

数学的な思考力・表現力を育成する指導の工夫

～集団解決の場における「話し方・聴き方」指導の工夫・改善を通して～

沖縄市立安慶田小学校
教諭 與座 朝明

I テーマ設定の理由

国際化、情報化が急激に進展する社会において、変化に主体的に対応できる資質や能力が必要とされる「生きる力」の育成がますます重要性を増している。このような中、学校教育においては、知・徳・体のバランスとともに、基礎的・基本的な知識・技能、思考力・判断力・表現力および学習意欲を調和的に育むことが求められている。

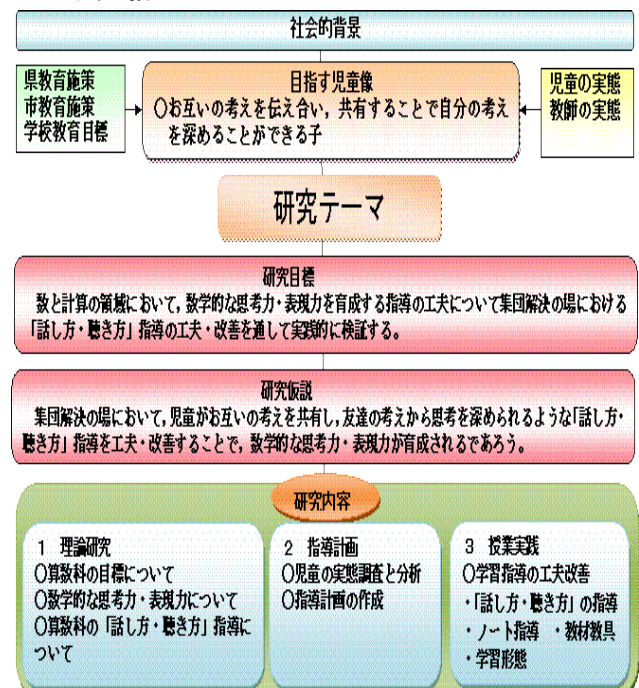
算数科改訂の基本方針では、日常の言語をはじめ、数、式、図、表、グラフなど様々な表現方法を用いて考えたり、自分の考えを説明・表現したり互いに伝え合ったりする学習活動の充実を図ることで、学習意欲を高め、学ぶことの意義や有用性を実感できるようにすることを重要視している。算数科の目標のはじめには「算数的活動を通して」とあり、この部分が算数科の目標の全体にかかってくる。具体物などを用いた活動や算数の知識をもとに、発展・応用的に考える活動、考えたことなどを表現したり、説明したりする活動を通して、思考力、判断力、表現力を高め、児童が目的意識を持って主体的に取り組む活動を仕組んでいく必要がある。

本校では今年度から「自分の思いや考えを表現できる子どもの育成」というテーマを掲げ、算数科を中心として取り組んできた。その結果、具体物や半具体物を操作して自分の考えを持ち、説明できる児童が少しずつ増えてきた。しかし、まだ、授業の中では「考えることができたが、どのように説明すればよいかわからない。」といった児童や自分の考えに自信が持てずにしりごみしてしまう児童が、少なからず見られる。また「友達の考えで良かったところはどこですか?」「自分と同じ考えの友達の説明に、付け加

えたいことはありませんか?」の問いに対して自信を持って答えられる児童が少ない。そのため、児童がお互いの考えを共有し、友達の考えから思考を深めるような話し合い活動にはほど遠い現状であった。この要因は、日ごろの授業の中で、友達の考えを聴く時のポイントや説明する時の話し方の指導が不十分だったからだと考える。

そこで、本研究では、自分の考えを発表するだけでなく、友達の考えをしっかりと聴き、自分の考えと比べて考えを深められるような活動ができるように「話し方・聴き方」の指導を工夫・改善したい。そうすることでお互いの考えを共有することができ、自分の考えを深めることができるようになり、数学的な思考力・表現力を育成することができると考え、本テーマを設定した。

