

3 学年 5 組 数学学習指導案

平成 28 年 9 月 7 日 (水) 第 4 時限

1 単元 関数 $y = ax^2$ (15 時間完了 本時 1 / 15)

(1) 構想

生徒観

本学級は、男子 20 名、女子 17 名、合計 37 名が在籍している。真面目で素直な生徒が多く、これまでの授業では、主体的に問題解決に向けた取り組みができてきている。二次方程式の学習では、解き方の手順を押さえて正しい答えを導くことができるようになった。このように、正しい答えが求められているという自信があれば、授業の中で挙手をして発言できる。しかし、難しい問題で、正しい答えを求められているか自信がなくなると、たとえ考え方があっていても、表現しようとしなくなってしまう。また、生徒の言葉による表現力はまだ十分ではなく、考え方の説明は、あまり上手ではない。

これまでの授業の中では、グループ学習を随時取り入れて進めてきた。グループ学習では、教え合う活動を通して、学習のポイントを押さえることができるようになってきた。この学習を通して、挙手ができなかった生徒も、進んで発言するようになった。また、自然に教え合う雰囲気ができてきたことから、個別で支援が必要な生徒が、自分たちで学び合って解決しようとする姿が見られるようになった。

生徒の ICT 活用能力については、とても高い。これまで、ICT を用いてしっかり問題把握をしたり、解法の見通しをつかんだりして問題解決に取り組んできた。すると、数学が苦手な生徒も含め全員が意欲的に考える姿が見られた。

単元観

私たちの身の回りに起こる事象は、お互いに関連して変化していくものが多い。事象の変化と対応に着目して規則性を発見し、関数的な見方・考え方を用いて問題解決をしていくことは大切なことである。生徒はこれまで、第 1 学年で比例・反比例を、第 2 学年で一次関数を学習してきた。いずれも単元の導入場面で、具体的な事象を提示し、その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てきた。初めに表を作り、 x や y の値の変化の様子をとらえ、比例や反比例、一次関数の特徴をとらえてきた。そして次にグラフを書き、それぞれのグラフの変化や対応の特徴を学習してきている。

本単元は、その学習の延長として、 x の 2 乗に比例する関数 $y = ax^2$ を扱う。関数 $y = ax^2$ の学習は、第 3 学年で学習する平方根、多項式、二次方程式、三平方の定理とともに、2 次で表すことのできる事象についての探求活動のひとつと位置づけることができる。そして、さらに高等学校で学習する二次関数 $y = ax^2 + bx + c$ につなげるための基礎になる単元である。

指導観

関数 $y = ax^2$ の単元では、比例・反比例・一次関数との関連性を考えさせて学習を進めていきたい。そのため、本時の導入の場面では、比例・反比例・一次関数・関数 $y = ax^2$ も取り出せる問題を扱っていく。比例・反比例・一次関数の式・グラフを相互に関連付けて調べていくことで、関連性をもたせ、共通点や相違点を発見していくことができるであろう。

また、学習を進める上でグループ活動を位置づける。数学の苦手な生徒も、少人数のグループで必ず一度は発言する場を作り、発表することに慣れさせていく。そして、他の意見を聞くことで多様な考え方があることを知り、根拠や一番良い考え方をを見つけさせていきたい。グループ活動の中では、具体物を用いて視覚的に捉え、興味関心を高めていきたい。しかし、教具には移動させることが難しいなど限界があるので、ICT を活用していきたい。実験の様子やデータの収集、グラフの確認など ICT を活用することで、考える時間をできるだけ長くとり、教え合う時間を十分に確保していきたい。

(2) 目標

- ① 身近な事象の中には、表や式で表せる関数関係があることに気づき、その特徴に興味を持って調べようとする。 (関心・意欲・態度)
- ② いろいろな事象を関数としてとらえ、変化や対応の様子を考察することができる。(見方・考え方)
- ③ 関数を表やグラフ、式などに表すことができる。(技能)
- ④ 関数の意味を理解し、関数的な見方や考え方をを用いて問題の解決に利用することができる。(知識・理解)

