

令和元年度
千葉市教育研究会 数学部会
(Aブロック)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 日 時 令和元年 6月18日 (火)

授業展開 14:00～14:50

研究協議 15:10～16:30

2 場 所 授業展開 3年C組

研究協議 図書室

1 本校研究主題

主体的・対話的な学びを目指して

2 本校数学科研究主題

数学的な考え方を育成する指導の工夫

—発問と振り返りに焦点を当てて—

3 主題設定の理由

「平凡な教師は言っただけで聞かせる。よい教師は説明する。優秀な教師はやってみせる。しかし、最高の教師は子どもの心に火をつける」という、教育学者ウィリアム・ウォードの有名なことばがある。そのことばの通り、教師が子どもの心に火をつけることができれば、子どもたちは主体的に学習を進めることができるであろう。数学教育において子どもの心に火をつけるために重要なことは、教師のアプローチにより、「数学が楽しい」という経験をさせることである。平成30年度に実施された全国学力・学習状況調査の数学科における本校における意識調査の結果では、「数学の勉強は大切だと思いますか。」「数学ができるようになりたいと思いますか。」の質問に対して、80%以上の肯定的な回答が得られているのに対して、「数学の勉強は好きですか」という質問に対しては、肯定的な回答は50%に過ぎないことが明らかになっている。その原因として、上述したように、生徒が「数学が楽しい」と感じる経験が乏しいからであると考えられる。

以上のことから、教師は生徒に対し、「数学が楽しい」と感じる授業を日々考えていく必要があるといえる。子どもたちが数学を学習する際、「数学が楽しい」と感じるのはどのような場面であるかを考えた。それは単に公式を使って、問題を解いただけの経験ではなく、既習事項を活用し、未知の問題を解決できたという経験であると考えられる。そして、その力は将来生きていく上で欠かせない力である。しかし、既習事項を活用する力は、すぐに身に付くものではない。一日一日の授業の中で、常に子どもたちに既習事項を意識させていかなければならない。そのためには、子どもたちに対する教師の発問が大切であると考えられる。教師がどの場面でもどの様な発問をするかを検討し実践することで、生徒が未知の問題を自分で解決できたと実感し、「数学が楽しい」と思えるように工夫していきたい。

また、学んだ内容の振り返りも大切である。本時学習した内容が、次時では既習の内容として扱われる。そのため、既習の知識や技能を使うと良いということに、「どうしたら気付くか」や、新しい知識や技能を「なぜ、必要だと感じるか」という視点で振り返らせることで数学的な考え方の育成に繋がると考え、本主題を設定した。

4 市教研数学会の研究主題との関連について

市教研数学会の研究主題は「基礎・基本を身に付け、自ら学び自ら考える力を育てる数学指導のあり方～活用する力の育成を目指して～」である。主題設定の理由でも述べたが、「数学が楽しい」と思わせることができれば、主体的に学習することができ、自ら学び自ら考える力は備わっていくであろう。そのために、副題にある活用する力の育成を、既習の内容を活用する力に焦点を当てていく。

例えば、第三学年で学習する $(a + b) \times (c + d)$ のような多項式×多項式の学習においても、すぐに分配法則で解く方法を伝え計算練習をさせるのではなく、「似た問題で解ける形はないか」「その問題

に近づけることはできないか」という発問をすることによって、 $(c + d)$ の多項式を M に置き換えることで、 $(a + b) \times M$ のような多項式×単項式の既習の形にすることを気付かせるような学習をさせていきたい。

5 研究目標

既習の内容を関連付けさせる教師の発問や学習後の振り返りをさせることで、数学的な考え方を育成する。

6 研究仮説

- (1) 既習の内容を関連付けさせる発問をすることで、数学的な考え方の育成に繋がるであろう。
- (2) 授業の最後に学習した内容を振り返り、記述させることで、数学的な考え方を整理させることができるであろう。

7 研究内容及び方法

- (1) 未習事項と既習事項の関連を明確化し、適切な発問を複数用意しておく。
- (2) 記述式の振り返りカードを、授業の最後に書かせ、本時の振り返りをさせる。

