

問題解決能力・態度の育成

—第6学年「どうなるの?」—

大 松 恭 宏

1. はじめに

本校の研究テーマ「自立に向かう子どもたち」の達成に向け、算数科では、「問題解決能力を身につける」「コミュニケーション能力を身につける」「ふりかえり、活用する力を身につける」という大きく3つの力を大切にしてきた。

これらをもう少し具体的にし、めざす子ども像として表したものが次の5つである。

- 自ら課題を見つけ、情報収集（対象への働きかけ）をし、問題を解決していこうとする子ども
- 学習した内容を身の回りの事象や事物と結びつけてとらえ、生活を豊かにしていくことができる子ども
- 設定条件を変えたり拡張したりすることにより、学習した内容を深化・発展させることができる子ども
- 問題解決の過程において、自分の考えをもち、他の子どもと意見を交わすことにより、自分の考えを豊かにしていくことができる子ども
- 学習活動をふりかえることにより、自分の取り組みや数学的な考え・認識を高めていくことができる子ども

このような子どもたちの姿をめざし、単元を構成し、授業を仕組んでいくことに取り組んできたのである。

2. 単元「どうなるの?」

(1) 単元について

子どもたちの実態を整理すると、第一に、考えることに熱中し、時間も忘れて没頭することができる。しかし、これは問題の中身や教材の与え方、発問によって大きく左右される。当たり前ではあるが、抵抗が大きすぎれば考えることに飽き、抵抗を感じなければ解けたことによる安心感だけで満足感を感じることはできない。見方を変えれば、子どもの実態にあった学習にすることができれば、子どもたちは自ら考え、自分の能力を限りなく伸ばすことができると言える。

次に言えるのは、発想や着想の柔らかさである。予想もつかない方面から課題に取り組んだり、固い言葉だけにしばられない自分流の表現をしたりすることができる。

このような子どもたちの様子とめざす子ども像から、本単元「どうなるの?」を算数のまとめとして仕組むこととした。

本単元は、数学的な考え方・態度を身につけることにより、主体的に考え行動する問題解決の能力・態度を育てるために設定したものである。従って、本単元の学習で得た結果を必ずしも覚えておく必要はない。様々な問題の解決に取り組む中で、自分の考えた過程・用いた考え方そのものに注意を向けることができればいいのである。つまり、問題を解決していく過程に使われる考え方こそが大切なのである。そのためには、問題は子どもたちにとって新鮮であり、適度な抵抗があって、興味・関心を高めるものでなくてはならない。

では、どのような問題を準備し、どのように授業を組み立てるのか、次の点に注意していくこととした。

- 活動の中で、子どもから問いが生まれるように
⇒ (何かありそう。もし○○だったら。次は○○かも。)
- 子ども一人一人の力が出せるように
⇒ (自分なりの考えがもてる。結果が出せる。そこから何かに気づく。)
- みんなで話し合えるように
⇒ (友だちの考えを聞いて、また気づく。思う。考える。)
- 新しく何かを得ることができるように
⇒ (こうすればいい。こうしたら気づいた。こうしたらわかった、楽だった。)

このような活動を体験することにより、子どもたちは学習方法・解決方法を身につけ、問題解決の能力・態度を伸ばしていくものと考えている。

(2) 指導目標

- ① 基礎的・基本的事項を利用して、問題を解決しようとする態度を養う。
- ② 数学的な考え方や処理のしかたのよさを活用できるようにする。
- ③ 数量や図形についての概念・性質・技能などの理解を深めることができるようにする。

