

問題解決能力を伸ばすために

－第6学年「きみならどうする」の単元設定－

大 松 恭 宏

1 はじめに

算数科の目標は、知識や技能を習得し、問題を正しく解決することができることではない。もちろん、それも1つの目標ではあるが、もっと大きなねらいは「自主的に考え、行動する、問題解決の能力・態度」を身につけることである。

つまり、自分自身で問題を見つけ、解決の見通しのもとに自力で解決し、よりよい解決はないかと振り返ると共に新たな問題へと発展・拡張していく能力を養うことである。だからこそ、数学的な考え方や態度が重要なのである。

しかし、小学校の子どもたちにこのことを口で説明してもうまくいくものではない。問題解決とはこういうものなのか、そのためにはこうしたらいいとか、いくら熱く語ってもそんな能力や態度は身につかないことは明らかである。実際にいろいろな問題場面に出くわし、実際に自分の力で解決にチャレンジし、自分の解決について振り返ることを繰り返し繰り返し体験することが必要である。その中で、どう考えたことがよかったのか、どう考えたことがまずかったのか、どの点に着目したことがよかったのか、悪かったのか、どこで自分の考えを修正したことがうまくいったのか、ああすればよかったと気づいたのは何がきっかけなのか、など解決の過程での自分の思考の流れに注意を向けることができるようにしなくてはならない。

そこで、数学的な考え方や問題解決そのものをねらいとする単元「きみならどうする」を設定することとした。

2 単元「きみならどうする」

(1) 単元について

本単元は新しい知識や理解・技能を得ることをねらいとするものではなく、問題解決の能力を伸ばし、数学的な考え方や態度を伸ばすために設定したものである。従って、解決の過程で、どのような考え方をういたのか、どんな点に着目したことがよかったのかということに常に注意を向けていくことが大切なポイントになる。このような、考え方や問題解決をねらいの中心とする算数の授業を行うことにより、子どもたちは、これまでの学習の意味やよさを深く味わっていくものと考えられる。

ここでいう「これまでの学習の意味やよさを深く味わう」とは、「こうすれば簡単」「なんだ、そうやればいいのか」「調べてみるとおもしろいな」「算数の勉強がこんな時に役に立つ」という素朴な感想でいいと考える。

本学級の児童は、既習事項を活用して自分なりの考え方で問題場面を解決してきている。その中で、内容的に新しいものを発見し、新しい知識や技能を身につけてきている。学習したことを生活に活用したり、友達の考えのポイントやよさに気づいたりということも徐々にではあるが見られるようになってきた。また、ノートの取り方にも一人一人の工夫が見られるようになり、自分が大切だと思えることが、後で見てよくわかるように整理されてきた。今は、どのように考えてそこに至ったのかということの説明したり、自分の考え方の修正を説明したりすることに目を向けるように指導しているところである。

(2) 指導目標

- ① これまで学習した基礎的・基本的事項を利用して、能率よく処理しようとする態度を養う。
- ② これまで身につけた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 これまで学習した基礎的・基本的事項を利用して、手際よく問題を解くことができるようにする。
- ④ 数量や図形についての概念・性質・技能などについて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

時 期 (時数)	学 習 内 容	主 に 育 て た い 学 力	評価の観点			
			関	考	表	知
7月下旬 (5)	日にち貯金と倍々貯金	増え方の違いに気づく力	○	◎	◎	○
	タングラム ①	図形を構成する力	◎	◎	○	○
	虫食い算と覆面算 ①	論理的に考える力	○	◎	◎	○
	マッチ棒の数 ①	式に表す力	◎	◎	○	○
	トランプマジック ①	決まりに気づく力	◎	◎	○	○
11月下旬 (6)	宝の隠し場所 ①	より手際のよい方法を求める態度	◎	◎	○	○
	一筆がき ②	一筆がきのルールと同じ問題と見る力	◎	◎	○	○
	100m競争 ②	速さの考えを活用する力	○	◎	◎	○
	点消しゲーム ①	必勝法に気づく力	◎	◎	○	○

