距離の間には、何か関係があるのではないか？」と考えた。どのような関係があるのだろうか。説明してみよう。

①まずは、自分でこの課題を考えよう。

↓↓↓思考の過程・下書きスペース↓↓↓

②班に分かれて、課題について話し合い

班ごとに説明の仕方も考えながら発表資料をつくろう！！

☆関数 $y = ax^2$ の利用パート②の2 ☆ワークシート②

車は、急には止まらない？車の速さと停止距離の関係を探ろう！

3年()組()番氏名()

課題2

2人の女性の前をスピードをだした赤い車が横切りました。



それを見ていた警察官がその車を止めました。今、警察官がドライバーと話をしています。

Aさん



僕は、時速60kmくらいで走っていたと思います。

そうですか。しかし、実際に、あなたの車のブレーキがきき始めて、車が止まるまでの距離(制動距離)を測定したら80mでした。ちなみに、この道路の制限速度は時速60kmですよ。

警察官



僕は、制限速度を守っていたと思いますが……。

この現場と同じ状況の道路で、時速50kmのときはブレーキがきき始めて、車が止まるまでの距離は25mであることがわかっています。

Aさんの言い分は、正しいのでしょうか。

はたして、Aさんの車の速度は、制限速度を超えていたのでしょうか。また、Aさんの車は、時速何kmで走行していたのでしょうか。

①まずは、自分でこの課題を考えよう。

↓↓↓思考の過程・下書きスペース↓↓↓

②班に分かれて、課題について考えよう！