

算数授業通信

第202号
●平成26年6月号

—全国算数授業研究会月報—平成26年7月3日発行—

自分にできることへのこだわり

佐藤 純一（国立学園小）

本校校長は理解ある方なので、公立小学校で行われる研究会にも足を運ぶ機会を認めてくれている。本当に有り難いことだ。そこで得たことを自分の学校にも還元したい。

その研究会の中で、二つ気になったことがあった。一つは、「真似っこ授業」の多さである。これは、授業中、子どもが「例えば…」という、すかさず「今、例えばといったね。いい言葉だね。みんなもそう言いましょう。」と教師が言う。すると、その後の発表は「例えば」のオンパレードであった。それから、子どもが発表しようとする、教師が「ちょっと待って」と言って、「この後、何が言いたいかわかる？」と聞く。あるいは、やたらと「となりの人と相談してみましょ。」とペア学習を促す。子ども同士のやりとりをさせるでもなく、自分なりにまとめをさせるでもなく、最後まで同じような調子で授業は進み、そのまま終わってしまった。教師は満足した表情をしていたが、子どもは授業の始めと終わりで表情は変わっていないように見えた。習熟度で学習しているこの学校は、となりの教室でも同じような授業がされていた。唯一、一番理解するのに時間がかかるというクラスの女性の先生は、体を動かし、汗をかきながら、大きな声を出したり、わざと小さな声で話したり、オーバーに子どもを褒めたりしていた。その姿がとても素敵に思えた。子どもの表情も笑顔だった。それを見て、私も元気をもらった。私は「授業がうまい」とは言われたくない。「熱いな」と言われたい。何か授業を通して子どもに感じるものが伝わればそれでいい。若い先生には、最初は誰かの真似をしてもいいけれど、子どもに本気でぶつかっていくならば、「自分らしさとは何か」を追求し、「自分らしさ」にこだわってほしい。

もう一つは、計算練習である。授業の最初にテキストを使って問題を解いた。でも、あまり出来は良くなかった。すると先生は、「家でよく練習しておくように。」とだけ言って、後は何も言わなかった。私も一週間に1回、計算練習をする日を設けている。テキストは使わない。オリジナルプリントを使う。そして、その日の問題によって、子どもたちの様子を見ながらテスト時間を決める。オリジナルプリントは、整数のたし算から始まり、ひき算、かけ算、わり算と進む。次は小数、分数である。その日のうちに〇つけをして返し、間違ったところはその日か次の日までに直しを提出させる。私のこだわりは、全部〇でないと、次のステップに進ませないことだ。だから、次の時間では、違う計算問題を解いている子どもがいる。直しがうまくできない子どもは、呼んで一緒にやり直す。計算練習にも、自分のこだわりを持って取り組んでいきたいと思う。

1 本時の主張

筆算パズルに挑む子どもの反応によって発問を考え、「だって・・・(筋道を立てて考え表現する力)」「だったら・・・(自分たちで課題を立てる力)」を引き出す。

2 繰り上がりの発見

□	□
+	□
□	□

1~9の数字カードがあります。□の中に数字カードをあてはめて、ひっさんをつくりましょう。(同じカードは1回しか使えません。)



T: みんながつくった筆算を見て、何か発見したことがあるかな？
 C: 全部、繰り上がっています。
 T: 本当に？
 C: はい！ 絶対です。あれ？ 本当だ！ (気付いていない子どもも自分がつくった筆算を見て気付く)
 C: でも、どうして？ どうして全部繰り上がるの？
 T: そうだね。どうして、全部繰り上がるのかな？
 C: もしも、繰り上がらなかつたら、たされる数の10の位と、答えの1の位が一緒になるでしょ？ 同じ数は使えないから、絶対、繰り上がらないとだめ。
 T: なるほど。1の位が繰り上がれば、10の位が変わってくるの？
 C: はい。そうだ。うんうん。
 T: 「もしも...」を使って分かりやすかったね。隣同士で、もう1回○○君が話したことをお話してみよう。

