



可能性を秘めた算数・数学

名古屋市学校教育研究会算数・数学部会長
 名古屋市立白鳥小学校長 坪井 丈典

5年生の担任をしている頃、子どもたちに自分で考える力を身に付けてほしいと願い、「考えタイム」という時間を設定しました。その時間は、数学的な内容を中心に、時にクイズ的な要素も交えながら問題を出して、子どもたちに考えさせていました。その内の一つに、次のような問題がありました。

【問題】3人の学生が、一人1,000円、合計3,000円で旅館に宿泊しました。翌日、旅館の主人が「学生さんだから、3人で2,500円でよいので、500円お返しします」と言ってくれました。学生は感謝しつつ「500円だと3人で分けられないので、300円だけいただきます」と言って、200円は主人に返し、受け取った300円を一人100円ずつ分けました。さて、確認しましょう。100円ずつ返してもらったので、学生が払った宿泊費は一人900円×3人で2,700円。そして、200円は主人に返したので、2,700+200=2,900円。あれ、3,000円だったのに2,900円しかない・・・。

さて、100円はどこに消えたのでしょうか？
 ご存じの方も多岐問題だと思います。この問題を出した時、私は、ほとんどの子がすぐにあきらめて、答えを聞いたがると思っていました。ところが、子どもたちは、一人でいろいろと考えてから、解決できないとなると近くの子と、「どこがおかしいんだろう？」「この式は本当に正しいのかな？」「答えじゃなくてヒントが知りたい」などと話し始めたのです。

今思うと、その時の子どもたちの姿は、ナゴヤ学びのコンパスにある「ゆるやかな協働性の中で自律して学び続ける」姿であったのだろうと思います。この例が適切かどうかは別にして、算数・数学の学習は、ナゴヤ学びのコンパスの目指したい子どもの姿に直結する可能性を秘めています。事実、名数研の活動は、これまで「ゆるやかな協働性」も「自律して学び続ける」も、様々な方法で行って来ていると思います。その自負をもって、これからも研究を重ね、名数研がさらに大きく発展することを心から願っています。

令和5年度算数・数学部会研究大会

見出しの研究大会を、1月17日（水）に教育館で開催しました。五十嵐 純先生（赤星小）並びに 久米 大先生（若水中）の研究発表に続いて、至学館大学教授 鈴木 正則先生が「児童生徒が関わり合い高め合う算数数学の授業づくり」という演題で講演されました。



【講演要旨】
 「21世紀型スキル」「令和の日本型学校教育」「生きて働く知識」で重要とされている力を高めるために協同解決型のペア・グループ学習が効果的に働く。

協同解決型のペア・グループ学習には次の効果が期待される。
 「対話による相互作用」
 聞き手から「～をもう1回言って」と言われることで、説明が精緻化していく。

「説明することによる学習促進効果」
 説明することで、既有知識を足場にしながら推論したり、複数の考えを結び付けたり、既有知識の誤りや不足を修正したりすることで新たな知識を構成することができる。

「モニタリングの効果」
 モニタリングする（他者の発言や他者間の対話を聴くこと）で、自分の考えを見直したり、理解を深めたりすることができる。

ペア・グループ学習を行うにあたり、児童生徒に協働の意識など社会的スキルをもつことができるようにすることが大切である。協働の意識とは、自分とは異なる考えに対してどちらが優れているかにとらわれず尊重し、違いから学ぼうという意識である。

また、グループで話し合い活動をする場合には、4名が適当である。4名で編成できない場合は、5名より3名の方が適当である。見通しをもつ場面などで児童生徒の発言が少ない場合は全体からグループに戻して話し合わせる教授方策（グループトーク）を活用するなど、ペア・グループ学習を目的に応じ、より効果的な指導を目指してほしい。

名数研 研究活動実践紹介(中学校)

