

## 活用力を高める子どもを育てる算数科学習指導 ～図、式、言葉を用いて説明する活動の工夫を通して～

### 要約

新学習指導要領の算数科の目標に「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う」と記されている。また、本学級の昨年度の標準学力調査の結果を見ると、基礎力・活用力ともに全国平均を下回っており、基礎力に対し活用力が低かった。さらに、これまでの算数科学習の指導を振り返ると、基礎・基本の習得や定着に重点を置いていたために、習得した基礎・基本を生かして問題を解決する学習の時間を十分に確保できていなかった。これらのことから、本研究主題「活用力を高める子どもを育てる算数科学習」を設定した。

そのために、「算数科学習指導において、図、式、言葉で説明するノート指導の工夫を行えば、身に付けた基礎的・基本的な知識・技能を活用して問題解決ができる子どもを育てることができるであろう。」という仮説を立て、以下のことに重点を置いて研究を進めた。

- ・自分の考えを、図、式、言葉を用いてノートに書く活動。
- ・他者と考えを伝え合い、考えの異同を考察したり統合したりする活動。

以上のことを基にして、以下のような実践を行った。

<実践1> 第3学年「あまりのあるわり算」(7/8)

主眼：あまりを切り上げるか切り捨てるかを判断し、適切に処理することができる。

<実践2> 第3学年「小数」(10/13)

主眼：小数(第一位まで)の減法の計算が筆算でできる。

このような実践を通して、以下の成果(○)と課題(●)が見えた。

- キーワード、図のモデル提示やノート指導を行ったことは、既習学習の内容を理解させ、問題解決の見通しをもたせたり、子ども達の学習意欲を高め、進んで図、式、言葉を用いて説明させたりする上で有効だった。
- ペアや班、全体で交流活動を行ったことは、自分の考えを付加・修正したり、分からなかったことを理解したり、意欲的に学習したりする姿につながった。
- 学習の最後に、生活場面に生かした練習問題や、学習したことを応用して解く練習問題を設定し(チャレンジタイム)、班で協働解決をさせたことは、基礎的・基本的な知識・技能を活用して問題解決をする力を付ける上で有効だった。
- 考えをノートに書くために時間を要するので、1単位時間の中で重点を置く箇所を考え、問題の精選や時間配分の工夫をより行う必要がある。

**キーワード** モデル提示、今までタイム、チャレンジタイム、自力解決、協働解決

## 1 主題設定の理由

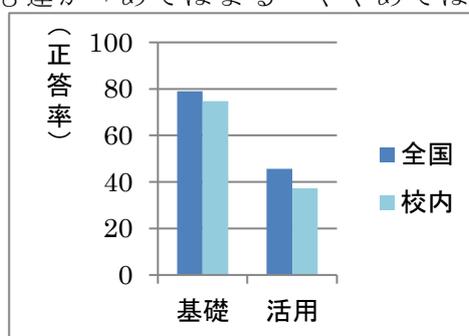
### (1) 新学習指導要領解説（算数編）から

新学習指導要領の算数科の目標に「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う」と記されている。また、解説には「算数の学習で身に付けた資質・能力を生活や学習の様々な場面で活用することによって、児童にとって学習が意味あるものとなり、数学のよさを実感を伴って味わうことができるようになる。」とも記されている。つまり、子ども達が算数を身近に感じ、算数のよさを味わうためには、活用する学習が必要ということである。このことから、日常の授業の中で、活用力を高める子どもを育てることは意義深いと考える。

### (2) 子ども達の実態から

本学級の子ども達は、事前アンケート調査の「算数の学習は好きですか。」という問いに対して、23人中18人の子ども達が「あてはまる・ややあてはまる」と答えており、算数の学習に意欲的に取り組むことができている。「むずかしい問題にチャレンジしたいですか。」という問いに対しても23人中17人の子ども達が「あてはまる・ややあてはまる」と答えており、活用することへの意欲も高い。