「どうして、全部繰り上がるの？」と子どもから問いを引き出すことができたのはうれしい。あわせて、「もしも繰り上がらなかつたら・・・」と反例をあげて説明する子どもの発言も、今後、学級の財産となるだろう。「同じカードは1回しか使えない」を根拠に、「絶対に繰り上がる」という条件を導くことができた。

3 答えが一番大きくなるのは？



T: 答えが84のように大きくなった人もいたね。
 C: それよりも大きい答えがあったよ。
 C: ある！ ある！98だ！
 C: あれ？ 93じゃないの？
 C: いやいや。95だよ。
 T: 一番答えが大きくなる数は？
 T: 93が一番多いけれど、93より大きい数を見つけた人？
 C: はい。まず9を置いて・・・ん？ あれ？

「一番答えが大きい数になるのは何かな？」と自分たちで問いを追究する姿が見られた。「答えは93」の意見が多い中、95や98の意見が出た時、改めて自分のノートを見て振り返る子どもの姿がある。子ども同士の意見の交流が学びを深めていく瞬間である。

4 86+7=93の見つけ方を説明する

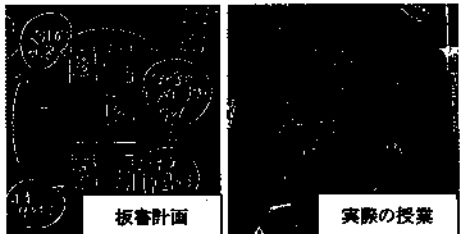
T: 何だか、答えが一番大きくなるのは、93になりそうだね。
93の見つけた方をだれか説明できる人いる？
 C: まず、8をおくでしょ？ 次に、大きい数の6と7をおくでしょ？ +
 最後に86+7で93。
 T: 順序良く説明できたね。近くの人と、もう1回説明し合ってみよう。

8	6
	7
+	
9	3



下線部分。最大値93をどのように発見すればいいか考え、筋道を立てて説明する場面である。授業後、ここは発問を変えてもよかったと考える。指名した子どもの説明が、ただ、カードを置いた過程を説明しただけで、全体に落ちなかったのである。

状況に応じて、個を指名して全体に広げる場合、「まずどこが最初に見つけやすい？」と全体に問い、その根拠となるつぶやきを拾いながら、進めていく場合を使い分ける必要がある。終末は特に、この一瞬の判断力を磨いていきたい。



本時のねらい

○ 貯金箱に入っているお金の金額を、お金の重さから推測したり、組み合わせを考えたりして知ることができる。

授業の実際

本時は重さの学習の発展として扱った。まず子ども達に貯金箱を見せて「貯金箱にお金が入っています。お金はいくらでしょう。」と聞いた。子ども達は、はじめキョトンとしていたが、「重さが分かれば・・・」という考えを持っていった。

「何か聞きたいことはありますか?」と聞いてみると、「お金の入った貯金箱の重さ」と「貯金箱の重さ」が聞きたいと言ってきた。

この時点で、方向性が見えている子と、見えていない子がいたので、全体で確認した。「今、お金が入った貯金箱の重さと、何も入っていないときの貯金箱の重さを聞きたいと言ってくれた友だちがいたけど、どういうことか分かるかな?」

すると、ゆかりが「全体の重さ－空の貯金箱＝お金の重さになる」と説明してくれた。そこで、実際にお金が入っている貯金箱の重さをはかりで量ってみると100gであった。次にお金を取り出して、空の貯金箱の重さを量ってみると70gであった。先ほどの言葉の式にあてはめて考えてみると「 $100 - 70 = 30$ (g)」ということが分かった。

