

3. 算数科論文

自ら学び続ける授業の創造Ⅲ

「問い」続ける算数科授業の創造Ⅲ ～活用する力を高める学習指導～



I	研究の立場	39
1	研究の歩み	39
2	本年度の研究の方向	40
II	本年度の研究内容	41
1	活用する力とは	41
2	活用する力を高める学習指導とは	41
3	活用する力を高める学習指導の具体化	42
(1)	活用する力を高める学習内容	42
(2)	活用する力を高める指導方法	42
III	授業プラン例	45
	第6学年題材「分数のかけ算とわり算」	
IV	研究の成果と課題	49
1	研究の成果	49
2	研究の課題	49

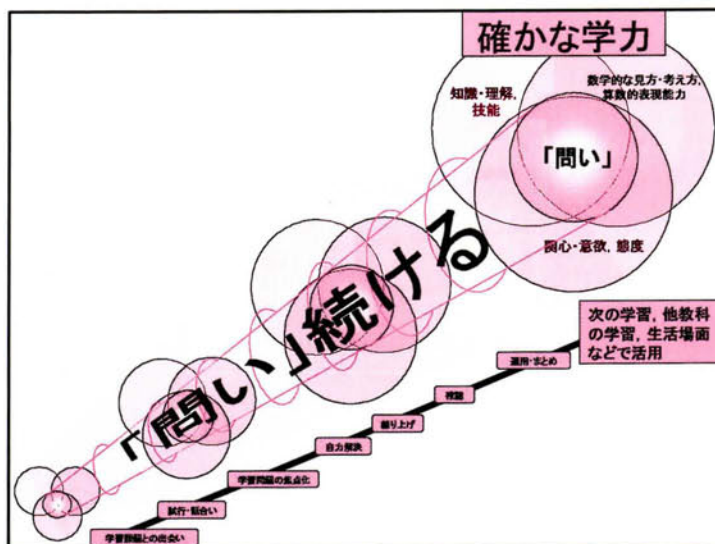
I 研究の立場

1 研究の歩み

本校算数科では、平成18年度より、「問い」続ける算数科授業の創造という研究主題の下に研究を進めてきた。それは、「問い」続けることが確かな学力を身に付けることにつながると考えたからである。わたしたちは、算数科における確かな学力を、算数科で培う三つの力（①算数的事象や算数的活動への関心・意欲、態度 ②数学的な見方・考え方、算数的表現能力 ③数量や図形についての知識・理解、技能）が相互に関連し合いながら高まったものであると考えている。そこで、これらの力を子どもたちにしっかりと培うことができるような授業づくりを目指してきたところである。

研究1年目の一昨年度は、「問い」続ける子どもの姿を明らかにする研究を行った。そして研究2年目の昨年度は、「問い」続ける姿が高まるための学習内容について研究し、「問い」続ける姿が高まるには、子ども自身が考える価値を実感するような学習内容が必要であることがわかってきた。

これらの研究の結果、考える価値を実感する学習内容となるような要件として下のようなものがあることがわかり、これらの要件を満たすような学習内容を、各学年の各題材で設定したのである。



【図1 「問い」続ける算数科授業】

【表1 考える価値を実感する学習内容となるような要件】

過程	学習課題～学習問題	自力解決～練り上げ	確認～適用～まとめ
要件	<ul style="list-style-type: none"> ○ 今もっている概念や感覚を揺さぶるような学習内容 ○ 生活体験や学習経験と結び付けることができるような学習内容 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 数学的な見方・考え方を用いる必要性を感じさせるような学習内容 ○ 多様な解決方法を見出すことができるような学習内容 ○ 自分の考えを伝えたり、友達の考えを知ったりするよさを感じることができるような学習内容 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 新たな「問い」が生み出されるような学習内容 ○ 算数のよさ（簡潔性、有用性、一般性など）を味わうことができるような学習内容 ○ 成就感を味わったり、自分自身の高まりに気付いたりできるような学習内容

一方、2年間の研究で次のような課題も見えてきた。

- 設定した学習内容をよりよく身に付けさせる（三つの力をしっかりと培う）ために、効果的な指導方法を探っていく必要があること。
- 子ども自身が高まった自分に気付いたり、高まったのはなぜなのかを理解したりできるような授業づくりに取り組む必要があること。

