

第3学年 単元名「何倍でしょう」

～既習事項とつなぎ、「数学的な考え方」を育てる～

1 単元の指導にあたって

(1) 本単元で育てたい数学的な考え方

学習指導要領より

[A 数と計算]

(3) 乗法についての理解を深め、その計算が確実にできるようにし、それを適切に用いる能力を伸ばす。

ウ 乗法に関して成り立つ性質を調べ、それを計算の仕方を考えたり計算の確かめをしたりすることに生かすこと

[D 数量関係]

(2) 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。

ア 数量の関係を式に表したり、式と図を関連付けたりすること

本単元では、「3要素2段階の問題」のうち $\square \times a \times b$ の型の問題についてオペレータ（変量）に着目して解決することをねらいとしている。

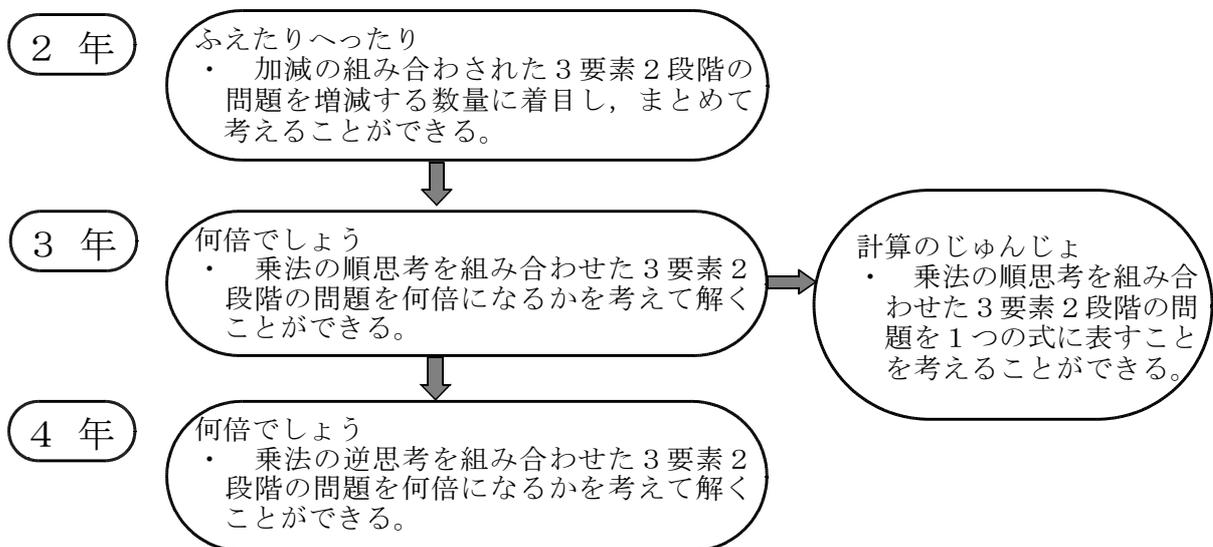
このような問題を解くには

(1)まず、 $\square \times a$ を計算し、次に b をかける $[(\square \times a) \times b]$

(2)まず、 $a \times b$ を計算し、これを \square にかけ $[\square \times (a \times b)]$

という2通りの方法があるが、 a 倍の b 倍が $a \times b$ 倍になることに着目し、(1)を(2)で解決できる見方、考え方を育てる。オペレータは、大きさのみを表す数値よりも、なお一層抽象化が進んだ概念である。絵や図を用いて数量の関係を明らかにし、オペレータに着目させることで(2)の方法で解決できるようにする。その際、図と式を結び付けて考えの理解を図る。

(2) 内容の系統性



(3) 児童の実態

① 学び合いに関する実態

② 既習内容に関する実態

(4) 「数学的な考え方」を育てるための支援

① 教材・教具の工夫

本時は、大、中、小の3種類の箱に入るケーキの個数を考えていくことにする。ケーキの問題は、児童にとって身近で、図を用いて考えやすく、順に考えると答えが求められるので、解決できたという満足感がもてる。また、ケーキの個数で話ができるため、具体物をもとに図や式とつないだ話し合いが進めやすい。指導にあたっては、実際に、大、中、小の3つの箱を提示し、具体的に量の関係をとらえやすくする。そして、大の箱を開けると中の箱が、中の箱を開けると小の箱が、小の箱を開けるとケーキが見えるようにしておく。それぞれの箱のふたを開けたり閉めたりすることによって2通りの考えを理解させていく。また、初めは縦に小、中、大と並べて倍関係を確認し、その後、横に小、中、大と並べかえることで関係図と対応しやすくする。