「お金の重さは30gだ!」と分かって子ども達は喜んでいて。早速「1円玉が30枚ですか」と言ってきた子がいたので、「ちがいます」と言った。

「そうか、お金が30gになるには何種類か(組み合わせが)あるんだ」という発言があり、子ども達は一筋縄ではいかないことが分かったようであった。

【おお金はいくらかな?】と板書し、前時に確かめたお金の重さをふり返った。

1円玉・・・1g

5円玉・・・5g

10円玉・・・5g

50円玉・・・5g

100円玉・・・5g

500円玉・・・5～10g

子ども達から質問があるということで答えていった。

C:「お金は全種類入っていますか?」、T:「入っていません」、C:「お金は何種類ですか?」、T:「2種類です」、C:「お金は何枚ですか?」、T:「20枚と2枚です」と子ども達の質問に答えた。

子ども達は質問の答えをヒントとしながら、少しずつ

分かっていったようであった。

永遠が「じゃあ、20枚なのは1円玉だ」と言ったので、みんなでその発言の意味を考えることにした。「どうして、永遠君は1円玉が20枚と分かったの?」すると「例えば、5円、10円、50円、100円玉が20枚だったとした、 $5(g) \times 20(枚) = 100(g)$ になってしまうから」、「ぴったりになるには、1円が20枚で20g、あと5gの物が2枚というところから」という意見が出た。

少し時間を取って、子ども達に30gになる組み合わせを考えさせた。

30gになるには・・・

1円が20まいと5円が2まい

1円が20まいと10円が2まい

1円が20まいと50円が2まい

1円が20まいと100円が2まい

お金の重さが30gになる組み合わせが4種類できることが分かった。そして、4種類の組み合わせ(左図)を確認した。

答えになるものを全部確認することができたので、子ども達に「最後にみんなの聞きたいことは

何ですか?」と聞いたところ「いくらか知りたい!」と言うことだった。そこで、黒板に「40円」と板書したところ「分かった!」どの声も、子ども達は「貯金箱には1円が20枚と10円が2枚」入っていたことが分かった。少し分からなかった子も友だちの説明を聞いたり、教師に聞きに来たりして分かることができた。

佑奈は感想に「今日の算数は、なぞときのようにすごくおもしろかった」と書いていた。いくらかを知るだけであつたら、教師が40円と答えてはいけなはずであつたが、子ども達は最後は組み合わせを知ることによって夢中になっていた。

3年生の最後に子ども達と楽しい時間を過ごすことができた。



シミュレーション

ICTの使い方の一つとして、コンピューターを使った模擬実験(シミュレーション)を挙げることができる。特に、動くものや立体などは、頭の中で想像したり具体物で操作したりすることが難しい場合、ICTが有効と考える。しかし、ただシミュレーションしたものを提示するだけでは、物足りない。子どもたちの問いを引き出すための手立てとして活用したい。

ICTを使った問いを引き出す手立て
自分の考えとシミュレーションした結果と比較させる

そこで、ぱっと考えると誤った結果になりやすい教材に取り組みせ、シミュレーションした結果と比べることで問いを引き出すような授業に取り組んでみた。

事例「何秒かかるかな」(大日本図書3年P.58の教材)