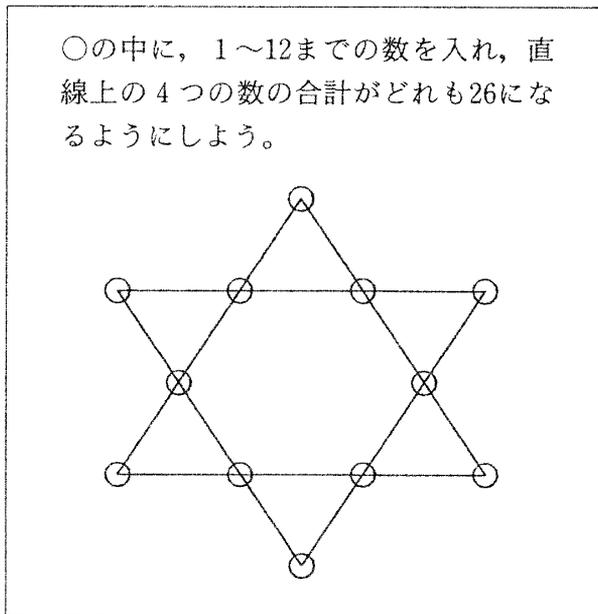
(3) 指導と評価の計画

次(時)	学習内容	主に育てたい学力	評価の観点			
			関	考	表	知
一 どうなるの？	サイコロの目	図形を構成する力	◎	◎	○	○
	1万円と1日1円	増え方のちがいに気づく力	○	◎	◎	○
	トランプマジック	決まりに気づく力	◎	◎	○	○
	六角形の星	順序よく調べる力	○	◎	◎	○
	カレンダー	数の並びに気づき、決まりを活用する力	○	◎	◎	○
	4つの分銅	整理して考え、決まりを見つける力	◎	◎	○	○
	(7)	100mトラック&地球	驚きを学習意欲に変える力	◎	◎	◎

全7時間扱いとし、それぞれを1時間単位で学習していく計画を組んだ。6年生の最後にもう一度「どうなるの？II」を設定し子どもの成長した姿を見たいと考えている。

3. 授業の実際

(1) 六角形の星について



この問題は、「順序よく調べる力」をめざして設定したものである。

子どもたちは、「和が26になる組み合わせ」「和が13になる組み合わせ」はないかと必死で考える。その内「1つを固定して、他を組み換える」「1列を固定して、他を組み換える」ことに気づく。

もちろん、結果を出すことがねらいではなく、結果を導き出すための考え方を大切にしている活動であるため、全員が自分の考えを持てるようにヒントを準備している。

レベル1は1カ所だけ○の数値を与える。レベル2は2カ所の数値を、レベル3は3カ所の数値をというようにレベル5までの中から、自

分の知りたいレベルを自分で決めてヒントを見ることとした。

こうすることにより、「順序よく調べる」ことが大切だということが全員に実感できると考えた。

(2) 子どもの反応

自分の考え方を発表する段階では、思った通り「ここを固定すると、あとは○と○の組み合わせしかない」「この数が正しいとすると、残った○はこちらの方が大きな数が入る」といった説明がどんどん出てくる。

一通り発表が終わった後の「二つの三角形の頂点の和がそれぞれ同じになっていて、12になる場合と19になる場合がある。」という男の子の気づきが、もう一度みんなを問題にくぎづけにした。

「確かにそうなっている」というつぶやきと「どうしてだろう?」という疑問があちこちでわきあがる。「12と19以外の和になる答えはもうないのかな」という思いと共に、子どもたちの中に新しい問いが生まれたのは、「自分の力で解きたい」という意欲と「一生懸命考えたんだ」という満足感と「他の友だちはどうやって考えたのだろうか」という知的好奇心がうまくからみあったからであろう。

(3) 4つの分銅について

1 g, 2 g, 4 g, 8 g の4つの分銅で量ることのできる重さは、何gでしょう?

4つの分銅(1 g, 2 g, 4 g, 8 g)で量ることのできる重さは、さほど抵抗なく見つけることができるであろう。しかし、それをどう見つけていくか、記録としてどう整理していくかによって、決まりが見えやすくなったり、見えにくくなったりする。1つの問題を解いていくうちに、「おやっ」「あれっ」「こうなりそうだ」と見えないものが見えるようになってくることを期待している。また、5つ目の分銅の重さを考えることにより、よりよく整理する力・より鋭く物事を見る力が養われていくものと考えて設定した問題である。ここで行われる活動が、一般的な問題解決の能力として蓄えられていくことであろう。

(4) 子どもの反応

予想通り、子どもたちは15gまでなら量ることができることを見つける。表を書いて調べる子、計算式を書いている子、頭の中で考えていく子、ていねいに分銅の絵をかいて調べる子。そして、その次の分銅の重さを考えている子もいる。ノートには、「16gの分銅があれば31gまで量れて、32gの分銅があれば63gまで量れて、64gの……」と分銅の重さに目を向けて考えた様子が書かれている。

まずは、表に書き表している子の発表から始める。

量れる重さ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
使う分銅 (g)	1	2	2	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8
			1		1	2	2		1	2	2	4	4	4	4
							1				1		1	2	2
															1

