

中学校第3学年『数学科』学習指導案

指導者 永田 嘉顕

1 単元名 関数 $y = ax^2$

2 単元の目標

- 具体的な事象を調べることを通して、1次関数とは異なる数量の関係があることが分かり、こうした見方や考え方をもとに数学的に考察したり、意欲的に問題の解決に活用したりしようとする。(数学への関心・意欲・態度)
- 具体的な事象の中から関係や法則を的確にとらえ、変化や対応についての見方や考え方を一層深め、事象を数理的にとらえ、見通しをもち論理的に考察することができる。(数学的な見方や考え方)
- 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。(数学的な表現・処理)
- 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。(数量、図形などについての知識・理解)

3 生徒の実態及び指導観

(1) 単元について

第1学年では、比例・反比例を取扱い、第2学年では1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。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 $y = ax^2$ を考察する。そして、これらの学習を通して、表・式・グラフを相互に関連付けながら、関数関係を見だし、表現し考察する能力を伸ばすことがねらいとされている。また、関数 $y = ax^2$ の学習は、平方根・2次方程式・三平方の定理とともに、数学的に2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活動を促すことができる。そして、観察や実験の結果を $y = ax^2$ とみなすことによって、未知の状況を予測したり判断の根拠を他者に説明したりできる単元である。

(2) 生徒の実態

事前テストの結果(正答者数) (9月6日 34名実施)

- | | |
|-------------------------------------|---|
| ・ 座標の表し方(32名) | ・ 1次関数の表から変化の様子をとらえて x, y の値を求める(26名) |
| ・ 表から式を求める(17名) | ・ 1次関数のグラフを書く(21名) ・ 与えられた条件から関数の式を求める(17名) |
| ・ 実験のデータを用いて、先の値を予測する。(方法や考え方)(11名) | |

本学級の生徒は、与えられた課題に対して集中して取り組み、意欲的に授業を受けている生徒は多い。しかし、自分の意見を友達に伝える活動や「なぜそうなるのか」と根拠を問う発問に対して、抵抗を感じている生徒が多い。事前テストの結果を見ると、座標の表し方や表における関数の変化の様子、式からグラフを完成させることができている生徒は多かった。しかし、ある実験の結果から未知の値を求める方法や考え方を記述する問題では、式・グラフ・表などの表現の技法を有効に活用できる生徒は少なく、無解答が目立った。1・2年生の関数分野と同じく、この単元では、表・式・グラフを用いて対応や変化を探ることで、関数の特徴を確実に理解させていきたい。その際、表・式・グラフ3つの表現能力を反復練習において高めていく。

(3) 指導観

本単元の指導にあたっては、既習の関数(比例・反比例・一次関数)の復習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。これまでに学習してきた関数と関数 $y = ax^2$ との比較をし、生徒に共通点や相違点を発見させることによって関数 $y = ax^2$ の特徴を理解させていきたい。これまでの関数の学習を通し、表・式・グラフそれぞれについてはある程度理解できている生徒は多いが、本単元では特に、表・式・グラフ相互の関連を大切に授業を展開していく。「表から式・グラフ」の他に「式から表・グラフ」、「グラフから式・表」を求める問題に多く取り組ませることで、関数の表現、処理能力の向上を図り、理解を深めさせていきたい。また、利用の場面においては、身の回りの具体的な事象を取り上げながら、実際に演じて見せたり、実験・観察を行ったりして、数式やグラフが自然現象と関連するものであるとことを実感させたい。その問題解決の場面においてお互いの関係や、その変化の様子を明らかにする方法として、式やグラフ、対応表が有効であることをもう一度確認していく。

4 指導と評価の計画 (13時間扱い)

| 時間 | 学習内容及び活動 | 観点別評価の規準 (評価方法) | | | |
|-------------|--|---|---|--|--|
| | | 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 |
| 1 | ○関数 | ○身近な事象から、関数の特徴を意欲的に調べようとする。 (観察) | | | ○ x, y の対応表から関数の特徴を理解することができる。 (発言・ノート) |
| 2 3 | ○関数 $y = ax^2$ ○関数 $y = ax^2$ の式 | ○比例でもない関数があることに関心をもつ。 (観察・発言) | | ○ $y = ax^2$ で表される関数関係を、表や式で表すことができる。 (ノート・観察) | ○ x と y の関係が $y = ax^2$ であることが分かっているとき、その関係の式を求める方法を知る。 (ノート・ワーク) |
| 4 5 6 | ○関数 $y = x^2$ のグラフ ○関数 $y = ax^2$ のグラフ (1) ○関数 $y = ax^2$ のグラフ (2) | | | ○ $y = ax^2$ のグラフについて a の値をいろいろと変えてグラフをかくことができる。 (ノート・ワークシート) | ○ $y = ax^2$ のグラフの書き方を知ることができる。 (ノート・ワークシート) |
| 7 | ○関数 $y = ax^2$ のグラフと値の変化 | ○関数 $y = ax^2$ の変化や対応の特徴を調べるのに、進んで表やグラフ、式で表そうとする。 (観察) | ○式・表・グラフそれぞれの相互関係を調べ、その特徴を考察することができる。 (観察・発言) | | ○関数 $y = ax^2$ の値の変化や対応の特徴を理解する。 (ノート・ワーク) |
| 8 9 | ○関数 $y = ax^2$ の変化の割合 ○変化の割合の意味 | | | ○変化の割合を求めることができる。 (ノート・ワーク) | ○具体的な場面での関数 $y = ax^2$ の変化の割合の意味と特徴を理解する。 (ノート・観察) |
| 10 本時 | ○身近に現れる関数 | ○事象の中からいろいろな関数関係を進んで見つけようとする。 (観察・発言) | ○事象の中から関数関係を見出して考察することができる。 (観察・ワークシート) | ○表やグラフ、式から、変化や対応のようすを読み取ることができる。 (ノート・ワークシート) | |
| 11 | ○図形のなかに現れる関数 | | ○表やグラフ、式で表すことによって、関数関係をとらえることができる。 (観察・ワークシート) | ○ x の変域をもとに、 y の変域を考え、不等号を使って、表すことができる。 (ノート・ワークシート) | |
| 12 | ○いろいろな関数 | ○これまで学んできた関数とは異なる、いろいろな関数に興味をもつ。 (観察) | | ○いろいろな関数の表をついたり、グラフを書いたりすることができる。 (ノート・ワークシート) | ○比例、反比例、1次関数、 $y = ax^2$ 以外にも、いろいろな関数があることを知る。 (観察) |
| 13 | ○4章の問題 | ○意欲的に問題演習に取り組んでいる。 (観察) | | ○関数についての問題を解くことができる。 (ノート) | |