しかし、昨年度の標準学力調査の結果を見ると、基礎力・活用力ともに全国平均を下回っており、基礎力に対し活用力が低いことが分かる。子ども達の日常の学習を見ても、計算はできるが、その意味を理解したり考えたりする力や、習得した既習の知識・技能をどの場面でどのように活用していくのかという力に課題が見られる。



【資料1 平成29年度 第2学年正答率比較】

また、本校の研究主題は「活用する力を育てる算数科学習指導～数学的に表現し伝え合う活動の工夫を通して～」であり、目指す子ども像の一つが「身に付けた基礎的・基本的な知識・技能を活用して問題解決することができる子ども」である。

これらのことから、本主題を設定したことは大変意義深いと考える。

### (3) これまでの指導の反省から

これまでの算数科学習の指導を振り返ると、基礎・基本の習得や定着に重点を置いて指導を行ってきた。多くの基礎・基本問題を解かせる学習を仕組んできたため、習得した基礎・基本を生かして問題を解決する学習の時間を十分に確保できていなかった。また、考えを書く機会をできるだけつくってはいたが、筋道を立てて説明をする方法についての指導や、考えを交流し解決していく活動を十分に行うことができなかった。

そこで、図、式、言葉を使って筋道を立てて説明する指導を学習過程に位置付け、既習事項をもとに筋道を立てて考えをつくり、伝え合い、解決していく学習を積み重ねることで、活用する力を育てていきたいと考えた。

## 2 主題・副題の意味

### (1) 主題のもつ意味

#### ①「活用力」とは

「活用力」とは、既習の知識・技能を用いて、新しい算数の事象や日常生活の事象を解決する力のことである。

既習の知識・技能を用いるとは、既習内容と問題場面や数値を結び付け、あてはめて考えたり、既習内容の見方を変えながら使ったりすることである。つまり、活用力には事象を多様な見方・考え方で解釈したり、問題に応じて既習の内容や方法を使いこなしたりする力が必要になる。そのためには、子ども達が主体的に学び合い、自立的・協働的に解決する学習過程が大切である。

## ② 目指す子どもの姿

「活用力を高める子ども」とは以下のような子どもの姿である。

- ・自分の考えを、筋道を立てて図、式、言葉で説明できる子ども。
- ・問題解決に必要な知識・技能を選択することができる子ども。
- ・新しい問題に出会った時に、既習内容を生かしながら問題解決に取り組む子ども。

## (2) 副主題のもつ意味

「図、式、言葉を用いて説明する活動」とは以下のことを指す。

考察の過程や結果、判断について、図、式、言葉によって根拠を明らかにして筋道を立てて表す活動である。

新学習指導要領の中にあるように、算数科では、問題を解決していく過程において、見通しをもち筋道を立てて説明したりする資質・能力を育むことをねらいとしている。また、その過程において、自己の考えをもち、意見の交流や議論など対話的な学びを取り入れていくことが求められている。

そこで、本研究では二つの説明活動を設定する。

- ・自分の考えを、図、式、言葉を用いてノートに書く活動。
- ・他者と考えを伝え合い、考えの異同を考察したり統合したりする活動。

## (3) 主題と副主題との関係について

まず、自分の考えを、図、式、言葉を用いてノートに書く活動を行うことで、あらかじめ自己の考えをもち、主体的に学習に取り組むことができる。また、論理的に考えを進めることができるようになったり、新たな事柄に気付いたりすることができるようになる。さらには、基本的な性質や概念を理解することも期待できる。

次に、他者と考えを伝え合い、考えの異同を考察したり統合したりする活動を行うことで、子ども達が協働的に問題を解決することができる。また、協働的に問題を解決していく中で、自分の考えを評価し、改善し、再構築することもでき、理解をより深めることができる。

これらのことから、図、式、言葉を使って説明する活動を行うことで、子ども達が主体的に学び合い、自立的・協働的に問題解決を行うことができるので、活用力を高めることができると考える。

