

第3学年1組 数学科学習指導案

令和元年5月29日 水曜日 第2時 場所 3年1組教室

1 単元 「平方根」(本時 1/14)

(1) 構 想

これまでの学習では、小学校では自然数から小数や分数へ、中学校1学年では正の数から負の数へと、有理数まで順に数の範囲を拡張してきた。本単元では、さらに無理数まで拡張することになる。1学年の負の数の学習に続き、2度目の新しい数との出会いとなり、これまでの数の知識では表すことができなかったものが思考の対象になる。たとえば、面積が 2cm^2 の正方形の1辺の長さのように、これまでの有理数では表すことのできない量を表したり、数を2乗することの逆演算を考えたりすることで、正の数の平方根の必要性を理解し、無理数の学習を進めていく。その上で、平方根の存在、大小関係、計算の意味へと学習を広めていく。平方根をふくむ式の計算では、文字式の計算での同類項をまとめる手続きと同じようにして考えていくことも大切であるが、計算手続きの練習だけでなく、計算の意味理解も図ることを重視したい。新しい数への興味・関心を引き出し、自らその数について探る中で、無理数の概念を身につけ、数の範囲の広がり面白さを味わわせたい。また、平方根をふくむ式の計算は、二次方程式や三平方の定理の内容とも深く関わっているので、その基礎となる計算の意味と形式の両方の理解の定着を図りたい。

本学級は、男子9名、女子7名の計16名で構成されている。決められたことや与えられたことを、まじめにこなそうと努力する生徒が多い。数学科の授業においては、基本的な計算の手順を覚え、正確に計算することは多くの生徒ができています。しかし、既習の学習内容と結びつけて考えたり、根拠を明らかにして考えたりすることに、苦手意識をもっている生徒は多い。また、人数も少なく小学校の時から同じメンバーで過ごしているため、特定の生徒しか意見を言おうとしない雰囲気があり、「自分が考えられなくても誰かが解決してくれる」と感じている生徒もいる。自分の考えに自信をもてず、消極的な態度となってしまう生徒も多い。そのため、既習の学習内容と似ているところを考えたり、目に見えるものから根拠となるものを探したりすることが、できるようにしていきたい。また、新しい数と出会う本単元で、新たな発見をすることの楽しさを感じながら、「自分で解決したい」と意欲的に考えられるようにしていきたい。

本単元では、平方根の概念や計算方法などを示すのではなく、目に見えるものを示し、その根拠を明らかにしながら学習を進めていきたい。まず、方眼を用いて、様々な大きさの正方形をかく活動から、面積が2や5などの1辺の長さが無理数となる正方形にふれる。それらの正方形の1辺の長さを考えることで、2乗すると2や5になる数が存在することに気付かせる。そして、その数のおおよその値を求めていく中で、今までに習った数では表現できないこと(無限に続く循環しない小数であること)に気付かせ、新しい数に必要性を感じさせたい。次に、根号のついた数の大小関係を調べていくが、正方形の面積をもとに、大小を簡潔に比較できることに気付かせていきたい。平方根をふくむ式の四則計算の学習では、交換法則、結合法則、分配法則が成り立つことを前提に、四則計算の方法を見いだす。ここでは、乗法・除法の計算と、加法・減法の計算の違いを明確にすることが重要である。単元を通して、第1時(本時)で生徒たちがかいたさまざまな大きさの正方形を使って視覚的に捉え、大小関係や計算の手順も自分たちで見つけられるよう工夫していきたい。他の生徒との関わりを増やし、グループで話し合う活動を多く取り入れることで、与えられたものを覚えるだけでなく、自分のことばで筋道を立てて説明する力を身につけたい。

(2) 単元の見通し

- ① 新しい数の存在を知り、その必要性を理解する。また、根号のついた数の大小関係や、根号をふくむ式の計算、変形ができる。(知識及び技能)
- ② 身のまわりにある具体的な場面にある問題を、平方根を利用して解決することができる。
(思考力・判断力)
- ③ 新しい数の存在に興味をもち、自ら調べようとする。(学びに向かう力)

(3) 指導計画

学習課題	学習内容	時間
正方形の面積と1辺の長さの関係を調べよう	・平方根の概念 ・無理数の存在を知ること ・2の平方根を $\sqrt{\quad}$ を使って表現すること	1 本時
2乗すると a になる数について学ぼう	・平方根を求めること ・平方根の大小	1
平方根のおよその値を求めよう	・平方根の近似値	1
数の範囲を広げよう	・有理数と無理数の言葉の意味 ・有理数, 無理数を数直線上に表すこと ・循環小数を分数で表現すること	1
根号を含む式の乗除について考えよう	・ $\sqrt{\quad}$ のついた数の積と商 ・ $\sqrt{\quad}$ の中を簡単な数にすること ・工夫して積を計算すること ・分母の有理化 ・ $\sqrt{\quad}$ をふくむ式の値	4
根号を含む式の加減について考えよう	・ $\sqrt{\quad}$ のついた項をまとめること ・ $\sqrt{\quad}$ をふくむ式の計算	2
根号を含む式の展開をしよう	・ $\sqrt{\quad}$ をふくむ式の展開	1
平方根を利用して、いろいろな問題を解決しよう	・平方根を利用して具体的な数量を表すこと	1
平方根のまとめ	・基本のたしかめ ・章末問題 ・ $\sqrt{\quad}$ をふくむ数の整数部分と小数部分	2