まず、下記の問題だけを板書し、答えを考えさせた。

エレベーターで1階から6階まで上がるのに、30秒かかります。このエレベーターで1階から3階まで上がるには、何秒かかるでしょう。

子どもたちのノートを見ると、右表のような様子だった。こちらの意図通り全員が誤った解答であった。

次に、シミュレーションをしたものを提示した*。これは、スクールプレゼンター(以下スクプレ)を使って作成したものである。

これを見て、子どもから次のようなつぶやきが挙がった。

「どうやったら12秒になるの…」

この子は(a)の解決をしている子である。この子をつぶやきを取り上げて、みんなで考えることにした。

しかし、近くの子と相談させても、もちろんであるが、正答に至るような気づきは得られなかった。教材の特性上、正答が少ないことは、この授業を展開させる難しさである。

そこで、次のような発問をした。

「1階から6階までに移動するまでに、矢印を何回書くか数えて下さい。」

右の図のように、矢印を5回書いた時である。

「あ!分かった。」

「5秒ずつ上がるんだったら、3階は15秒になるはず。」

「1階から2階に上がるのに6秒かかって、2階から3階に上がるのに6秒かかるから、 $6 \times 2 = 12$ 秒。」

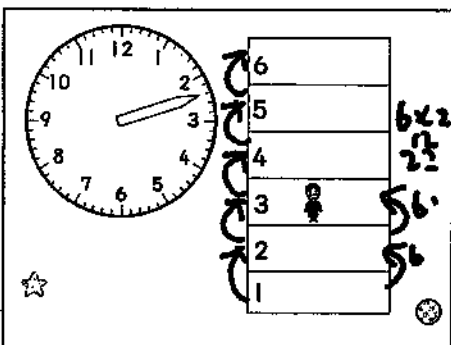
と自分たちの考えとシミュレーションとの違いや12秒になる理由について気付く子が出てきた。それをシミュレーションした図に描き込んだり、「 $30 \div 5 = 6$ 、 $6 \times 2 = 12$ 」という式になることを確認したりして授業を終えた。

成果と課題

2重下線の言葉を引き出すことができたのは、ICTを使った問いを引き出す手立てが有効だったからだと判断する。ただ、ぱっと考えると誤った結果になりやすい教材だからこそ、正答が一人もない場合の手立ても必要性である。この実践はそこが課題だと考える。この事例であれば、シミュレーションしたものを何度か見せることで、観察からの気づきを生むことができたのではないかと考える。

*スクプレ道場 <http://schoolpresenter.jp/projects/125> よりダウンロード可能

解決の様子	人数(人)
(a) 15秒 ・半分だから ・ $30 \div 6 = 5$ 、 $5 \times 3 = 15$	16/23
(b) 10秒 ・ $30 \div 3 = 10$	2/23
(c) 20秒 ・ $6 \div 3 = 2$ 、 $2 \times 10 = 20$	1/23
(d) 180秒 ・ $30 \times 6 = 180$	1/23
(e) 6秒 ※理由は書いていない	1/23
(f) 無答	2/23

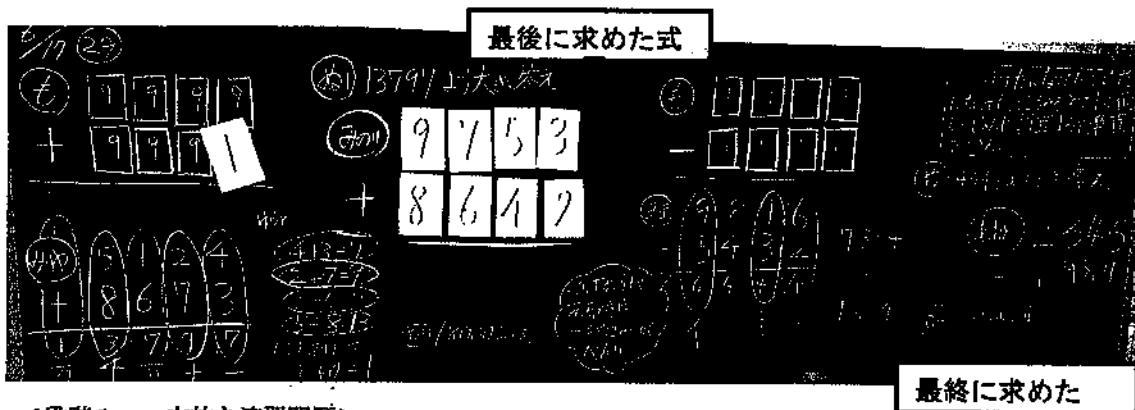


授業実践での提案

演習問題には、本時の流れに沿って発展的に子どもが解き進めていくような仕掛けを組み込む。

本時の展開

- ①□□□□+□□□□に1～9の数カードを入れて問題を作る。(問題1)
- ②5124+8673(本時の数値)の筆算の仕方を位ごとの式と関連付けながら理解する。
- ③□□□□-□□□□に1～9の数カードを入れて問題を作る。(問題2)
- ④9876-5432(本時の数値)の筆算の仕方を位ごとの式と関連付けながら理解する。
- ⑤4位数を含む加減計算の筆算の仕方をまとめる。



<段階1 一方的な演習問題>

- ⑧演習問題1 問題1(13797)より答えが大きくなる筆算を求める。
- ⑨演習問題2 問題2(4444)より答えが小さくなる筆算を求める。

解き終えた子どもが動く!!