## 3 研究の目標

算数科学習指導において身に付けた、基礎的・基本的な知識・技能を活用して問題解決することができる力を育成するために、図、式、言葉で説明するノート指導や交流活動の在り方を究明する。

#### 4 研究の仮説

算数科学習指導において、図、式、言葉を用いて説明するノート指導や交流活動の工夫を行えば、身に付けた基礎的・基本的な知識・技能を活用して問題解決ができる子どもを育てることができるであろう。

#### 5 具体的な支援

(1) 基礎・基本の習得、定着のために

基礎・基本の習得、定着のために、「今までタイム」として、毎時間の始めに短時間、既習学習の復習をする時間を設ける。本時学習につながる内容についての問題を復習することで、習得、定着だけでなく、本時の問題の解決方法を考える際に、既習学習の活用を意識させることにもつながると考える。

(2) 考えを説明するために

##### ① 具体物を使った活動

事象を数理的に捉え、算数の問題を見出すために、具体物を使った活動は重要である。また、思考の過程を視覚化することや、新しい気づきを得るためにもとても重要と言える。そのため、自分の考えをつくる活動の前に具体物を使った活動を位置付けて、問題解決に生かせるようにする。

##### ② ノート指導の工夫

ノートは、1 単位時間の授業の中で子どもが何に気づき、何を考え、何を学び取ったのかという足跡を残すために必要な学習ツールであり、「考えるためのノート」としての役割を果たす。そのため、自分や友達の考え方の過程を書き残す学習を習慣化させることで、自分の学習を振り返ったり、活用したりできるノート作りを心掛ける。具体的には以下のような支援を行う。

【資料2 ノートのモデル図】

- ・見開き 1 ページを使用したノートの基本的な使い方を提示する。
- ・思考過程が見えるように、図、式、言葉を用いた表現を徹底させる。
- ・「まず」「次に」など筋道を立てて説明するためのキーワードを提示する。
- ・「ノート名人コーナー」を作る。

##### ③ 交流活動の工夫

思考する速さや深さは、子ども一人一人で異なる。そのため、解決する問題に合わせて、2つのパターンの交流活動を設定する。

< 自力解決をもとに交流する場合 >

自分の考えをつくる → ペアや少人数のグループで交流 → 全体で交流

基礎・基本の問題の解決方法を考える場合や、数値を入れ替えただけの練習問題を解くときは、自力解決をもとに交流活動を行う。まず、見通しを立て、自分の考えをつくる。次に、自分のノートに書いた説明を指し示しながらペアや少人数のグループの中で説明させる。その時に、自分の考えを付加、修正させる。最後に、全体で交流し、共通点や類似点、相違点を見付けさせて、理解を深めていく。

