

## 【 算数科 】

### 子どもがつなげる算数科学習

#### ～ 思考の相互作用によって ～

#### 1. 「意味と内容」がひろがる算数科の学び

算数は、数、量、図形を学習の対象とした教科である。それらの対象の中に存在する概念、原理・原則は、幾多の先人が、見出し、知恵を出し、発展させ、築き上げてきた所産であり、文化遺産といえるものである。そして、それらを次の世代に引き継いでいかななくてはならない。しかし、学校教育の中で、算数を学習する目的は、数学の専門家をつくることではない。子どもたちにとって生きていくうえで、どうしても必要な知識や技能を身につけさせるとともに、数学的な考え方や態度を育てることである。

数、量、図形を学習するために算数は体系化されている。そして体系化されているだけに「できる、わかる」ことばかりが重視されがちになってしまう傾向がある。たとえば、計算が速く確実にできることばかりが強調されると、算数学習が著しくゆがんだものになってしまう。もちろん計算が、速く確実にできることは大切なことなのであるが、合理的な見方や論理的な思考、そしてそれらを活用していこうとする態度を育てていくことも、同じように、または、それ以上に大切なことである。なぜなら、算数とは、論理を必要とするあらゆる学問や職業分野のための基盤であるとともに、日常生活の中で、意識している、していないに関わらず、学習で得た考え方を活用することが多くあるからである。

割り算をするといつも元の数より、答えが小さくなるはずだったのに、1より小さい小数（分数）でわると元の数より大きくなる場面に出合った子どもがいるとする。それまでの経験で「割り算をすると元の数より小さくなる。」というのをそのまま受け入れていて、はじめて答えのほうで元の数より大きくなってわり算の意味を拡張しなければならない場面に出会ったのである。

「どうしてなんだろう。」「割り算ってなんだろう。」と考えをめぐらす経験が大切なのである。そのことが、自分の世界を広げていくきっかけとなるはずである。それは、今までの経験で正しいと思うことと、論理によって正しいとわかることの大きな違いである。「わかる」ことは「すぐわかる」よりも「わからない」から「どうしてなんだろう」と考える。そして、「わかった!」となった方が、より深いに違いない。さらに「友だちに言いたい、伝えたい」でもなかなかわかってくれない。だから伝え方を工夫する。そうしたらみんなにもわかってもらえたというようになったほうが、深く「わかる」ものとなるであろう。

「意味と内容」がひろがる学びとは、言いかえれば、子どもたちによる主体的で創造的な学びである。つまり、単に教えられたことがわかったり、計算ができたりさえすればいいといったことではない。子ども自らが主体となって、問いを見出し、引きよせ、そこに働きかけるといった活動がある学びなのである。

「意味」とは、「～は、・・・である。」と言い表すことができるものであり、算数の場合、定

義や性質、また既有経験や既習事項などにあたると言える。

- ・ たし算は、2つの量をあわせたものである。
- ・ 三角形は、3つの直線で囲まれた形である。
- ・ 比例は、ともなう変わる2つの数量があり、一方の量が2倍、3倍、……、または $1/2$ 、 $1/3$ ……、と変化するに伴って、他方の量も2倍、3倍、……、または、 $1/2$ 、 $1/3$ ……、と変化することをいう。

これらは、みな意味である。

たし算の場合について詳しく考えてみる。計算の学習では、まず各演算の意味を理解しなくてはならない。たし算の場合には、合併と増加という意味がある。合併とは、2つの量が同時にあるとき、それらの2つの数量をあわせた大きさを求めることである。増加は、初めにある数量に、ある数量を追加したり、増加したりしたときの全体の大きさを求めることである。まず2つの意味について学習し、この2つの意味をたし算として統合していくのである。

たし算の意味は、学習が進むにつれてさらにひろげられていく。2つの集合のうちの少なくとも一方の数量が0のときにも、 $3+0$ 、 $0+3$ 、 $0+0$ のようにたし算を使うようにするのである。この0のたし算では、0をたしても答えは変わらないことを学習するのではなく、一方が0のときにも、たし算を用いるのがよいということを見出すことこそが、大切なのである。なぜなら、これまでのたし算の意味には、一方が0のときは含まれていないからである。また、それまで2口で扱ってきたたし算が3口以上になり、 $a+b+c$ と表せるようにすることもたし算の意味のひろがりである。

