

- ・学習問題の設定の工夫
- ・実生活につながる問題解決の見通し・振り返りの工夫

数学科学習指導案

学 級 3年6組（男子17名女子17名計34名）

場 所 3年3組教室（3年校舎2階）

授業者 教 諭 古 牧 伸 朗

1 単 元 平方根

2 単元について

中学校数学科の「数と式」領域における目標の一つに、数の平方根について理解し、数の概念についての理解を深め、目的に応じて計算したり式を変形したりする能力を伸ばすとともに、2次方程式について理解し用いる能力を培うことが挙げられる。「数と式」の内容は、日常生活や社会においていろいろな場面で使われている。また、中学校数学科の全領域の内容と深いかわりをもつとともに、それらの基礎をなすものとして重要な位置を占めている。

小学校算数科においては、身の回りの物を数えることに始まり、負でない整数、小数、分数についてそれらの概念を理解するとともに、四則計算の意味を理解することができるように学習し、それらの数を用いたり計算したりすることができるようになっていく。そして、数の概念を次第に広げながら、計算についての理解を深め、身の回りの事象にそれらを適用して問題解決をする学習が行われてきている。

中学校第1学年では、取り扱う数の範囲を正の数と負の数に拡張して、正の数と負の数の必要性と意味を理解し、有理数の範囲で四則計算ができるようになっていく。第2学年では、文字を用いた式や方程式、関数、確率などについての学習を通して、数についての理解を一層深めている。第3学年では本章において、2乗して ($a \geq 0$) になる数の必要性から平方根を導入し、数の範囲を無理数にまで拡張する。例えば、これまで表すことのできなかつた1辺の長さが1の正方形の対角線の長さを $\sqrt{2}$ と表記できるようになる。このような正の数の平方根を含む簡単な式の計算ができるようにするとともに、具体的な場面で平方根を用いて表したり処理したりすることができるようにすることがねらいである。2次方程式を解く場面や、平面や空間における図形の長さを三平方の定理を使って求める場面にも活用されることになる。また、本章で取り扱う有理数・無理数は、高校数学Ⅰでは実数として取り扱われるようになり、さらに高校数学Ⅱでは、数の範囲を実数から複素数へと拡張し、複素数の四則計算を学習することになる。

本学級は、明るく活発な生徒が多く積極的に授業に取り組み、できるようになりたいという学習意欲がある生徒が多い。数と式の領域における基礎・基本的な計算は、おおむね定着している状況であるといえる。しかしながら、複雑な内容になると解こうとする意欲を失い、考えることをしようしない生徒も見られる。また、数学的な結果を事象に即して解釈したり、問題解決の方法を数学的に説明したりすることを苦手としている生徒が多い。

そこで、問題解決的な学習において、生徒が興味・関心をもって問題解決に取り組むことができるよう、問題場面を日常の生活で起こりうる状況を設定し、ICT機器を効果的に活用したり、具体物等を操作したりして、解決に向ける意欲を高めるような工夫をしたい。また、自ら主体的に構想を立てて解決に向かわせるために、問題解決の見通しをもたせ、その見通しを含めた解決の過程を振り返らせることで、既習事項を活用して問題を解決するための思考力や実践力を育成していきたい。さらに、自ら思考した内容を他者との学び合いを通して、自らの考えを表現したり、他者の考えを理解したり、よりよい考えを追究しようとする生徒の育成につなげていきたい。

3 単元の見方

- (1) 数の平方根の必要性と意味を理解しようとする。[関心・意欲・態度]
- (2) 具体的な場面で数の平方根を用いて表したり処理したりすることができる。[見方・考え方]
- (3) 数の平方根を含む簡単な式の計算をすることができる。[技能]
- (4) 有理数と無理数の意味及び数の集合について理解することができる。[知識・理解]