② 問題文提示の工夫

不完全な問題文を提示し、「あれ？解けるのかな？」「このままではだめだ。何が分かれば解決できるのかな？」等の問いを引き出すことにする。そうすることで、問題を自分自身のものとしてとらえさせ、解決できそうだ、解決したいという意欲を喚起する。また、問題は倍関係の情報だけにしておき、何倍になるかを考えてまとめて解く方法に気付かせる。

大、中、小3種類のケーキの箱があります。
中の箱には小の3倍、大には中の2倍入ります。
大の箱にはケーキが何個入りますか。

「大の箱には小の箱が…？」
「小の箱にはケーキが何個入る？」



小の箱にはケーキが2個入ります。

(児童の要求により問題文を追加する。)

③ 既習事項としての図の活用

数量関係を正しく把握し、問題解決に向けて見通しをもつことができるように、また、自分の思考の道筋が分かるように絵や図を活用させる。

特に、本単元では、関係図の果たす役割が大きいと考えられる。関係図はテープ図や線分図のように「量(長さ)」で数量関係を表すのではなく、問題文の中の2量が「どんな関係になっているか」を端的に矢印を使って表している。逆思考に関する問題、□を使った計算のほか、第3学年以降も、計算のきまり、小数倍、割合等学年の進行とともに関係図を効果的に取り上げていくことになるので、本単元で関係図のかき方をしっかり身に付けさせておくことが必要である。2量の関係図のかき方は「かくれた数はいくつ(1)」で扱っているが、3量の関係図は初めてなので、既習の2量の関係図を思い出させたり、具体物とつないだりして理解を図り、問題解決の道具(思考の道具)として活用することで、そのよさを実感させる。また、話し合いの場面では、関係図を説明の道具としても有効に活用させる。さらに、図をほかの表現である式とも関係付けて用い、考えたり、読み取ったり、説明したりすることによって、数学的な考え方を育てていく。

ノートは①問題場面を絵や図に表す②絵や図をもとに式を導く③どうしてその式になったのか説明をかくという流れでまとめるようにし、板書も同様に整理していく。しかし、中には先に式が浮かび、解決を進めていく児童もいると思われる。そのような児童には自分の考えを友達に分かりやすく説明するための絵や図をかかせるようにし、式と図を関連付けながら学習を進める。

<学習する図の系統>



④ 学び合いの場の工夫

解決方法について話し合う場面では、まず、多くの児童が考えつくであろう「順に考える方法」を取り上げ、答えを確認する。その後、オペレータに着目した「まとめて考える方法」について話し合わせる。このように、ポイントを絞って反応を取り上げ、易→難の順に思考させることで理解を深めていく。そこでは、友達のかいた図や式をめぐって本人ではなく別の児童に説明させることにする。「○○さんはどう考えたのかな」と友達に問い、積極的に学習にかかわらせることで、自分の考えと比べたり友達に学ぼうとしたりする態度も育てていく。その際、より分かりやすい説明ができるよう具体物や板書の資料を有効に活用させる。また、2通りの方法に名前を付けさせることで、それぞれの考えのイメージ化を図る。

2 単元の目標

- 【関心・意欲・態度】 オペレータ（変量）に着目した考えを使って、日常の問題を解決しようとする。
- 【数学的な考え方】 オペレータ（変量）に着目し、何倍になるかを考えることができる。
- 【技能】 オペレータ（変量）に着目し、何倍になるかを考えて問題を解くことができる。
- 【知識・理解】 a 倍の b 倍が $(a \times b)$ 倍になることを理解する。

