

発見的な学びを大切にした算数科学習 ～グループ学習による関わり合いを通して～

宇田 智津

子どもにとって「できる」「わかる」ことを重要視した学習だけでなく、子どもの興味・関心を高め、算数の楽しさやおもしろさを感じさせることをねらいとした発見的な学びを大切にしたい算数科学習をすすめてきた。今年度は「A数と計算」領域において、帰納的な考え方を育むための学習を展開するための教材開発だけでなく、人数を変化させながらペア学習やグループ学習を頻繁に取り入れた。その結果、一つの考え方だけでなく、多様な考え方ができるようになり、論理的な考え方を導き出せるようになってきた。また、自分の思いや考えを容易に友だちに伝え合い、聞き合うことで考えを深めていくことができるようになった。さらに学びを深めるために、グループ学習の持ち方について今後の課題として残った。

キーワード：発見的な学び・グループ学習・他者とのかかわり・帰納的な考え方・算数的活動

1 研究目的

算数科学習において、「できる」「わかる」ことは重要視される。確かに獲得しなければいけない知識や技能は小学校の段階ではたくさんあり、学年が上がるにつれ、既習学習内容を土台として学習が進められる場合がほとんどである。しかし、知識の獲得や習熟を中心とした学習に偏ってしまうと、算数の楽しさやおもしろさを感じることが少なくなり、算数嫌いを生み出してしまう要因になってしまう。そこで、子どもに「わかる」喜びだけでなく算数のおもしろさを実感させたいと考えた。そのためには、発見的な学びを大切にしていくことで算数のおもしろさや楽しさを味わわせることができるのではないかと考え、研究をすすめていくことにした。

1. 1. 発見的な学びとは

本研究で述べている発見的な学びとは、主に帰納的な考え方を育むことを重要視した学びのことである。帰納的な考え方とは、次のように考える考え方である。

- 1) いくつかの場合を調べてみる。
- 2) それらの場合の間に同じようにみられるきまりや性質を見つけ出す。
- 3) そのきまりや性質が、調べているどの場合でも成り立つだろうと予想する。
- 4) この予想したいつでも言えそうなことが本当であることをより確かにするために、新しい場合で確かめてみる。

帰納的な考え方を育むためにはまず、子どもの知的好奇心が重要となると考える。「なぜだろう」「解決したい」という気持ちが生まれることにより意欲的に課題に取り組み、課題が自分の問題へと変容していくからである。

また、子どもたちは既習内容を拠り所としながら試行錯誤して考えていくであろう。そこから導き出した自分

の考えを絵や図、言葉、式、教具など使って友だちに伝えようとするであろう。考えを交流する中で、分類したり整理したりしていく。発見的な学びとは、子どもたちから表出された考えを比較・分類していく中できまりや性質を見つけ、そのきまりを使って一般化していくことが出来ないか追究していく学びの姿を目指していきたい。そのためには、友だちとの関わり合いが不可欠となる。そして、友だちと意見を交流することで、新しい考えを生みだしたり、同じようなことが言えるきまりや性質を見つけ出したりするであろうと考える。

2. 研究の方法

2. 1. グループ学習による関わり合い

本校算数部では『子どもがつなげる算数科学習 ～自己内の「ずれ」を認識して～』を研究テーマに掲げている。子どもが自分の考えが変わったと感じるのは、友だち（他者）との関わりの中で生じる。他者とのかかわりをより多くもち、子ども自身が自分の考えの変容を感じさせたいと思い、今までよりもグループ学習を頻繁に取り入れることにした。グループ学習による関わりの中で自己内のずれを感じるのとは次のようなときである。

- ① 題材の意味は分かるが、見通しがもてないときに他者からの手がかりをもとに考察することができるとき。
- ② 他者の考えを知り、自分の考えと比較し違いや共通部分などを見出しながら解決の方法を探るとき。
- ③ 同じ考えでも拠り所とするものが異なることを知るとき。
- ④ 考えを練りあうことで具体的な考え方から合理的な考え方（一般化）へと繋げていくとき。

