

第4学年 単元名「式と計算のじゅんじょ」

～学び合い，高め合う活動の充実を目指して～

1 香小研仲善支部算数部会テーマについて

仲善のテーマ

子どもと算数を創る

- わけを説明する活動を通して、『数学的な考え方』を育成する -

県のテーマを受け仲善支部においても、「子どもと算数を創る」をテーマとした。「子どもと算数を創る」とは、教師が一方的に学習内容を教え込むのではなく、導入時に教材と出会ったときに持つ子どものあいまいな思いや疑問、おどろき等を出発点にして、教師が子どもの意識の流れをくみ取りながら、また子ども同士でいろいろな考えを交流させながら、子どもたちがねらいに近づいていけるように支援していく学習の姿をめざしている。

これまで仲善支部では、「子どもたちの思い・願いを大切に授業」について研究してきたが、新学習指導要領の完全実施に向け、言語活動の一層の充実もふまえ、サブテーマも県と同じく「わけを説明する活動を通して、『数学的な考え方』を育成する」とした。子どもが、なぜそうするのか、なぜそうなるのか、自分なりに考えたわけを、算数科特有の表現を用いながら自他に説明する。ここでいうわけとは、子どもが捉えている数理的な処理のよさを示している。また、説明とは、子どもが、具体物、言葉、数、式、図、表、グラフ、数直線などを用いて、自分の考えたことを自分や友だちや教師に対して説明することを示している。

子どもはわけを説明することで、考えを整理したり、深めたり、修正したり、広げたりできる。その際教師は、わけを説明する活動を組織するだけでなく、子どもが説明に用いている類推的な考え、帰納的な考え、演繹的な考えなどを適切に捉えて価値付けしていく。そうすることで子どもが、筋道を立てて考えたり、表現したりする力を伸ばしていくことができる。このように、わけを説明する活動を行うことは、数学的な考え方を育成することに有効なのである。

改訂された算数科の目標には、算数的活動を充実させることで、数理的な処理のよさに気付いたり、数学的な考え方を育成したりすることが挙げられている。このことから、素地となる学習や、それを基に行われるわけを説明する活動は、充実させていくべき算数的活動の一つであることが分かる。

仲善支部では、「わけを説明する活動を通して『数学的な考え方』を育成する授業」を展開していくために、下記の仮説、期待する子ども像を持ち、2つの研究の視点から実践・検証していきたい。

2 研究の内容について

(1) 研究仮説

先人の歩んだ過程の追体験、すなわち自らの力による創造の過程を歩んでいく授業を設定し、学習の対象や友だちと積極的に関わり合いながら問題解決をしていく中でわけを説明する活動を設定したり、反応を組織化したりしていけば、考える楽しさや分かる喜び、数理的な処理のよさを味わう学習ができるのではないかと。

(2) 期待する子ども像

分からないことや曖昧な思い・疑問などを明確にし、そこから自分の学習問題を設定する子
既習事項や経験をもとに、自分の考えを作ろうとする子

自分の考えを具体物、言葉、数、式、図、表、グラフ、数直線等を用いて、友だちや教師に対して説明する子

友だちの考えを自分と比べながら聞き、よりよい方法や考えに高めていこうとする子
学んだことや考えた過程を振り返ったり、次時の課題につなげたりする子

(3) 研究仮説に迫るために (研究の視点)

数学的な考え方を育てる手順を明確にする。

単元の目標・観点別の目標の確認をする
単元における数学的な考え方について分析する
いつ・どのように数学的な考え方を身に付けさせるか計画を立てる
本時の子どもの反応を予測し、数学的な考えを導き出すための教材・学習過程・支援（発問・助言・板書）等を考える

このような段階を踏まえることによって、数学的な見方・考え方ができる子どもを育てられると考える。なぜなら、算数学習においては、よく似た見方・考え方・方法で表現・処理できるものが極めて多く、それを想起させたり、気付かせたりすることを積み重ねることによって、数学的な見方・考え方が育つと考えられるからである。

わけを説明する活動を設定する。

ねらう数学的な考え方を明らかにした上で、本時のわけを説明する活動の詳細を設定する。わけを説明する活動を成立させるためには、本時どのような活動を組織し、どのように展開していくかとともに、その活動で用いる既習事項がどのようなプロセスを経て獲得されているかということも重要になる。