3 指導計画 全2時間 本時1/2時間

時	学習のめあて	主な学習活動
1	□のa倍のb倍を求める問題を、図に表すことによって、順に考えたり、まとめて考えたりして解決することができる。 (本時)	線分図や関係図をもとに問題を把握し、□のa倍のb倍を求める問題を考える。
2	□のa倍のb倍を求める問題を、関係図に表すことによって、 $\square \times (a \times b)$ の考え方で解決することができる。	関係図をもとに問題を把握し、□のa倍のb倍を求める問題を考える。

4 本時の学習指導

(1) 目標

□のa倍のb倍を求める問題を絵や図に表すことによって、順に考える方法とまとめて考える方法があることが分かり、a倍のb倍を $(a \times b)$ 倍として考えることができる。

(2) 学習指導過程

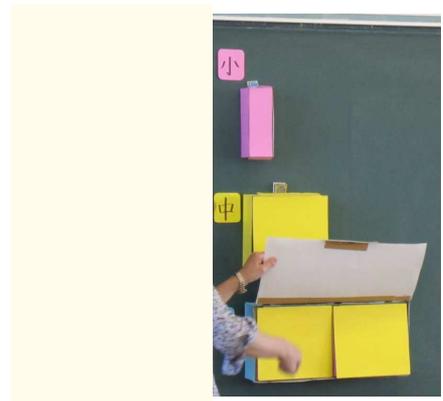
学習活動	児童の意識の流れ	指導上の留意点
<p>1 本時の学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>大, 中, 小3種類のケーキの箱があります。</p> <p>中の箱には小の3倍, 大には中の2倍入ります。</p> <p>大の箱にはケーキが何個入りますか。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>小の箱にはケーキが2個入ります。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> あれ?このままでは問題が解けないよ。小の箱に何個入るか分かれれば…。 もし, 小に入るケーキが1個だったら大は6個だと分かる。 小の箱に何個入るか教えてほしい。 絵や図にかくと分かりやすいな。 	<ul style="list-style-type: none"> 不完全な問題を提示し, 児童の思考を揺さぶることで課題意識を高める。 3つの箱を提示し, 問題場面をはっきりさせる。 児童の要求に合わせて問題文を追加する。 <p>(発) 問題場면을絵や図に表して考えよう。</p>
<p>絵や図を使って大に入るケーキの数のもともめ方を考えよう。</p>		
<p>2 絵や図を使って自分で考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 順々に考えると中は小の3倍だから2×3で6個。大はその2倍だから6×2で12。答えは12個。 大は小の何倍になるかを考えると3×2で6倍。だから2×6で12個。 	<ul style="list-style-type: none"> 絵や図をかいて考えさせるが, 先に式をたてて解決できた児童にも友達によく分かるように説明のための絵や図をかかせる。 <p>(助) 1つの考えで解けたら別の方法はないかなと考えてみよう。</p> <p>(評) 絵や図を使って自分なりの方法で解くことができたか。</p>

<p>3 解決方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 順に考える方法 <ul style="list-style-type: none"> ・ 何倍になるかを考える方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ○○さんはまず中の数を求めたんだな。ぼくと同じだ。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ○○さんはどう考えたのかなあ。3×2で何が分かったのかなあ。 ・ さっきは2×3だったんだけど…。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 3倍の2倍が6倍、大は小の6倍ということなんだ。関係図を見るとよく分かるよ。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 順々法と何倍法 	<ul style="list-style-type: none"> ・ まず、順に考える方法を取り上げ答えを確認する。その後、まとめて考える方法について具体物や関係図とつないで話し合わせ、オペレータに着目できるようにする。 <p>(発) 3×2は何を表しているのだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 絵や図と関連付けて具体的に説明させ、特に3倍の2倍が5倍というのは誤りであることに気付かせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係図の矢印をもとに2通りの考えに名前を付けさせ、イメージ化を図る。
<p>4 ケーキの問題で何倍になるかを考えて答えを求める練習をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大は小の6倍だから小の数に6をかけると分かるよ。 	<p>(発) 何倍になるかを考える方法を使って答えを求めよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 倍関係を使って考えられるよう、小に入るケーキの数をいろいろに変えて大に入るケーキの数を求めさせる。 <p>(評) 何倍になるかを考えて問題を解くことができたか。</p>
<p>5 本時の学習を振り返りまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今日の問題は2通りの方法で解くことができた。 ・ 関係図をかくと何倍になるかが分かりやすいな。 ・ 次の時間には何倍になるかを先に考える方法で解決してみたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 板書をもとにキーワードを示しながら、分かったことや感想をまとめさせる。