II 研究構想図



Ⅲ 研究内容

1 理論研究

(1) 算数科の目標について

小学校学習指導要領には、算数科の目標として新たに加わった部分や、変更された部分があり、その部分が今回の算数科の新しい方向性を端的に表していると考え、研究した。

- ① 算数的活動を通して
- ② 表現する能力
- ③ 進んで生活や学習に活用しようとする態度
- ④ 「数と計算」について

(2) 「数学的な思考力・表現力」について

- ① 数学的な思考力について
- ② 数学的な表現力について

算数の授業の中で思考力・表現力を育成するために「見通しを立ててみること」や「ノートで前時までの学習をふり返ってみること」「表や図などにかいて解決の手がかりを見つけること」など「考えるコツ」を指導したり、学び合いをさせるための学習形態の工夫をする必要がある。また自分の考えを図や表、式、数直線などで表現し、説明する際の「キーワード」として、根拠を示す時の「だから…」 「その理由は…」 や順序よく説明する時の「まず、次に、だから…」なども一覧表にして掲示し、指導していきたい。そのほかに思考力や表現力を高めるためにも、自分の考えや友達の考えをしっかりと整理できるようなノート指導の工夫も行っていきたいと考えた。

(3) 算数科の「話し方・聴き方」指導について

① 「話し方・聴き方」指導について

算数科の授業を通して、思考力・表現力を育てるために「話し方・聴き方」指導がとても重要であると考えた。「話し方・聴き方」指導をする際には、石田氏の「話し方・聴き方」の項目を参考にしながら、児童の実態に合わせていくつかの項目にまとめて表を作成し、それを教室に掲示して指導にあたりたい。また「話す・聴く」という目に見えないものを目に見えるよう

な形にするためにもノートを活用したい。友達の考えを聴いた後のメモは、ふきだしに書かせることでどの友達の考えなのかが分かりやすく、ノートもきれいに整理できると考え、ふきだしを活用することとした。

② 「ふきだし法」を用いた指導について

亀岡正陸(2009)は、実戦的かつ容易に思考過程を記述させることができる指導法として「ふきだし法」を提唱している。だが、本研究では、友達の考えをメモさせる際にふきだしを活用することとした。そうすることでメモした考えが、どの友達の考えかが分かりやすくなり、きれいにノートが整理できると考えた。

2 指導計画

(1) 児童の実態把握と分析

① 調査目的

児童の算数に関する実態調査を行い、本研究の資料として役立てる。

② 調査の考察

○友達の考えをしっかりと聴き、お互いの考えを比較検討して自分の考えをよりよく深めることができるような「話し方・聴き方」指導やノート指導を工夫・改善を図っていききたい。

○課題が解けない時や自分の考えに自信がない時に隣の友達と気軽に考えを確認したり、相談したりできるようなペア学習を取り入れたい。

(2) 指導計画の作成

単元の指導計画(8時間)

(報告書のp69～p71を参照)

3 授業実践

学習指導の工夫改善

- (1) 「話し方・聴き方」指導
- (2) ノート指導
- (3) 教材教具
- (4) 学習形態

(報告書のp72～p75を参照)

Ⅳ 指導の実際

1 実践事例(報告書のp75を参照)

2 公開検証授業指導案

算数科学習指導案

沖縄市立安慶田小学校 5年1組 (習熟度別)
男子 17名 女子 8名 計 25名

(1) 単元名 「倍数と約数」

(2) 単元の目標

(3) 単元の評価規準

(4) 教材について

- ① 教材観
- ② 児童観
- ③ 指導観

(5) 本時の指導

① 本時のねらい

○公約数，最大公約数の求め方を考えよう。

② 授業仮説

○考える（自力解決）場面において，ペア学習を取り入れることでどの子も自分たちの考えを持ち，自信を持って話し合いの場で発表することができるであろう。

○考えを深める（集団解決）場面において，友達の考えをしっかりと聴き，聴いた後ノートにメモを取ることで友達の考えと自分の考えとの比較ができ，より考えが深めることができるであろう。

③ 展開 (6 / 8)