2 本年度の研究の方向

平成19年度から、全国学力・学習状況調査が行われている。下は、平成19年4月に行われた調査の結果を文部科学省が分析したものの一部である。

- 算数A（知識）について、児童の平均正答率が82.1%であり、相当数の児童が今回出題している学習内容をおおむね理解していると考えられる。
- 算数B（活用）について、児童の平均正答率が63.6%であり、知識・技能を活用する力に課題がある。

これを見ると、算数に関する知識や技能は身に付いているにもかかわらず、それらを生かすところまで定着していないということがうかがえる。その状況を示す一つの例として、底辺や高さの数値が示された平行四辺形の面積を求めることはできるのに、情報過多の場面から、面積を求めるのに必要な情報を取り出して求積することはできない子どもが多いということが挙げられる。また、百分率を求めることができても、それを生活の場面で用いることができない子どもも多いようである。

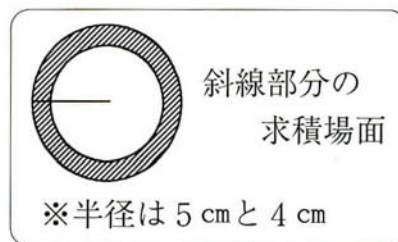
本校の子どもたちの場合も、「活用」に関しては課題がある。例えば、小数のかけ算やわり算の計算は正しくできるのに、それらの計算が用いられる場面を根拠をもって判断できない子どもがいたり、分配法則を学習していても、「 $5 \times 5 \times 3.14 - 4 \times 4 \times 3.14$ 」の計算を用いる具体的な場面（図2）で、「 $(5 \times 5 - 4 \times 4) \times 3.14$ 」と考えることもなく、地道に計算を進める子どもがいたりするのである。

このような子どもたちが見られる原因を考えると、獲得した知識や技能が、数学的な見方・考え方と十分に結び付いていなかったり、教師側が「これを学習したから使いましょうね」などと子どもに押しつけてしまっていたり

する状況があるのではないかと思われる。真の「活用する力」を育むためには、それに必要な知識・技能の獲得に加え、「あっ、便利だ」、「今度使ってみよう」などの実感を伴うようにさせることで活用への意欲を高めたり、どんな場面でどのように活用できるか考える力を身に付けさせたりする必要がある。中でも、活用することにつながるような感覚（Ⅱ章に詳述）を味わわせることが重要であると考えられる。

今回の学習指導要領では、算数・数学の改訂のポイントの一つに、「学ぶ意欲を高め、学ぶことの意義や有用性を実感するため、学んで身に付けたものを生活や学習に活用することを重視する」ことが掲げられている。本校ではこれまで、知識・技能だけでなく、思考力・判断力・表現力や、関心・意欲、態度もしっかりと身に付けさせるような授業のあり方を探ってきたが、目指す子どもの姿にさらに迫るために、算数教育の諸課題も念頭に置き、さらに研究を深めていく必要がある。

そこで、わたしたちは、これまでの研究の成果や課題を踏まえながら、研究テーマを次のように設定し、研究を進めていくことにした。



「問い」続ける算数科授業の創造Ⅲ
～活用する力を高める学習指導～

II 本年度の研究内容

1 活用する力とは

算数科における「活用する力」とは、算数の学習で身に付けた知識や技能を生活の中で生かす力のことである。さらに詳しくいうと、活用することの価値を感じながら、これまで身に付けた知識や技能、ものの見方・考え方を関係付けて、生活の具体的な場面の課題を解決する力のことである。なおここでいう「生活」の範囲は、日常生活の具体的な場面だけでなく、算数などの学習（算数及び他教科や中学校以降の学習）の場面も含まれる。

わたしたちは、算数科における「活用する力」を次のようにとらえた。



具体例を挙げて述べてみる。第1学年で、「60までの数」について知り、その数え方や10のまとまりをつくって数えるとよいということを学習する。その後、その子どもたちが、60より大きい数を数える場面において、「何かほかの場面で数を数えてみたいなあ」「この方法を使うと、もっと多くの数でも数えられそうだ」などの思いをもち（関心・意欲、態度）、「2や5のまとまりより、やっぱり10が便利だ」「20や30のまとまりよりもいい」「10のまとまりはいつでも使える」などと考えたり（思考力）、ブロックやおはじきを並べて数えたり（表現力）しながら、今までに学習したこと（知識・技能）を用いて課題解決を図る力が、ここでいう「活用する力」である。

このような活用する力を身に付けるためには、わたしたちがこれまで研究してきた三つの力（①算数的事象や算数的活動への関心・意欲、態度 ②数学的な見方・考え方、算数的表現能力 ③数量や図形についての知識・理解、技能）をしっかりと身に付けることが大切であると考えている。