数学科学習指導案

日 時 令和元年 6 月 18 日 (火)

展開学級 3 年 C 組

1 単元名 平方根

2 単元について

第 1 学年では、数の範囲を拡張し、正の数と負の数の必要性和意味を理解できるようにし、その四則計算について学習している。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、二次方程式を解く場合や三平方の定理を活用する場合には、有理数だけでは不十分なので、数の範囲を無理数までに拡張する。新しい数として平方根を導入することで、これまでに扱うことができなかった量を考察の対象にすることができる。このような正の数の平方根の必要性和意味を理解し、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、数の範囲や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を通して、活用する力を育成できるようにしたい。

具体的には、平方根の導入では、これまで学習してきた正方形の面積から一辺の長さを求め、これまで学んだことのない数を知り、根号の必要性を感得させていく。本単元では、第 1 学年で負の数を導入した際に、学習してきた順序を意識させながら、正方形の図形を用い、数の大小関係を表せるようにしたり、数直線上での数の位置を学習したりすることで、有理数と無理数の関係の理解に繋げていきたい。更に、根号を含む式の計算では、既習の内容から $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ と計算することが可能であることを考えさせたり、平方根のルールを理解させた上で、 $\sqrt{\quad}$ を含む式を状況に応じて変形したりすることができるようにしていきたい。平方根の利用では、これまでの学習を生かすために、連続する奇数の和の平方根が整数となる場合を見つけるような $\sqrt{\quad}$ の中の数を意識したり、奇数を文字で表したりするような考えを使う問題を解決させていきたい。また、現実事象を題材にした問題を実際に解かせることで、数学の世界以外の場面で、自身の知識や技能を用いて、解決する力を育成させていきたい。

3 生徒の実態

4 単元の目標

- (1) 新しい数の存在を知り、その数を用いて未習の内容を解決しようとしている。
(数学への関心・意欲・態度)
- (2) 数の世界や現実事象の場面で、数の平方根や既習の内容を用いたりして、未知の問題を解決することができる。
(数学的な見方・考え方)
- (3) 平方根の意味を理解し、四則計算ができる。
(数学的な技能)
- (4) 有理数や無理数の関係について理解し、ある数の平方根を表したり、無理数を含めた大小関係を、記号を用いて表したりすることができる。
(数量や図形などについての知識・理解)

5 指導計画 (12 時間扱い)

節	項	指導内容	指導時数
1	平方根	<ul style="list-style-type: none"> 平方根の意味と根号の使い方 ある数の平方根は、正の数と負の数の2つがあり、それらの絶対値は等しい 平方根の大小関係 	2 時間
	平方根の値	<ul style="list-style-type: none"> 平方根の近似値 電卓を使った近似値の求め方 	1 時間
	有理数と無理数	<ul style="list-style-type: none"> 有理数と無理数の意味 循環小数の表し方 有限小数、循環小数、循環しない小数、無限小数の関係 	1 時間
2	根号を含む式の乗法・除法	<ul style="list-style-type: none"> $\sqrt{\quad}$のついた数の積と商 $\sqrt{\quad}$の外にある数を$\sqrt{\quad}$の中に入れる $\sqrt{\quad}$の中を簡単な数にする 分母の有理化 	3 時間 (本時 1/3)
	根号を含む式の計算	<ul style="list-style-type: none"> 根号を含む式の和と差 根号を含む式の積 	2 時間
3	平方根の利用	<ul style="list-style-type: none"> 連続する奇数の和の平方根が整数となる場合を見つける 平方根を利用して身のまわりの問題を解決する 	3 時間

6 本時の指導

(1) 本時の目標

- ①平方根の性質を用い、 $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$ の計算方法を考えようとしている。(数学への関心・意欲・態度)
- ②乗法の交換法則と平方根の性質を用い、 $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ として計算して良いことを説明できる。
(数学的な見方・考え方)