学習過程	学習活動●予想される児童の反応	○支 援	評価規準
課題把握 (つかむ) 5分	1. 既習事項をふり返る。 ・公約数の求め方について話し合う。 2. 問題を把握する。 12と16の公約数・最大公約数を見つけよう。	○これまでに習った公倍数や公約数の見つけ方を想起させる。	【関】 前時の授業を思い出すことができる。
見通しを持つ 3分	3. めあての確認をする。 12と16の公約数・最大公約数の見つけ方を考えよう。 4. 考えの見通しを立てる。 ●「12と16の約数を求めて，共通な数を探せばいい。」 ●「他にないかな。」	○子どものつぶやきを問題の横に書き，課題解決のヒントにする。 ○前時までに学習した公約数の見つけ方から見通しを持たせる。 ○前時でやった公約数の見つけ方で求めてもよいと声かけをする。	【表】 公約数・最大公約数を求めることができる。
自力解決 (考える) 10分	5. 自分の考えを言葉や式，図，表などにかいてまとめる。(自考) ●「12と16の約数を求めて，共通な数を探そう。」 ●「12の約数を求めてその中から16をわられるものを探そう。」	○前時の考え方で公約数を見つけることができた子には，他の考えもないか考えさせる。 ○自分で課題解決できない子や自分の考えに自信がない子には，ペアで考えたり，相談したりしてよいことを確認する	

<p>集団解決 (考えを深める) 20分</p> <p>まとめ ふり返り 7分</p>	<p>6. みんなで話し合う。 ●「あれとこれは同じ考えだ。」 ●「へえー、そんな考えがあるんだ。自分のよりいいや。」</p> <p>7. 自分と友達の考えを比較検討して、よりよく深まった考えをまとめる。(パワー考)</p> <p>8. パワー考を使って練習問題を解く。</p> <p>9. 今日の学習のまとめをする。</p> <p>10. 自己評価と感想をまとめる。</p>	<p>○発表用のボードを用意する。</p> <p>○考えをペアでまとめ、発表させる。</p> <p>○ノートに友達の考えをふきだしにメモさせる。</p> <p>○自分と友達の考えを比較検討し、よりよい考えを選択させ、その考えに根拠を明確にしながらまとめさせる。</p> <p>○子どもたちの言葉をひろいながら一緒にまとめていく。</p>	<p>【表】 分かりやすく自分の考えを発表することができる。</p> <p>【表】 友達の考えをしっかりと聴くことができる。</p> <p>【考】 自分の考えを深めることができる。</p> <p>【関】 今日の学習のまとめができたか。</p>
---	--	--	---

④ 評価

○公約数，最大公約数の求め方を考えることができたか。

3 公開検証授業の考察

(1) 検証授業の考察

授業仮説

○考える(自力解決)場面において、ペア学習を取り入れることでどの子も自分の考えを持ち、自信を持って話し合いの場で発表することができるであろう。

○考えを深める(集団解決)場面において、友達の考えをしっかりと聴き、聴いた後ノートにメモを取ることで友達の考えと自分の考えとの比較ができ、より考えが深まるであろう。

・ペアの友達と相談したり、確認したりして自分の考えを持つことはできても、発表の際には、発表する児童と発表用ボードを持つ児童と役割分担ができず、自信のない児童はボードを持つ傾向が見られるなど、話し合いの場で自信を持って発表させるまでには至らなかった。

・パワー考を使っての練習問題で、パワー考を使って解いていた児童23名中22名が、その問題に正解していた。しかもそのうち14名が友達の考えをパワー考として選んで解いていることから、集団解決の場面で、友達の考えをしっかりと聴き、ノートにメモを取ることで、自分と友達の考えとを比較検討してよりよく考えを深める(パワー考)ことができたということが分かる。

・2つの考え方が出ること想定していたが、前時のふり返りの場で今日の学習に必要な部分の押さえが弱く、また考えを導き出すような発問もなかったため、自力解決の場でかなり時間を超過してしまった。

・自分の考えを聞いていながら、約数や公約数という算数用語の扱いが不適切な児童が数名見られた。算数科学習ならではの用語を活用していくことで、言語活動の充実を図る必要がある。

