

小学校 算数科 部会

部会長 川崎町立真崎小学校 校長 長野 修
実践者 香春町立中津原小学校 教諭 木下 直哉

1 研究主題

意欲的に学び、自分の考えを表現できる児童の育成
～算数科における言語活動をとおして～

2 主題設定の理由

(1) 社会の要請と算数科教育の動向から

学習指導要領が完全実施され、7年が経とうとしている。現学習指導要領の考え方に、知識基盤社会の到来、グローバル化の進展などにより、急速に社会が変化する中、次代を担う子どもたちには、幅広い知識、柔軟な思考力に基づいて判断すること、異なる文化や歴史に立脚する人々との共存を図ることなど、社会の変化に対応する能力や資質が一層求められていると述べられている。そこで、算数科教育では、算数的活動の充実、基礎的・基本的な知識・技能を身につけ、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めることの充実が図られてきた。成果として、近年国内外の学力調査の結果にも改善傾向が見られるようになってきた。しかし、課題として、判断の根拠や理由を示しながら自分の考えを述べたり、説明したりすることが、現在でも残っている。

(2) 児童の実態から

全国的な流れとして、学力調査等の結果に改善傾向は見られるものの、本学級の児童は、算数科の学習を苦手としている。整理すると以下のようなになる。

①算数の学習に対する意欲が低い。

思考を伴う問題に直面すると、「すぐにあきらめてしまう」傾向がある。その理由として、「問題が難しい」「何をどうしたらわからない」「計算がめんどうくさい」等がある。

②基礎的・基本的な知識・技能の定着が不十分である。

問題解決学習の流れ（算数科授業の学習展開）はつかめてきているものの、基礎・基本の定着が不十分なため、既習学習を生かすことができていない。（見通しをもつことができない）また、立式はできても、答えを導き出す計算力が十分に定着していないため、答えを出すことができない。

③自分の考えを表現することを苦手としている。

「問いに対する「答え」については、積極的にできるが、「考え方を説明する」といった思考を伴う表現については、一部の児童の発言にとどまっている。全体的に、課題発見、課題解決、論理的思考力、コミュニケーション能力や多様な観点から考察する能力（クリティカル・シンキング）等が身につけておらず、それが課題として挙げられる。

3 主題の意味

(1) 「意欲的に学ぶ」とは

学習課題に対して、「やってみたい」「わかりたい」と「問い」をもち、追求意欲が高まり、積極的に問題解決に取り組む態度である。

(2) 「自分の考えを表現できる」とは

自力解決において、自分の考えを書くことができることである。このことは、言葉だけではなく、数・式・図・表・グラフ等を駆使して書くことである。また、交流活動では、それらを使って考えたり伝え合ったりする活動である。

(3) 「算数科における言語活動」とは

言葉以外にも、数・式・図・表・グラフ等を用いて考えたり、説明したり、伝え合ったりする活動のことである。また、算数科としての言語活動は、自分の考えを【見える化】するためのものと、その考えを他者に伝えるためのものの2つの表現が考えられる。

①考えを表現する言語活動【見える化】

具体物を、まず、絵図にそして簡略化した図へと発展させたり、なぜそういう式が成り立つのか説明させたりしていくことで、表現の方法を学ばせ、それらを活用するような指導をしていくことが大切である。

②伝え合い、高め合うための言語活動

自分の考えが表現できるようになった後、それを伝え合うことが大切である。発表する場合は、黒板に書きながら具体物を動かしたり、図を描いたり、式を変形させたり、相手の反応を見て説明するように指導することが大切である。「なぜ、そうなるの?」という理由を問うことを大切にし、相手の立場に立ったわかりやすい説明ができる言語力を育てていくようにする。聞く側も、ただの聞くではなく、発表者の考え・思いを想像しながら参加できるように、時には、別の子どもに相手の考えを発表させる場を設定することも大切である。このことは、コミュニケーションの活性化を図っていくことにつながる。