11月17日の研究部会で発表されたA3グループの実践を紹介いたします。

3年「関数 $y=ax^2$ 」

- 【めあて】①単元を通しての学習課題を見付けよう。
 ②学習したことを振り返り統合しよう。

<単元を通しての学習課題を見付ける活動(第1時)>

既習の知識だけでは解決が難しかったり、数学を使わず解決すると不都合が生じたりする日常の場面を設定します。

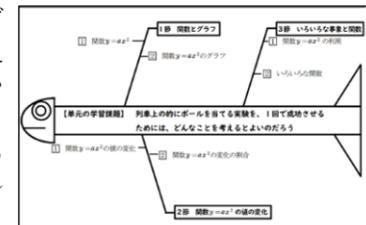
- T: 走っている列車上の的にピンポン球を当てる実験を、1回で成功させるためにはどのようなことを考えればよいでしょうか。
 S: 計算で答えを求めたいな。
 S: ピンポン球の落ちる速さはどのようになっているのだろう。
 T: 列車や球の運動はどのようなものですか。
 S: 列車は等速直線運動でピンポン球は自由落下運動しています。
 S: 等速直線運動は一次関数を使えそうだね。
 S: 自由落下運動はどんな式になるんだろう。

単元の導入の課題を、実験させた後に条件を制限したことで不都合を感じさせることができました。多くの生徒が、関数関係に気付き考察することができました。

<学習したことを振り返り統合する活動(第2時~)>

問題解決に必要な見方・考え方をフィッシュボーンチャートにまとめます。それらを使い、単元を通じた課題を解決します。

- T: これまでに学んだことを用いて、ピンポン球と列車についての問題を考えましょう。
 S: 自由落下の式はどういう式だっけ…フィッシュボーンチャートを見てみよう。
 S: ピンポン球と列車についての式を計算だけでなくグラフでも考えられるんじゃない？
 S: 求めた値でもう一度実験してみよう。



<フィッシュボーンチャート>

フィッシュボーンチャートで学んだ知識を統合し、多くの生徒が、実験を成功させるために必要な数値を式やグラフを用いて求めることができました。

実態調査 指導事例

<小学校>

4年生「式と計算、何倍でしょう」
 ○ 日常生活や社会の事象を基にした問題場面を図で表現して情報を整理させる指導

問題場面を図で表現して情報を整理する活動を取り入れることで、問題場面や数量関係を具体的に捉えることができるようにする。

【問題】ハンバーガーとジュースを5人分買ったときの代金が何円になるか求めましょう。

どのように考えると求められそうですか。

ハンバーガーとジュースを合わせた値段の5人分と考えます。

先にハンバーガーとジュースのねだんを合わせて考えますね。他にもありますか。

ハンバーガー5個の値段とジュース5個の値段を合わせます。

ハンバーガー5個とジュース5個の値段を別々に考えるのですね。

これらの図を基にして、どのような式で求められるのかを考えてみましょう。

【問題】ハンバーガー、ジュース、ポテトをセットにしたねだんが下のようになっています。ハンバーガー、ジュース、ポテトをセットで買うと、ジュースのねだんの3倍になります。セットで5人分買ったときの代金が何円になるか求めましょう。

まず、ジュースの値段の3倍のセットの値段を求めたいですね。それが5人分だから、セットの値段の5倍が求めたい代金になるね。

関係図に表して考えてみましょう。

ジュースのねだん 3倍 → セットのねだん 5倍 → 5人分の代金

<中学校>

1年生「文字の式」
 ○ 指数を含む文字式に文字の値を代入して式の値を求めることができるようにする指導

図形と関連させて、指数の意味や計算の順序を考えさせつつ、計算の途中の式を書かせることで、指数、乗除、加減の順序に従って計算する習慣を身に付けさせる。

【指数の意味を意識させる指導】

次のような正方形があります。面積を求める式はどんな式になりますか。

正方形の面積の公式は、一辺×一辺なので、 $x \times x = x^2$ となります。

一辺が4cmのとき、面積は何 cm^2 になりますか？

$4 \times 4 = 16$ なので、 $16cm^2$ です。

一辺が40cmのとき、面積は何 cm^2 ですか？

$40 \times 40 = 1600$ なので、 $1600cm^2$ になります。

【計算の順序を意識させる指導】

$2^3 = 2 \times 3 = 6$ ですか？

$2^3 = 2 \times 2 \times 2$ となるので、8です。

一辺がx cmの正方形が2つある場合、面積の合計は何 cm^2 になりますか？

$x \times x \times 2 = 2x^2$ となります。

一辺が10cmの正方形が2つある場合、面積は何 cm^2 となりますか？

まず 10^2 から計算します。 $10 \times 10 = 100$ です。その後に、 100×2 を計算するので、答えは、200です。