子どもたちは友だちと考えを聞き合う時に、自分の考

えを基として比較していく。答えが同じでも考え方が違ったり拠り所とするものが異なったりするときがあり、思考のずれに気付いていく。そして、自分と友だちの考えをつなげながら合理的な方法を導き出していく。しかし、なかなか自分の考えを発表できない子どもや間違いを恐れる子どもにとっては、クラス全体の場で自分の考えを伝えることは容易でない。そこで、ペア学習やグループ学習を頻繁に取り入れることにした。さらに、疑問に感じたことや分かったことを話がしやすいように、個人で思考する時間を除き、子ども一人一人に学習の見通しをもたせうえでグループで考えていく形態をとるようにした。なぜなら、発言しにくい子にとって、少人数の友だちになら自分の考えを伝えることができたり一人の疑問がグループでの疑問として交流することができるようになったりするのではないかと考えたからである。さらに、自らの問題解決による達成感も生まれ、算数のおもしろさや楽しさに気付くであろうと考える。3年生という発達段階からも考えて、ペア学習→3人のグループ学習→4人のグループ学習と段階を踏み、グループ学習の様子を検証したいと考える。

2 発見的な学びの実現に向けて

算数科の学習内容は、学習指導要領(学習指導要領 第3節 算数 平成10年12月告示)の中で「A 数と計算」「B 量と測定」「C 図形」「D 数量関係」の4領域に分けられている。本研究をすすめるにおいて、今年度は「A 数と計算」領域に着目したいと考えた。数と計算領域の学習は、他の領域に比べて計算の仕方や方法を理解し、反復練習して定着していくことがねらいとなることが多くなりがちである。しかし、「A 数と計算」領域は数のおもしろさや美しさを感じ、計算をすることによって見えてくるものがあるだろう考えたからである。また、子どもたちの身の回りには、カレンダー、調理器具、メジャー、建物などたくさん算数的なものがたくさんある。そのような題材を扱い教材開発をすることで発見的な学びができるようにしたいと考える。

3 授業の実際

本研究において取り組んだ2つの単元について報告をする。

3. 1. 虫食い算の学習より

3年生の加法減法の筆算の学習では、2年生での学習を基に、3位数4位数と扱う数が広がっても繰り上がりや繰り下がり計算方法は同じであることに気づき、計算がより確実にできるようになることがねらいとなる。子どもたちが思考を深めていきながら自然と筆算の反復練習につながり、さらに数のおもしろさに気づいてほしいと考え、虫食い算を活用した学習を展開した。

まず、「3桁+3桁=3桁となる筆算で、1～9までの数字を1回ずつ使う」ことを前提として、最初は分からない数(虫食い)が3つの場合を一人一人が個別に考えていった。その中で、学習のルールの把握だけでなく、筆算の計算の仕方である「1の位から順に計算をしていくこと」「10集まると次の位に1繰り上がりが生じること」など、筆算の仕方が基となっていることに気付かせるためである。その次に、虫食いが5つの場合を考え、全体で交流する中で、完成する筆算は一つではないことを把握した。これは、次の課題の手立てとなる。

最後の課題として、全てが分からない数(虫食い)になった時、どのような筆算ができるのかを考えさせた。一つのグループに数図カードを一組配布した。一枚の数図カードを配布することで同じものを活用して考察していくことは、グループ間の協力が必須となってくるからである。3人グループで交流しながら考えていくように促した。(図1)

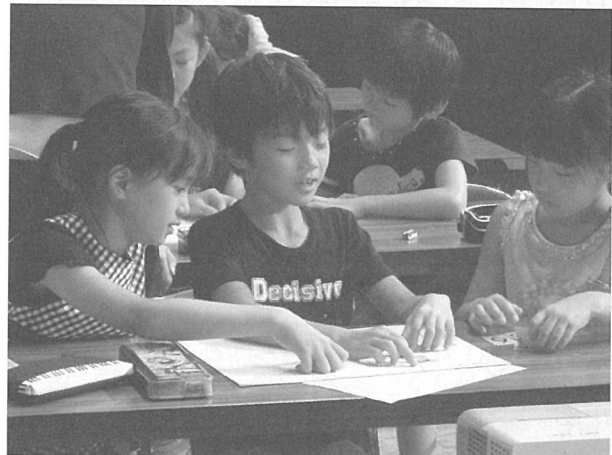


図1. 3人グループでの活動の場面

【3人グループでの学習の様子】

今回、3人グループを取り入れた学習を展開した。3人グループにすることにより、ペア学習の時よりも積極的に自分の考えを伝え、友だちの考えを聞かなければいけなくなると考えたからである。また、ペア学習よりも多様な考えが交流できると考えたからである。グループ内で思考錯誤しながら個々に自分の考えをつぶやくことで、取りかかりが困難な児童にとっても友だちの考えに触れることができ、自分の考えを持つことができるからである。