< 協働解決を通して説明する場合 >

班で問題を読み、必要な数値やキーワードを読み取る

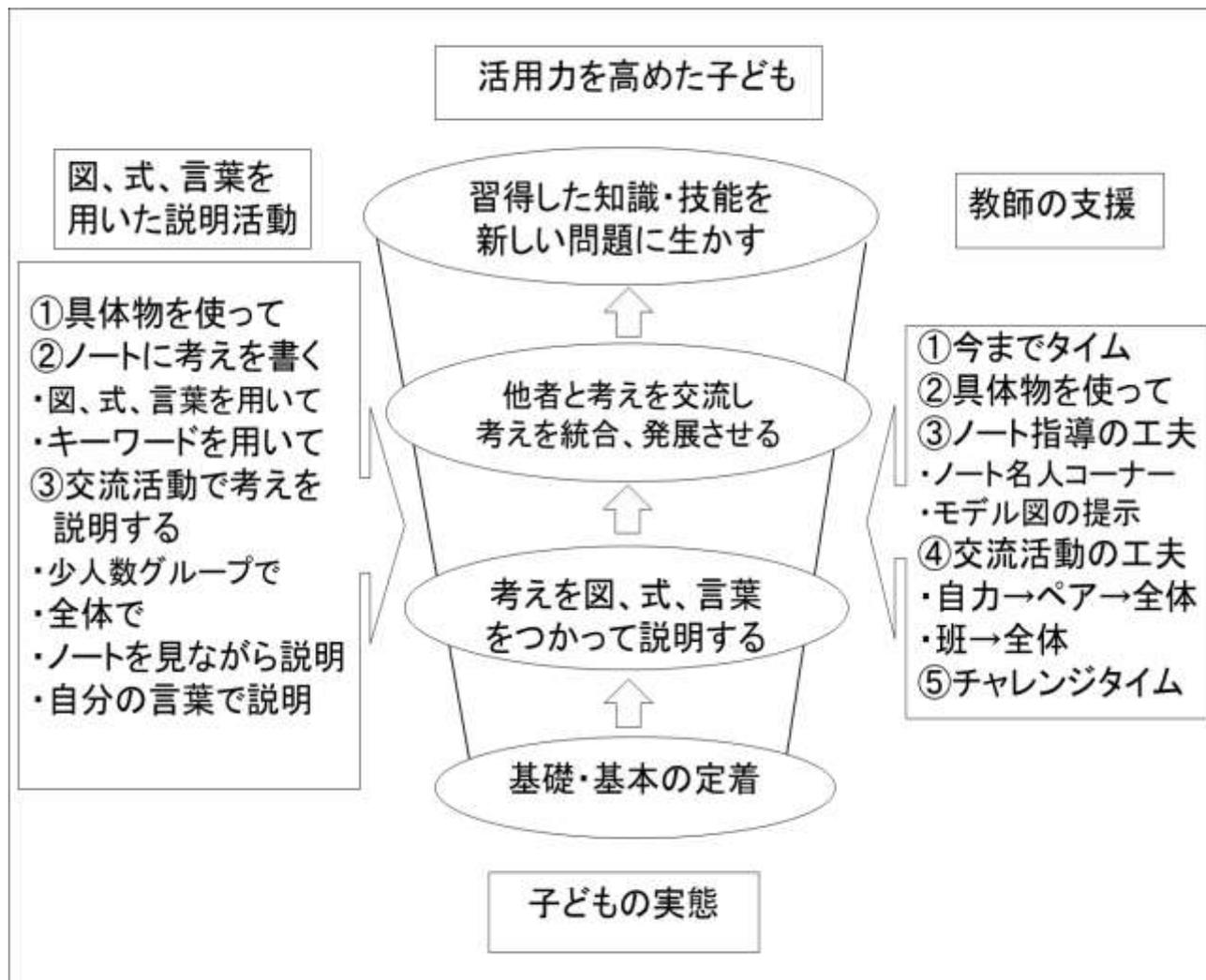
→意見を出し合いながらホワイトボードに意見をまとめる→全体で交流する

生活場面に生かした練習問題、学習したことを応用して解く練習問題など、難しい活用問題は協働的に解決し、お互いの考えを深めていくようにする。班で話し合いながら、問題解決に必要な基礎・基本を選択し、解決方法を考え、ホワイトボードにまとめる。友だちの説明を聞いたり、友達に説明したりすることを何度も繰り返すことができ、理解を深めることにつながる。

(3) 学んだことのよさを実感するために

学んだことのよさを実感するために、「チャレンジタイム」として、学習したことを生かした練習問題を解く時間を設ける。①数値や文章を入れ替えた練習問題、②生活場面に生かした練習問題、③学習したことを応用して解く練習問題に取り組ませる。練習問題を協働解決した後に、類似問題を自力解決させる場も設けることで、子ども達にとって学習したことが意味あるものとなり、よさを実感することができると思う。

## 6 研究構想図



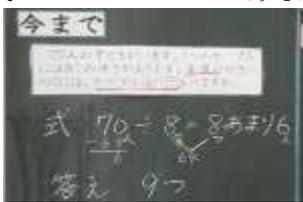
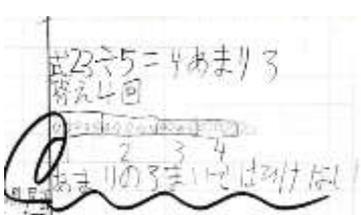
## 7 研究の実際

