

数学科学習指導案

平成26年 6月17日
展開学級 3年 B組
指導者 中村 成隆

1 単元名 平方根

2 単元について

(1) 単元観

中学校では、第1学年で数の範囲を正の数と負の数にまで拡張している。正の数と負の数の必要性と意味を理解するとともに、正の数と負の数の四則演算の意味を理解し、その計算ができるようになり、具体的な場面で正の数と負の数を用いて表したり、処理したりできるようになる。第3学年では、数の範囲を無理数にまで拡張していく。この単元では無理数の中でも主に平方根を扱うが、平方根は1辺の長さが有理数である正方形の対角線の長さや相似な図形の面積を2倍、3倍にしたときの線分の倍率など、身の回りに多くみられる数である。平方根の導入では、図形の面積や長さについて考察するなかで、有理数では表すことのできない数が存在することに気付かせ、図形を利用して平方根の大きさをつかんだり、電卓等を利用して平方根の近似値を調べたりする活動を通して、平方根の必要性と意味を理解させていきたい。しかし、この新しい数は生徒にとって簡単には理解しづらく、多くの生徒がつまづくことも予想されるので、図形で視覚的なものを取り入れながら丁寧に指導していく必要がある。また、これらの数の四則演算について、計算方法をしっかりと身につけさせることで基礎的・基本的な技能の定着を図る。平方根の学習は、今後学習する「2次方程式」や「三平方の定理」などの単元で深く関わってくるので、十分に理解を深めさせていきたい。

(2) 本単元における授業と研究主題との関連

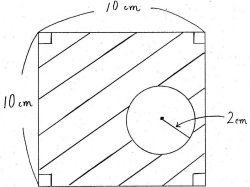
本校研究主題 確かな学力の育成 ～学習意欲の向上と基礎学力の定着を通して～
本校数学科研究主題 生徒が主体的に学ぶための指導法の工夫 ～基礎学力の定着を目指して～

この単元では、正方形の面積や長さについて考察するなかで、新しく学ぶ無理数、特に $\sqrt{\quad}$ の数についての意味をしっかりと考えさせたい。そのために、図形を利用して視覚的に平方根の大きさをつかんだり、電卓等を利用して平方根の近似値を調べる活動などによって、 $\sqrt{\quad}$ の数についてより理解を深めさせ、基礎・基本の定着を図っていく。これらの数の四則演算についても、今までの有理数との演算方法との違いなどを指導していき、十分な定着を図る。また、授業の形態は、グループ学習を利用し、教え合い活動を行うことで、多くの生徒が基礎・基本を身につけ、考える力を伸ばせるのではないかと考える。そして、今後新たな事柄を学習していく際には、この単元で学んだ知識や考え方を活用して学習できるように、意識して指導していきたい。

3 生徒の実態（男子17名、女子18名、計35名）

本学級の生徒は、全体的に落ち着いて授業に取り組む。話をしっかりと聞いて、じっくりと授業に取り組むことはできるが、教師の発問に対する反応はやや悪く、質問や発表は消極的な生徒が多い。そこで、グループ学習を取り入れ、教え合い学習をするようにしている。理解できている生徒は、友達に教えることでより理解を深め、わからないことがあるのに質問ができない生徒は、グループ学習の時間を意図的に設定することで、友達に質問をし、問題に対して意欲的に取り組めるのではないかと考える。

本時の授業をするにあたり、予備調査を行った結果は以下の通りである。
 (平成26年6月4日実施 実施生徒31名)

