

第6学年 算数科学習指導案

ろ組 男子19名 女子20名 計39名
指導者 栗山 義人

1 題材 文字と式

2 題材について

(1) 題材の位置とねらい

これまでに子どもたちは、具体的な場面で未知数や変数、任意数を□や△などを用いて、その関係を式に表したり、□や△などに数を当てはめて調べたりする活動を通して、数量の関係を表す式について理解してきている。また、表した記号や数字に着目して式の意味を読み取ろうとする式の考えや具体的な場面で成り立つ一般性を見出そうとする一般化の考え方を深めてきている。このような活動を通して、子どもたちは、式の意味について「問い」をもったり、進んで式に表そうとしたりするなど、単に式に表すだけでなく、簡潔性や一般性といった式のよさを実感する姿が見られる。

そこで、本題材では、数量を表す言葉や□、△の代わりに、 a や x などの文字を用いて式に表させたり、文字に数を当てはめて調べさせたりして、数量の関係を文字を用いて式に表すよさに気づき、数量の関係を考察したり表現したりできるようにすることをねらいとしている。また、文字を用いて、具体的な場面の関係を式に表そうとする式の考えや数量の関係を一般化して表そうとする一般化の考え方をより一層深めていこうとするものである。さらには、文字を用いた式についての自分や友達の考えを説明したり、これまで学習したことを有機的に関連させたりしながら、自分なりの「問い」を連続・発展させていこうとする態度を育てることもねらいとしている。

ここでの学習で培われた式の考えや一般化の考え方は、中学校での「文字を用いた式」の学習へと発展していくものである。

(2) 指導の基本的な立場

式は、事象や事柄を数字や文字、記号を使って表したものである。その記号には、数字や文字といった対象を表すもの、 $+$ 、 $-$ 、などの操作を表すもの、 $=$ や $<$ などの関係を表すものがある。また、文字を用いた式のよさとして、1つ目に、表した結果がどの場合にも当てはまる一般性をもつこと（一般性）、2つ目に、道筋がはっきりして、考えを進めるのに便利になること（明瞭性）、3つ目に、抽象的な事柄を具象化するとともに、関係を具体化させ、直感しやすくなること（簡潔性）、4つ目に、形式の普遍化、原理の確立、概念の拡張がしやすくなること（的確性）が挙げられる。そこで、ここでは、具体的な事象から一般性を見出し、文字を用いて立式したり、式から具体的な事象をよんだりして前述の文字を用いた式のよさを実感させることが大切である。また、整数値だけでなく、小数や分数の値も整数と同じように当てはめることができることに目を向け、数の範囲を拡張して考えられるようにさせたい。さらに、これまでの経験や学習と関連させることで、実感をもって学習が進められたり、本題材で学習したことを他教科等や日常生活へ広げられたりできると考える。

具体的には、まず、長方形の縦の長さを未知数として考えさせる活動を設定して、言葉の式や□、△を使った式を想起させるとともに、言葉や□、△の代わりに a や x などの文字を用いて式に表したり、文字に式を当てはめて調べたりさせていく。また、問題場面から定数や変数に着目させながら式を一般化する活動を設定して、変数として a や x を用いることができるようにする。その後、台形の求積公式に任意数を当てはめ、できる図形の変化を考えさせながら、 a や x を任意数としてとらえさせるようにする。

次に、加法や乗法を適用できる場面の事象について、多角形の内角の和を求める式を、文字を用いた式に表させ、それを実際の操作で確かめさせるなどして、文字に当てはまる数の求め方を考えさせていく。

さらに、買い物の合計額を計算した式から買い物の内容を考える活動を通して、式と具体物を関連させながら、数量の関係をとらえられるようにさせたい。

題材の終末では、これまでの自分の学びの道筋を構造化してまとめることができるように、算数新聞に取り組みさせる。

このような学習を通して、子どもたちは、式の考えや一般化の考え方を深めたり、数量の関係についての感覚を豊かにしたりしながら、自らの「問い」をより高次なものへと連続・発展させ、論理を培いながら、算数を共に創り出そうとする態度を身に付けることができると考える。

(3) 子どもの実態

本学級の子どもたちが、本題材に関わるようなことについて、どのようにとらえているか調査してみると、次のような結果だった。(調査人数 39 名, 質問紙法, () 内は回答数)