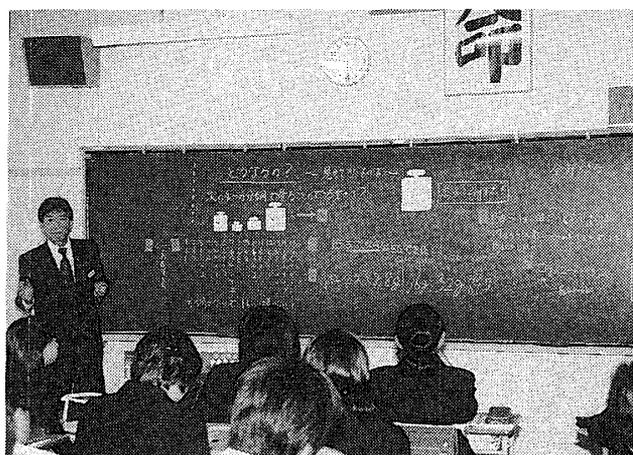
「このように表に書いて整理すると1gから15gまで全部量ることができ、16gは、もう分銅がないので量れません。」

この表から新しく気づきが生まれる。「1gの分銅は1つとばして使い、2gの分銅は2つとばして使い、4gの分銅は4つとばして使っている。」さらに、「1gの分銅は1つおきに1回、2gの分銅は2つおきに2回続けて、4gの分銅は4つおきに4回続けて、8gの分銅は8回続けて使っている。」

一人の子の気づきが、頭の中で答えだけを考えていた子の表情を変える。「本当だろうか?」「確かにそうになっている」という驚きと輝きが広がる。

ここで、前述の「ノートにこの先を書いていた子」を指名する。みんな「何のことを言っているの?」という顔で聞いている。

「本当に16gの分銅があれば、31gまで量ることができるのか確かめてみよう」と言って、みんなの様子を見て回る。



ほとんどの子が表を書いている。表に書き表すことのよさに気づいたのか、表から生まれる気づきを楽しみにしているのか、確かめようとしているのか。いずれにしても先程の「表」が活かされる。

5つ目の分銅として16gの分銅があれば31gまで量れることが確認できた。

さらに、表から生まれた気づきも当てはまることが確認される。このまま同じ決まりが続いていくはずであると、みんなに納得される。

ここまでの学習を式に表す子も出てきた。(一番重い分銅)×2-1の重さまで量ることができる。

新しく自分の考えを確かめようとしている子も出てきた。「分銅が8gでなく9gだったらどうなるか?と調べてみると、8gだけは量れないけど、16gまで量ることができた。」

それを聞いて反応する。「うわ皿てんびんの両方に分銅を乗せてもいいのなら8gも量れるよ。」

「表」にして考えることから気づき生まれ、子どもたちの手によって学習が深化・発展されていった時間である。

もし違う数値なら、もしこのままの決まりで分銅が増えたなら、式で表すとしたら……。

(5) 授業を終えて

どれも、これからの学習や生活において使うことができる素晴らしい考え方である。子どもたちの気づきや考えは、われわれが思っている以上に柔らかく鋭い。だからこそ、子どもの発想・着想を授業に活かすことができれば、授業はもっともっと味わい深く楽しいものとなる。

一人では気づかないことも、みんなで考え、話し合うことにより見えてくる。一人では制限されがちな「広がりと深まり」を持つから授業に意味が与えられるのである。その意味で、子どもの豊かな気づきを見逃したくない。

算数科には、「これができないと、次ができない」という系統性が確かにある。しかし、「できるようにする」という結果ばかりを追い求めないで、「これができたのなら、次もできる」という系統性を信じて授業を展開していったらどうか。いろいろな考えを出し合い、考える楽しさを味わい、自由に疑問を出し合えるとき、子どもたちの数学的な考えや認識が高まっていくのではないだろうか。

4. おわりに

これまでの取り組みを通して、子どもたちの姿が変わってきた。「わかろうとして聞くようになり、自分で考えよう」とするようになった。だから、「わからない所をたずねるようになり、自分が話すときは、相手（聞き手）を意識して話す」ようになった。このような態度面の変化は、目的意識を持って取り組んでいる姿といえるのではないかと考える。

さらに発展して、「疑問を持つようになり、友だちの話から気づく」ようになってきた。これらは、自分の考えを広めたり、深めたりしている姿にとらえない。「与えられた場面や条件を自分で変えて考える姿勢」と合わせて、子どもたちの授業に対する姿勢から、「主体的な学習者」への変貌がうかがわれる。

しかも、相手を意識して活動しているところや、友だちの考えから新しい気づきを生むということは、自分だけの学習でなく、みんなで考えることによって初めて成立することである。自分たちの手で算数を創っていくと共に、「授業」という「時間」に子どもたち自身が価値を与えているものと考えられる。

今後も「学び方の基礎・基本」「考え方の基礎・基本」とはどのようなものであって、どのように仕組み、どのように問いかけていくことが効果的であるのかを探っていきたい。