(2) 展開

過程	学習内容 (○) 活動 (・) 発問 (■)	指導上の留意点 (◇) 評価 (◎)
<p>導入 8分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・学習プリントを配布する ・一辺が$\sqrt{2}$と$\sqrt{8}$で構成された長方形の面積を求める。 <ul style="list-style-type: none"> ○無理数どうしの乗法計算 ($\sqrt{2} \times \sqrt{8}$) が存在することを認識させ、その面積を、マス目を数えて求める。 ・面積が5と20の正方形からできた長方形の面積を求める。 <ul style="list-style-type: none"> ○正方形の面積から一辺 ($\sqrt{5}$と$\sqrt{20}$) を求め、長方形の面積を、マス目を数えて求める。 ・正方形の図から$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の面積を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ○長方形の頂点が、格子点では取れないことを理解する。 	<p>◇平方根の定義を確認させる。</p> <p>◇面積の求め方は、平方根の導入で行ったように、マス目で求めることを理解させる。</p> <div data-bbox="1034 891 1294 1198" style="text-align: center;"> </div> <p>◇平方根の定義を確認させる。</p> <div data-bbox="1026 1384 1283 1691" style="text-align: center;"> </div> <p>◇$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の面積は図では求められないことを、時間をかけずに理解させる。</p>

<p>展開 35分 全体把握 (10分)</p>	<p>・学習課題を掲示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 学習課題：$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算方法を考えよう。 </div> <p>・$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算結果を予想する。 ○無理数どうしの乗法計算 ($\sqrt{2} \times \sqrt{8}$や$\sqrt{5} \times \sqrt{20}$) の結果から$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算結果を予想する。</p> <p><u>予想される解答</u></p> <p>i. $\sqrt{10}$ (理由あり) $\sqrt{2} \times \sqrt{8} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$のよう に計算できると考える</p> <p>ii. $\sqrt{10}$ (理由なし)</p> <p>iii. わからない。</p> <p>■1「未知の問題に出会ったとき、どのよう に対応すれば良いか。」</p> <p><u>予想される解答</u></p> <p>i. 過去の知識を使う。</p> <p>ii. わからない。</p> <p>・全体で既習の内容を確認する。 ○$\sqrt{a} \times \sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 = a$は既習の内容であるが、$\sqrt{a} \times \sqrt{a} = \sqrt{a^2}$であることは未習であることを理解する。</p>	<p>⇒【帰納的な考え方】</p> <p>◇既習の内容と未習の内容を明確にして指導に当たる。</p> <p><u>既習の内容</u></p> <p>i. $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 = a$ aの平方根の表現が\sqrt{a}であると定義 づけただけのため、$\sqrt{a} \times \sqrt{a} = \sqrt{a^2}$ であるとはいえない。</p> <p>ii. $\sqrt{a \times a} = \sqrt{a^2} = a$ 1つの根号内の乗法</p> <p><u>未習の内容</u></p> <p>i. $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$ 異なる根号の乗法</p>
--------------------------------------	---	---

<p>個人追究 (8分)</p>	<p>■2「平方根における過去の知識はどんなものか。」 <u>予想される解答</u> i. 平方根は、正の数と負の数の2つある $(\sqrt{a})^2 = a$ $\sqrt{a^2} = a$ ii. 覚えていない。 ・個人で$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算方法を考える。 ○既習の内容を用いて、$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算方法を考える。</p> <p>■3「平方根における過去の知識を使うことができないか。過去の知識に近づけるにはどうすれば良いか。」 <u>予想される解答</u> i. $\sqrt{2} \times \sqrt{5}$を文字で置き換える。 ii. 具体的な数で考える（具体数が3の場合） $3 = \sqrt{3^2}$ $(1+2) = \sqrt{(1+2)^2}$ $(1 \times 3) = \sqrt{(1 \times 3)^2}$ iii. わからない。</p> <p>■4「$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$と既習の知識では、形がかけ離れている。$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$を文字で置き換えてみよ。」 <u>予想される解答</u> i. $\sqrt{2} \times \sqrt{5} = a$と置き換えるまで考えられる。 ii. $(\sqrt{2} \times \sqrt{5}) = a$と置き換え、両辺を二乗する所まで考えられる。 iii. わからない。 ・小グループで$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算方法を考える。</p>	<p>◇ (■2に対して) 平方根の性質として$a = \sqrt{a^2}$であることを気付かせ、$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$においても適用できることに気付かせる。</p> <p>◎乗法の交換法則と平方根の性質を用い、$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$として計算して良いことを説明できる。(数学的な見方・考え方)</p> <p>◇ (■3に対して) $\sqrt{2} \times \sqrt{5}$を文字で置き、$a = \sqrt{a^2}$の形に近づけるような考えをもたせる</p> <p>⇒【単純化の考え方】 ⇒【具体化の考え方】</p> <p>◇ (■4に対して) $\sqrt{2} \times \sqrt{5}$を平方根の性質を用いて違う式の形にできないか考えさせる</p> <p>⇒【単純化の考え方】</p> <p>◇4~5人のグループに分け、話し合いがしやすいように配慮する。</p>
<p>集団追究 (10分)</p>		