2 本時の指導

(1) 目標

- ① 2乗して2になる数が存在することに気付くことができる。(知識)
- ② 2乗して2になる数はどんな数か求めようとする。(学びに向かう力)

(2) 『生徒主体』を実現するための手立て(河中アクティブラーニング)

本授業では、新しい学習内容へ興味をもてるよう、視覚的にとらえられるよう導入を工夫する。方眼紙を使い実際に正方形をかき、1辺の長さを実測したり、計算したりする活動を通して、有理数の範囲では表せない数があることに気付かせ、考えを共有できるようにしていきたい。グループで話し合う時間を確保することで、自分のことばで筋道を立てて説明する力を身につけたい。

(3) 展開

段階	生徒の活動	教師の活動
導入 (5)	1 様々な大きさの正方形を見る。 ・ 1 辺の長さが整数のものの面積と 1 辺の長さを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>イメージしやすくするため、大きさの違う正方形をいくつか提示する。(手だてⅠ)</u> ・ 1 辺の長さが整数である正方形の、面積と辺の長さを簡単な表で表す。
課題 (2)	2 学習課題を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学習の見通しをもたせるため、学習課題を板書する。
展開 (3 5)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">面積が 2cm^2 の正方形の 1 辺の長さを調べよう</div> <p>3 1 辺の長さが整数以外の正方形をかく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 方眼用紙に、正方形をかく。(個人追究) ・ かいた正方形を全体で確認する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2cm^2, 5cm^2, 8cm^2, 10cm^2, 13cm^2, 17cm^2, 18cm^2, 20cm^2, 26cm^2 </div> <p>4 かいた正方形の面積を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1cm^2 の正方形いくつかを考える。 ・ 正方形と直角三角形に区切って考える。 ・ 1 辺が整数の正方形から、直角三角形をひいて考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 面積 2cm^2, 5cm^2, 8cm^2 などの正方形が存在することを確認する。 <p>5 面積 2cm^2 の正方形の 1 辺の長さを求める。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定規で計ってみよう。 ・ $1.5 \times 1.5 = 2.25$ だから、1.5cm より短いね。 ・ $1.4 \times 1.4 = 1.96$ だから、1.4cm より長いね。 ・ 1.4cm と 1.5cm の間なんだ。 </div> <p>6 面積 2cm^2 の正方形の 1 辺の長さについて気付いたことをグループで話し合う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ ずっと続いていきそう。 ・ ぴったり 2 になる数ってあるのかな。小数では表せないのかな。 ・ 数字の並びに規則性がなさそう。 ・ 分数でも表せないと思う。 ・ 見たことのない数。 ・ 目で見るができる長さなのに、表現できない。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1cm の方眼用紙 (6cm 四方のもの) を配付する。 ・ 4 つの頂点が格子点となるものをかくよう伝える。 ・ みつけた正方形を黒板にはった方眼にかくよう指示する。 ・ 戸惑う生徒には、黒板にかかれたものをヒントにして取り組めるよう支援する。 ・ 個人追究の時間を確保したあと、全体で確認する。 ・ 全体場で、面積の求め方を論理的に発表できた生徒を称賛する。 ・ 面積 2cm^2, 5cm^2, 8cm^2 などの正方形の存在を確認し、導入でかいた表に加える。 ・ 表から、1 辺の長さがどのようなのか問いかける。 ・ 面積 2cm^2 の正方形より、$\bigcirc \times \bigcirc = 2$ となる数 \bigcirc が存在することを確認する。 ・ 追究の手助けとなるよう、どれくらいの数になりそうか予想できるよう、問いかける。 ・ 電卓を準備する。 ・ 多くの桁数を探ろうとしている生徒を称賛する。 ・ <u>グループで教え合い、面積 2cm^2 の正方形の 1 辺の長さを確認する時間を確保する。</u> <u>(手だてⅢ・Ⅳ)</u> ・ 正方形の 1 辺として目に見ることができていることを確認する。 ・ 2 乗すると 2 になる数が、無限に続く小数であることを実感できるよう、小数点以下 100 桁ほどの $\sqrt{2}$ の近似値を提示する。

<p>整理 (8)</p>	<p>7 全体の中で気付いたことを確認し、面積 2 cm^2 の正方形の 1 辺の長さについてまとめる。</p> <p>8 本時の感想をノートにまとめる。</p> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2 乗して 2 になる数があるなんて思わなかった。 ・ 終わりのない小数を 2 乗すると、整数になるなんて不思議な感じ。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 循環しない無限小数であることに気付いた生徒を称賛する。 ・ 分数でも表せないことに気付いた生徒がいた場合、その確認をする。 ・ <u>さまざまな見方を知るために、全体の中で確認する。(手立てⅣ)</u> ・ 生徒の気付いたことをもとに、新しい数について学習することを知らせる。 ・ 「平方根」の言葉の意味を確認する。 ・ $\sqrt{\quad}$ を使って表現することを教える。 ・ 学習内容を振り返るため、感想をまとめる時間を確保する。 ・ 新しい発見や見つけたことをまとめられた生徒を称賛し、感想を紹介する。
-------------------	--	--

(4) 評価

- ① 面積 2 cm^2 の正方形の 1 辺の長さを計ったり、計算したりすることで、小数で表すことができないことに気づき、新たな数の存在を知ることができたか。
(活動 6 の話し合い、および、活動 8 の感想の内容から)
- ② さまざまな大きさの正方形をかき、既習の数では表現できない数の存在に気付くことができたか。
(活動 5 の個人追究から)