T:「おお～すごいAさんは18000より答えを大きくしたんだね!!しかも、ひき算は1200より答えが小さいし。たまげたなあ～。」(全体に聞こえるように)

C:「すごっ!!」

C:「うそでしょ!?僕より、答えが大きいし、ひき算は小さい!!僕は17975と3333だよ。どうやったの?」

C:「…あ!!わかった!!先生、もう一回筆算して求めていいですか?」

<段階2 発展的に子どもが解き進める演習問題>

- ⑩演習問題3 □□□□+□□□□で答えが最大になる筆算を求める
⇒本時は、子どもの答えから18000より答えが大きいものを求めるという形で提示した。
- ⑪演習問題4 □□□□-□□□□で答えが最小になる筆算を求める
⇒本時は、子どもの答えから1200より答えが小さいものをもとめるという形で提示した。

授業を終えて

⑥⑦を答え合わせした際子どものつぶやきから、演習問題3、4に発展的につなげることができた。答えが最大・最小になるように数値を決めて筆算し、何度も演習する姿があった。楽しんで演習する子どもは4位数の加減計算に浸っていた。そのような中だからこそ、4位数の筆算に戸惑っている子どもに教師が個別で指導する時間を確保することができた。

本時は、授業者の力量不足で、演習問題で答えが最大・最小になるものを求める所まで問題が発展的になることを予期していなかったため、最大・最小になるための数カードの選び方や数カードの置き方を全体で学び合うことはできなかった。本時のみならず、演習問題さえも、本時の流れに沿って発展的に子どもが解き進めていくような仕掛けを組み込むことを今後実践していきたい。

1 はじめに

教具を使うことに消極的な先生にその理由を聞いてみた。

- ・教具を使うと珍しがって、教具の方ばかり関心がいて授業に集中できない児童が多いのであまり使いたくない。
- ・児童の予想外な反応がでて、授業がうまく進まないことが多い。

2 「重さ」の授業の前に

授業で天秤(上皿天秤)を使うことを考えていたが、児童にとって天秤は初めての出会いで、授業で初めて触れさせると使い方の説明などで時間をとったり、使用中に禁止したりすることがたくさんでてくることが考えられたので、この単元の10日程度前から教室に天秤を5個程度おいて自由に使えるようにしておいた。置くときには乱暴につかわないことと、使わないときには上の皿を片方によせておくことのみ簡単に伝え、天秤の横にゼムクリップを50個程度、1cm³キューブを50個程度用意しておいた。

3 子ども達の反応

休憩時間などに何人か天秤で遊ぶ児童がいた。天秤で遊ぶというとりあわせるしか方法はないのであり、自然と自分のもっているものを使って鉛筆や消しゴムなどのどちらが重いか比較を始めた。そのうち自分の持ち物とクリップ何個分か調べる子もできたが、あるときA君が自分の消しゴムを片方にのせた後反対側にクリップをいっきにのせたらクリップ側が若干重くなったのである、するとたいていの児童はクリップを2、3個引き去るはずだが、A君は、左右つりあうまで消しゴム側にクリップを1個、2個とのせていったのである。結局、遠くから見ていた私はいっきにのせたクリップが何個かわからなかったが、反対側に消しゴムとクリップ3個をのせてつりあったことは見えた。→消しゴム、クリップ3個(左側)、クリップ0個(右側)