<p>生徒発表 (4分)</p> <p>一般化 (3分)</p>	<p>○これまで個人で考えた内容を共有する。</p> <p>■5「根号を無くすための知識を持っていないか。」</p> <p><u>予想される解答</u></p> <p>i. 二乗することで根号が外れる。 ii. わからない。</p> <p>■6「乗法の計算法則には、どのようなものがあったか」</p> <p><u>予想される解答</u></p> <p>i. 乗法の交換法則 $a \times b = b \times a$ ii. 乗法の結合法則 $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ iii. わからない。</p> <p>・代表生徒に、$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算方法を解説させる</p> <p>○$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$の計算方法を、既習事項を用いて解決する方法を共有する</p> <p>○平方根の乗法計算についてまとめ、一般的に、$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$として計算して良いことを確認する</p>	<p>◇(■5に対して) 両辺を二乗することで、根号が無くなり左辺を整数で考えられることに気づかせる</p> <p>◇(■6に対して) $\sqrt{\quad}$の中においても、乗法の交換法則が使えることを気づかせる</p> <p>◇既習事項を用いて計算方法を導いた生徒に対して、上手に説明できるように準備させる</p> <p>◇説明を聞いている生徒の表情を確認し、不明点がありそうな箇所を、代表生徒に再度説明させる</p> <p>◇発表した生徒の板書を参考に、一般化した式を考えさせる。</p>
<p>まとめ 7分</p>	<p>・適用問題を解く。</p> <p>○具体的な数で$\sqrt{a} \times \sqrt{b}$の計算方法を理解する。</p> <p>・振り返りカードを書く</p> <p>○本時学習した内容を振り返る。</p>	<p>◎乗法の交換法則と平方根の性質を用い、$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$として計算して良いことを説明できる。(数学的な見方・考え方)</p>

(3) 評価

- ①平方根の性質を用い、 $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$ の計算方法を考えようとしていたか。(数学への関心・意欲・態度)
- ②乗法の交換法則と平方根の性質を用い、 $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ として計算して良いことを説明できたか。(数学的な見方・考え方)

(4) 板書計画

【前面の黒板】

今日の目標：これまでの知識を使って問題を解く！			
$\sqrt{2} \times \sqrt{8} = 4 = \sqrt{16} = \sqrt{4^2}$	学習課題： $\sqrt{2} \times \sqrt{5}$ の計算方法を考えよう。	生徒の発表	一般化
$\sqrt{5} \times \sqrt{20} = 10 = \sqrt{100} = \sqrt{10^2}$	過去の知識のまとめ		
$\sqrt{2} \times \sqrt{5}$ は？			
生徒の予想			
$\sqrt{2} \times \sqrt{5} = \sqrt{10}$			
理由		適用問題	

【マス目の黒板】

課題 1

図 1 大きい方の正方形 _____ cm 図 2 大きい方の正方形 _____ cm
 小さい方の正方形 _____ cm 小さい方の正方形 _____ cm

課題 2

図 1 大きい方の正方形 _____ cm 図 2 大きい方の正方形 _____ cm
 小さい方の正方形 _____ cm 小さい方の正方形 _____ cm