自分が考えたわけをペア（グループ）で説明し合う場面を設定したり、友達の考えを自分の言葉に直して説明したりする機会を取ったり、それらをノートに書き表す場を設けたりと積極的に取り組んでいきたい。

また、わけを説明する活動の際の教師の関わり方（支援・子どもの考えの価値付け）の工夫についても追究していきたい。

上記にあげた視点を大切にしながら、研究テーマに迫っていく実践を積み上げていきたい。

3 本単元（第4学年「式と計算のじゅんじょ」）で育てたい数学的な考え方

本単元では、単元を通して、式が大きな役割を果たしている。単に式の計算に慣れさせるだけでなく、式は数量関係が簡潔に表せるというよさや、考え方が表現できたり読み取れたりするという「算数のことば」であるという立場に立って、式のはたらきや便利さを認識させ、計算は、結果だけでなく、過程も大切であり、その過程が式によって表現できることに気付かせたい。

また、「ことばの式」は、本単元で初めて学習するので、買い物の場面など具体的な事象を設定し、実際のやりとりを通した操作を行い、「ことば」を法則を使って工夫し、より簡単に計算できるようにする。

複雑な計算を単元前半で学習した児童は、複雑な計算をするときは筆算をすればよいと考えがちであるが、計算の法則を使うと簡単にできる場合があることを実感させる。根拠を明らかにしながら計算の法則の使い方を説明するというのは、まさに演繹的思考をさせていることになる。さらに、 99 を $(100 - 1)$ と見たり、 36 を (9×4) と見たりできるような数を多様な形で捉えさせたい。

4 数学的な考え方を育てるために

(2) 単元の目標

- ・ 式の扱いに関心を持ち、() を使って1つの式に表したり、具体的に即して式を読み取ったりする。また、計算法則を活用して計算を工夫しようとする。 (関心・意欲・態度)
- ・ 式の意味を考え、具体的に即して式の意味を説明したり、読み取ったりすることができる。 (数学的な考え方)
- ・ 数量の関係を() を使って1つの式に表すことができる。また、() を用いた式や四則混合の式の計算が正しくできる。 (表現・処理)
- ・ () を用いた式や四則混合の式の計算の仕方が分かる。 (知識・理解)

(3) 学習指導計画（全6時間）

本単元では、学習内容や児童の実態から、関心を高めたり、基礎・基本を定着させたりする場面ではTTを、移行措置により追加内容となっている時間は、内容も難しいので習熟度別少人数指導を行う。

時	学習形態	学 習 活 動	評 価 規 準	関	思	表	知
第 1 次	1 一斉 (TT)	2つの式を、() を使って1つの式に表す活動を通して、四則混合式では、乗除を先行するきまりを理解する。	数量の関係に興味をもち、2つの式を、() を使って1つの式に表すことができる。四則混合式では、乗除先行のきまりがあることを理解する。				
	2 一斉 (TT)	四則計算と() を含む式について、計算の順序のきまりを整理し、それを使って計算する。	計算の順序のきまりをまとめ、正しく計算できる。				
	3 習熟度別 少人数	<どンドン・じっくりコース> 整数の計算のきまりをまとめることを通して学習の動機付けを図り、整数についての計算法則を理解する。 【追加内容】	交換、結合、分配などの整数についての計算法則をまとめることができる。				
	4 一斉 (TT) 本 時	並べられたものの個数の求め方を式に表したり、図と式を結び付けて求め方を説明したりする。	個数の求め方をいろいろに考えて式に表すことができる。式を見て、多様な考え方を説明することができる。				
		<どンドンコース> 複雑な計算を、計算法則を活用し、	整数の計算法則を用いて、計算の工夫				

	5	習熟度別 少人数	工夫して計算する。【追加内容】 <じっくりコース> 複雑な計算を、結合法則を使って、 工夫して計算する。【追加内容】	をすることができる。 整数の結合法則を用いて、計算の工夫 をすることができる。				
第 2 次	6	習熟度別 少人数	<どんどんコース> 計算法則を活用して、多くの 問題をする。 <じっくりコース> 99×56を工夫して計算す る。	意欲的に既習事項の計算の習熟を図 る。 整数の分配法則を用いて、計算の工夫 をして、計算ができる。				

