

# 「分かる」(生きる力として活用できる)を高める算数科指導法

～算数を学び、生きる力として活用していく子ども(学習指導改善調査を活用した指導とその検証)～

小千谷市立小千谷小学校

教諭 小越 智教

## 1 研究テーマ設定の理由

本学級を担当して2年目となる。担任当初、算数に対して答えがはっきりしているから好きだという子が多く、計算問題等に意欲的に取り組んだ。ただ、思考力を伴う文章問題になると、一部の子の考えや教師の解説などにたよってしまい、自分で考えようとしないう子や、結果だけ合っていればよいと考え、「早く結果を教えてください。」などと話す子が多かった。

そこで、昨年、課題に対して自分たちで追求していくための、「アレイ図や表」といったアプローチ法や、よりよい方法を導き出すための「はやく・かんたん・せいかく」などの追求の視点を与え、自分たちで主体的に学習を進めていけるように指導してきた。その結果、自分なりの考えをもち、それをつたない表現方法ではあるが、文字や図に書いて、表現できるようになってきた。

本年度は、「分かる」を高めるために、昨年同様自分なりに説明する活動を継続していく。その上で、今まで行ってきた、文章を読み取り数式化するという一方通行の活動だけでなく、数式を見て、それが何を表しているのかを考えて説明したり、その数式の表す問題場面を考えさせたりするなどのこれまでとは逆思考にあたる**変換**の活動を行い、それをだれにでも分かるように説明するという条件を与えることで、「分かる」の意味を高めていきたいと考える。

また、生活場面で、数学的な考えの便利さやよさを意図的に実感させる活動を設定し、理解を数学的なものから、実生活で生きるものに高めていきたいと考える。

これらを実現するにあたり、県の小教研が行っている学習指導改善調査が述べている「逆思考」や「変換」の活動を用いて、思考力を高めたり、理解を確かなものにしたりする学習方法や「みんなに分かってもらう」ための表現方法の徹底などが、有効であると考え、実際の授業において実践し、検証してみたいと考え、本テーマを設定した。

## 2 研究内容

昨年度より「算数を学び、それを生きる力として活用していく子ども」の育成を目指し、日々の実践を行った。「生きる力として活用する」とは、ただ知っていることを使うということだけでなく、

- (1) **答えを出す過程を楽しんだり、式を図・言葉に変換したり、その逆思考をするなどして、より理解を深めていくこと。**
- (2) **場面や状況を考え、その状況を自らの視点で判断し、見通しをもって追求していくこと。**
- (3) **それらを周りの誰にでも分かるように説明したり、説得したりしていくこと。**

以上3つの点を含めてとらえている。

そこで「思考・理解」「判断」「表現」のそれぞれの学習場面において、次の観点で、昨年度からの実践を検証してみる。

- (1) **「思考・理解」: じっくり考え、理解を深めていくための「変換」について**
- (2) **「判断」: 見通しを、もち、方向性を定めるための「視点」について**
- (3) **「表現」: 独りよがりではない、誰でも分かる「表現の仕方」について**

## 3 研究方法

これまでの実践を、(1)～(3)の観点別に、有効性について検証する。

(1) 変換について

| 検証する実践         | 参考にした学習指導改善調査                       |
|----------------|-------------------------------------|
| 3年「2けたのかけ算」の実践 | 19年度 4年「かけ算」に関する説明問題(アレイ図などの考え方の獲得) |
| 4年「資料の整理」の実践   | 19年度 5年「資料の整理」に関する説明問題              |

(2) 視点について

| 検証する実践         | 参考にした学習指導改善調査                          |
|----------------|--|
| 3年「2けたのかけ算」の実践 | 19年度 4年「かけ算」に関する説明問題(アレイ図などの考え方の獲得)    |
| 3年「時間と時刻」の実践   |  |
| 3年「かさ」の実践      | 18年度 4年「かさ」に関する説明問題(比較方法の比較・必要性の検証)    |
| 4年「資料の整理」の実践   | 19年度 5年「資料の整理」に関する説明問題(ベン図の活用・見通しを持つ力) |