2 活用する力を高める学習指導とは

活用する力を高める学習指導とは、活用することへの関心・意欲、態度を高め、活用に必要な知識・技能や、数学的な見方・考え方、算数的表現能力を確実に高めることのできる学習内容や指導方法のことである。したがって、これらをそれぞれしっかりと身に付けることができるようにするとともに、互いに関連させた学習指導を行うことが大切である。その際、活用する力を内面から支え、活用することの価値を実感する基になる感覚（表2）を味わわせることが重要であると考えている。

【表2 活用する力を支える感覚】

- | |
|--|
| ① 算数は生活のいろいろなところで役立っているなあ、今日学習したことは、○○の場面で生かすことができそうだなあと感じる効力感 |
| ② 算数っておもしろいなあ、考えることって楽しいなあと感じる効力感 |
| ③ なんとかして解決したい、調べてみたいと感じる必要感、自己決定感 |
| ④ みんなから「いい考えだね」と言われてうれしさを感じる受容感 |
| ⑤ 難しかったけど、がんばって考えたかいたがよかったなあと感じる有能感 |
| ⑥ 自分たちの力で見つけることができたぞと感じる有能感 |

以上のような感覚を子どもたちに味わわせることができるような学習指導の具体化を図っていく必要がある。このような感覚は、子どもの表面上の興味・関心を高めるだけの授業では味わわせることはできない。味わわせたい感覚は、わたしたちがこれまで大切にしてきた数学的な見方・考え方、算数的表現能力、知識、技能と大きく関連しているので、その関連を十分に踏まえながら学習指導の具体化に取り組んでいく。

3 活用する力を高める学習指導の具体化

わたしたちは、過去2年間の研究の中で、「問い」続ける子どもの姿を設定し、「問い」続けるための学習内容について探ってきた。学習指導の具体化に当たっては、これらの研究で得た成果を踏まえながら考えていくことにする。

(1) 活用する力を高める学習内容

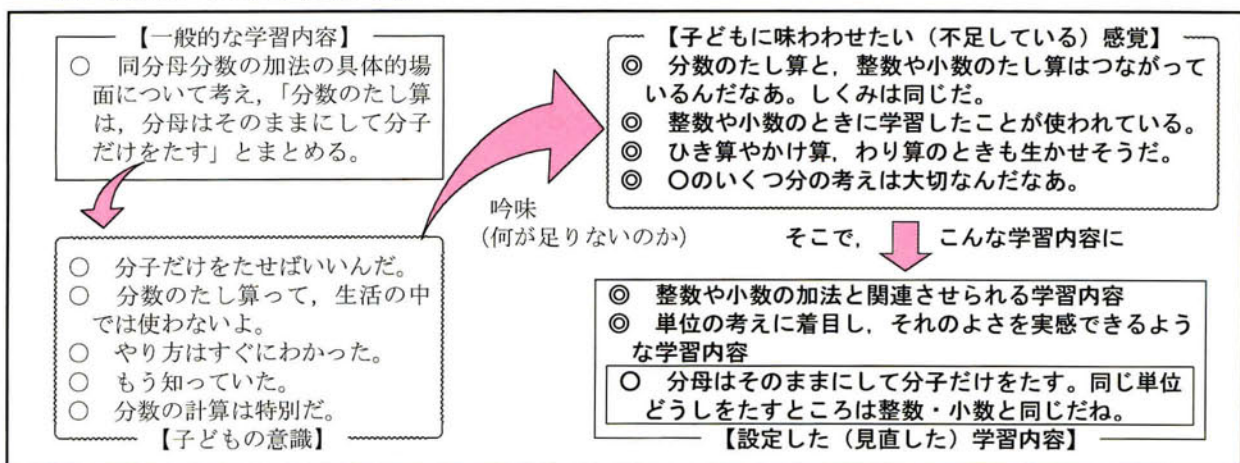
研究を進める中で、活用する力を高める学習内容として次のような要件を満たすことが特に大切であることがわかった。

【表3 活用する力を高める学習内容の要件】 ※①～⑥は前ページの感覚との関連

あ	どの子どもにも学びの成立が期待できるような学習内容（主に③④⑤⑥）
い	算数的な楽しさ・おもしろさを含み、わくわくするような学習内容（主に①②③）
う	過去の生活体験や学習経験とどのように結び付いているのかを明らかにできるような学習内容（主に①）
え	学習したことの活用場面を見通すことができるような学習内容（主に①）
お	子どもが意識していなかったり、意識が薄かったりする見方・考え方に着目したり、それらの価値に気付いたりすることができるような学習内容（主に①②④）
か	多様な考えを生み出し、友達どうしや学級全体での深い議論に結び付くような学習内容（主に①②④⑤）