【調査 1】 次の□に当てはまる数を求めましょう。また、その式を図や数直線などで表しましょう。		
	正答	図や数直線に表せた人数
① $52 + \square = 92$	39 人	35 人
② $\square - 87 = 45$	39 人	33 人
③ $12 \times \square = 72$	38 人	30 人
④ $\square \div 15 = 11$	37 人	26 人

【調査 2】 1冊 150 円のノートを□さつ買うときの代金を○円とします。	
① このノートを 10 冊買うと、代金は何円になるでしょうか。 ・ 1500 円 (39 人)	
② □と○の関係を式に表しましょう。	
・ $\circ = 150 \times \square$ (18 人)	・ $\circ = \square \times 150$ (14 人)
・ $\circ = \circ \times \square$ (3 人)	・ $\circ = \square \times 1$ (2 人)
・ $\circ = 150 \times 1$ (1 人)	・ $\circ = 1 \times 150$ (1 人)

【調査 3】 計算のきまりを式に表します。波線に、○, △, □を当てはめましょう。	
① $\circ \times \triangle = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$ (34 人)	
② $(\circ \times \triangle) \times \square = \underline{\quad} \times (\underline{\quad} \times \underline{\quad})$ (33 人)	
③ $(\circ + \triangle) \times \square = \underline{\quad} \times \underline{\quad} + \underline{\quad} \times \underline{\quad}$ (26 人)	
④ $(\underline{\quad} - \underline{\quad}) \times \underline{\quad} = \circ \times \square - \triangle \times \square$ (27 人)	

【調査 1】 から、式から未知数を求めることはできるが、それを図や数直線等に表現することができない子どもがいることが分かる。これは、式を形式的な処理での理解、つまり結果を表すものとしてとらえ、数量の関係を考えることが十分でないからだと考える。そこで、式を読むことを重視するとともに、その際は、具体物の操作と関連付けて考えさせるようにしたい。

【調査 2】 から、具体的な数値では、代金を求めることはできるが、変数を□として一般化した式に表すことはできない子どもがいることが分かる。これは、変数の意味をとらえていなかったり、□や○を使う必然性を感じていないからだと考える。そこで、文字を用いて一般化した式をつくる活動や、式に色々な数を当てはめて調べる活動を取り入れて、変数の意味や文字を用いた式のよさをとらえさせたい。

【調査 3】 から、○や△を用いて、計算のきまりを表せない子どもがいることが分かる。これは、任意数としての○や△の意味をとらえられていないため、実際の数字を当てはめることができないからだと考える。そこで、任意数として数字を置き換え

る活動を取り入れて、文字を用いた式のよさを実感させるようにしたい。

(4) 指導上の留意点

ア 未知数や変数、任意数としての文字の意味を理解させるために、それぞれの意味を意識できるような内容を設定し、それを基に「問い」を焦点化させたり、学習活動を展開させたりする。

イ 自分なりの「問い」を連続・発展させ論理を培わせるために、式と具体物の操作、図や数直線等を関連付けさせたり、一般化した式に数を当てはめて調べさせたり活動を設定する。

ウ 算数を創り出す楽しさを味わわせるために、互いの根拠を類推させたり、説明させたりして、考えを整理・分析できるようにする。

3 目 標

- (1) 文字を使った式に表すことに関心をもち、数量の関係をいろいろな式で表したり、式をまとめて簡潔に表す方法を追究したりする活動に意欲的に取り組み、自分なりの「問い」を連続・発展させていこうとすることができる。
- (2) 式の考えや一般化の考え方で、具体的な場面の事象を式に表そうとしたり、計算の規則や順序を考えたりしていくことができる。
 - ・ a や x を使って式に表したり、式を変形したりするなど自分なりの解決方法で、数量の関係を式で簡潔に表そうとすることができる。
- (3) a や x を使った式の意味や計算の仕方が分かり、その計算が正しくできる。

4 指導計画 (全 11 時間)