5 本時の活動

(1) 目標

振り子の実験を通して、ブランコの周期とロープの長さとの関数関係を見出し、考察することができる。

(2) 一授業一工夫の視点

多様な解決法のある問題を設定し、表・式・グラフの様々な方法で問題を解決させ、さらにその解決法を友達に説明する活動を取り入れることにより、生徒の表現力の育成を図る。

(3) 展開

評価 (◎:「十分満足できる」 ●:「おおむね満足できる」)

| 時間 | 活動内容 | 教師の指導と評価 |
|----|---|---|
| 3 | 1 既習事項を確認する。(一斉) | <ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ の特徴を確認する。(表・グラフ・式の関連性の確認) |
| 5 | 2 学習問題を確認する。(一斉) アルプスの少女ハイジのブランコは、一体何mあるのだろうか? <ul style="list-style-type: none"> 動画を見る (1往復するのに約8秒かかることを確認) 問題の内容を把握する。 1往復の時間と糸の長さについて考える。 | |
| 18 | 3 実験をする。(グループ) (1)役割分担をする。 4人の班をつくる。 (糸を持つ、時計、記録、回数を数える係) (2)実験をして、表に記入する <ul style="list-style-type: none"> 1往復の時間は、糸の長さで決まり、おもりの重さに関係ないことを確かめさせる。 1往復の時間は、10往復の時間を10で割った値を扱う。 糸の長さを変えて調べ、実験から気づいたことを考える。 問題解決をしていくためには、自分の班のデータのどの数値を活用していけばよいのか考える。 | <ul style="list-style-type: none"> アルプスの少女ハイジの動画を見せることで、生徒の問題に対する興味をもたせる。 何の原理を使えば問題を解決できるのか、生徒に考えさせる。 数少ない情報の中で問題を解決するためには、実験が必要なことを伝える。 問題解決に必要な変化する数量を明確にしておく。 実験の見本をみせて、実験の内容をしっかりと把握させる。 一人に必ず一役を与え、学習への参加意欲をもたせる。 おもりの重さは実験に関係ないことを、生徒のつぶやきから全体に広げ、確認させる。 既習事項から表を横にみることや縦にみることを振り返らせて、表から読み取る力やその関係を他者に伝える力をつけるようにする。 実験の結果から関係に気づいた班に、グラフ・式もつくることができるか質問し、問題解決へのヒントを見つけてさせる。 実験のデータがうまく出ないグループが多い場合には、一斉の場でデータを確認してから問題解決に進む。 既習事項の関数を用いて求める見直しをもたせる。 ワークシートに表だけでなく、式、グラフも書かせることで色々な視点・表現から問題を解決する力を身につけさせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 数学的な見方や考え方 (観察・ワークシート) </div> <p>◎実験を通して、ブランコの周期とロープの長さの関係が関数 $y = ax^2$ の関係であることを見出し、考察し、簡単明瞭に他者に説明することができる。</p> <p>●実験を通して、ブランコの周期とロープの長さの関係が関数 $y = ax^2$ の関係であることを見出し、考察することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 関数の関係がなかなか見出せない生徒には、実験のデータを意図的に表に並べて、xの値が2倍すると、yの値がどのように変化しているのか、横の見方に注目させる。 <ul style="list-style-type: none"> 授業の振り返り、感想は数学的な表現力にかかわる内容で具体的に記入させる。 |
| 16 | 4 ハイジのブランコの長さについて考える。 (1)個人・グループ解決 <ul style="list-style-type: none"> 表、式、グラフを用いて導き出す。 各グループの中で一人抽出して、その生徒のワークシートに書かれた考え方をグループ内で確認・指摘し合う。 (2)全体確認 <ul style="list-style-type: none"> 発表、それぞれの解法の確認 | |
| 5 | 5 本時の学習のまとめをする。(一斉) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 関数の特徴から表・式・グラフを利用すれば、実際に調べなくても値を求めることができる。 </div> | |
| 3 | 6 ワークシートの振り返り・感想欄に記入して、本時の学習を振り返るとともに、次時の学習についての見直しをもつ。(一斉) | |

6 板書計画

| | |
|---|--|
| <p>問題</p> <p>アルプスの少女ハイジのブランコは、何mあるのだろうか？</p> <p>※動画はスクリーンに映す</p> <p>グループの結果（表を貼る）</p> <p><表></p> <p>式・グラフをつくった 班がいれば、板書</p> | <p>既習事項</p> <p>・表, グラフ, 式の特徴</p> <p>○ブランコの長さの求め方</p> <p><まとめ> 関数の特徴から表・式・グラフを利用すれば、実際に調べなくても値を求めることができる。</p> |
|---|--|