このような要件を基にして、各学年の各題材で学習内容を設定していくわけであるが、その際、活用する力を支える子どもの感覚を踏まえながら、どのような学習内容にすればよいかを十分に分析する必要がある。

第5学年題材「分数（同分母分数のたし算）」を例に、学習内容設定の仕方（見直しの仕方）を以下に示す。



(2) 活用する力を高める指導方法

目指す子どもの姿を基に見直した学習内容を確実に身に付けさせるために、学習内容に応じた適切な指導法を探る必要がある。指導方法には、「学習過程」、「学習活動」、「学習形態」、「学習の場」、「教師の具体的な働きかけ」、「評価」が含まれる。活用す

る力を高めるためには、表4のような指導方法が特に大切であると考え、指導方法の要件として整理した。

【表4 活用する力を高める指導方法の要件】

学習過程	学習活動	形態	主な働きかけ・発問・評価など
学習課題の受け止め	◇ 学習課題をつかみ、自分なりの「問い」をもつ。 【学習課題】 ○○を□□しましょう。(○○を求めましょう。) ◇ これまでの学習・生活経験を想起し、今日の学習と結び付ける。	全体 ↓ 個	㊦ これまでの学習だけでは解決できない問題場面や、条件不足の問題場面などを提示して「問い」を引き出す。 ㊧ 子どもの意識や感覚をとらえ、その後の活動に生かす。
試行・話し合い	◇ 知識・技能、見方・考え方を駆使して自分なりに考える。 ◇ 考えを比較・検討し合う。	個 ↓ 全体	㊦ 「なぜそんな考え方をしたの」「何を使ったの」などと問う。 ㊧ 子どもの思考を整理する。
学習問題の焦点化	◇ 学級全体で追求していくことを明らかにする。 【学習問題】 ○○を□□するには、どうすればよいのでしょうか。 ◇ 解決(答えの大きさ、解決方法)への見通しをもつ。	個 ↓ 全体 ↓ 個・ペア	㊦ 「深く考えていきたいことは何かな」「はっきりしていないことは何かな」などと問う。 ㊧ 知識だけで解決しようとしている子どもには、考えの理由についてたずねる。
自力解決	◇ 自分なりの論理・道筋・解決方法で追求する。 ◇ 自分の考えを、言葉や式、図などで表現し、発表の準備をする。	個 ↓ ペア グループ	㊦ 式と答えだけで終わっている子どもには、それを説明させたり、絵図でかかせたりするなどの表現を促す。
話し合い	◇ お互いに考えを出し合う。 ◇ 出し合った考えの共通点や相違点について話し合う。 ◇ それぞれの考えの根拠やよさについて話し合う。 ◇ 自分の考えをさらに深めたり、修正したりする。	個 ペア グループ ↓ 全体 ↓ 個	㊦ 考えを羅列するだけでなく、それぞれのよさに着目させながら、関係付けを図る。 ㊦ 「いつでも使えるのは」「なぜ簡単なのかな」などと問う。 ㊧ 前より深まったことが何かを意識させる。
確認	◇ 学び合いを通してわかったことや見付けたことを確認する。 ○○を□□するには、△△して◇◇の考えを使えばよいのだな。 ◇ 考えの深まりを確認する。	個 ↓ 全体	㊦ 数学的な見方・考え方の観点も意識して確認させる。 ㊦ 「どういうことがわかったかな」「なぜその方法を用いるとよいのかな」などと問う。
適用	◇ 確認したことが他の場合でも使えるか確かめる。 ◇ さらに他のどんな場合に適用できるかを自分なりに考えたり、なぜ適用できるか考えたりする。	個 ↓ 全体	㊦ 単に知識や技能を定着させるだけのものではなく、見方・考え方をういたり、それらのよさを実感できたりするものを工夫する。
まとめ	◇ 学習したことを振り返る。 ◇ 学習したことがどんな場面で生かせそうか話し合う。 ◇ 自分自身の高まりを振り返る。	個 ↓ 全体 個・全体	㊧ 「何がわかったか」「それはなぜか」「友達のどういう考えが生かされたか」について、十分に意識した評価を行う。


