

数学科指導案

日 時 令和5年6月27日(火)

対 象 第1学年

1 単元名

「数学 I」 第4章 集合と命題

教科書 改訂版 最新 数学 I (数研出版)

副教材 改訂版 3 ROUND 数学 I (数研出版)

2 単元の目標

- ・集合と命題について理解し、基礎的な知識の習得と技能を身に付け、事象を数学的に考察する能力を培う。

3 単元の評価規準

| ア 知識・技能 | イ 思考・判断・表現 | ウ 主体的に学習に取り組む態度 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| ① 集合と命題に関する基本的な概念を理解することができる。 | ① 集合の考えを用いて論理的に考察し、簡単な命題を証明することができる。 | ①集合と命題の考え方を使得事象を考察することの良さに気づき、問題解決にそれらを活用しようとしたり、粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしたりしている。 |

4 指導観

(1) 単元観

高等学校学習指導要領解説、数学編理数編第2章第1節3(1)数と式には、本単元に関する内容として以下のように記されている。

集合と命題に関する基本的な概念を理解するとともに、集合の考えを用いて論理的に考察し、簡単な命題を証明すること(ア(イ)、イ(ア))

(前略)

また、ここでは簡単な命題の証明も取り扱う。「簡単な命題」とは、待遇を利用した証明や背理法による証明などの考え方が容易に理解できるもので、生活の中で取り上げられるものであってもよい。中学校ですでに学習した数の性質や図形の性質を取り上げ、命題として表現させ、必要条件、十分条件に対偶を利用した証明や背理法による証明などを考えたりする活動が考えられる。

(後略)

- (2) 習熟度別クラスの発展クラスであることから、基本的な問題を中心に発展的な問題も扱っていく必要があるが、一方で証明の問題を苦手としており、論理的な思考が身に付いていない生徒も多数いる。そのため今回は、背理法を用いた証明を使い間違い探しのような感覚を生徒に実感させることで証明の楽しさや背理法が他の証明にも使えることを実感させ、より証明を身近に感じられるようにする。

(3) 生徒観

本クラスは数学のクラスが2クラスあるうちの発展クラスである。中学校では合同な図形や相似な図形の証明について学んできているが、証明を苦手とする生徒が多くいる。一方、授業には積極的に取り組む生徒が多く、学び合いやグループ活動などでは対話が多くなっている。このことから、今回の授業では学び合いや、グループワークを中心にした授業を行っていく。

(4) 教材観

教科書に掲載されている証明ではあるが、本校は証明の問題を苦手としている生徒が多く、取り組みにくさを感じる課題でもある。そのため、グループワークを中心に生徒同士が協力して課題に取り組むことで、相互のアウトプットを促し、自分以外の生徒に説明を行うことでそのまま証明の説明になっていることを気付かせ、証明の問題に対する苦手意識を少なくすることで問題に取り組みやすくする。

5 年間指導計画における位置付け

中学校までに集合の考え方はある程度は習ってはいるが、集合という概念や、用語は高校に入ってから学ぶものである。そのため、様々な用語や記号を導入することで概念の明確化、抽象化、一般化を図る。また、数学で扱われる多くの事項は「pならばq」の形で表されるそのため、その真偽を意識し、判断ができるようになることは今後の数学を学んでいくうえでより重要になるため、必ず身に付けさせるべきことである。

6 単元の指導計画と評価計画（全5時間）

| 時数 | ねらい | 学習内容・学習活動 | 評価規準 |
|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| 第1時 | 集合と部分集合についてその表し方や用語を理解することができる。 | ・集合についての表し方や用語について理解する。 | アー① (ワークシート) |
| 第2時 | 共通部分、和集合、補集合についてその表し方や用語を理解することができる。 | ・共通部分・和集合・補集合についてその用語や表し方を理解する。 | アー① (問題演習) |
| 第3時 | 命題についてその表し方や用語を理解することができる。 | ・命題についてその表し方や用語について理解する。 | イー① (問題演習) |
| 第4時 (本時) | 命題が真であることを証明することができる。 | ・命題が真であることを証明する。 | イー① (ノート) |
| 第5時 | 既習の内容を用いて問題を解くことができる。 | ・問題演習 | ウー① (問題演習) |

7 指導に当たって

(1) 授業形態の工夫

- ・本学級は、きめ細かい指導を行うため、1学級を2展開した習熟度指導を行っている。

(2) 評価の工夫

- ・単元や章ごとに小テストを行い生徒の理解度を見ながら形成的評価を行う。

(3) 指導方法の工夫

- ・生徒の言語活動の充実を図るためにグループワークでの学習を取り入れることで、主体的・対話的で深い学びの実現を図る。

8. 本時(全5時間中の4時間目)

(1) 本時の目標

- ・ $\sqrt{2}$ が無理数であることを、背理法を用いて証明することができる。

(2) 本時の展開

| 時間 | 学習内容・学習活動 | 指導上の留意点 | 評価規準 |
|------------|---|---|--|
| 導入 5分 | <ul style="list-style-type: none"> 前時の復習 $\sqrt{2}$が無理数であることを確認するとともに無理数の定義を確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> 有理数が分数で表すことができることを認識させ、無理数が分数で表すことができないことを確認する。 | |
| 展開 35分 | <div data-bbox="375 452 1396 663" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>$\sqrt{2}$が無理数であることは学んだが本当に無理数なのか？</p> <p>$\sqrt{2}$が無理数であることを証明しなさい。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> $\sqrt{2}$が無理数であることから分数で表せないことを確認し証明のきっかけを作り、背理法であることに気付かせる。 グループになり$\sqrt{2}$の証明について考察する グループごとに結果をまとめ発表を行う。 教員による証明方法の解説を行う。 自分の解答との違いを探し、疑問点やわからなかった点をまとめる。 質疑応答を行い生徒の理解を深める。 | <ul style="list-style-type: none"> 新しく既約分数という言葉が出てくるので紹介をする。 $\sqrt{2}$のままでは計算しにくいことに気付かせることで2乗をするように促す。 背理法を用いているので矛盾点を探すように促していく。 解説を聞きながらわからない点や疑問点をメモするように伝える。 | <p>イー① 集合の考えを用いて論理的に考察し、簡単な命題を証明することができる。(ノート)</p> |
| まとめ 10分 | <p>他の$\sqrt{\quad}$も同じように背理法を用いて証明できることを説明すると同時に背理法が化学や物理の世界でも使われることを紹介する。</p> | | |

(3) 板書計画

| | | | |
|--------------|------|--|--|
| 問題 有理数とは… | (証明) | | |
|--------------|------|--|--|

(4) 授業観察の視点

<目標>

- ・教科の目標、単元の目標、本時の目標との一貫性が持っていたか。

<展開>

- ・グループワークの場面で主体的・対話的で深い学びの実現が図られていたか。
- ・生徒の学習活動が本時の目標を達成するためのものであったか。

<指導上の留意点>

- ・導入において、生徒の学習意欲を高めるための工夫がなされていたか。
- ・発問は生徒にとって分かりやすいものであったか。

<評価>

- ・本時の目標と評価規準、学習内容が一致していたか。