(4) 授業設計の焦点

数学的な考え方やよさを身につけることができたかどうかは短時間では判断しにくい。しかし、子どもが問題を解くことに没頭し、自分なりの解法で(=何かを使って自分なりの考えの道筋で)問題を解いた時、無意識のうちに身につけていくものと考えて。それをより意識できるように、自分の考えの流れ(どう考えたか)を整理し、友達の考えを「なぜそう考えたのか」と常に考えることを大切に扱いたいと思う。

また、「なるほど」「そうか」「それでわかった」といった、子ども一人一人の素直な感想を板書したり、ノートに記録したりすることにより着眼点や思考過程が子どもの目に見える形に表していきたい。(無意識を意識づける)

そのことが、何が大切なポイントだったのかをはっきりとさせ、子どもの問題解決能力を伸ばすことにつながると考える。

3 実践例（一筆書き）

(1) 本時の目標

問題解決のための試行錯誤や同様な問題を作ることを通して、一筆がきのルールを見いだすことができる。

(2) 評価の観点

関心・意欲・態度	自分の考えを整理したり，友達の考えを吸収しようとする。
数学的な考え方	1部屋にあるドアの数に着目して考えることができる。
表現・処理	条件に合う設計図を書くことができる。
知識・理解	1部屋にあるドアの数のきまりを理解することができる。

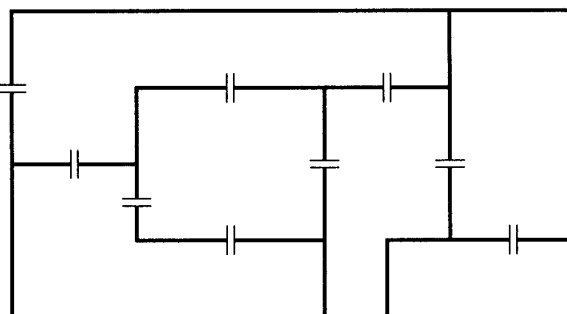
(3) 授業の実際

問題場面

家を改築しようと思って設計を頼みました。
お願いしたのは、「すべてのドアを1回ずつ通って、外に出られるように」ということだけです。

右のような設計図が届けられましたが、条件に当てはまっているでしょうか？

（— は壁，＝はドアを表しています）



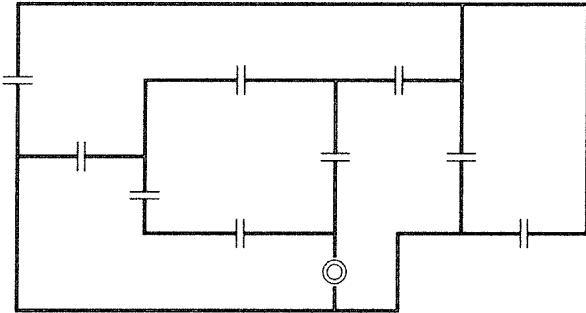
本物の家の設計図（問題とは違う物）を見せた後，上のような問題場面を設定した。次に，問題の設計図を書いた画用紙を黒板に貼り，子どもたちには設計図を印刷したプリントを配付した。すぐに，問題にとりかかった子どもたちからは，「同じ部屋に何回入ってもいい？」「外から入るのはどちらのドアからでもいいのか？」という質問が出され，みんなでその両方ともいいことを確認する。すると，あちらこちらで「えー，できん」「うまくいかん」「迷路みたい」「ここにドアがあったらいけるのに」「ここを通らなかつたらうまくいくのに」という声が聞こえてくる。その一つ一つの反応を板書していく。