5 指導の実際

(1) 教材・教具の工夫

実際に3つの箱を用意することで、児童は興味をもち、意欲的に問題場面をとらえようとしていた。児童の知りたいのはケーキの個数であるが、教師としては、大は小の6個分ということに気付かせたいので、箱の倍関係が見えるような提示をした。小、中、大の順に箱を見せたが、箱を見る前に、児童は、「中は小の3倍だからこのくらいの大きさだろう。」「大は中の2倍だからこのくらいかな？」等箱の大きさを頭の中でイメージしていた。そして、中身（箱の中の箱）をちらっと見せることで倍関係を確かめさせた。中身が見え隠れするのは、児童にとってワクワク感があり、解決したいという気持ちにつながったようだ。児童は、箱の大きさから、大の箱には小の箱が6個入っているということに気付いたが、初めはまだ倍関係を意識してはいなかった。



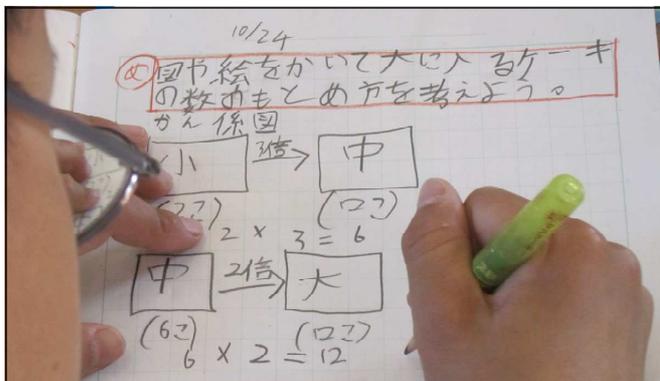
【3つの箱を提示】

(2) 問題文提示の工夫

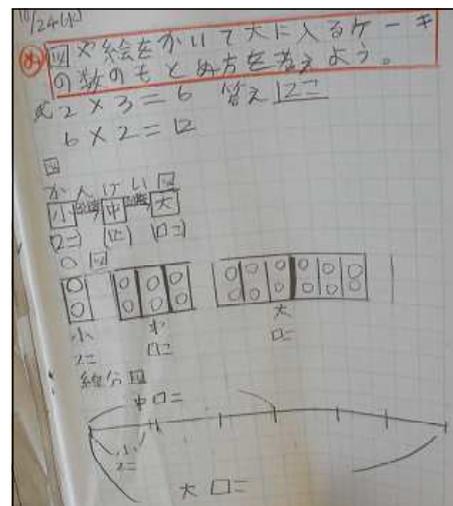
問題文を提示すると、すぐ「えっ？できない。」「小の箱に入る数が分かりません。だから、中や大に入るケーキの数が分かりません。」という反応が返ってきた。そこで、分かっていることを実際に3つの箱とつないで確認していき、児童の小のケーキの数を知りたいという要求に合わせて、続きの問題文を追加した。問題文をもとに場面をイメージしていくことで「小のケーキの数をもとに考えればよい。」という解決の見通しがもてたようである。

(3) 既習事項としての図の活用

問題文提示後、「どんなふうに考えていくといいかな。」と問うと、これまでの学習の経験から「図や絵をかけばいい。」という意見が多く出され、「図や絵をかいて大のケーキの求め方を考えよう。」というめあてへとつないでいった。さらに、図については「どんな図を使って考えられそうかな。」と投げかけると、「関係図や線分図で考えるよ。」という児童が多く、「かくれた数はいくつ(1)」の学習で線分図や関係図を使って解決したことが本時につながり、方法の見通しをもって問題解決にあたることができた。自力解決の場面では、ケーキの箱（具体物）を見て、その通りに○図に表した児童や線分図をかいた児童もいたが、3量を2量ずつ（小と中、中と大）に分けて関係図をかいた児童が多かった。【ノートA】また、いろいろな図に表したいという気持ちが強く、2種類以上の図をかいた児童もいた。【ノートB】