グループによって、考え方は多様であった。カードを3人に配布してから学習を進めているグループ、無造作に配置してからカードを入れ替えているグループ、1の位から順に正しく配置をしようと考えているグループなどがあつた。一つの筆算を見つけたグループは、それを変化させて次の筆算を考えている場面も見られた。グループでの話し合いの中で「繰り上がりがある。」や「百の位は絶対に繰り上がりができたらだめ。」などのきまりも

見つけることができていた。

【虫食い算による発見的な学び】

グループでの交流をしたあと、全体で考えを共有した。(図2) 完成した3つの筆算を比較する中で、「答えには大きい数字が来る。」や「繰り上がりは一つだけできる。」「答えの中の小さい数字2つを足すと9になる。」などのきまりが出された。しかし、全ての筆算に当てはまらないきまりも出てきた。(図3) このように、見つけたきまりを他の場合でも同じことが言えるかどうか新しい場合で確かめていくこと(帰納的な考え方)の重要性にも気づくことができた。



図2. グループからの発表を基に全体で交流する

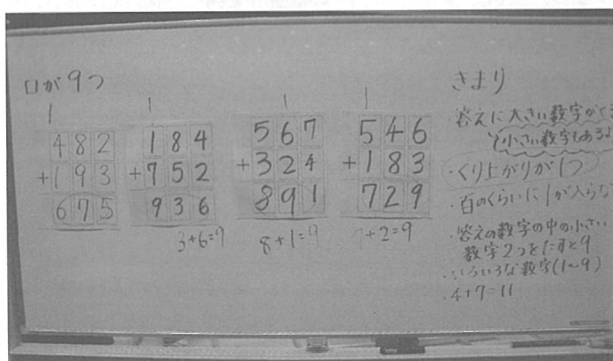


図3. 全体の交流の場で出たきまり

3. 2. あまりのあるわり算の学習より

子どもたち一人一人が興味関心をもって意欲的に取り組めるように算数と身近な生活とを関連させた題材を扱いたいという思いからカレンダーを用いた題材を設定した。なぜなら、身の回りにあるものの中に算数が活用されていることに気付いてほしいと思ったからである。11月のカレンダーの1日～7日だけを提示し、11月26日は何曜日になるのかを考えていった。

【4人グループでの学習の様子】

本時では、4人グループで考えを交流させた。子どもたちは最初、11月1日から順に書いて考えていく場面

が多く見られた。グループの一人が書いている様子を見ながら「何かあるはず」と考えを巡らせている子、「あつ、7のかけ算ができるところがある」と発見している子などがいた。そのようなつづやきの中で、順に日数を書いていかななくても答えが求められることに徐々に気付いていく子が増えていた。自分の考えをグループの友だちに伝えあう中で考えが明確になり、違う考え方を聞くことで多様な考え方ができることに気づいていく姿が見られた。(図4)



図4. 4人グループでの活動の様子

【カレンダーを用いた学習での発見的な学び】

すでにいくつかのグループが何だかの発見をしていたが、グループによってばらつきがあったので、全体で意見の交流をした。子どもたちは、自分たちの考えと同じところや違うところはないか比較しながら聞き合っていた。子どもたちから出された考え方には、全ての日を書きこんで考える方法、カレンダーの中には7の倍数になる曜日があることや、日数を7で割ったときのあまりの仲間が曜日ごとに分けられていること、かけ算とたし算を使っても答えが出せることなど出された。この時、

$26 \div 7 = 3 \dots 5$ で考えた方法と、

$7 \times 3 = 21$ そこから5を加えた方法を

同じ考えとして扱えばいいのか、違う考えとして扱えばいいのか悩んだ。今回、同じ考えとして扱い、授業を進めていったが、子どもたちの中には同じ考えとしたことで混乱してしまった子もいたようだ。瞬時の判断で、子どもをみとり、どのように収束していくと分かりやすいのか教師が瞬時に判断していかなければいけないと感じた。その後、他の月のカレンダーでも11月のカレンダーから発見したきまりが使えるかどうか検討し、カレンダーには7で割り切れる曜日は異なるが、どの月でも同じことが言えることを学習した。(図5)そして、来年の自分やグループの友だちの誕生日の曜日を考える際に、きまりを使いながら調べていった。