活用する力を高めることを目指して設定した学習内容や指導方法が適切であったかどうか、また、子ども自身が自分の高まりを感じたり前述の感覚を味わったりしているかどうかをとらえるために、評価を充実させることも大切である。わたしたちは昨年度の研究で、「考える価値を実感する」という視点から、各学年各題材の評価規準の見直しを行った。算数で培う三つの力のうちの「関心・意欲、態度」が、他の二つの力とどのように関連しているかを細かく分析して、明確な評価規準を設けて評価を行ったのである。今年度は、昨年度設定した評価規準に「活用する力を高める」という視点を加えて評価を行っていく。その際、教師側からの評価だけでなく、自己評価や相互評価も充実させていく必要がある。

【評価カード例 第5学年「分数」】

右は評価カードの例であり、1～5の設問は、いわば評価の観点である。評価カードは学習の後半に用いることが多いが、評価そのものは学習の始まりから終わりまで行われるべきものである。したがって教師は、子どもに何をとらえさせたいのか、何に着目させたいのかについて常に意識して、指導と評価を一体化させていかねばならないと考える。

評価の方法としては、発表やつぶやき、記述の内容などが挙げられるが、教師自身

今日の学習を振り返りましょう

- 1 分数のたし算のやりかたがわかりましたか。 
- 2 分数のたし算について考えていくとき、今まで学習したり経験したりしたどんなことと結び付けましたか。
- 3 自分の学習が深まったなあと感じたことは何ですか。
- 4 分数のたし算や、その考え方を、どんなところに生かそうと思いますか。
- 5 今日の学習で、誰のどんな考えが役立ちましたか。

自身が意図的に問いかけたり、揺さぶる発問をしたりして、子ども自身も評価の観点を常に意識しながら学習を進めていくことができるようにすることが大切である。このことが、学習を振り返ったときに、自分の高まりを実感することにつながると考える。

また、受容感や有能感を味わわせるには、相互評価が不可欠である。相互評価の場面は、評価カードを記入したり、その内容を発表したりするときに考えられるが、友達の考えを聞いたり、そのよさや価値について考えたりする場面も大切にしたいと考える。

以上、活用する力を高める学習指導を具体化するための学習内容や指導方法について述べてきた。

わたしたちはこれまでの研究で、主に算数の授業づくりの在り方について探ってきたが、よりよい授業をつくるためには、算数を指導する教師としての力を身に付けることが不可欠であることを改めて感じた。算数は指導する内容が比較的明確に示されており、教科書に示された順序で指導して反復練習を行えばある程度の知識・技能を子どもに身に付けさせることができるので、「算数は指導しやすい」ととらえられてしまうことがある。しかしそれだけでは、子どもたちは算数を学んだり活用したりする価値も感じないし、見方・考え方のよさを味わうことも難しい。

したがって、よりよい算数の授業をつくったり行ったりする上で、教師は次のような姿勢を大切にしなければならないと考える。

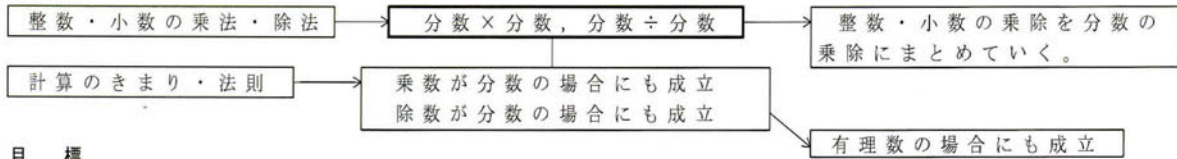
- 授業づくりにおいて、各学年の各題材の内容（知識・技能、見方・考え方）の系統を構造的にとらえようとする姿勢
- 授業において、今子どもが何を思い、何を考えているのかを正確に知ろうとするとともに、学習内容と関連付けながら的確に対応する姿勢

Ⅲ 授業プラン例

1 題材

分数のかけ算とわり算(2) 6年-8

2 題材構造



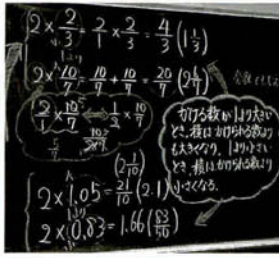
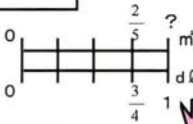
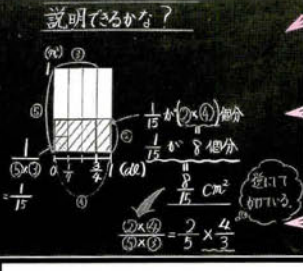
3 目標