(3) 表現について

| 検証する実践                          | 参考にした学習指導改善調査               |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 用語・言葉に重点を置いた指導<br>思考力テストを活用した指導 | 18・19・20年度 学習指導改善調査「学習の手引き」 |

上記の実践の中での児童の実態(変容)と、学習指導改善調査(本実践に関わる19年度「かけ算」と20年度「式の計算」)の正答率で、検証する。

## 4 実践と考察

(1) **「思考・理解」: じっくり考え、理解を深めていくための「変換」について**

自分の考えを、みんなに分かるように説明するために図や言葉で表したり、仲間の考えや、提示された式などを図や言葉に置き換えて考えたりする活動を設定することで、それまで不十分だった自分の思考や納得し切れていなかった部分をより深く考え、理解を深めていくことができると考えて、以下のような活動を行った。



# 2けたのかけ算(3年生)の実践と考察

**授業の流れ(児童たちの考えと考察)**  
 T1 「17×4」の計算方法が3つあります。  
 緑 10×4 と 7×4 で 68  
 黄 9×4 と 8×4 で 68  
 ピンク 9×4 と 4+4+4+4+4+4+4+4+4 で 68

C0: どんないくつかの方法で、計算したんだろう。知りたいな。  
 分かるようにするにはどんな方法を使って考えていけば、よいのだろうか。  
 C1: アレイ図を使ってどう考えたのかを表してみればよさそうだ。  
 C2: 表の中のきまりを見て、表していけばよさそうだ。

T2 3つの「式」がどんなやり方なのか、みんなにわかるように説明しよう。

C11: アレイ図で4のかたまりを9個と8個に分けて2つのかけ算の答えを足した。(黄色)

C21: かけ算表の4の段のところを縦に見て、4×9と4×8の答えを足すと黄色になる。

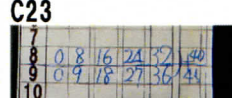
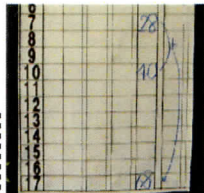
黄色 C 11 21  
 緑 C 12  
 ピンク C 13

C12: アレイ図で4のかたまりを10個と7個に分けて足した。(緑)

C13: 4×9をして、あとは4つつ7回足していった。(ピンク)

C14: アレイ図でかいたら、どんな風に計算したのが式の意味が分かってきた。

C22: かけ算表で、7の段と10の段の答えを足すと17の段になる。



C23: 2の段と5の段を足して7の段になったときと同じだ。9と8でも、10と7でも表で足すとできる。1.0をこえても合体するとできる。



C24: かけ算表で4×9=36をして1段ごとに4足していった。

C25: 4ずつ足していきんだら、かけ算にしても同じじゃないか。黄色と同じ考えのほすだ。

## ★かけ算の筆算の指導時間

C31: なんだ! かけ算の筆算のやり方って、アレイ図や表でやった10と7に分けるやり方だ。

**【考察】**  
 ・最初は、初めて見る被乗数が10ではない2けたのかけ算が、式だけで表されていることで、途方にくれる児童も多かったが、この単元で獲得したアレイ図や表を手がかりに、それぞれのやり方を説明する姿が見られた。C11, 21では、アレイ図を用いたことで、4のかたまりを9と8という9までの束に分け、既習の九九で求めていることに気付くことができている。C12では同様に、4のかたまりを10と7の束に分けていた。そしてこの2つの考え方をアレイ図で視覚的に見たことにより式の意味を確認することができ、その上でC14や後に出てくるC23の発言のように、かたまりが10を超えていても、分ければ既習の九九の考え方でいけることを9割以上の児童が理解することができた。

その上で、C23の発言のように、既習のアレイ図と九九表を使った考えを重ね合わせて理解したり、C25の発言のようにアレイ図や表をもとに「1回ずつ足すことをかけ算に変換すればよい。」と考えを高め合ったりする姿が見られ、納得部分を増やし、理解を深める姿が見られた。