4 授業で役立つ情報

単元に入る前に、児童にとってこの遊びをすることで量感も自然と育ち、天秤の操作にもなれるだけでなく、A君にとって「引き去る」という操作が難しいということがわかった。授業で天秤を使用する際、支援や助言する材料となった。こういう情報はノートやテストなどの書面でつかめるものではなく、体験活動から教師、児童とも得られるものであろう。

このことは、「重さ」だけにいえることとは限らないと考える。日ごろ教材、教具を早めに児童に使わせて、使い方に慣らせると同時にその様子を観察することで、支援、助言に役立てられるだろう。ただ、児童は春には新鮮ですぐにとびつき、夏に暑くなって燃えるのでせめてこの段階で授業に入れるようにしたい。秋には飽きがきて、寒くなってしまおうと冷めてしまうので授業で使えなくなってしまおう。早く使わせ始めるのがよいというものではない。使わせ始める時期も考える必要がある。

○本時の課題

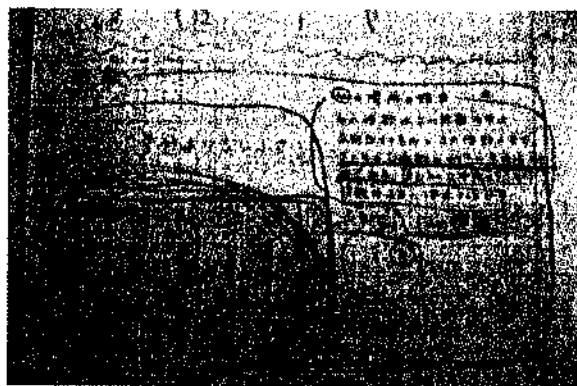
「2の倍数・3の倍数・4の倍数を1枚のべん図で表そう」～できるだけこだわって～

○本時のめあて 「倍数と公倍数について考えよう。」

○構想 本授業はこれまで学習した整数の性質・倍数・公倍数についてまとめることと、その知識を活用して課題に取り組み、自分の考えや発見を話し合うことを目的としている。できるだけ簡単、または簡単そうに見える課題を選ぶことによって、「整数の世界」の奥の深さやこだわって考えることの楽しさを感じさせたいと考えた。

○授業の実際

授業の前半は倍数・公倍数の基本知識の確かめや練習問題を行った。後半の課題として「2の倍数・3の倍数・4の倍数を1枚のべん図で表そう」を出した。まずはノートに自力解決を行った。はじめは簡単に書こうとしていた児童の鉛筆がとまってしまった。



【児童が打ち合わせに活用したノート①】

T: できるだけこだわってね。

C: こだわる？ 何に？

C: まあそれを考えようよ。

T: 難しいならまず2の倍数からやってね。

C: そうか！ 大きさとか考えんと！

C: 整数の半分くらいは2の倍数だよ。

T: 半分？ 半分くらい？ そこ、こだわってみない？

C: 半分よりほんのちよっとだけ小さくしよう。だって0が入らないから！

このようなやりとりの後から児童が様々な発見できるようになった。そこで児童がある2の倍数と3の倍数を書き上げたところで自力解決からグループ交流に切りかえた。ホワイトボードを配ったが大きすぎて話がしにくかったので、ノートで交流することにした。グループでたくさんの発見が確認できたので学級全体で交流した。