考察 1

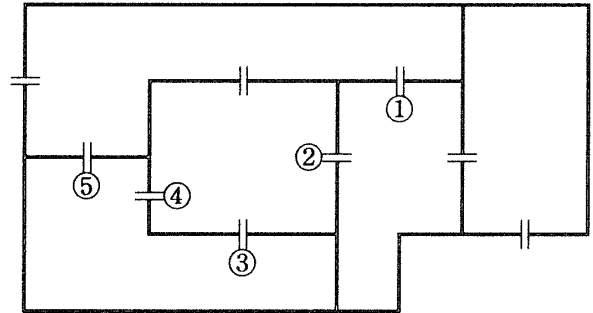
- 本物の設計図を準備したことが，子どもたちをグッと授業に引き込んでいった。また，問題自体が簡単に解けそうだという見通しから，どの子もすぐにプリントに鉛筆をはしらせたと考えられる。
- 「すぐできる」という予想をくつがえされたことにより，「あれ，どうして？」「どこがいけなかったの？」という疑問や見通しの修正が子どもの活動から読み取れた。
- 「ここにドアがあったら…」「ここを通らなかつたら…」と気づきながらも，さらに違うルートを探し求めている姿は，問題に対する深い追求の表れだと考える。

しばらく時間を取り、この設計図ではうまく条件を満たさないことを確認し合う。そして、条件を満たすために、ドアをつけるとしたらどこにつけるか、ドアをはずすとしたらどのドアをはずすか（なるべく少ない数で）という問題を新たにつけ加えた。

「ドアをつけるとしたら」



「ドアをはずすとしたら」



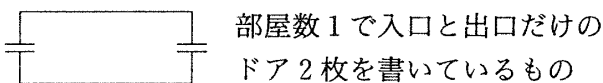
「ドアをつけるとしたら」という問題に対しては上の左図のように、全員がつけるドアは1枚で⑤の所になり、「ドアをはずすとしたら」という問題に対しては右図のように、全員がはずすドアは2枚となり、①と⑤、②と③、②と④の3つのパターンが発表された。

考察 2

- ・ 導入の段階でしっかりと考えを深めていたため、追加された2つの問題ともあっさりと解くことができたが、ドアのはずし方にも3つの方法が出されたことにより、「あそこでもいいのか」という感想や気づきがプリントに書かれていた。
- ・ 何かきまりがあるのではないかという思いが持てるように、問題を追加したのではあるがこの時点では、まだ、問題を解くことに一生懸命で、授業者がねらっていた思いを持ち始めた子は数人だけであった。これは、問題が簡単だということの逆効果とも考えられる。

続いて、「同じ条件を満たす自分だけの設計図を書こう」と白い大きめのプリントを配った。このプリントにも、自分の気づきや感想を書く場所が確保されている。部屋の数も1部屋につけるドアの数も自由に決めていいことを確認し、自分だけの設計図作成に取りかかる。

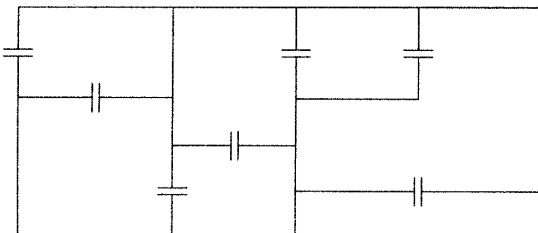
(反応例1)



部屋数1で入口と出口だけの
ドア2枚を書いているもの

(反応例2)