さらに、この時間の学習が、筆算のアルゴリズムを知る場面で、「あのときの学習だ。」と子どもがつぶやく姿(C31)につながった点も、意味があったと考える。

## 実践の成果(他実践を含む)

- ◎みんなに説明する際には、図や表を普通に使うようになった。
- ◎資料の整理では2次元表の中のそれぞれの欄の表す意味がよく分からなかった児童の約半数が、ベン図を用いた友達の説明を聞き、「意味が分かった。」とつぶやく姿があった。
- ◎各単元で行っている説明を伴う算数学習に於いて、自分の考えをノートに言葉や図で表す児童の割合が約90%に高まってきた。

## (2)「判断」: 見通しをもち、方向性を定めるための「視点」について

考えをもって、そこで満足しては問題を解決してはいけない。それが正しいのか、そして算数的によいやり方なのかを、みんなで説明し合い、話し合うことで、問題を解決するとともに、全体で学習を練り上げたり、理解を深めたりしていけると考える。その際に、子どもは何をより所として、学習を進めていけばよいのかの視点が必要になってくる。そこで、今回は発達段階も考え、以下の視点で、学習の方向性を決めていくことにした。





○視点 「は・か・せ」(はやく・かんたん・せいかく)  
「条件に合っているかどうか」

「2けたのかけ算」(3年生)の実践と考察

授業の流れ(児童たちの考えと考察)

T それぞれの式は、どういうやり方で考えていたのか分かった。  
でも、どのやり方が一番よいやり方かな。

C: 算数では「はやく・かんたん・せいかく」を考えるとよかったな。  
今日は答えは分かっているから同じ。はやく・かんたんにで考えてみよう。

C101: ピンクは何回も同じたし算をしているから、数が大きくなったら大変だし、時間がかかるので、は・かではない。

C111: 緑は、10と7の2つのかけ算にまとめて考えているから簡単にできる。

C121: 黄は、9と8の2つの九九のかけ算にまとめて考えているから簡単にできる。

C112: まとめてあっても黄より緑の方が10のかけ算があるから、計算が簡単。緑のやり方がよい。

C122: 9の段までのかけ算に自信があるから、黄が9の段までのかけ算に分けられていて簡単。黄のやり方がよい。

T 17を2つの数に分けて計算して足すと**はやくかんたん**ということは分かったけど、どちらが一番いいやり方かな。

C113: 17を分けるとき、10といくつに分けると、10の位と1の位の数字を見るだけで分かる。一つが9だと17-9のような引き算をしなくてよいからせいかくだ。だから緑がいい。

C114: 10のかけ算は、かけられる数に0を付けるとできる。**はやく・かんたん**に・せいかくにできる。だから緑がいい。

C115: 2つの計算のたしざんをするとき、10に分けた方は必ず1の位が0で、繰り上がりがないので、**はやく・かんたん**に・せいかくにできる。だから緑がいい。

C120: 10と7に分ける緑の考え方が**は・か・せ**で、一番よいやり方だ。

【考察】

・「はやく・かんたん・せいかく」の視点で、しつこく考えていくことで、C101で計算の回数にしか目が向かなかったものが、その後、17という数の分け方(C113)、計算のしやすさ(C112C113C114C115)に目を向け、合理性を考えていくことができた。本時では、結果的に10進位取り記数法のよさと、2けたのかけ算の筆算のやり方のアルゴリズムを理解することができたと考える。

【実践の成果(他実践を含む)】

- ◎「2けたのかけ算」では、「は・か」の視点でよりよいやり方を考えることができた。
- ◎「時間と時刻」では、「せ」という視点で、説明に模型図を使うことができた。
- ◎「かさ」では、「せ」の観点で、考えをしばり、学習を進めることができた。
- ◎「資料の整理」では、「は」「か」の視点とともに、条件に合っているのかも含めて見通しを持つて考える児童が、教師の助言なしで1/3程になってきた。