### (1) 実践1 第3学年「あまりのあるわり算」(7/8)

#### ① 本時の主眼

○ あまりを切り上げるか切り捨てるかを判断し、適切に処理することができる。

#### ② 本時の展開

	活動の実際	子どもの姿
つかむ	<p>1 今までタイムを行い、本時のめあてをつかませた。</p> <p>○ 今までタイムを行いあまりが出るわり算を想起させた。</p> <p>70人の子どもがいます。1つのテーブルには8このせきがあります。全員がせきにつくにはテーブルがいくつありますか。</p> <p>式 <math>70 \div 8 = 8</math>あまり6</p>  <p>【写真① 今までタイムの板書】 答え 9こ</p> <p>○ 比較問題を提示し、既習学習との相違点を出し合い、めあてをつかませた。</p>	<p>○ 前時の問題を提示することで、あまりを切り上げて1つ分として処理する方法を、根拠を述べながら振り返らせることができた。(写真①)</p>
	<p>けんが23まいあります。このけん5まいでくじびきが1回できます。くじびきを何回することができますか。</p> <p>式 <math>23 \div 5 = 4</math>あまり3</p> <p>見通し ・ 5回できる。 <span>いつも答えに1つたしていたから…</span></p> <p>・ 4回できる。 <span>いつも答えに1つたすのかな。</span></p> <p>〈めあて〉あまりをどのようにすればいいか考えよう。</p>  <p>【写真② ノートに書いた考え】 答え 4回</p>	<p>○ あまりを切り捨てる問題を提示し、今まで問題と比較させることで、問いをもたせ、考えるポイントを明確にさせることができた。</p>
さぐる	<p>2 練習問題をといて、あまりの処理の仕方考えた。</p> <p>○ 問題を解き、あまりをどのように処理したのかについて、根拠を考えた。(自力解決)</p> <p>色紙を6まい使って箱を作ります。色紙は50まいあります。箱は何こできますか。</p> <p>式 <math>50 \div 6 = 8</math>あまり2</p> <p>3 考えを交流し、あまりの処理の仕方を見いだした。</p> <p>○ 自分の考えをペアと交流し、考えを付加・修正した。</p>	<p>○ 今までタイムでモデル提示した問題や、キーワードを振り返らせることで、多くの子どもが自分の考えを根拠を明確にしてノートに表現することができた。(写真②)</p> <p>○ ペア交流をすることで、自分の考えを説明する機会を保障することができた。</p>

深める

○ 全体で交流した。



9こ目の箱を作るには4まいたりないので、答えは8こです。

あまりの折り紙2まいでは箱が作れないので、答えは8こです。

【写真③ 全体交流の様子】 答え 8こ

4 本時のまとめを行い、チャレンジタイムを行った。

○ 本時学習のまとめをした。

〈まとめ〉問題場面によって、答えに1たすときと、たさないときがある。

○ チャレンジタイムを行い、学んだことのよさを実感した。(班での協働解決)