【ノートA】



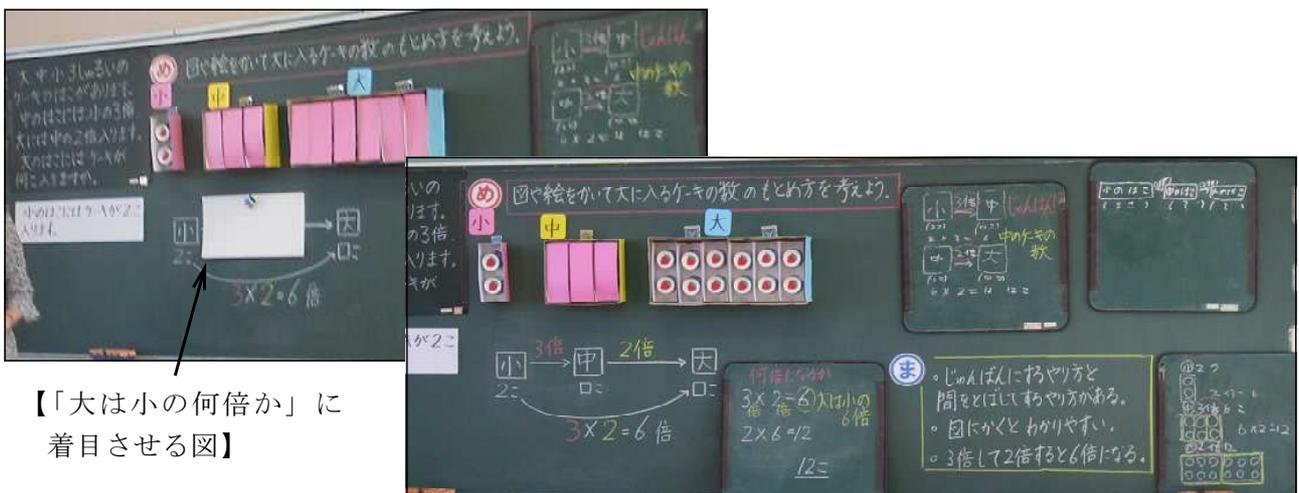
【ノートB】

(4) 学び合いの場の工夫

解決方法について話し合う場面では、まず、○図を取り上げ、順に考えて大の箱のケーキの数を確認し合った。次に2量ずつ表した関係図について「○○さんはどう考えたのかな？」と問い、順に考える方法を式とつないで別の児童に説明させた。その後、3量をつなげた関係図にしたものを提示し、2量ずつ表した関係図と比べて話し合わせることで、児童は、2つの関係図を一つに表す方法もあることに気付いていった。その際、「○○さんは前に習った関係図を使って考えたんだね。」「○○さんは前に習った2つの関係図のかき方をもとに3つの量をつなげた関係図にまとめて表したんだね。」と既習事項を使ったよさを価値付けた。

ほとんどの児童が順に考える方法で解決していた。まとめて考える方法で解決している児童も数名いたが、正しく立式できていなかったり、大が小の何倍かという倍関係で解決しているのではなく、直観的に考えたり、実物の箱を見て答えを求めたりしていた。

そこで、本時は、教師の方から「実はこんな考えもあるんだよ。」とまとめて解く考えの式のみを提示した。そして、その式をめぐってどんなふうに考えたのかを話し合った。式の表す意味をみんなで考えていき、実物の箱で大の箱は小の箱の何倍かを確認しながら、「まとめて解く方法」に気付かせていった。また、関係図の大と小の間の部分(中)を隠すことで中の箱の個数が分からなくても大の個数が求められるという「順にする方法」との違いをはっきりさせて理解を図った。児童は、2つの考え方を「順番にする方法」と「間をとばしてする方法」ととらえ、「順番法」「まとめて法」と名前を付けた。