4 研究の目標

児童の学ぶ意欲を高め、自分の考えを表現できるための「言語活動」を取り入れた授業の在り方を究明する。

5 研究仮説

次のような手だてをとれば、児童は学ぶ意欲を高めたり、自分の考えを表現したりできるであろう。

(1) 子どもの意欲を高める学習展開及び学習課題の提示

①子どもが進んで学習にのぞむことができるように、「既習内容を活用する（自立解決）」「ペアで交流する」「全体で交流する」という学習活動を仕組む。

②自力解決において、見通しをしっかり持たせたいうえで、言葉や式・図・表等を用いて、問題に取り組ませる。

③子どもが自らの生活体験や既習と結びつけて考えられる課題を設定する。

(2) 進んで自分の考えを表現できるための工夫

- ①ペア交流において、時間を設定し、複数の相手と交流させる。
- ②全体交流において、自分の考えと違う考え方を比較させることで、理解を深めさせる。

6 研究の実際

単元名 「分数÷分数」

単元観

○ 教材観

本単元では、除数が分数である場合の除法の意味や、計算の仕方を考え、除数が分数の場合の計算ができるようにすることをねらいとしている。

児童はこれまでに、整数、小数、分数の乗法の学習の中で、乗法の意味を「1つ分の量×いくつ分＝全体の量」ととらえてきた。本単元では、第5学年で学習した小数の除法の意味を基に考え、除法の意味を乗法の逆としてとらえ、「いくつ分」を求める場合と「1つ分の量」を求める場合とでまとめることが大切である。

第5学年で「÷小数」の計算の仕方を導き出した学習と同じように「÷分数」の計算の仕方を、分数を整数でわる除法の考え方を基にして導き出していく。除数及び被除数に同じ数をかけても、同じ数でわっても商は変わらないという除法の性質を用いることで、計算の仕方を説明することができる。また、計算の仕方を導き出す過程において、数直線図や面積図を使って考えさせたり、考えの根拠を説明させたりする活動は、筋道を立て論理的に考える力を養う上でも大変意義深い。

○ 児童観

本学級は男子13名、女子12名の25名からなる。分数の性質を使って正しく計算したり、通分や約分をしたりすることはほとんどの児童ができている。しかし、立式の意味を数直線図や面積図を使って説明できる児童は限られている。考える手立てとして図を有効的に使いこなせるようにしておくこと問題把握や自力解決、交流の場面において図と式とを言葉に関連づけながら考えさせることが大切である。

算数的な課題に対してほとんどの児童が意欲的に取り組もうとするが、個別に課題を追究する場面で、自分の考えが十分持っていない児童が4割程度いる。その要因として、自らの考えを持つための見通しが立っていないことがあげられる。よって、自らの考えをもつためのよりどころとなる既習事項との比較や、結果や解決方法の見通しを十分行う必要があると考える。

○ 指導観

本単元の指導にあたっては、まず事前に学習してきた数直線図や面積図、言葉の式を使った説明などの復習を行い、レディネスをそろえる。

そして、単元を通して、児童に課題を持たせるために、既習事項との違いを明確にしたり、自力解決させるために、方法や解決の見通しの交流をさせたりする。

導入では分数÷整数と分数÷分数を数直線上で比較させることによって、分数÷分数の式も成り立つことを説明することを理解させる。

また、分数÷分数の計算の仕方を考えさせる際には、数直線図や面積図を使って説明させたりわり算の性質を活用させたりしながら除数の逆数をかければ良いことに気

づかせる。

さらにわる数と商の大きさの関係を考えさせる際には整数×分数の大小比較の学習を基に結果を予想させながら、実際に計算して確かめさせることによって整数÷分数の場合はかけ算の時と逆になるということに気づかせる。

終末段階では、これまで学習した内容を活用する場の設定をする。その際割合や時間も分数で表せることや整数も小数も分数の形に表せることを理解させることで分数のよさを実感させていきたい。

3 目標

- 分数を分数でわる計算の仕方を、進んで考えようとすることができる。
(関心・意欲・態度)
- 分数を分数でわる計算を、筋道立てて考えることができる。(数学的な考え方)
- 分数を分数でわる計算ができる。(技能)
- 分数を分数でわる計算の意味を十分に理解している。(知識・理解)

4 単元計画 (総時数 11時間)