T: さて！ どんなことが発見できましたか？

C: 3の倍数は整数全体の3分の1よりちよっと小さい！

C: 2の倍数に3の倍数を半分だけ重ねる。だって3の倍数の半分は偶数だから。

C: 2と3の公倍数… そうかたしかに6の倍数になるよね。

C: 4の倍数は2の倍数と全部重なるね！ 3の倍数と4の倍数だけが重なることはないよ！

C: 2の倍数の半分は4の倍数で… 4の倍数は整数全体の4分の1よりちよっと小さい！

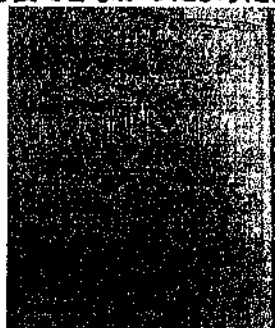
C: でもこれ正確にかくの難しいね…

T: まあ、できるだけだからかけなくてもここはわかっていたらいいよ。

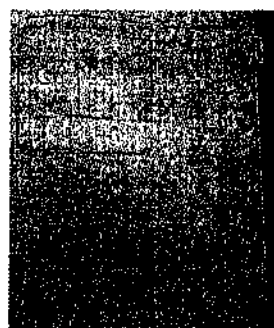
全体交流の後、子供たちが気がつかなかった「4の倍数の3分の2が2の倍数と重なり、残り3分の1が2と3の公倍数に重なる」ということを図示した。1つのグループはそのことに気がついてきた(ノート①)が上手に言葉にできなくて発表できなかったようだ。

○授業をふりかえって

子どもたちは、最初は簡単に見えて考えていくと奥が深いこの課題にしっかりと向き合えた。ノート②・③で考えを説明するために整数の表や記号を活用しているようだ。ノートが課題と向き合う手がかりになっている。普段からノートに「友達が分かるようにかくこと」「学んだ表現を使うこと」を大切にしていた成果と考える。このような考えや表現が深まるような課題を見つけていきたい。



【児童のノート②】



【児童のノート③】

「授業で子どもを知る。授業で学級を創る」～明日の子どもの笑顔のために～

今年度が始まって、3ヶ月が過ぎようとしている。私事ではあるが、時の流れは実に速いと感じる。日々、仕事に追われているからかもしれないが、充実していることも確かである。今年度、新しく教員として採用された先生方も、夢中になって日々を過ごし、振り返れば、早3ヶ月といったところであろう。

私が新採用教員だったとき、指導の先生から、今でも忘れられない言葉をいただいた。「こまっちゃん。30歳になったとき、こまっちゃんはこの教科だ！と言われる専門教科をつくりなさい。」

この日から、自主的に指導案をつくり、算数の授業を何度も行ったことを思い出す。「小松先生は、なぜ、算数を専門としようとしたのですか？」このような質問をされたことがある。「国語よりは得意だから……」こう答えていた時もあったが、あまりにも消極的な考えだと思っていた。今は、胸を張ってこう答えている。

「授業で子どものことをよく知り、子どもとの関係性をつくり、学級をつくるために、算数が私にとって一番向いていた」と。

小学校教員は、国語、算数、理科、社会など、多くの教科の指導を担当する。だからといって、全ての教科指導を平たく行うことを意味しているのではないと思っている。どの先生にも、自分の専門教科、得意教科がある。是非、その教科の研究に邁進してほしい。自信のある教科指導の時期は、教材そのものも魅力的なものが用意される

小松 信哉（福島県教育庁義務教育課）
であろうし、発問や板書も工夫される。

そして何より、子どもを「ほめる機会が圧倒的に多くなる」はずである。

例えば、四角形の内角の和が360度であることを学んだ子どもが、ぼつりと「だったら五角形は何度になるのかな？ ならないのかな？」とつぶやいたとする。算数を専門教科として研究している先生なら、この言葉の価値を瞬時に判断できる。そして、この言葉を共有させようと、次の一手を打つだろう。

「今、Aさんが、『だったら、五角形は何度になるのかな？ ならないのかな？』と言いました。Aさんの良いところはどこかな？」と。

周りの子どもたちから「四角形を五角形に変えたところ」「五角形も調べようとしているところ」など、Aさんの良いところが発表される。そして授業者は、次のような称賛の言葉をかける。

「そうだね。四角形を調べたら360度になったので、五角形はどうかな？ と思ったところが素晴らしいね。そして、そんなAさんの良いところを見つけられた皆さんも素晴らしいよ」と。

授業者と子どもの主体性が一致する唯一の一点は、「子どもから言葉等を引き出し、授業者が『それでいい』とほめた時である」と思う。ほめられた時のこどもの笑顔がなんともかわいい。

すべては、明日の子どもの笑顔のために。