あつさ4cmの図かん20さつがあります。

① 1人が3さつずつ運ぶ。全部運ぶには何人ひつようか。

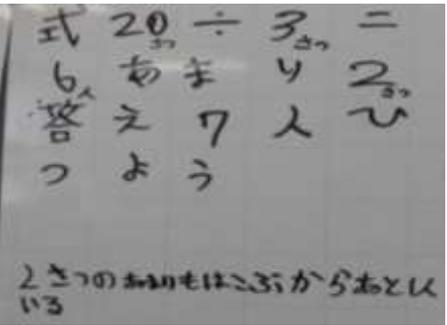
② 教室に、はば30cmの本だながある。本だなに図かんは何さつならぶか。

同じ数ずつ運ぶからわり算で求められそうだね。

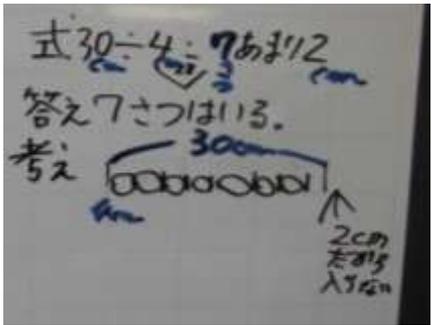


【写真④ 協働解決の様子】

あまりの2冊も運ぶからもう1人必要だね。



【写真⑤ 問題①の考え】



【写真⑥ 問題②の考え】

生かす

○ 自力解決とペア交流をしたことで、自分の考えを明確にでき、全体交流でも、あまりの処理について、考えを明確に述べる事ができた。(写真③)

○ あまりを切り上げる問題と切り捨てる問題が組み合わせられた問題を提示することで、場面によってあまりの処理を行う必要性を実感させる事ができた。

○ 協働解決をさせることで、お互いに考えを確認し合うことができ、活用問題が難しい子も理解を深める事ができた。(写真④)

● 図でどのように表せばよいか分からず戸惑う姿や、友達に任せて発言しない姿も数名見られた。

③ 実践1の考察 (○成果 ●課題)

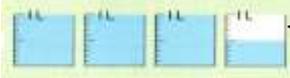
- 今までタイムであまりを切り捨てる問題とあまりを切り上げる問題を提示し、比較させたことで、問いをもたせることができ、新しい問題に出会ったときにも「あまりをどうするか」に着目して、自分の考えをつくる事ができた。
- 既習学習をもとに、分かりやすい図や言葉をモデル提示したことで、さぐる段階でも、自分の考えを図や式、言葉で説明する事ができた。
- 協働解決の際に、班の友だちに任せて、発言をしていない子が数名見られた。協働解決の意味や方法を十分に押さえ、自分の考えを言語化する機会を保障し、理解を深めることへつなげることが必要だった。

(2) 実践2 第3学年「小数」(10/13)

① 本時の主眼

- 小数(第一位まで)の減法の計算が筆算でできる。

② 本時の展開

	活動の実際	子どもの姿
つ か む	1 今までタイムを行い、本時のめあてをつかんだ。 ○ 今までタイムを行い、小数のひき算を想起した。 ・ $0.9 - 0.2 = 0.7$ ○ 本時の問題を提示し、めあてをつかんだ。	○ 前時の問題を提示し、「0.1のいくつ分」として考えて計算することを振り返ることができた。
	3.5 Lの水のうち、2.3 L使いました。何 Lのこっていますか。 式 $3.5 - 2.3$	
	〈めあて〉 $3.5 - 2.3$ の計算のしかたを考えよう。	
	2 計算の仕方考えた。	
さ ぐ る	○ 問題に対しての自分の考えを、図、式、言葉を用いてノートに書いた。(自力解決)	○ 今までタイムでモデル提示をしたことで、自分の考えをかくことができていた。
	 <p>たし算と同じようにます図が使えるそう…</p>	
深 め る	3 考えを交流し、計算の仕方を見いだした。 ○ ペアで交流後、全体で交流した。	○ ペア交流をさせたことで、全ての子どもが自分の考えを声に出して説明することができた。(写真①)
	 <p>0.1のいくつ分で考えると、3.5は0.1の35個分、2.3は0.1の23個分。<math>35 - 23 = 12</math>。0.1が12個分なので、答えは1.2 L</p>	
	 <p>位ごとに計算すると、一の位は <math>3 - 2 = 1</math>。小数第一位は <math>0.5 - 0.3 = 0.2</math>。合わせると <math>1 + 0.2 = 1.2</math>。答えは1.2 L</p>	
生 か す	【写真① ペア交流の様子】	○ 今まで学習した図(ます図)やキーワード(0.1のいくつ分)を提示したことで、自分の考えを図、式、言葉を用いて説明できた。(写真②)
	【写真② 全体交流の様子】	
	<p>答え 1.2 L</p>	
	4 本時のまとめを行い、チャレンジタイムを行った。 ○ 筆算の方法を確認し、本時学習のまとめをした。	○ 筆算シートを使うことで、位をそろえて、小数の減法の筆算をすることができるようになった。
<p>〈筆算の仕方〉</p> <p>①位をそろえてかく。 ②整数と同じように計算する。 ③上の小数点にそろえて、答えの小数点をうつ。</p>		
<p>〈まとめ〉</p> <p>小数のひき算も、位をそろえて、整数のときと同じように筆算で計算できる。</p>		
	○ 練習問題をして、筆算の仕方を定着させた。(自力解決)	
	<p>・ <math>7.6 - 2.3</math>      ・ <math>8.9 - 6.4</math>      ・ <math>7.9 - 0.7</math>                  ・ <math>4.7 - 1.6</math>      ・ <math>6.8 - 5.4</math>      ・ <math>9.8 - 3.5</math></p>	