		学 習 活 動	評 価 規 準
第 一 次	1	○既習事項の復習、「分数÷分数」の準備	・前時までの学習を振り返り、本単元への意欲がもてる。【関心・意欲・態度】
第 二 次	1	○分数÷分数の意味を理解し、立式の根拠を説明する。	・立式のこん根拠をことばの式や数直線図から説明することができる【発言・ノート】
	2 (本 時)	○面積図や数直線図、わり算の性質を用いて除数が1/○の時の計算の仕方を考え、その規則性をまとめる。	・計算の仕方を図を利用して考え、説明することができる。【発言・ノート】
	3	○3/5÷2/3の計算の仕方を考え、分数÷分数の計算の仕方をまとめる。	・計算の仕方をノートにまとめることができる。【ノート】 ・計算の仕方を理解している【ノート】
	4	○帯分数を含む計算や整数÷分数、分数÷整数の計算の仕方を考える。	・帯分数を含むわり算の計算の仕方を理解している。【ノート】 ・整数÷分数、分数÷整数の計算の仕方を考えることができる。【発言・ノート】
	5	○÷分数の商と被除数との大小関係は、÷小数の時と同様に、除数の大きさから判断することを知り、除数と商の大きさとの関係を理解する。	・わる数が分数の時の商とわられる数との大きさの関係を考えることができる。【発言・ノート】

		・わる数が分数の時の商とわられる数との大きさの関係を理解している。
	6 練習	
第三次	1	○分数を使った割合の問題や単位量あたり の問題を解く。 ・分数で表された割合の意味を 理解している【ノート】
	2	○乗法を除法に直す仕方を理解し、乗法、 除法が混じっていても、乗法だけの式に直 す。 ・整数、小数のわり算を分数の かけ算に直す仕方を理解してい る【ノート】 ・わり算をかけ算に直して、1 つの分数にまとめて計算するこ とができる。【ノート】
	3	○分数でも計算のきまりが適用できること を理解し、計算のきまりを使って工夫でき る。 ・分数の計算にも、計算のきま りが使えることを理解している 【発言・ノート】 ・計算のきまりを使って、工夫 して分数の計算をすることがで きる。【ノート】

5 本時（第二次 2時）

平成29年6月20日（火）4校時 於）6年1組教室

(1) 主眼

- 面積図や数直線図を使って説明する活動やわり算の性質を使って答えを求める活動を通して、分子が1の分数でわる計算は×分母になることに気づくことができる。

(2) 準備

- 教師 : 問題文、面積図、数直線（掲示用・児童用）、既習学習の掲示物
- 児童 : ノート、筆記用具

(3) 展開

	学 習 活 動	指 導上の留意点と評価 (◎)
つ か む	<p>1. 既習学習の振り返りをし、本時のめあてをもつ。</p> <p>【問題】</p> <p>$\frac{3}{5}$ m²のかべを $\frac{1}{3}$ d l</p> <p>でぬれるペンキがあります。 このペンキ1 d lでぬれる面積は何m²でしょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ $\frac{3}{5} \div \frac{1}{3}$ の式で求められたことを確認しめあてへとつなげるため、前時は面積とペンキの量の関係を数直線図に表したことを想起させる。

$$\frac{3}{5} \div \frac{1}{3} = \boxed{?}$$

(式) 【誤答】

$$\frac{3}{5} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{15}$$

さっきみたいに
数直線で表
せないかな？

先生が塗って
いたかべは、何枚
ぬれるかな？

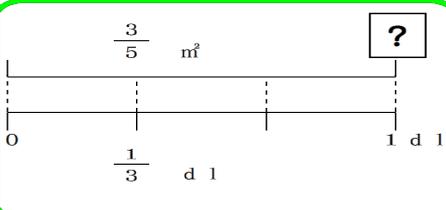
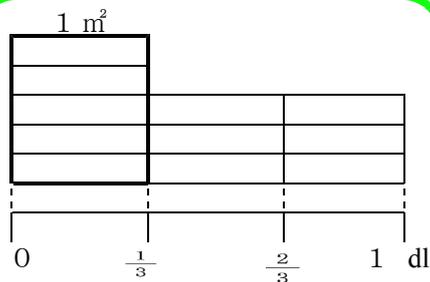
2. 答えとそれを見つけるための
方法を見通す。

めあて

$\frac{3}{5} \div \frac{1}{3}$ の答えが何 m^2 になるのか、数直線図や面積図を使って説明
し、計算の仕方を考えよう。

- ・数直線
- ・面積図

$\frac{3}{5} \div \frac{1}{3}$ 3. 数直線図や面
積図を使って
の $\frac{3}{5} \div \frac{1}{3}$ 答えを考え
る。