・友達の考えを聴いての話し合いの場面やパワー考を使っての練習問題での解答の場面では、時間的焦りから教師中心で進めたり、十分な時間を確保してあげることができなかった。しっかりと授業時間の配分計画をするべきであった。

○授業の評価について

公約数，最大公約数の求め方を考えることができたか。(評価方法：ノート，観察)

・学習形態や「話し方・聴き方」指導を工夫したことで、ほとんどの児童(25名中23名)が公約数，最大公約数の求め方を考えることができた。

(2) 研究協議会から

・ふきだしの指導として、ふきだしにかく視点

を与えたのはよかった。

- ・友達の発表の時には鉛筆をおいてしっかり聴かせ、聴いた後にメモさせていた。また、児童の実態を考慮して2回繰り返し発表させ、その後、お互いの考えを比較検討させ、根拠を明確にしながらまとめさせたのはよかった。
- ・ノート指導の内容を見て子どもたちの変容が伺えた。(ふり返りたくなるノート、宿題で活用できるノート)
- ・前時の既習事項の定着が足りなかった。前時でまとめた約数の求め方をノート等でふり返ったり、「まず・次に・だから」と説明するのも大事だが、まずどんな考えで解いたのか、もとになる考えもかかせる習慣を付けさせれば、もっと自力解決の時間を短くすることができたはずである。
- ・友達の考えを聴いて最初は「分からない」と答えていた児童が、2回目に聴いて「分かった」と答えた時に分かったことを説明させてあげることによって、より公約数や最小公約数の意味や定義を深め、押さえることができたのではないか。その時間を確保してあげることが大事だった。
- ・既習事項のふり返りやめあての確認などの時間を短縮するなど、見通しを持った時間配分の計画をしっかりと持っていなかった。

V 研究の結果と考察

本研究テーマを、「数学的な思考力・表現力を育成する指導の工夫～集団解決の場における『話し方・聴き方』指導の工夫・改善を通して～」と設定し、基本仮説を「集団解決の場において、児童がお互いの考えを共有し、比較検討して、思考を深められるような『話し方・聴き方』指導を工夫・改善することで、数学的な思考力・表現力が育成されるであろう。」とし、研究を進めてきた。さらに研究内容において、理論研究、指導計画、授業実践に取り組んできた。そこで、その3つの研究内容を検証することにより、本研究の結果と考察とする。

1 理論研究

- (1) 算数科の目標について（報告書を参照）
- (2) 数学的な思考力・表現力について（報告書を参照）
- (3) 算数科の「話し方・聴き方」指導について

算数科の「話し方・聴き方」指導について理論研究を深めたことで、「説明をする時のキーワード」「友達の考えを聴く時のポイントやマナー」などを表にまとめることができた。また、その表を毎時間、教室に掲示することで児童に「話し方・聴き方」を意識付け、しっかりと指導することができた。友達の考えを聴いた後には、聴いたことをふきだしの中にメモさせたり、自分と友達の考えを比較検討して、よりよく深まった考えを選択し、選んだ考えを根拠を明確にしながらまとめさせるなどのノート指導も行った。その際には、ふきだしの書き方やよりよく深まった考えのまとめ方も表にして毎時間掲示し、児童にしっかりと指導した。そうすることで児童が自分の考えを図や表、数直線、式などを入れて順序立てて説明できるようになり、友達の考えをポイントを絞って聴き、ノートにしっかりとメモできるようになるなど、授業実践に生かすことができた。

2 指導計画

(1) 児童の実態把握と分析

児童の実態を把握し、それをもとに指導してきたことで、児童がこれまでに習った知識や技能を活用して考え、その考えを表や数直線、式などを用いて、順序立てて分かりやすく説明ができるようになった。またしっかりとポイントを絞って聴き、ノートにメモできるようになり、自分の考えを深められるような学習展開ができたものと考えている。