4 単元の指導計画（全15時間）

節	項	時間	学習内容
	章の扉	1	・方眼上の正方形の1辺の長さを調べる活動を通して、「2乗すると2になる数」などの存在に気付く。
1 平方根	平方根	2	・平方根の必要性に気付き、平方根の意味を理解する。 ・平方根は根号を使って表せること及びその表し方を理解する。
	平方根の大小	1	・平方根の大小を比べ、不等号を使って表す。 ・近似的に平方根の近似値を求める。
	有理数と無理数	1	・有理数と無理数の意味及び数の範囲の広がりについて理解する。 ・有理数と無理数を小数で表したときの特徴を調べる。
	節のまとめ	1	・演習問題を解く。
2 平方根の計算	平方根の乗法・除法	3.5	・平方根の積と商のきまりを理解する。 ・根号を含む数を、目的に応じて変形する。 ・根号を含む数の乗法や除法の計算をする。 ・小数点の位置に着目して、平方根の近似値を求める。
	平方根の加法・減法	2.5	・根号の中が同じ数の和は、分配法則を使って簡単にできることを理解する。 ・根号を含む数の加法や減法の計算をする。 ・乗法公式を用いて根号を含む数の計算をする。
	平方根の活用	1 (本時)	・平方根を活用して、A4判の紙の縦横比などを調べる。
	節のまとめ	1	・演習問題を解く。
	単元のまとめ	1	・演習問題を解く。
	丸太からとれる角材は？		・曲尺の $\sqrt{2}$ 倍の目盛りを使って、丸太からとれる角材の1辺の長さを求める方法を説明する。

5 単元における評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
数の平方根についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し、表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	数の平方根についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	根号を用いて平方根を表したり、平方根を含む式の四則計算をしたりするなど、技能を身に付けている。	平方根の必要性と意味、四則計算の方法などを理解し、知識を身に付けている。

6 到達目標問題

伊敷中学校では学級設営をする際に、背面の壁をすべてを用紙で敷き詰めて設営をすることになっている。設営のために、購買部では A0 用紙が販売されている。ある教室の背面は、2030mm × 4756mm のサイズであり、A0 用紙を購入しようとしたところ、売り切れており、必要な枚数を注文することになった。以下はそのときの会話である。

隆浩さん：A0 用紙の縦と横の長さを調べて、必要な枚数を計算すればいいね。
紀子さん：調べるってどうやって調べるの？
隆浩さん：どこかの学級に行って借りて測らせてもらうのさ。
紀子さん：測るといってもそんな長い定規はないわ。先生方は会議中だからメジャーも借りられないし。
隆浩さん：そうかあ。あっ！じゃあインターネットで調べてもらおう。
紀子さん：誰に？
隆浩さん：先生さ。会議が終わるのを待とう。
紀子さん：時間ももったいないわ。何か良い方法がないかしら。
隆浩さん：何か良い方法ねえ。う～ん・・・。
陽一さん：前に A4 と A3 の比率を学習しただろう？あれが使えないかな。A4 用紙ならあるし。
紀子さん：そうか！A4 → A3 → A2 → A1 → A0 の順に同じ比率で大きくなっていくのよね！だったら、A4 用紙の縦横の長さが分かれば計算で求められるわね！
隆浩さん：おもしろそうだね。やってみよう！
陽一さん：A4 用紙は 210mm × 297mm のサイズになっているよ。これを使って計算できるね。

- (1) 以上の会話をもとにして、必要な A0 用紙の枚数を求めよ。ただし、1mm 単位の隙間は無視してよいものとする。
- (2) 背面の全てを A4 用紙で敷き詰めるとすると、A4 用紙は何枚必要か。

7 本時の実際 (13/15)

(1) 題材 平方根

(2) 目標

- コピーに失敗した理由をふまえ、それに基づいて失敗しない方法を考え、説明することができる。
- 面積を 2 倍にするには、辺の長さを何倍で拡大すればよいか求めることができる。

(3) 授業設計の工夫

ア 学習問題の設定の工夫

研究の視点 1

拡大コピーに失敗するという実生活に起こりうる場面を設定することで、興味・関心を喚起する。A4、A3 用紙などの具体物等を提示し、なぜ失敗したのかということを考えさせ、失敗の原因を追究し、正しい結果を導くにはどのようなすればよいかという課題意識を高め、学習課題を設定する。その際に、数学で学習したことを実践的に生かす場면을想定して、問題の解決にあたらせる。

コピー機を使うという日常生活の場面の中で、解決に必要な見通しを考えることで、解決したいという思いや必要感をもたせる。このように日常的な内容を用いて学習問題を工夫し、よりよい考え方を積み重ねていくことで、思考力が高まり、到達目標問題が解けるような力の育成につなげていきたい。