(3) 学習計画

| 学習課題 | 学習内容 | 時間 | 協働的な学び (★主な ICT) |
|--------------------------------|--|------------------|---|
| 関数 $y = ax^2$ について知ろう | <ul style="list-style-type: none"> ・ $y = ax^2$ で表される事象 ・ y は x の 2 乗に比例するという見方 | 2 本時 1 / 2 | <ul style="list-style-type: none"> ・ タイルの段数の増加に伴って変化する数量をグループで見つけ、仲間分けをする中で、$y = ax^2$ となる関数があることを知る。 ★書画カメラ ・ 関数 $y = ax^2$ について、表やグラフ、式が一次関数、比例・反比例のものとのどのように違うかをグループでまとめる。 |
| 関数 $y = ax^2$ のグラフについて知ろう | <ul style="list-style-type: none"> ・ 関数 $y = ax^2$ のグラフとその特徴 ・ 関数 $y = ax^2$ のグラフと a の値との関係 | 4 | <ul style="list-style-type: none"> ・ a の値の変化によってグラフがどのように変化するのかタブレット端末を使って、グループで考え、発表する。 ★タブレット端末 ★書画カメラ |
| 関数 $y = ax^2$ の値の増減と変域について考えよう | <ul style="list-style-type: none"> ・ グラフから、関数 $y = ax^2$ の y の値の増減を調べること ・ x の変域から y の変域を求めること | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ・ x の値の増加に伴って変わる y の値を、正確にグラフに書く方法を探し、グラフの特徴をグループで発表する。 ★書画カメラ |
| 関数 $y = ax^2$ の変化の割合について考えよう | <ul style="list-style-type: none"> ・ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合 ・ 平均の速さを求めること | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 関数 $y = ax^2$ の変化割合について、一次関数と比較して調べ、共通点や相違点をグループで伝え合う。 ★書画カメラ |
| 身のまわりの関数について考えよう | <ul style="list-style-type: none"> ・ 身のまわりに関数 $y = ax^2$ と関わりの深い事象 ・ これまでに学んだ関数とは異なる関数 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 底が階段状になっている直方体の水槽に、毎分同じ割合で水をいれたとき、どんなグラフになるかグループで教え合う。 ★書画カメラ |
| 単元のまとめをしよう | <ul style="list-style-type: none"> ・ 基本のたしかめ ・ 章末問題 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ・ グループで教え合い。理解を深める。 |

2 本時の学習指導

(1) 本時の目標

- ① 伴って変わる数量をみつけ、変化や対応の様子を意欲的に考察することができる。
- ② これまでに学んだ比例・反比例、一次関数では表されない新しい関数 $y = ax^2$ について知る。

(2) 本時における協働的な学習

- ・タイルの段数を増やすことに伴って変わる数量を見つけ、変化の仕方を表や式を用いてグループで学び合う。

(3) 本時の ICT の活用場面とねらい

- ・プレゼンテーションソフトを使って、タイルの並べ方の様子を提示し、正しく問題把握ができるようにする。書画カメラを使って、書いたものを提示しながら説明できるようにする。