・「数学の授業は好きですか」	
ア 好き	10人 (32%)
イ どちらかというとき好き	16人 (52%)
ウ どちらかというとき嫌い	4人 (13%)
エ 嫌い	1人 (3%)
・「数学の授業で、どんなときに楽しいと思いますか。」複数回答可	
ア 自分自身で問題を解いているとき	11人
イ 友達と相談しながら問題を解いているとき	19人
ウ 先生に教えてもらって問題を解いているとき	6人
エ 友達にアドバイスをしているとき	5人
オ その他 問題が解けたとき (1人)	
・「数学の授業でどのような内容が苦手ですか」複数回答可	
ア 計算問題	7人
イ 文章問題など考える問題	20人
ウ 図形に関する問題 (面積や体積を求める)	18人
エ その他 分数の問題 (1人)	
・「数学のよさや大切さを感じる時はどんなときですか」 数名 お金を使うとき (買い物をするときなど) 一人 { 確率は使える 数学は日常で使えるときがある 社会で数学はいろいろと使える 前に学習した内容が次に関係してくるとき	
次の計算をしなさい。	
3^2 正答 31人 (正答率 100%)	$(-5)^2$ 正答 28人 (正答率 90%)
-0.5^2 正答 15人 (正答率 48%)	
次の数を素因数分解しなさい。	
18 正答 31人 (正答率 100%)	150 正答 30人 (正答率 97%)
$1/4$ を小数で表しなさい。 正答 24人 (正答率 77%)	0.15 を分数で表しなさい。 正答 11人 (正答率 35%)
次の計算をしなさい。	
$6x - 2y + 2x + 3y$ 正答 29人 (正答率 94%)	$(x + 3)(x - 7)$ 正答 27人 (正答率 87%)
$(x + 5)^2$ 正答 28人 (正答率 90%)	$(a + 3b)(2a - b)$ 正答 23人 (正答率 74%)
面積が 36 cm^2 である正方形の一辺の長さを求めなさい。 正答 18人 (正答率 58%)	
次の図形で斜線の部分の面積を求めなさい。 正答 7人 (正答率 23%)	

(予備調査の結果から)

「数学の授業で、どんなときに楽しいと思いますか。」という発問に対して、友達と相談しながら問題を解いているときと答えた生徒が比較的多くなったのは、数学の授業でグループ学習を取り入れてきたことも影響していると考えられる。文章問題や図形に関する問題が苦手と答えた生徒も多いが、このことは最後の2問の問題に対しての正答率からもわかる。

問題に対する結果をみると、最近学習した内容に関しては覚えている生徒も多いが、以前に学習した内容や、数学的に考える問題に対しての正答率は低い。家庭学習をする習慣が身についている生徒も少ないこともあり、基礎・基本が定着していないことがわかる。基礎・基本の定着のため、数学の毎授業では、授業の始めに主に計算練習のドリルを行っているが、この内容も工夫していく必要があると感じた。

そして、「数学のよさや大切さを感じる時はどんなときですか」という発問に対しての結果をみると、多くの生徒が学習内容が日常生活や社会につながっていることを深く考えられていないことがわかる。数学の授業は好き、わりと好きと回答した生徒が多いからこそ、数学を学ぶことの意義や有用性を理解させたい。そのために、数学的な活動を充実させ、数学が実生活に役立つことを実感させるような授業を実践していきたい。

4 単元の目標

- (1) 新しい数の存在を知り、その数の必要性を理解する。
- (2) 数の平方根の意味を理解し、電卓などを用いてその近似値を求めることができるようにする。
- (3) 数の平方根の中には有理数でないものがあることを知り、いろいろな数を数直線上に表したり、小数で分類したりすることを通して、有理数、無理数についての理解を深める。
- (4) 根号を含む簡単な式の計算や変形ができるようにする。

5 指導計画 (14時間扱い)