5 本時の主張点

(1) 求め方に焦点を当てるために、個数はあらかじめ示しておく。

問題場面をイメージしやすいように挿し絵を提示する。ここで、クッキーの数といっても児童はいくつあるかという個数に興味を示すが、あえて、クッキーの数が初めに20個であることを確認して、立式に重点がおけるようにする。

(2) ペアでの話し合いを通して、図と式を対応させて説明できるようにする。

まず、自分の考えを図と式を関連付けて整理し、その後ペアで話し合う時間をとる。そのことで、図と式を対応させ、自分の思考過程を友だちに伝え、お互いの考え方の同じ所や異なる所を見付けていく。その交流の仕方を教師が褒め、全体での発表に自信を持たせる。

(3) 全体での話し合いでは、わけを説明させるために、他者の方法を考えさせる。

全体の話し合いでは、一人一人がペアの話し合いで自信を持っていたので、式だけを提示する。その式を書いた本人に説明させるのではなく、他の者に説明させるようにする。そして、そのことが自分の方法の説明になったかどうかををチェックするという形をとる。自分が考えたのと違うので、図と式のつながりを根拠をもって説明できると考えた。違っていても納得できる根拠であれば同じ式でも別の考え方があるということを実感でき、考えを広げられるのではないかと考えた。

(4) 実物をそのまま数える方法からイメージして考える方法へ深める。

本時は、5通りぐらいの考え方を全体で交流させたい。初めの3つは、あるものをそのまま数えるという数え方の工夫を取り扱う。残りの2つは、重なりを持たせたり、ないものをあるものと考えて、いらぬものを除いたりするような新しい視点が入った方法を交流する。このようなものを取り扱っていくことで、考える楽しさを味わえるのではないかと考える。その際、「重ねてのけたんだね。」や「付け足してのけたんだね。」と教師が褒めて、一般化していく。

6 展開

(1) 本時の目標

クッキーの個数を求める式を図と関連付けて考え、友だちの式を読むという算数的活動を通して、多様な考えがあることを理解し、式から求め方を考えることができる。

(2) 学習指導過程 (本時 4 / 6 時間)

学習活動と子どもの意識の流れ	留意点と手立て
<p>1 クッキーの挿し絵を提示し、本時の課題をつかむ。</p>  <p>かけ算やたし算を使ったらできそうだな。</p> <p>クッキーの数の求め方をいろいろな式に表そう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 前時までの学習の流れを、教室に掲示しておく。 立式に重点をおくために、クッキーの数は20個と確認しておく。 見通しで出てきた数や式は板書に残しておく。
<p>2 いろいろ工夫して式に表す。</p> <p>(1) 各自、式に表す。</p> <p>(2) 分かりやすく図を線で囲む。</p> <p>ここにかたまりがあるなあ。いくつあるかな。</p> <p>T: 机間指導しながら、話し合いの場に取り上げる児童の反応をチェックする。</p> <p>T: 4名の児童の反応を取り上げ小黒板に書かせるが、他の児童には式だけが見えるように黒板に貼る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> クッキーを図でかいたワークシートを配る。 数え方が伝わるように図にまとまりを線で囲むように助言する。 式に表すことのできない児童には、1つのまとまりを線で囲んだ図のヒントカードを渡す。 1つの考えが見つかった児童には、他の考え方はできないかを促したり、自分の考えを友だちに説明できるように説明の言葉等をノートに書いたりするように助言する。
<p>3 求め方を話し合う。</p> <p>(1) ペアで</p> <p>ここに4つのかたまりがありますね。それが5つあるので $4 \times 5 = 20$ になります。</p> <p>ぼくもそれを見つけたよ。</p>	<p><発表ボードに書く></p> <ul style="list-style-type: none"> 全体交流で考えを分かりやすく発言できるように、ペアで発表し合う時間をとる。 図と式を関連付けて説明するように助言する。 <p>T: 図を使いながら話す。考えを聞くときは、自分と同じかな？違うかな？と比べながら聞く。分からないときは、聞き返す。質問していい。</p>

(2) 全体で

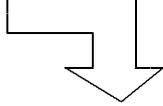
T: 今日はこの式を考えた人がどのように考えたのかを他の人に説明してもらいましょう。
どのように考えたのでしょうか。

(K児)



ここに4つありますね。4つのかたまりが5つあるので $4 \times 5 = 20$ です。

T: どうか?