とにかく部屋を書き並べていって、どの部屋にも
ドアを2枚書いているもの

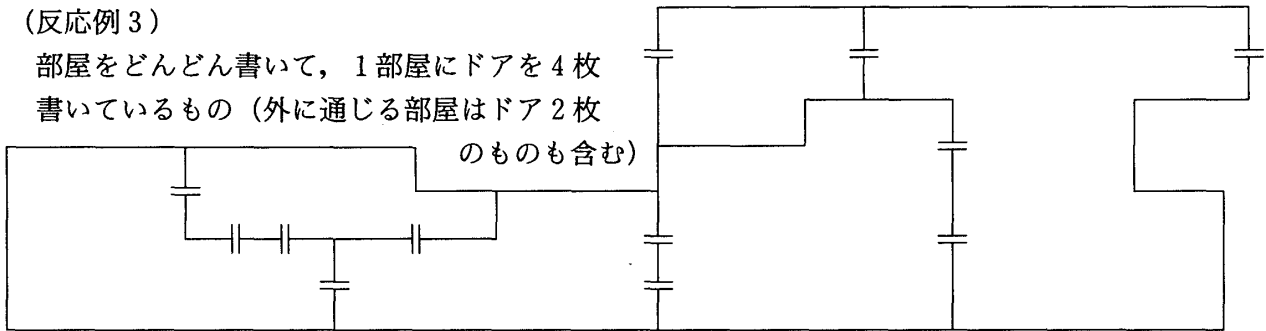


部屋を横(縦)につないでいってドアで結ぶもの



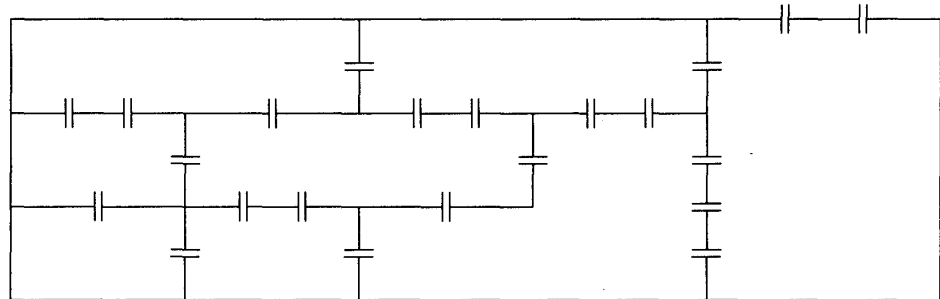
(反応例3)

部屋をどんどん書いて、1部屋にドアを4枚書いているもの（外に通じる部屋はドア2枚のものも含む）



(反応例4)

とにかく部屋とドアをどんどん書いて、後から鉛筆で部屋をぐるぐるまわり、通れない所にドアをつけ加えていくもの



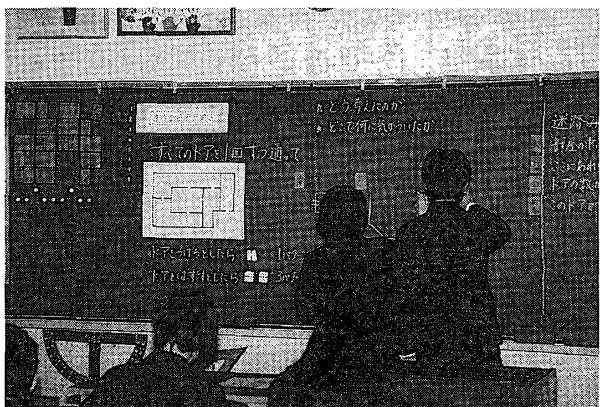
考察 3

- ・ (反応例1) と (反応例2) は単純なようだが、きまりを最も簡潔に表現しているとも考えられる。「入った部屋からは必ず出る」ということが一目でわかる設計図である。そのことが、子どもの言葉でクラスのみんに響くような話し合いに充分できなかったことがくやまれる。
- ・ (反応例2) (反応例3) (反応例4) といくうちに、「どうも1部屋のドアの数は偶数のようだ」ということが意識され始めてきた。このことは、実際に設計図を書いているうちになんとなくぼんやりと頭の中にあっただが、友達の設計図を見たり、説明を聞いたりしているうちにはっきりとしてきたようである。
- ・ (反応例4) の書き方の説明により、「一筆書き」を思い浮かべることができるようになった子どもが出てきた。一見、横着な設計図の書き方に見えるが、思わぬところで新しい考え（一筆書き）のヒントになったものである。
- ・ これまでの自分の気づきを確認する場、試行錯誤しながらきまりを見つける場となるように、部屋の数やドアの数は自由に決めて自分だけの設計図を書く時間を設定したが、実際に書くという作業を通して、今まで不確かだったものが鮮明になってきたり、気づかなかったことに気づいたり、子どもの発見の場と成りえた。