イ 実生活につながる問題解決の見通し・振り返りの工夫

研究の視点 1

これまでの生活経験を振り返り、失敗した理由を考える場面を設定する。理由を説明するために、図や文字を使ってまとめることで必要な情報を整理させる。また、既習事項とのつながりを意識させるために、面積が 2 cm^2 の正方形について振り返り、 $\sqrt{2}$ 倍の考え方を想起させ、課題解決のための見通しをもたせる。自力解決、相互解決の場面では、解決の見通しを振り返りながら、根拠を明らかにした説明を考えさせ、相互に意見を交換し、よりよい解決方法を引き出す。まとめの場面では、学習問題に対する解決の見通しが適切であったかや、実生活において平方根が活用されている説明を振り返ることで、数学的な思考力・表現力とともに実践力を身に付けるきっかけにしたい。

(4) 展開

過程	時間 形態	主な学習活動	○ 指導上の留意点 ◎ 評価 ※ 授業設計の工夫
導 入	8分 一斉	<p>課題把握</p> <p>1 学習問題を把握する。</p> <p>A4の絵をA3に拡大しようと思い200%で拡大コピーしたところ失敗した。なぜ失敗したのだろう。また、何倍にすればぴったり収まるだろう。</p> <p>2 何を200%に拡大しているかを調べ、失敗した理由を考える。</p> <p>3 学習課題を知る。</p> <p>失敗を回避する方法を説明し、正しくコピーするにはどのようにすればよいだろうか。</p>	<p>○ 身近な場面としてコピー機を用いた学習問題を提示し、問題解決に取り組みさせる。</p> <p>※ A4用紙2枚でA3用紙1枚とぴったり重なることを具体物で確認させ、なぜ200%で失敗したのかという課題意識を高めさせる。</p> <p>○ 原寸の図と200%拡大した図の長さを数か所比較し、長さが2倍に拡大されていることに気付かせる。</p> <p>◎ 学習課題を把握し、課題解決のために既習事項等を用いて説明しようとする意欲をもてたか。</p>
展 開	7分 一斉 12分 個 10分 グループ 8分 一斉	<p>解決の見通し</p> <p>4 辺を何倍すると面積は2倍になるかについて考える。</p> <p>自力解決</p> <p>5 学習課題を解決する。</p> <p>(1) 面積が2倍になるには辺の長さを何倍すればよいか考える。</p> <p>(2) 面積が2倍になることの説明を考える。</p> <p>相互解決</p> <p>6 面積が2倍になる理由をグループで説明し合う。</p> <p>(1) 互いの考えを発表し合い、自分と異なる表現を整理してノートに記入する。</p> <p>(2) 実際のコピー機では何倍にすればよいかを考える。</p> <p>振り返り・まとめ</p> <p>7 課題解決の過程を振り返る。</p> <p>8 本時の授業で分かったこと、気付いたことをノートにまとめ、学習を振り返る。</p>	<p>○ それぞれの用紙の辺の長さを測り、計算すれば求められることを確認する。</p> <p>※ 分からない値は、文字を使って表すことができることを振り返り、文字を使って説明できることに気付かせる。</p> <p>◎ 学習問題を解決するための方法について考え、見通しをもつことができたか。</p> <p>○ 拡大コピーすると、縦と横が同じ割合であることを確認する。</p> <p>※ 面積が2cm²の正方形の1辺の長さの表し方を振り返り、平方根の考え方が使えることに気付かせる。</p> <p>○ よりよい説明するには文章表現だけでなく、図や式を用いることを振り返らせる。</p> <p>◎ 解決の見通しを振り返り、よりよい説明を考えることができたか。</p> <p>○ 互いの説明を聞き、図や式の使い方や説明の手順などがさらによいものになるように工夫させる。</p> <p>○ 発展的内容として、実際のコピー機では何倍にすればよいか考えさせる。</p> <p>※ 実生活に基づいた本時の学習を振り返ることで、既習事項を問題解決に生かそうとする意識をもたせる。</p> <p>◎ 平方根を活用して、日常生活などの場面に生かそうとする意識をもつことができたか。</p> <p>○ 平方根を活用して、日常の問題を解決することで得られた、新たな考えや気付いたことをかかせる。</p>
終 末	5分 一斉	<p>次時・家庭学習</p> <p>9 家庭学習や次時の予習について確認する。</p>	<p>○ 家庭学習での復習と予習の内容を指示する。</p>