(Y児)

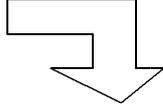


(I児)



6のかたまりが2つ、2のかたまりが4つ。かけてたすと20です。

T: どうか?



(Y児)



違うぞ!!

T: 2つを比べてごらん。

縦と横の区切りが違うだけだ。

同じ式でも図が違う場合があるんだ。

(K児)



5のかたまりが4つ分だから $5 \times 4 = 20$ だと思います。

T: どうか?



(I児)

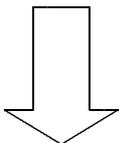


(S児)



縦に6つ、横にも6つありますね。それで 6×4 で24になりますね。だけど、真ん中の4個が重なるのでひくと $24 - 4$ で20になります。

T: どうか?



T: 交わってる4とは?

(H児)



T: 重なった所はのけたんだね。すごいね。

T: せっかく「一つの式」を習っているのに、1つの式にできるかな?

< 図を使って説明する >

< ちょっと隣の人と相談 >

・ 自分が考えなかった式があったら友だちの考えを図を使って考えるように助言する。

・ 考え方が偏った場合は、式を提示し、見方を広げられるようにする。



T : これならどうなるかな？

ぼくは、 $6 \times 6 = 36$
 $4 \times 4 = 16$
 $36 - 16 = 20$ と思います。

T : 本当はないのにあると考えたんだね。
 すばらしいね。

1つの式だと
 $6 \times 6 - 4 \times 4 = 20$ になります。

4 本時のまとめと練習問題をする。



式を見ると先生の買った物まで分かったよ。

- ・ 買い物の挿し絵と式を見せて、「どんな買い物をしたか」と投げかけ、実生活での活用力につなげる。
- ・ まとめに使ったらしい言葉を確認してから、本時のまとめをワークシートに書くようにする。

T : 式を見たら買い物した物まで分かったんだね。

式を見ると方法まで分かる。

<まとめより>

式ってすごいな。便利だな。

7 考察

(1) 成果

問題場面をイメージしやすいように挿し絵を提示し、見通しをもてるようにしたことで、図と式をつなげて考えることができた。その際に、あらかじめ個数を示したことで、結果の見通しがもて、どのように数えたかに焦点を当てて話し合いをすることができた。

ペア学習では、自分の考えを友だちに対して式と図をつないで説明する活動を通して、児童は自信をもって意欲的に全体交流をすることができた。それだけでなく、友だちの考えも知りたいという意欲化にもつながった。

全体での話し合いでは、クイズ的に友だちの式のわけを考えさせる活動は、自分の考えを広げたり深めたりすることができた。特に、同じ式で違った数え方が出てきた時に、単に当たっていた、間違っていたとチェックするのではなく、このようなやり方もあるのかと納得する場面が見られた。

あるものをそのまま数える方法の後で、重なりを持たせたり、ないものをあるものと考えて、いらぬものを除いたりするような新しい視点が入った方法を全員が考えることで、友だちの考えに共感する児童がとて多かった。全体の話し合いで、徐々に難易度を上げていく考え方はよかった。本時の練習問題で、式で買い物の方法を考える問題を通して、式をよむことのおもしろさを味わって授業を終えられたのではないかと考えられる。

(2) 課題

クラス全体としては意欲的にペア学習にのぞめたが、一部の児童は、あいまいなまま全体の話し合いになってしまっていた。全員が自信をもって全体の話し合いに参加できるように、苦手な児童に対する教具の工夫をする必要がある。

新しい発想と式のよさの2つを味わわせるようなまとめとなる評価問題を開発していきたい。

本時はT Tで授業を行った。T 1が全体を進行し、T 2が個別支援という役割分担で行った。T 2が個別支援を行うことで自力解決で困っていた児童もいくつもの考えをもつことができた。今後は、T 1とT 2が授業中に短時間で情報交換をして、児童から多様な考え方をさせ、考えを広げたり深めたりしていくように連携していくと、児童も学習に対する満足感が味わえ、T Tの効果が上がると思われる。