※ は、教科内や日常生活、他教科等との関連を示す。

小題材	「問い」と主な学習活動	教師の具体的な働きかけ
文字を使った式 ③ 本時 (2/3)	1 面積を求める数量の関係を式に表し、その意味について考える。 2 切手を切る本数の求め方について考え、式を一般化する。 3 上底と下底を文字にした台形の求積公式に色々な数を当てはめ、できた図形と式の意味について考える。	[つなげる場] ○ 未知数や変数、任意数としての文字の意味をとらえさせるために、未知数・変数・任意数を用いる問題場面を扱う。また、式を立てた根拠を具体物と関連付けて考えさせ、式の意味を考えさせる。 3年「0を使った式」4年「ともなって変わる量」 ○ 文字を用いた式のよさを実感させるために、簡潔性や一般性に関する気付きを取り上げ、その理由を考えさせる。
文字に当てはまる数 ④	4 加法の問題場面について、文字に当てはまる数を考える。 5 乗法の問題場面について、文字に当てはまる数を考える。 6 乗法や加法が混じった文字式の文字に当てはまる数を考える。	[つかえる場] ○ 1～3時までの学習をつかって新しい問題場面を解決させるために、単に文字に当てはまる数の正誤だけでなく、そのように求められる理由を具体物の操作と関連付けて考えさせる。 前時までの学習との関連 ○ 数量の関係をとらえさせるために、式を図や数直線で表させたり、説明させたりする。
む式 ①をよ 解・がめ し⑩ 作算 数 ②新聞	7 a 角形の角の大きさの和を求める式から a に当てはまる数を考える。 8 式を見て、その式が何を表しているかを考える。 9 練習問題や力だめしに取り組む。 10・11 算数新聞作りに取り組ませる。	[ひろげる場] ○ 文字を用いた式の広がり気付かせるために、図形の性質に関する課題を扱う。 5年「図形の合同と角」 ○ 複数の式の意味の共通点や相違点を明確にするために、具体物や図等を用いて考えさせる。 ○ 自他の学びの変容を実感させるために、本題材に関する自分の学びをノートや新聞にまとめさせる。

5 本時 (2 / 11)

(1) 目標

つながった切手を切る辺の本数を調べる活動を通して、変数や定数に着目することで式が一般化できることに気付き、変数を文字にして式に表すことを理解できる。

(2) 本時の展開に当たって

本時の指導では、単につながった切手を切る辺の本数やその変化に気付かせるのではなく、変数や定数を操作と結び付け、式の意味をよむことが大切である。そこで、子どもが考えた複数の式を取り上げたり、その根拠や共通点を問うたりしながら展開していく。

(3) 実際

過程	主な学習活動	時間	教師の具体的な働きかけ
学習課題の受けとめ	1 学習課題を受けとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">何本の辺を切ったらよいか？</div> (1) 縦1列に3枚つながった切手から列数を増やし段階的に調べさせる。 ・ 1列では、2本だね。 ・ 2列では、7本。3列では、12本。 (2) 調べた結果から気付いたことについて発表させる。 ・ 5本ずつ増えている。	(分) ↑ 10	○ 学習課題を探究的にとらえさせるために、まず、切手がつながった部分を辺として数えることを確認させる。次に、列数を増やしたときの本数を類推させながら、提示図で確かめさせる。 ○ 学習問題を焦点化させるために、明らかになったことから気付いたことを発表させる。その際、増え方に着目している考えを取り上げ、列がたくさんになっても本数が分かりそうか問う。
学習問題の焦点化	2 学習問題を焦点化する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">□列目の場合を調べるには、どのように求めたらよいのだろうか。</div> 3 自分なりの方法で考え、調べたことや気付いたことについて話し合う。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%;"> [たし算で] $2+5+5\cdots=62$ ・5本ずつ増えているから1列目から順にたせばいい。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%;"> [かけ算で] $2+5\times 12=62$ ・2本と5本ずつが12個あると考えればいい。 </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ・どちらも2列目より後は、5本ずつ増えることを基にして式を立てている。(定数への着目) </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ・$2+(14-1)\times 12$ ・変わる数がある。(変数への着目) ・変わる数をxに置き換えると1つの式で表せるんだね。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">14, 15…列と続くと、どんな式になるのかな？</div>	↓ 25	○ 互いに学習を創る楽しさを味わわせるために、共通で13列目の場合を取り上げる。その際、式の根拠を予想させたり、具体物の操作で考えさせたりする。 ○ 変数に着目させるために、式に共通点がないか問い、どの式も5本ずつ増えることを基にしていることに気付かせる。 ○ 式を一般化させるために、14列目以降の本数を求める式やその意味を考えさせる。 ○ 文字を用いるよさを実感させるために、変数の存在で式が無限に立てられることを共有させた後、xを用いることができることを伝える。
確認	4 本時の学習について確認する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> 変わらない数と変わる数に気を付けて式を立てればよい。変わる数は、xを使って表すことができる。 </div>	↓ 10	○ 自他の学びの変容を実感させるために、無限に考えられる事象を1つの式にまとめられたことを賞賛するとともに、自分の学びをノートにまとめさせる。
まとめ	5 本時の学習のまとめをする。		