【手立て】

- ・意図的に誤答を提示したり面積図を使って $\frac{1}{3}$ dl のペンキでぬれる面積を実際に塗ってみるにより答えが $\frac{3}{5} m^2$ より大きくなるという結果の見通しをさせる。
- ・何を基に答えを見つけていくか方法の見通しをさせ、自力解決へとつなぐ。

- ・面積図を利用するか、数直線を利用するか自己決定させ、ワークシートに記入させる。
- ・片方の考え方がノートに記入できた児童はもう片方の図も利用できないか考えさせる。

◎ 面積図、数直線図のどちらかで $\frac{3}{5} m^2$ の3倍の値が答えになることを図に表すことができている。

- ・どのようにして答えを見つけたか話し合わせるため、方法が同じ考えのグループをつくり、話し合わせる。

- ・どちらも $\frac{3}{5} \times 3$ で求められることに気づかせるため、全体で交流する際には面積図を使った説明と数直線図を使った説明との共通点を考えさせる。

見
通
す

考
え
を
も
つ

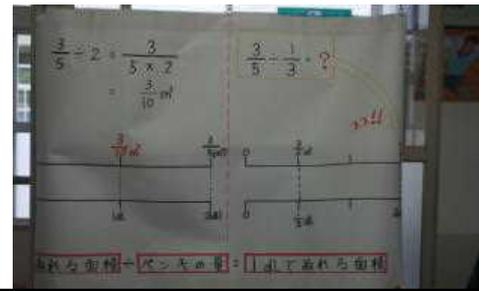
練 り 合 う	<p>4. の答えをどの ように求めたか交流する。 (1) 図を使って説明する。</p> <p>$\frac{3}{5}$ $\frac{9}{5}$ が3つ 分</p> <p style="text-align: center;">↓</p>		
	<p>(式)</p> $\frac{3}{5} \div \frac{1}{3}$ <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> $\times 3 \qquad \qquad \times 3$ $\frac{3}{5} \times 3 \div \frac{1}{3} \times 3$ <p style="text-align: center;">=</p> $\frac{3}{5} \times 3 \div 1$	<ul style="list-style-type: none"> 分数÷整数は既習の内容として求められることから除数を整数に直して考えることはできないか交流させる。 図を用いた考え方も割合の性質を用いた考え方も $\frac{a}{b} \times c = \frac{a \times c}{b}$ をしていることに気づかせるため、図を使った方法と除数を整数に直す方法を比較させる。 	
	<p>×3 =</p> $\frac{3}{5} \div \frac{1}{3}$	<ul style="list-style-type: none"> 除数の分母をかけると良いことに気づかせるため、除数を整数に直す方法で計算させ、解き方の共通点に着目させる。(必要があれば更にもう1つ問題を出す。) 	
	<p>ま と め る</p> <p>5. の計算についても考え、本時のまとめをする。</p>	<p>まとめ</p> $\bigcirc \div \frac{1}{\Delta} = \bigcirc \times \Delta$ <p>と計算することができる。</p>	

6 研究実践の考察

(1) 「問いづくり」

分数のわり算を数直線図や面積図で表すことができるようにするために、分数のかけ算の時の数直線図は、どのように表すことができていたか、既習学習を掲示物で振り返らせた。【問いづくり①】

すると、ほとんどの児童が数直線図の分け方、直線上での積の位置を答えることができた。



分数のかけ算で利用した数直線図

このことから、既習学習を掲示物で振り返ることは有効であったと考える。

その後、問題に見通しを持たせるために実際に面積図に $3/5$ ㎡分ペンキを塗り、問題場面を視覚的に場面を捉えさせるようにした。【問いづくり②】

すると、児童から「まだ壁がぬれそう。」

「もっとぬれる。」などの発言が聞かれた。しかし、自力解決の際に面積図のワークシートをぬることができない児童が多かった。これは、児童が面積図を塗った後に余ったペンキに着目できておらず、あとどのくらい塗ることができるのかを捉えることができていなかったと考えられる。面積図を塗った後、ペンキがあとどのくらい残っているかをしっかり全体で確認し、共通理解しておく必要があったと考える。