- チャレンジタイムを行い、学んだことのよさを実感させた。(班での協働解決)

やまとさんは自分の家から2.6 kmはなれた市役所まで歩いています。今、やまとさんは家から1.4 kmのところまで来ました。市役所まで、あと何kmですか。

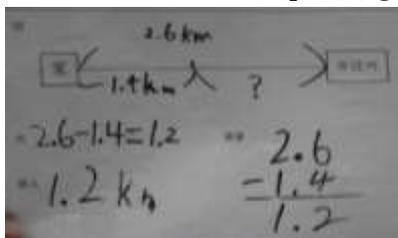
式  $2.6 - 1.4 = 1.2$

全部の長さが2.6 km。1.4 km進んだから、求めるのは、この残りの距離。□で表そう。

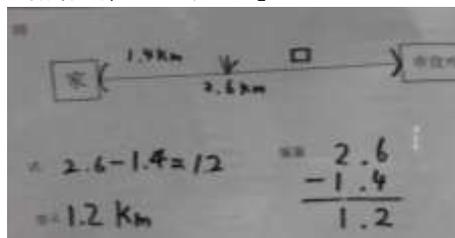


残りの距離は引き算で求められるね。位をそろえて筆算をかいて計算しよう。

【写真③ 協働解決の様子】



【写真④ 班の考え I】



【写真⑤ 班の考え II】

答え 1.2 km

- 文章問題の練習問題を行い、定着させる。(自力解決)

テープが4.8 mあります。1.6 m使うと、のこりは何mになりますか。

- 意見を言う順番や役割分担等、協働解決の方法をあらかじめ説明することで、全員が発言をしながら班の考えをまとめることができた。(写真③)

- 図のヒントを準備したことで、どの班も図に表すことができ、その図をもとに根拠を述べることができた。(写真④、⑤)

- 最後に自力解決で問題を解くことで、学んだことを生かして達成感を感じ取らせることができた。

### ③ 実践2の考察 (○成果 ●課題)

- キーワードを提示するだけでなく、図のヒントを準備し、それに書き加えさせたことで、問題場面をスムーズに図で表すことができた。
- チャレンジタイムで協働解決した後、同じような問題を自力解決させたことは、全員に学んだことを定着させ、達成感を感じ取らせる上で有効だった。
- 算数に苦手意識をもっていた子ども、毎時間、図、式、言葉を用いてノートに考えを表現し、それを皆の前で説明することで、意欲が向上し、小数の引き算の理解も深まった。
- さぐる段階で自分の考えをかく際に、まず図を使うと計7つかく必要があり、図をかくのに多くの時間を割いてしまった。時間を短縮し、説明活動やチャレンジタイムの時間を多く確保するためにも、まず図のプリントを準備しておき、必要な子ども達に配るようになるなどの工夫をする必要があった。