(2) 単元の指導計画の作成

問題解決的な学習や「話し方・聴き方」の活動を取り入れた単元の指導計画を作成することによって、学習の進め方が明確になり、授業実践に生かすことができた。

3 授業実践

(1) 学習指導の工夫改善

① 「話し方・聴き方」の指導

自分の考えを図や式、表、数直線などを入れ、順序立ててわかりやすく説明しようとしたり、友達の考えを意識して聴こうとしたり、深まった考えを根拠を明確にしながらまとめようとする児童が増えてきた。

② ノート指導の工夫

自力解決の場面では自分の考えを言葉や図、式、表、数直線で表すことができ、集団解決の場面では友達の考えを聴いた後のふきだしの書き方やお互いの考えを比較検討してよりよく深まった考えのまとめ方を学ぶことができた。

③ 教材教具の工夫

児童が前時の学習をふり返ったり、自力解決の場面で自分の考えを持つヒントとなるように、これまでの授業の流れが分かるような毎時間の児童の考えや本単元で習った算数用語等を掲示した。また、課題把握をしやすいするために、テレビや具体物を使った問題提示を行った。そうすることで学習意欲や理解力を高めることができた。

④ 学習場面や学習形態の工夫

本単元は習熟度別に学級を編成し、その中で学習場面を課題把握、自力解決、集団解決、まとめ・ふり返りといった流れで実施してきた。自力解決は、個人・ペア両方で学習を進める活動と位置付けて、自分で課題解決することができる児童とそうでない児童をペアにすることで分からない時や自分の考えに自信がない時には気軽に相談や確認が行えるようにした。そのことで、わずかではあるが授業前より、自分の考えを持つことができるようになってきているが、前述したように 20%もの児童がまだ積極的に発表するまでに至っていないことから、グループ学習も含めたさらなる学習形態を工夫して、より自信を持って発表できるよう実践していきたい。

その他に集団解決の場面では、自分（ペア）の考えを発表してまとめるだけでなく、友達の考えをしっかりと聴いてノートにメモし、お互いの考えを比較検討してよりよく深まった考えを根拠を明確にしながらまとめさせることができ

た。

Ⅹ 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- ・児童の算数に対する学習意欲が高まり、積極的に取り組むことができた。
- ・児童がノートに表や数直線、言葉などを使い、自分なりの表現で考えをまとめることができるようになり、順序立てて分かりやすく説明することができるようになった。
- ・聴き方のポイントやふきだしの書き方の表を掲示し、指導したことで、児童が意識しながら友達の考えを聴き、しっかりとメモを取れるようになった。また、自分と友達の考えを比較検討して根拠を明確にしながらまとめるように指導したことで、児童が選択した自分なりの根拠を持って、考えをよりよく深めることができるようになった。

2 今後の課題

- ・1年間を通じて聴き方のポイントや聴き取ったことのメモの取り方をしっかり指導し、聴き方のスキルを高めていくと、より有効な授業が展開できると考える。
- ・発表が抵抗なくできるように、より学習形態を工夫し、発表する活動を多く取り入れたり、課題把握しやすいするための教材教具の工夫が必要がある。
- ・児童の考えを深めさせてあげられるだけの十分な時間配分を確保するような授業計画を立てる必要がある。

(主な参考・引用文献)

- ・文部科学省(平成20年度8月)『小学校学習指導要領(算数編)』東洋館出版社
- ・石田淳一 編著者 2010『伝え合う学び合う「足場」のある算数授業』明治図書
- ・熊谷 純 2009『算数授業を変える教師の力』
- ・小島 宏 2008『算数科の思考力・表現力・活用力』文溪堂
- ・日本放送協会 2009『NHKアナウンサーとともに ことは力アップ』
日本放送出版協会
- ・中村亨史 2008『数学的な思考力・表現力をのばす算数授業』明治図書
- ・全国算数授業研究会 2010『表現力はこうして育てる』東洋館出版社
- ・中島 敏行 2010『数学的な思考力・表現力の育成を図る指導の工夫』
- ・比嘉正人『数学的な思考力・表現力を育てる指導の工夫』那覇市教育研究所
- ・小学校算数 学習指導書6上 (平成16年) 学校図書株式会社