- (1) 乗数や除数が分数の計算に関心をもち、面積図や数直線で考える活動に意欲的に取り組み、自分なりの「問い」を連続・発展させていこうとすることができる。
- (2) 単位分数の幾つ分という単位の考えや整数や小数の計算と同じようにできないかという類推の考えを使って、分数の乗除をすることができる。
 ・ 分数の乗除の計算の仕方を、面積図や数直線を使って考えたり、それをもとに説明したりするなどの算数的表現をすることができる。
- (3) 分数×分数、分数÷分数における具体場面を面積図や数直線などに表す活動を通して、分数をかけたり、分数でわったりすることの意味が分かり、式に表したり、計算したりすることができる。

4 指導計画(全15時間)

学習課題
 学習問題
 確認したこと
 子どもの考え
 新たな問い
 指導のポイント
 評価規準

小題	主な学習活動	学 び の 構 造	
分 数	【第1時】 1 学習課題を受けとめる。	青いペンキは1dl当たり $\frac{4}{5}$ mぬれます。 このペンキ $\frac{2}{3}$ dlでは何mぬれるでしょうか。	
	2 乗数が分数になる計算の意味を話し合う。	分数に分数をかけるとはどういうことだろうか。	乗数が分数であっても計算の意味をしっかりとらえさせたい。しかし、乗数が整数の場合と異なり同数累加の考えが使えないため、自力解決は困難が予想される。そこで、倍の考えがとらえやすい数直線を与え、問題からよみとれる関係を表現させる。
	3 学習をふり返る。	分母の数だけ等しく分けて、分子の数だけ倍することになるのだな。 面積図でも表すことができるかな？計算の仕方はどうなるのかな？	数直線などを使って、(分数)×(分数)の意味を考えている。
× 分 数	【第2時】 1 学習課題を受けとめる。	$\frac{4}{5} \times \frac{2}{3}$ を計算しよう。	分数×分数の意味を視覚的にとらえさせながら計算の仕方を見出させるために、「分数×分数を面積図を使って説明できないかな」と問う。 数直線でも面積図でも、また小数のかけ算の考え方を利用する場合などでも計算の仕方の共通点に気付かせ、一般化していく。
	2 分数×分数の計算の仕方を考える。	分数×分数の計算はどうすればよいのだろうか。	
	3 調べたことを発表し、話し合う。	分数×分数を面積図に表したとき、かける数の分母は図を等分する数を、分子はその幾つ分を表しているのだな。だから分母同士、分子同士をかけることになるのだな。	
の 計	【第3時】 1 学習課題を受けとめる。	$\frac{4}{15} \times \frac{5}{6}$ を計算しよう。	アとイを比べさせ「約分するとどうしてよいのか」を問うたり、イとウを比べさせ「約分は、どこでするのがよいか」を問うたりする。筋道立てて考える力を高めたり、自分の考えを確かめたりできることから、計算過程をしっかりと書かせる。 計算の仕方を筋道立てて説明している。
	2 途中で約分ができる場合の計算の仕方を話し合う。	ア $\frac{4 \times 5}{15 \times 6} = \frac{20}{90}$ イ $\frac{4 \times 5}{15 \times 6} = \frac{20}{90} \times \frac{2}{9}$ ウ $\frac{4 \times 5}{15 \times 6} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$	
	3 学習をふり返る。	分数×分数は分数×整数の時と同じように途中で約分すると計算が簡単になるのだな。	
算	【第4時】 1 学習課題を受けとめる。	$2 \times \frac{3}{5}$ を計算しよう。	整数、小数、分数をそれぞれ別々の数にとらえている子どもも見られる。しかし、同じ数量であって目的に応じてそれぞれの表し方ができることに気付かせたい。 長さが分数でも面積の公式が使える理由を面積図を使って説明させたい。また、そのことから体積の公式も使えるそうだとすることも気付かせたい。
	2 整数×分数の計算の仕方を話し合う。	整数は分数でも表せるから、整数×分数や分数×整数、整数×整数も分数×分数と同じように計算できるのだな。	
	3 数値が分数のときの面積の求め方を話し合う。	平行四辺形の面積を求めよう	
④	4 学習をふり返る。	長さが分数のときでも整数や小数のときと同じように公式に当てはめて考えることができるのだな。	整数、小数、分数を統合的にとらえている。