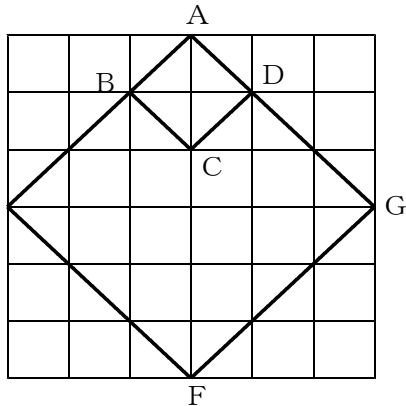
節	項	時数	主な指導内容
1 平方根	平方根	3	・平方根の必要性と意味 ・平方根の表し方 (記号 $\sqrt{\quad}$ の使い方) ・平方根の大小
	平方根の値	1	・ $\sqrt{\quad}$ の数の近似値の求め方
	有理数と無理数	1	・有理数と無理数の意味
2 根号をふくむ式の計算	根号をふくむ式の乗法、除法	4 本時 2 / 4	・ $\sqrt{\quad}$ のついた数の積と商の計算方法 ・ $\sqrt{\quad}$ のついた数の変形 ・ $\sqrt{\quad}$ のついた数の積を工夫して計算する ・分母の有理化の必要性とその方法
	根号をふくむ式の計算	3	・ $\sqrt{\quad}$ をふくむ式の和と差の計算 ・ $\sqrt{\quad}$ をふくむ式の積の計算 (展開)
	章末問題	2	・基本のたしかめ ・章末問題

6 本時の指導

(1) 本時の目標

- ① 素因数分解を利用して、 $\sqrt{\quad}$ の中を簡単な数に変形できることについて、その方法の便利さを理解することができる。(数学的な見方や考え方)
- ② $\sqrt{\quad}$ の中の数を簡単な数に変形できる。(数学的な技能)

(2) 展開

過程	時配	学習内容と活動	指導上の留意点 (◎：評価について)
導入	5	○ 5分間ドリルを行う。	<ul style="list-style-type: none"> つまづいている生徒を確認し、助言する。 解答を発表し、理解度を確認する。
展開	15	<p>○ 学習問題を確認する。</p> <div data-bbox="327 465 1295 981" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>それぞれの正方形の一辺の長さを求めなさい。</p>  <p style="text-align: right;">ADの長さは？</p> <p style="text-align: right;">AGの長さは？</p> </div> <p>○ 自分の考えをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 予想される考え方 正方形 ABCD の面積が 2 cm^2 より $AD = \sqrt{2} \text{ cm}$ 正方形 AEGF の面積が 18 cm^2 より $AG = \sqrt{18} \text{ cm}$ $AG = 3AD$ より $AG = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ <p>○ 自分の考えを発表する。</p> <p>○ $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ になる理由を式で考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 予想される考え方 式変形をする。 $3\sqrt{2} = 3 \times \sqrt{2}$ $= \sqrt{9} \times \sqrt{2} = \sqrt{18}$ 2乗して比べる。 $(\sqrt{18})^2 = 18$ $(3\sqrt{2})^2 = 3 \times 3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 18$ 電卓で調べる。 $\sqrt{18} = 4.2426406$ $3\sqrt{2} = 4.2426405$ 	<ul style="list-style-type: none"> ひとつの考え方だけでなく、他の考え方も考えるように助言する。 つまづいている生徒を確認し、ヒントを与える。 ひとつの考え方だけでなく、他の考え方も考えるように助言する。