「内容」とは「意味」を獲得するために必要な算数的な活動のことである。

たし算の意味の学習で考えてみると、問題場面をブロックでの操作に置き直したり、おはじきに置き直したりして操作を通して考えたり、問題場面をつかむために絵や図に表して考えたりする。また、意味の理解をはかるために、たし算の式から問題づくりすることもある。0のたし算では、玉入れや輪投げなどのゲームを通して課題を設定していく。これらの活動が内容であり、意味と内容は一体となっているものといえる。

## 2. 算数科でめざす子どもの姿

上記のように「意味と内容」がひろがる学びといっても、決して発展的な内容を中心に扱うというわけではない。ときには、子どもが課題を発展させることもあるであろう。しかし、「意味と内容」をひろげていくのは、子どもたち自身なのであるから、自分たちの手で進めていく自分たちの手で創っていく学習をめざしていきたい。

それでは、「意味と内容」がひろがる時とは、どんなときであろう。学校提案には「子どもたちが、夢中になって対象に働きかけているときこそ、ひろがる可能性が存在する。」とし、次のような場合があげられている。

- ①興味・関心がそそられたとき
- ②納得できない事態に遭遇したとき
- ③考え抜いて結論が見えたとき

#### ④新しい展開が開けたとき

算数科においても、上記のことは当てはまる。

①では、子どもたちが「おもしろそうだな」「やってみいたいな」「どうなっているのだろう」と考えているのである。そして、②では、「おかしいな」「前のとはちがうぞ」などと試行錯誤をしている状態である。「なるほど」「わかった」と感じるのが③の状態であり、「・・・ということは」「こんなこともいえそうだ」などと発展させて考えているときが④なのである。

つまり、このことは、子どもが「自ら問いをもち」「対象に働きかけ」「新しい何かが見えた」という学び方であり、問題解決の授業に他ならない。この過程の中にこそ、追求から追究へと変容する場面が存在するのである。それは個人の思考の中にもあるであろうし、集団の思考の中にもあるのである。

追求から追究へと変容するために育てたいのは、「粘り強く考える力」である。そのためには、結果だけを共有すればいいのではない。大切なのは、過程を共有することなのである。子どもたちが相互交流するときには、試行錯誤したこと、失敗したこと、最初の取り組みの過程で気がついてからの軌道修正などが語られてこそ意味がある。これらのことを交流しながら、自分の分かっていることや考えを結びつけて学習を創っていく子どもであってほしいと考える。

### 3. 研究テーマ設定の理由

#### 研究テーマ

**子どもがつなげる算数科学習  
～思考の相互作用によって～**

本年度の研究テーマを上記のように設定した。

子どものわかり方は、さまざまである。また、わかっているといっても、それは、断片的であったり一面的であったりすることもある。また、ただ単に知っていることをわかっていることと勘違いしている姿も見かけられる。算数科では、わかり方を豊かにしていくために「つなげる」ということに取り組んでいきたいと考える。

「つなげる」といっても、それは学級集団の中での場合と個人の中での場合の両方の意味を含んでいる。つまり、学級で考えれば、ある子どもの考えともう一人の子どもの考えの関連性が見えてくることであり、また、ある子どもの考えをもとにして、ほかの子どもの新たな考えや見方が生まれてくるということでもある。同じようなことが、個人内でも見ることができる。つまり個人の中で2つの考えや見方がつながってくる場合や、1つの考えをもとにして新たな考えが生まれてくる場合である。

わかり方は、それまでに学習してきたこととの「つながり」を見出したときいっそう深まるものである。つまり、ただ単にわかるだけでなく、それまでにわかっていることとの関連性を見つけ位置づけていくことが大切なのである。

「つなげる」ことは、学習を展開する上で様々な場面で見られる。2年生の子どもが、6の段の九九を構成する学習をしているとする。ある子は、おはじきを置いて作っていくかもしれない。