(4) 準備

- ・50型大型ディスプレイ ・書画カメラ

(5) 展開

| 段階 | 生徒の活動 | 教師の活動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|------|-------|---------|---------|-------|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|----|---|---|---|---|------|---|----|----|----|---|
| つかむ 5分 | 1 タイルを並べていくとき、段数が増えると変化する数量があることを確認する。 2 本時の学習課題を確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンテーションソフトを使って、タイルの並べ方の様子を見せ、正しく問題把握できるようにする。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| タイルの段数を増やすと変化するものを探し、その変わり方を調べよう | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| もちよる 40分 | 3 段数が増えると変化する数量をたくさん見つける。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">・辺の数</td> <td style="padding: 2px;">・周の数</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">・辺の長さ</td> <td style="padding: 2px;">・タイルの個数</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">・タイルの面積</td> <td style="padding: 2px;">・頂点の数</td> </tr> </table> </div> 4 段数が増えたとき、変化した値の特徴を表を使ってグループでまとめ、発表する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>高さ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2 cmずつ増えている。 ・比例している。 ・式は$y = 2x$になる。 <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>段数</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>高さ</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p>辺の数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・6ずつ増えている。 ・一次関数である。 ・$y = 6x - 2$ <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>段数</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>辺の数</td><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>22</td></tr> </table> <p>辺の長さ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一次関数である。 ・$y = 12x - 4$ <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>段数</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>辺の長さ</td><td>8</td><td>20</td><td>32</td><td>44</td></tr> </table> <p>タイルの個数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2乗の数になっている ・今までとはちがう増え方をしている ・表の増え方を調べると、yの増え方(第2階差)が2ずつ増えている。 <p>タイルの面積</p> <ul style="list-style-type: none"> ・yの値が、タイルの個数の4倍になる。 ・表の増え方を調べると、yの増え方(第2階差)が8ずつ増えている。 </div> | ・辺の数 | ・周の数 | ・辺の長さ | ・タイルの個数 | ・タイルの面積 | ・頂点の数 | 段数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 高さ | 2 | 4 | 6 | 8 | 段数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 辺の数 | 4 | 10 | 16 | 22 | 段数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 辺の長さ | 8 | 20 | 32 | 44 | <ul style="list-style-type: none"> 【発問】「タイルを増やしていったとき、それにともなって変化している数量をたくさん見つけよう」 ・たくさん見つけることができた生徒を称賛する。 ・机間指導を行い、手がとまっている生徒には、タイルが増えたとき辺はどうなったか数えるよう指示する。 【発問】「段数が増えたときの高さ、辺の数、辺の長さ、タイルの個数、タイルの面積について、その数量の増え方を考えよう」 ・タイルの図を印刷したワークシートを配付する。 ・全員が同じ課題で考えられるように、5つにしぼる。 ・<u>生徒が自分の考えを伝えやすくできるように、ホワイトボードを配布し、ホワイトボードに直接書き込んで話し合いができるようにする。</u> 【助言】「1段、2段、3段、・・・の図をみて、一段ずつの変化を数えてみよう。」 ・グループの中で全員が必ず発表するようにし、司会・記録・発表・発表補助を決め、一人一役をもって話し合い活動をする。 ・机間指導を行い、話し合いが滞っている場合は一度全体指導に戻し、表にまとめるよう助言する。 |
| ・辺の数 | ・周の数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・辺の長さ | ・タイルの個数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・タイルの面積 | ・頂点の数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 段数 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高さ | 2 | 4 | 6 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 段数 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 辺の数 | 4 | 10 | 16 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 段数 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 辺の長さ | 8 | 20 | 32 | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---------------------|---|--|
| | <p>5 段数が増えたとき、変化した値の特徴をグループで出した意見をもとに、全体で発表する。</p> <p>6 他の人の考えを聞いて、似ているところ、違うところを見つけ、仲間分けをする。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">・辺の数と比例関係、マッチ棒の数と辺の長さは一次関数、タイルの総数とタイルの面積の増え方が似ている。</p> <p>7 タイルの総数と面積の増え方は、比例や反比例、一次関数とは違うことに気づき、yはxの2乗に比例することを知る。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>書画カメラを用いて、ホワイトボードを写しながら発表し、詳しく説明できるようにする。</u> ・表や増え方の変化から既習の比例・一次関数の特徴を確認する。 ・<u>説明が正確になるように、他の生徒の説明を付け足しながらすすめるようにする。</u> ・根拠を明確にして説明できた生徒を称賛する。 ・仲間分けをした結果をみて、これまで学習してきた比例や反比例、一次関数とは違う関数があることを押さえる。 |
| <p>ふりかえる 5分</p> | <p>8 本時の活動内容を振り返り、ワークシートに感想を記入する。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・今まで習った比例や一次関数とは違う関数があることを学んだ。 ・yはxの2乗に関係した関数があることを学んだ。 </p> | <ul style="list-style-type: none"> ・板書に書かれた内容と学習課題と再認識させて、振り返りをワークシートに書くように指示をし、本時の学びを見直す時間を設ける。 |

(6) 評価

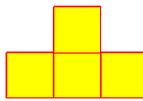
- ① タイルの段数が増えたとき、変化した値の特徴を意欲的に見つけることができたか。
(活動3、4、5の様子から)
- ② グループ学習の中で、自分の意見を述べたり相手の意見を聞いたりしながら、比例・反比例、一次関数では表されない関数があることを知る事ができたか。
(活動5、6の様子、ノートから)

(7) 板書計画

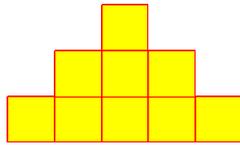
タイルの段数を増やすと変化するものを探し、その変わり方を調べよう



1 番目



2 番目



3 番目

段数が増えると変化する数量を見つけよう

- ・辺の数
- ・辺の長さ
- ・タイルの面積
- ・周の数
- ・タイルの個数
- ・頂点の数

高さ

- ・2 cmずつ増えている。
- ・比例している。
- ・式は $y = 2x$ になる。

辺の数

- ・6ずつ増えている。
- ・一次関数である
- ・ $y = 6x - 2$

辺の長さ

- ・12ずつ増えている。
- ・一次関数
- ・ $y = 12x - 4$

タイルの個数

- ・2乗の数になっている
- ・今までとはちがう増え方をしている
- ・表の増え方を調べると、 y の増え方(第2階差)が2ずつ増えている。

タイルの面積

- ・ y の値が、タイルの個数の4倍になっている。
- ・表の増え方を調べると、 y の増え方(第2階差)が8ずつ増えている。



比例や一次関数とは違う新しい関数を学習する