(3)「表現」: 独りよがりではない、誰でもが分かる「表現の仕方」について

いくらみんなに説明しても、みんなに伝わり、納得させることができなければ、本当に理解しているとはいえないと考える。そんな理解では、学習や実生活に活用していけないと考えざるをえない。実際に自学級の子どもを見ていると、説明していても言葉の使い方の不十分さにより、みんなに伝わっていない場面が多く見られた。そこで、正しい言葉の使い方を教え、自分の言いたいことが伝わるように指導したいと考え、以下のような指導をすすめた。

- 順序を表す言葉を入れて、順序よく話す。 ○算数で使う正しい用語を使って説明する。
- 学年で定期的に思考力テストを実施し、説明の仕方を身につけ、説明することに対する抵抗感をやわらげていく。

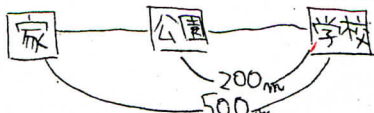
「思考力テスト」(3年生)の実践と考察

思考力テストで、説明する場面を定期的に設定し、説明を例示しながら、繰り返し説明する活動を意図的に設定してきた。その際、順序を表す言葉と正しい用語を使うことを重点的に指導し学習を進めてきた。その結果、今年度の5月の思考力テストと6月の学習指導改善調査において、理解に時間がかかる児童に以下のような解答が見られるようになった。

5月の思考力テスト

1 たけしさんの家から学校までの道のりは、ちょうど500mです。  
そのとらやうに、公園があります。  
公園から学校までの道のりは、200mです。

(1) たけしさんの家、学校、公園のかんけいを図と数字(m)で表しましょう。  
[20点] (図表10) (図表10) (図表10)



(2) たけしさんの家から公園までの道のりは何mですか? 式を書いてみましょう。  
[30点] (式10) (式10)

式  $500 - 200 = 300$   
答え 300

| 23×12の計算のしかたを考えました。[20点]  |   |   |
|---|---|---|
| 上しさんの考え   | たろうさんの考え  | 花子さんの考え   |
| 12を、8と4に分けて、<br>$23 \times 12 = 23 \times 8 + 23 \times 4 = 184 + 92 = 276$<br>合わせて 276 | 12を、8と7に分けて、<br>$23 \times 12 = 23 \times 8 + 23 \times 4 = 184 + 92 = 276$<br>合わせて 276 | 12を、10と2に分けて、<br>$23 \times 12 = 23 \times 10 + 23 \times 2 = 230 + 46 = 276$<br>合わせて 276 |

(問題) あなたは、だれの考えを使って計算しますか。理由も書きましょう。  
わたしは、(花子)さんの考えを使って計算します。 [5点]

(備考) 英「かじよう書き」で書いてもいいです。  
10と2におけば10のくさいの計算はかんたんだから。  
2のくさいは小さいからかんたんだからけいさんかんがしやすいから。 [18点]

# 学習指導改善調査

ひかるさんは、チョコレートとクッキーを1ずつ買おうと思いました。そこで、次のようにくふうして考え、だいたいの金額をかんたんにもとめました。

|                       |  |
|-----------------------|--|
| (1) $200 + 100 = 300$ | チョコレートとクッキーを200円と100円というびつたりした数と考えると、およそのだいたいの金額を求めます。 |
| (2) $2 + 1 = 3$       | 200円と100円にするために多くした分を求めます。                             |
| (3) $300 - 3 = 297$   | およそのだいたいの金額から多くした分を引いて正しくだいたいの金額を求めます。                 |

1 ひかるさんは、チョコレートとポップコーンを1ずつ買うことにしました。そして、次のようにくふうして合計のだいたいの金額をもとめました。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| (1) $200 \times 2 = 400$ | 4つは1つだけ、ポップコーンを200円と200円と150円と100円と400円にするために多くした分を求めます。 |
| (2) $2 + 4 = 6$          | 200円と400円にするために多くした分を求めます。                               |
| (3) $400 - 6 = 394$      | およそのだいたいの金額から多くした分を引いて正しくだいたいの金額を求めます。                   |