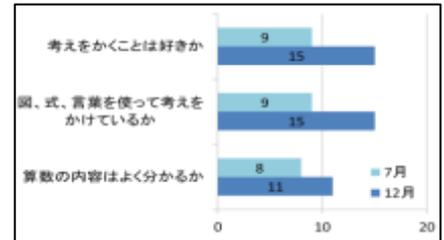
## 8 研究の考察

- 実践では、本時の理解や説明につながるキーワードや図を提示した(今までタイム)。すると、その後の自分の考えをつくる段階において、提示したキーワードや図をモデルとして用いて、図、式、言葉で説明しようとする姿が見られた。これらのことから、今までタイムで本時につながるキーワードや図を提示したことは、子どもの思考の手助けとなり、図、式、言葉を用いて説明するために有効だったと考える。

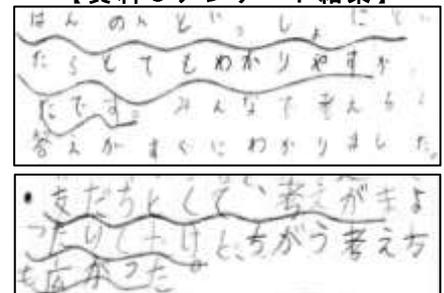
ノート指導の工夫では、ノート名人コーナーを作ったり、毎時間、図、式、言葉を用いて考えを表現したりさせた。これらは、意欲向上につながるとともに、理解を深めるために有効だったと考える(資料3)。

最後に、交流活動の工夫を行った。ペア交流、全体交流では、声に出して他者に説明することで、他の考え方を知ったり、自分の考えがより明確になるように付加・修正をしたりすることができていた。チャレンジタイム(班での協働解決)では、友達の説明を聞いたり、友達に説明したりすることができていた。資料4の、子どもが書いた感想からも交流活動のよさを感じていることが分かる。これらのことから、交流活動の工夫を行ったことは、理解を深めるために有効だったと考える。

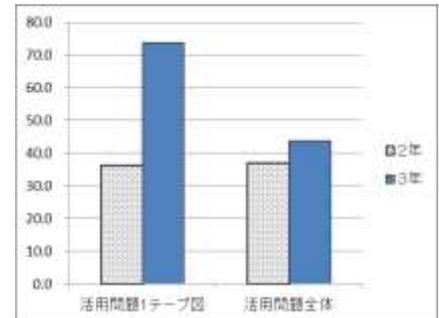
- 平成30年度の標準学力調査の活用問題では、2年生の時と同じくテープ図を使った問題があったが、正答率は73.9%を示し、昨年度の36.4%に比べ、大きく向上していた。活用問題全体の正答率は43.9%で昨年度の37.2%に比べ向上していた。これらのことから、図、式、言葉を用いて説明する活動は、学んだことを生かしたり応用したりして問題解決をするために、有効だったと考える。(資料5)



【資料3 アンケート結果】



【資料4 学習の感想】



【資料5 活用問題の正答率】

## 9 成果と課題

- キーワード、図のモデル提示やノート指導を行ったことは、既習学習の内容を理解させ、問題解決の見通しをもたせたり、子ども達の学習意欲を高め、進んで図、式、言葉を用いて説明させたりする上で有効だった。
- ペアや班、全体で交流活動を行ったことは、自分の考えを付加・修正したり、分からなかったことを理解したり、意欲的に学習したりする姿につながった。
- 学習の最後に、生活場面に生かした練習問題や、学習したことを応用して解く練習問題を設定し(チャレンジタイム)、班で協働解決をさせたことは、基礎的・基本的な知識・技能を活用して問題解決をする力をつける上で有効だった。
- 考えをノートに書くために時間を要するので、1単位時間の中で重点を置く箇所を考え、問題の精選や時間配分の工夫をより行う必要がある。

<参考文献>

「小学校学習指導要領解説 算数編」平成29年7月 文部科学省 日本文教出版