最後に、本時の振り返りとして、自分の見つけたきまりについて発表し合う場・考えを深める場を設定していたが、時間がなくなり、個人個人でプリントに書くことにした。

自分の気づきや考えを整理する時間を大切にすることが、次へ発展・拡張していくものと考えているが、個人の記述で終わり全体への発表の場となっていないのが現状である。

数名の振り返りを次に挙げて本時のまとめとする。



— 振 り 返 り 1 —

- ・ 初めはどうやって通ればうまくいくかばかりを考えていたが、やっていくうちに入口と出口が必ず要るんだということに気がついた。やっていて楽しい問題だった。
- ・ 1部屋にドアを2枚だけ書いてあったのを見て、ひきょうな方法だと思ったが、「なんだそうか、簡単よね。」と思えた。

— 振 り 返 り 2 —

- ・ どのドアも1回ずつ通るということは、1つの部屋に2枚、4枚、6枚というように偶数のドアがあればいいということがわかった。そうすれば必ず条件に合った設計図になる。
- ・ どんなに部屋の数があっても、入ったら出なくてはいけないので1部屋につけるドアの数は偶数になる。

— 振 り 返 り 3 —

- ・ この設計図の問題は、一筆書きの問題と同じだと思う。
- ・ 1度外から中に入ったら、そのまま鉛筆を紙から離さないで、ぐるぐる部屋をまわってうまく外に出られたらいいので、一筆書きと同じことだと思う。

3 おわりに

「何か新しい算数の知識や技能を身につけなくては」「今日学習したことをしっかり理解して使えるようにならなくては」というような、よけいな感覚を子どもたちに持たせずに、本来のねらいである「問題解決能力」を伸ばそうとして設定した単元「きみならどうする」であるが、自分の力を出し切ってやったという満足感・自信、次はどんな問題だろうという意欲を子どもの活動から読み取ることができた。それは、子どもの振り返りに書かれている言葉からも明らかであり「考えることが楽しかった」「解けた時にとてもうれしかった」「もっとこんな問題をやってみたい」というような記述がたくさん見られた。このことは、何かしら縛られていた「勉強」から、心が解放され、「よし、やってみよう。やってみたい。」という本当の意欲が、子どもたちを行動させたものと考えられる。

「どう考えたのか」「どこで何に気がついたのか」ということを常に意識できるように、解決途中の自分の気づきや考え、友達の話や説明から感じたこと、「あっ」と頭にピンときたことなど何でもいいから記録しておこう。と単元全体を通して行ったことにより、「こんなこと関係ないな」と思いながらも、ちょっとプリントの端にメモを残す姿が見られるようになったことは、初めは気づかなくても後になって大事なことだということに気がつくことを体験したのだと考えられる。

この授業で板書した子どものつぶやきは「迷路みたい」「ここにドアがあればいいのに」「このドアがなければいいのに」「ドアの数と関係が…」「偶数のドア」「一筆書きのようにやれば」などである。こうした子どもの気づきや思いを板書することにより、子どもたち一人一人にピンとくるものを与えることができたと思われる。また、ただ問題を解くのではなく「考え」を整理して、目に見えるように表すことにより、自分の考えの修正箇所がわかりやすくなると共に、自分の考え方のくせのようなものも見えてくるようになってきた。

今後、自分の着眼点、考え方を変えたターニングポイントなどを大切に記録しておくことを促しながら日々の授業を展開していきたいと考える。このことが、子どもの「問題解決能力」を伸ばすことにつながると確信しているからである。