① ひかるさんは、スーパーでおやつを買おうとしています。

|   |  |  |
|---|--|--|
| チョコレート  | クッキー   | ポップコーン   |
|  |  |  |
| 198円  | 99円  | 196円   |

2 ひかるさんは、チョコレートとポップコーンを1ずつ買って、レジで1000円を出します。(3)に式の続きとおつりを書き、その式の説明をしましょう。

|                        |  |
|------------------------|--|
| (1) $394 + 6 = 400$    | まず、チョコレートとポップコーンの合計のだいたいの金額をびつたりとした400円という数にするために6をたします。 |
| (2) $1000 - 400 = 600$ | 次に、1000円から400円を引いて、およそのおつりを出します。                         |
| (3) $600 + 6 = 606$    | おつり $606$ 円  |

## 5 成果と課題

### 数値での検証

- ・ 19年度 4年生「かけ算の筆算」に関する説明問題（20年度の4年4月時に実施）
- ・ 20年度 4年生「数と計算」に関する説明問題（学習指導改善調査）

|        | 県平均通過率 | 当学級通過率 |
|--------|--------|--------|
| かけ算の筆算 | 44.5%  | 63.3%  |
| 数と計算   | 47.9%  | 60.6%  |

### 「考察」

- 逆思考などの変換の活動を多く取り入れてきたことで、説明等の設問に対して、「やれるぞ。」「図を使って考えよう。」などの意欲をもって、あきらめずに取り組む児童が増えた。その結果、通過率が全体的に高まってきている。特に、図を使った説明が多かった「かけ算のひっさ算」の調査では通過率が高かった。（同時に無答率は10%を切った。）
- 皆に説明する際、言葉に気をつけて学習してきた。その結果、例文や問題文にある正しい言葉を使ったり、順序を表す言葉を必ず使ったりしながら説明する児童が増えてきた。その結果、説明の仕方を問う小問に対する通過率が格段に上がった。特に、数と計算領域の調査では、例文の説明を有効に使い、正しい言葉で説明できた児童が多く、通過率は8割を超えた。

### 実践から分かってきたこと

- 「変換」を要する活動は、課題に対してあきらめずに、図や表などを用いて何とか考えていこうとするねばり強い態度と柔軟な思考力を育てた。中でも、「式を図や言葉に変換する」活動は、その式が表す意味を明確にし、アルゴリズムを理解する際の大きな助けにもなった。活動の中で「そうだったのか。」といったつぶやきが何度となく聞こえた。
- 判断力の育成に向けて「はやく・かんたん・せいかく」という視点を与えて、合理性を追求する活動を繰り返し行った結果、「よりよさ」を追求する際に、「は・か・せ」の視点で検討を始める事が習慣化されてきた。この視点と比較し、検討し合う活動は、それまで一面的にしか事象を見ていなかった子どもの見方を、多面的に見ていく見方に高める大きな支援となった。
- 「分かるように説明」する活動を意図的に繰り返し設定したことで、子どもたちは、実際に相手に分かるように伝えることの難しさを実感することができた。この経験は、子どもたちに言葉の使い方の大切さを痛感させ、正しい用語で、順序を表す言葉を入れて説明することの必要感をもたせる大きな要因となった。また、分かってもらえる喜びを経験したことは、一層の意欲喚起につながった。結果、4年2学期の「三角形」の単元では、定義を説明する場面で、算数の苦手な子どもが、「3つの頂点があり、3本の辺（直線）で結ばれている形」と完全ではないが、正しい用語を用い、みんなに分かるように説明する姿が見られるまでに高まった。
- ▲ 上記の活動を行うには、かなりの時間が必要となる。また、変換や判断、表現を重視した活動時に、子どもに任せすぎるとはい回る活動になることが多いと考え、今回は課題を教師主導で与えることが多かった。時間的な事情や活動意図から、有効な方法だと考えるが、児童の主体的な活動の中から課題をつかませるような方法を考えていくことが今後の課題として残った。