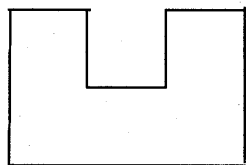
また、ある子は、6をたしていくことで求めるだろう。図にかいて求める子がいるかもしれない。それまでに学習した2の段と4の段の答えをたしたものになると気づくこともあるだろう。お互いの考えや思いを交流することにより、それまで一人で考えていたときには、ばらばらであったかもしれない考えと操作、考えと絵・図、図と操作、式と操作などが「つながり」、意味がわかったり、新たな気づきがあったりするのである。お互いの思考を交流していくことは、一面的であった見方、考え方をより豊かなものとするのである。個人内で「つなげる」ことを大切にするとともに、お互いの思考を交流しながらお互いの考えを「つなげる」ことを大切にしていきたい。

また、その課題に対する、考え方や取り組み方を「つなげる」だけでなく、「今日の学習は、この前の学習とどうちがうのだろう」と前時と本時をつなげてみたり、「この問題は、前に学習したこととどこかにているな」と以前学習した単元と、今学習している単元とをつなげてみたりすることが算数の学習を進めていく上では、大切にされなければならない。たとえば、長さの学習においては、直接比較、間接比較、任意単位による比較を通し、普遍単位の必要性を学習していく。このとき芽生えた「単位の考え」がかさや広さという新しい量を対象とする学習を進める中で、改めて確認され、再発見されるのである。

さらに、一見ちがうように見える問題場面の中に、「つなげる」ことにより、同じ数学的構造を見る目を育てることも大切なことである。

次のような2つの問題がある。

図のような形の面積を求めましょう。



計算をしましょう。

$$23 \times 99$$

面積を求める問題と計算の問題である。一見すると違う問題のように見えるのであるが、面積の問題では、ない部分ををあるように見て、長方形の面積からあると見た正方形の面積を引いて求めることができる。また、かけ算の問題でも99を100と見て、それより1小さい数とし、100をかけて得た答えからかけられる数をひいて求めることができる。同じような構造をしていると見ることができる。

#### 4. 算数科学習でのまなざしの共有

ある子が、計算間違いをした。教室の中が「えー」「どうして」とざわめきだす。よくある光景である。しかし、そんなとき「〇〇ちゃん、どう計算したか。気持ちがわかったよ。」と一言つぶやくと「わたしもわかる。」「ぼくもわかったよ。」と声が聞こえてくる。そして、その間違いのわけを「きっこう考えたんだよ。」「こう勘違いしたからこうなったんだよ。」というように語りだすのである。間違っただけの子も不安だった気持ちが安心していくのを見て取れる。間違っただけの子のまな

ざしと共有することによって、そのまなざしに共有する子どもが現れてくるのである。子どもの思いや考えの背景を探りながら、その子の気持ちに寄り添っていくことが、大切なのである。これは算数の学習だけでなく学級で大切にしたい学級風土、学習文化に通じるものでもある。

さらに、算数科としては、子どもの課題に対する見方や考え方、手段の方向がまなざしと考えられている。このまなざしを交流して意味のある方向へとまとめていくことが「つなげて」いくことなのである。しかし、子どものまなざしが、いつも正しい方向を向いているとは限らない。むしろ、違った方向を向いていたり、手がかりがつかめず困っていたりすることの方が多いであろう。間違ったこと、分からないこと、疑問に思ったことの中にこそ、大切にしたいことが、よく存在するのである。「試行錯誤したこと、失敗したこと、最初の取り組みの過程で気がついてからの軌道修正などが語られてこそ意味がある。」と前述したように、お互いの考えを相互交流することにより、問題を解決し、学習を深めていくことができるのである。

私たちが、子どもとまなざしを共有するためには、次のような視点でその子を捉えることが必要になってくる。

- ① その子の既有経験
- ② 既習事項
- ③ その子の考え方の傾向
- ④ その子の表現の傾向

私たちが、時には稚拙であったり不十分であったりする子どもの考えや思いを共有することにより、学級の子どもたちの中にも、ともに考えていこうとする態度が育っていくのである。つまり、子ども同士でまなざしを共有していくことができるようになっていくのである。子どもたちが、まなざしを共有し、互いの考えをつなげていくためには、私たちの果たす役割も大きい。さらに、子ども同士がまなざしを共有できるようになっていけば、自分たちの手で、互いの考えをつなげていくことができるようになっていくであろう。