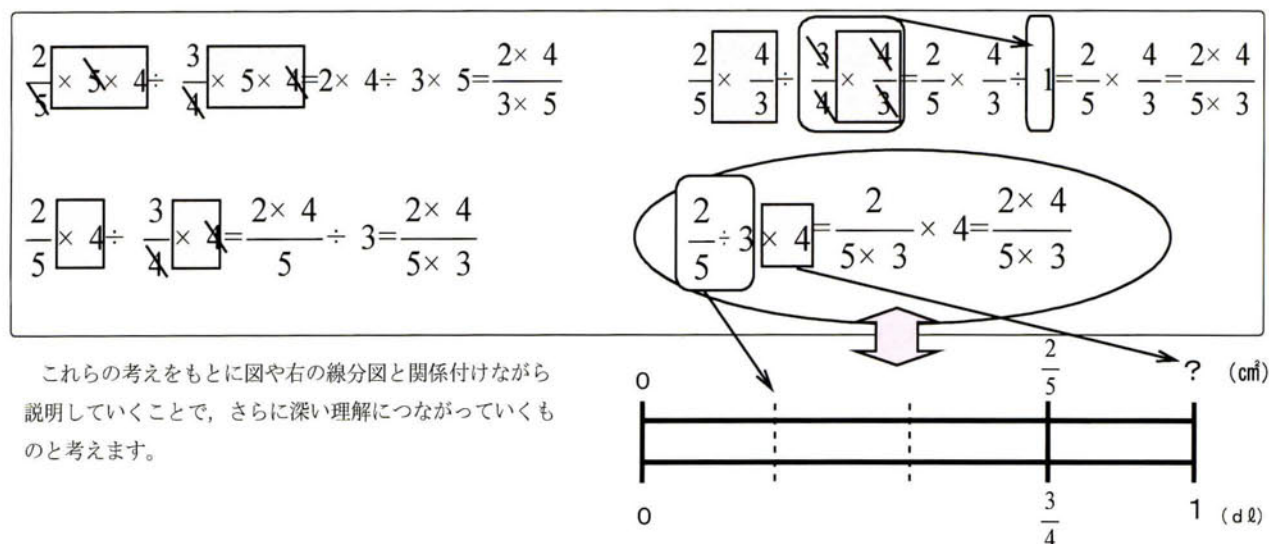
小題	主な学習活動	学びの構造
計算のきまり	<p>【第5時】</p> <ol style="list-style-type: none"> 学習課題を受けとめる。 分数の場合でも結合法則や交換法則、分配法則などが使えるか調べる。 調べたことを発表し、話し合う。 学習をふり返る。 	<p>積が3より大きくなるのはどれでしょうか。</p> <p>ア $3 \times \frac{5}{6}$ イ 3×1.07 ウ $3 \times \frac{5}{4}$ エ 3×0.97</p> <p>課題を提示した後、「計算しなくても分かるかな？」と問い、予想させる。その後、実際に計算させ、そのような結果になる理由や説明を、必要に応じて5年生の学習を想起させながら考えさせる。</p> <p>小数と同じように1より大きい分数をかけると積はもとの数より大きくなり、1より小さい分数をかけると積はもとの数より小さくなるのだな。</p> <p>次計算のきまりは分数でも使えるのでしょうか。</p> <p>ア $\square \times \Delta = \Delta \times \square$ イ $(\square \times \Delta) \times \bigcirc = \square \times (\Delta \times \bigcirc)$ ウ $(\square + \Delta) \times \bigcirc = \square \times \bigcirc + \Delta \times \bigcirc$ エ $(\square - \Delta) \times \bigcirc = \square \times \bigcirc - \Delta \times \bigcirc$</p> <p>きまりにある式から何を求めるときにできそうな式かを尋ねる。面積や体積を実際に求めさせ、式の意味をとらえさせながら成り立つかどうか確かめさせる。</p> <p>整数や小数のときに使えた計算のきまりは分数のときも使えるのだな。 整数、小数、分数を統合的にとらえている。</p> 
分数	<p>【第6時】</p> <ol style="list-style-type: none"> 学習課題を受けとめる。 除数が分数になる計算の意味について話し合う。 学習をふり返る。 	<p>$\frac{2}{5}$ mのへいをぬるのに、青いペンキを $\frac{3}{4}$ dl使います。このペンキは1 dl当たり何mぬれるでしょうか。</p> <p>分数でわるとは、どういうことなのだろうか。</p> <p>わる数の分子の数だけ等しく分けて、分母の数だけ倍することになるのだな。</p> <p>$\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ 計算の仕方はどうなるのかな？</p> <p>(分数) ÷ (分数) の意味を図や式、言葉で表現しようとしている。</p> <p>立式しやすいように、青いペンキの量が整数のときの式を考えさせる。その後、式に使われている数を言葉に置き換え、分数になっても同様の式になることに気付かせる。</p> <p>分数をかけるときと同様に、分数でわる問題の意味をとらえさせるために、数量の関係を数直線で表せないか尋ね、それを使って説明できるようにしたい。</p> 
数の計算	<p>【第7・8時】</p> <ol style="list-style-type: none"> 学習課題を受けとめる。 分数÷分数の計算の仕方を話し合う。 調べたことを発表し、話し合う。 学習をふり返る。 <p>子どもたちから出てくる考えが少ない場合は、「これはどんな考えをしたんだと思う？」と発問して、多様な考え方を共有する場を設ける。また、「どの考え方にも共通する考えは何か」と発問し、「わり算のきまりを使っている」「これまでの学習を生かせるよう、工夫している」といった言葉を引き出しながら、本時の学習で明らかになったことをまとめていく。</p>	<p>$\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ を計算しよう。 わる数をひっくり返してかければよい。</p> <p>分数のわり算は、なぜ、わる数の分母と分子を反対にしていかければよいのだろうか。</p> <p>子どもたちの中には、すでに分数のわり算の仕方を形式的に教わっている子どもがいることが大いに予想される。そこで、本課題をまず自由に解かせる中で除数の逆数をかければよいと考えている子どもに計算の仕方を説明させ、考えを認める。その上で「なぜ、分数のわり算は分母と分子を反対にしていかければよいのか」などの問いに焦点化していく。</p> <p>(分数) ÷ (分数) の計算の仕方を表現したり、説明したりできる。</p> <p>つまずきへの対応として自分なりの考えをもた子どもに対して「考え方のヒントはないかな？」と発問するなどして、「小数のわり算」や「わり算のきまり」といった言葉を吸い上げたり、「$2.4 \div 0.8$」のような具体的な式から学習を想起させたりしていく。</p> <p>分数÷分数の計算の意味をとらやすくするとともに、計算の仕方を一般化させるために、面積図でも説明できないか考えさせる。</p> <p>面積図をもとに表された式から計算の順序を確かめながら、除数の分母や分子の数が図の中で何を表しているかに気付かせ、他の場合でも同様の操作でできることをとらえさせる。</p> <p>いろいろな分数÷分数 (分数) ÷ (分数) の問題場面から数量をとらえて面積図に表すことができ、それを使って正しく面積を求めたり、計算の仕方に結び付けて考えたりしている。</p> 