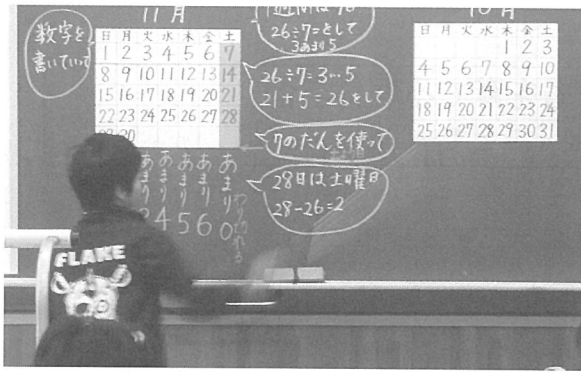


図5. 帰納的な考え方に沿って説明している様子

4 授業の考察

「虫食い算」の学習では、3人グループで数図カードを用いて思考し、「あまりのあるわり算」の学習では、4人グループで自分たちの考えをプリントに書きながら思考し、交流をすすめていった。個人での思考の場を設定せずにグループ学習をすすめたことで、子どもたちが課題に対する自分の考えや意見、疑問を表出しやすかったのではないかと考える。なぜなら、友だちと考えを伝えあうことで一つの考えに固執するのではなく、「他の考え方ができそう。」「全部書き出さなくてもできるかも。」など、より算数的な考え方、論理的な考え方ができないだろうかと考えられるようになってきたからである。また、課題に取り組みにくい子どもも友だちの考えを聞き合うことで少しずつ自分の考えを持てるようになってきた。しかし、3人グループから4人グループへとグループの人数を多くした場合、中には他のグループの子に任せてしまう子がいたり、グループとして意見がまとまらず納得できなかった子がいたりした。これは、グループとして学習が成立できるように教師がみとり、グループの考えが一つにまとまらなくてもいいことやその考えについてどう思うのか尋ねることが必要であった。

5 研究の成果と今後の課題

発見的な学びを大切に算数指導の研究を進めた結果、子どもたちは何かきまりがあるのではないかと、ただ答えを導き出すだけでなく、前の学習したことと比較して違いを見つかったり答えまでのプロセスの中で同じ所や違うところに注目したりするようになってきた。また、一つの方法で完結してしまうのではなく、他の方法で解決することができないか、どの方法が論理的な方法なのかを少しずつ考えられるようになってきた。

また、3人グループで、そして4人グループでの学習を取り入れながら授業を展開していった。徐々に人数を増やしていったが、その中でもペア学習を随時取り入れていた。学習の中で話し合いながら学習を進めていく中で、子どもたちは自分の思いや考えを素直に表出し、協同的に考えていくことができるようになってきている。

さらに、協同的な学びをすすめるうえで、教師が学習の場においてペア学習の方がいいのか、グループ学習の方がいいのかを見極め、場の設定をする必要があると感じている。

また、今回は個人思考の時間をとらず、グループでの学習を設けた。本来なら子ども一人一人の考えを持たせるために時間をとり、そのうえで互いの考えを交流するためのグループ学習を取り入れたほうがいいのかもわからない。実際、子どもたち全員が自分の考えをもって課題に取り組むことができたかどうかは担任からは見えない部分もあった。しかし、個人学習のあと、グループ学習を取り入れ話し合い、最後に全体で話し合いをすると子どもたちにとっては2回、同じようなことを話し合いするようになるのではないかとという心配もあった。授業の展開としてどちらの方がいいのか、今後の検討課題になってくると考える。

最後に、プリントの配布についてである。グループ学習をする中で、意図に応じて二通りあると考えている。まず、グループに一枚のプリントを配布し、グループのみんなで課題に向かって考えていく場合がある。これは、グループで自分の考えを伝えあい、グループの考えとしてまとめていながら学習をすすめることができる。また、子どもたちはグループ全員の考えを聞き合うことができ、自分の考えと比較しながら学習を進めることができる。一方、自分の考えがまだ持っていない状態でグループの友だちの意見を聞くことで学習はできていると思うが、自分の考えをもたないまま流されてしまう可能性もあるのではないかと考える。つぎに、子ども個々にプリントを配布して個人で課題に向かって取り組むが、自分が悩んだ時や課題を解決した後に考えを確かめ合うためのグループとしての学習である。個人で取り組むので自分の考えをしっかりともつことができるが、悩んだ時に同じグループの子が個人で取り組んでいると声をかけにくかったりまだ取り組んでいるのに隣では考えを確かめ合っていたりする場合がある。グループとして協同的な学びができるのかも自分の中で不安に思うところがある。どちらの事例も、グループに一枚のプリントを配布して学習を進めていった。今後はグループ学習のもち方と共に、研究を進めていきたいと考える。

参考文献

文部科学省（平成10年度12月）学習指導要領 算数編
和歌山大学教育学部附属小学校紀要

第32集 2009年 3月

片桐重雄著「数学的思考方の具体化」明治図書