視覚的に場面を捉える

(2)「思考づくり」

次に児童の考えを明確に表すことができるよう。問いづくりの場面が出てきた面積図と数直線図の2枚のワークシートを準備し、児童にどちらのワークシートの方が自分の考えが表しやすいワークシートを選ばせた。【思考づくり①】



数直線図で考える

数直線図を選んだ児童は、図を素早く完成させ、どうしてそのような図になるのか理由までしっかりノートに書くことができていた。しかし、面積図を選んだ児童はどのように書いていいのか分からず、 $3/5$ ㎡を3倍することをワークシートに記入できた児童は9名中2名しかいなかった。このことから、壁がどのくらい塗れるのかを面積図では、捉えることができておらず、手立てが不十分であったと考える。その原因は、 $3/5$ ㎡を3倍するという考えが定着していなかったからだと考える。 $1/3$ d 1 で $3/5$ ㎡塗れるのなら $2/3$ d 1 では、どのくらい塗れるのかを考えさせたり、掲示で視覚的に捉えさせたりしてから自力解決をさせる必要があったと考える。



面積図で考える

児童が考えをワークシートに記入した後、グループで考えを交流する場面を設けた。

$3/5$ ㎡を3倍すると答えがでたよ。

【思考づくり②】

自分が書いたワークシートを友達に見せながら説明したり友達の考えを聞いてワークシートにメモを書き加えたりする児童の姿が見られた。このことからグループで話し合う活動は自分の考えを明確にしたり他の児童の考えのよさに気づいたりする上でとても有効であったと考える。

面積図でも同じように求められたよ。



(3)「価値づくり」

学習したことをまとめていくために面積図、数直線図を用いた考えを全体交流し、お互いのよさを賞賛し合う場面を設けた。【価値づくり①】

数直線図を利用して問題を解いた児童が多かったため、面積図を用いた方法の説明に児童はとても興味をもって聞くことができていた。説明を聞いた後は、「な



面積図で考える



数直線図で考える

るほど、そういうことか。」「数直線図の仕方と似ているところがある。」など共感できている児童もたくさんいるようであった。このことから、全体で交流する方法はとても有効であったと考える。

その後、2つの考え方に共通する「 $3/5$ m²の3倍」というキーワードを基に分数のわり算式をかけ算式に変換する方法を全体の場で交流した。【価値づくり②】しかし、2つの図で求めた方法と式の変換とがつながりが理解できていないようで児童の反応はうすく、ただ説明しているのを聞いているだけになってしまった。このことから全体交流の場は有効ではなかったと考える。これは、面積図、数直線図の考え方に共通する「 $3/5$ m²の3倍」というキーワードを確認してから説明をしていないからであったと考える。児童が発表した2つの考え方に共通することをしっかりと取り上げた後、分数のわり算はかけ算の考え方を利用して解くことができることを式に表した方が解き方を理解しやすかったのではないかと考える。



2つの図から式の変換を考える

9 成果と課題

【成果】

- 単元全体を通して、ペアやグループで自分の考えを出し合い、考え方を交流する活動は自分の考えに自信が持てるだけでなく、他者の考え方のよさにも気づくことができるよい活動となった。
- 考えが表現しやすい方法を考えさせるために、毎時間、ワークシートを用意した。これは全員が考えを書いたり、図、表を利用して表現したりする上でとても有効であった。
- 単元テストを分析してみると数直線図上の値がいくらかを求める問題は、5年生ではクラスの中で3割程度しか理解できていなかったが、「分数×分数」「分数÷分数」では9割の児童が正答であった。図を用いて説明する活動を多く取り入れたことが効果的であったと考えられる。

【課題】

- 教師自身が説明しすぎたり児童が考えている場面でもすぐヒントになるようなことを言ってしまったりと児童への説明、助言が多すぎた。説明する場面、待つ場面にメリハリをつけ、発問を精選する必要がある。
- 図や表を利用してワークシートやノートに自分の考えを書けている児童は多かったが、全体交流で説明できる児童は、限られていた。ペアやグループ交流で説明する機会を増やしたりどのように説明すればよいか説明の仕方を全体で共通理解する機会をつくったりと全員が説明できる。
- 理解が厳しい児童に対しての準備をしておらず、考えができていないまま交流することがあった。児童一人一人がしっかりと考えを表せるようなワークシートやヒントカードなどの工夫が必要であった。