さらに、小の数をいろいろに変えて大の数を求める練習をすると、順番にするより何倍になるかを考えて求める方が速いと感じ、まとめて考えるよさに気付く児童もいた。

また、まとめの段階では、本時の学習を振り返り、学んだ数学的な考え方と合わせて関係図を使って解決できたよさについても話し合い、ノートや板書に整理した。

6 成果と課題

(1) 成果

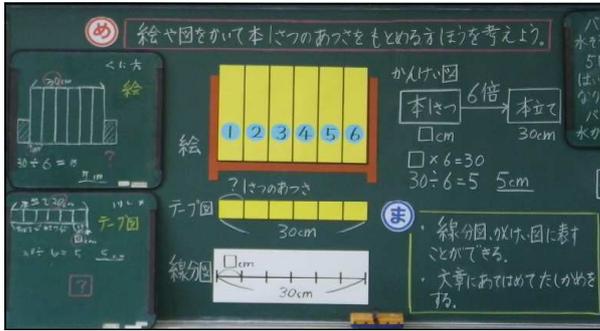
本時、教具の果たす役割は大きかった。何より実物の3つの箱を用意したことで、考える対象が視覚的に分かり、児童の意欲、思考を持続させることができた。さらに、箱のふたを操作しながら、図や式と結び付けて話し合うことで、倍概念の理解を深めるのに役立った。

また、「思考の道具」「説明の道具」として、図を活用したことは、たいへん有効であった。児童は、既習である関係図を使って問題解決にあたり、2量の関係図から3量の関係図へのつながりも、話し合いの中でスムーズにできた。

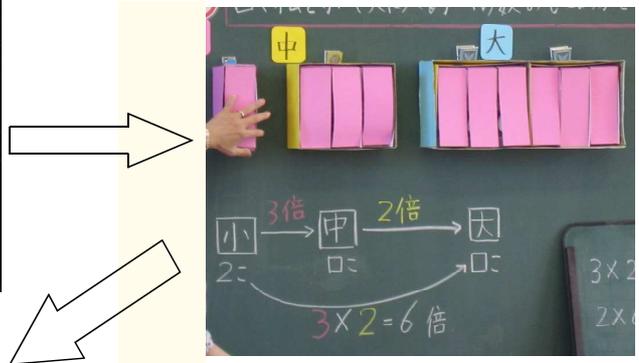
内容面の既習だけでなく、問題解決の際に、思考の手がかりとなる絵や図等のツールについ

でも、既習事項としてとらえ、どの単元でどのように活用するのが有効なのか関係性・系統性を把握しておくことが大切である。そして、それを意識して指導をつないでいくことによって、次の単元、次の学年へと生かされていくことを実感した。

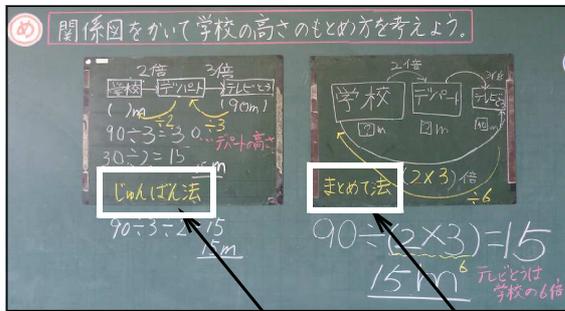
「かくれた数はいくつ(1)」・・・関係図(2量)



「何倍でしょう」・・・関係図(3量)
(乗法の変量, 順思考)



4年「何倍でしょう」・・・関係図(3量)
(乗法の変量, 逆思考)



本時、みんなで話し合っって考え方に名前を付けておいたことで数学的な考え方の共有化が図れ、4年の学習でも、この既習事項が活用できた。このことは、既習事項とつないで考えることの有用性を実感し、今後も既習事項を活用して問題解決しようという思いにつながっていくと考える。

【じゅんばん法】【まとめて法】

(2) 課題

学習の過程において、既習事項とつなげるだけでなく児童自身が既習事項の中で有効なものはどれかと考え、選ぶことも大切である。どんな問題のときにどんな考え方を使えばよいのか、解決にあたってどんな道具(図)を用いればよいのか、また、分かりやすく説明するためには、どうすればよいのか、と考えられる子どもを育てたい。そのためには、「思考の道具」をどのように使うのか、その使い方についての学習も大切にし、子どもが算数を創っていくための道具を豊かにしていくことが重要である。さらに、教師が、理想的な話し合いをイメージしておき、意図的、計画的に指導していくことが必要である。