	<p>○自分の考えを発表する。</p> <p>○$\sqrt{18}$ を$3\sqrt{2}$ に変形するやり方について再確認する。 $\sqrt{18} = \sqrt{9} \times \sqrt{2} = 3 \times \sqrt{2} = 3\sqrt{2}$</p>	<p>・どの考え方でも大きさが等しくなることを確認する。</p> <p>・$\sqrt{9}$ が出てきていることを確認する。</p> <p>・$\sqrt{4}$、$\sqrt{9}$、$\sqrt{16}$、$\sqrt{25}$ が整数になることを確認する。</p>
20	○本時の学習課題を確認する。	
<p>$\sqrt{180}$ を$a\sqrt{b}$ の形にするためには、どのようにしたらよいか考えてみよう</p>		
	<p>○自分の考えをまとめる。</p> <p>・予想される考え方</p> <p>○素因数分解を利用する。 $\sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = 6\sqrt{5}$</p> <p>○$\sqrt{180} = \sqrt{m} \times \sqrt{n}$ として考える。 $\sqrt{180} = \sqrt{2} \times \sqrt{90}$ $\sqrt{180} = \sqrt{3} \times \sqrt{60}$ $\sqrt{180} = \sqrt{4} \times \sqrt{45} = 2\sqrt{45}$ $\sqrt{180} = \sqrt{4} \times \sqrt{9} \times \sqrt{5} = 6\sqrt{5}$ $\sqrt{180} = \sqrt{5} \times \sqrt{36} = 6\sqrt{5}$ $\sqrt{180} = \sqrt{9} \times \sqrt{20} = 3\sqrt{20}$</p> <p>○$\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ を利用して考える。 $\sqrt{180} = \sqrt{18} \times \sqrt{10} = 3\sqrt{2} \times \sqrt{10}$ $= 3\sqrt{20}$</p> <p>○グループになるように指示し、仲間と意見を話し合う。</p>	<p>・素因数分解を利用した考えをしていた生徒には、他の考え方も考えさせることでなぜそのやり方が便利かを考えさせる。</p> <p>・つまづいている生徒には、$\sqrt{18}$ を$3\sqrt{2}$ に変形できた方法と同様にやってみることを助言する。</p> <p>・$\sqrt{180} = \sqrt{2} \times \sqrt{90}$、$\sqrt{3} \times \sqrt{60}$ と考え、悩んでいる生徒には、$\sqrt{4}$、$\sqrt{9}$、$\sqrt{16}$、$\sqrt{25}$ の積にすることを確認する。 また、$\sqrt{90}$ や$\sqrt{60}$ を更に細かく積の形にしてみることを助言する。</p> <p>・考え方を交換し合い、自分と少しでも異なる考え方がある場合には、それをプリントに書くように指示する。また、仲間にわかりやすい説明をするように助言する。</p>

		<p>○席を元に戻し、いくつかのグループの考えを聞く。</p> <p>○全体で変形の仕方や変形についての約束事について確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・$\sqrt{\quad}$の中はできるだけ簡単な数で表す。 ・素因数分解を利用すると、$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数にしやすい場合がある。 ・素因数分解を利用する方法の場合、根号の中で2乗がついた数は根号の外に出せる。 <p>○$\sqrt{60}$ を$a\sqrt{b}$ の形に変形できるか確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・$\sqrt{\quad}$の中をできるだけ簡単な数で表すことで、同じ数なのに異なる表し方になることがなくなることを確認する。 ・$\sqrt{m} \times \sqrt{n}$ と分解して考える方法だと1回で$\sqrt{\quad}$の中をできるだけ簡単な数にするのが難しいことを確認する。 <p>◎素因数分解を利用した変形の仕方の便利さを理解できる。 (観察、発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・素因数分解などをつまづいている生徒を確認し、助言する。 ・できている生徒を褒め、生徒同士で教えあうようにさせる。
	8	<p>○プリントを配り、問題練習を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正解を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・つまづいている生徒を確認し、助言する。 ・できている生徒を褒め、生徒同士で教えあうようにさせる。 <p>◎$\sqrt{\quad}$の中の数を簡単な数に変形できる。 (観察、発表)</p>
まとめ	2	<p>・授業を振り返り、本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>素因数分解を利用すると、$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数にしやすい。 今後は、$\sqrt{\quad}$の中の数はできるだけ簡単な数で表す。</p> </div>	

(3) 評価

- ① 素因数分解を利用して、 $\sqrt{\quad}$ の中を簡単な数に変形できることについて、その方法の便利さを理解することができたか。(数学的な見方や考え方)
- ② $\sqrt{\quad}$ の中の数を簡単な数に変形できたか。(数学的な技能)