小題	主な学習活動	学びの構造
<p>【第9時】</p> <p>分数 ÷ 分数 の 計算 ④</p>	<p>1 学習課題を受けとめる。</p> <p>2 分数÷分数の計算で、途中で約分ができる場合の計算の仕方を考える。</p> <p>3 調べたことを発表し、話し合う。</p> <p>4 整数×分数の計算の仕方についても考え、話し合う。</p> <p>5 学習をふり返る。</p>	<p>学びの構造</p> <p>まずは自由に計算させる。その上で気付いたことを発表させる。次に約分できる計算になっていることを取り上げ、考えられる幾つかの計算の仕方を説明させる。そして、分数×分数と同じように途中で約分する方が計算しやすいことを確かめる。</p> <p>ア $\frac{8}{3} \div \frac{12}{5} = \frac{8 \times 5}{3 \times 12} = \frac{40}{36}$ イ $\frac{8}{3} \div \frac{12}{5} = \frac{8 \times 5}{3 \times 12} = \frac{10}{9}$ ウ $\frac{8}{3} \div \frac{12}{5} = \frac{8 \times 5}{3 \times 12} = \frac{10}{9}$</p> <p>分数×分数と同じように、どのような順序で計算したのか見直したり、説明したりしやすいように計算過程をしっかりと書かせるようにする。そして、どのように計算をしたのか互いに説明し合わせることで筋道立てて考えられるようにしたい。</p> <p>整数は分数でも表せるから、整数÷分数も分数÷分数と同じように計算できるのだな。</p> <p>3 ÷ $\frac{2}{5}$ を計算しよう。 ア $3 \times \frac{5}{2} = \frac{5}{2} \times 3$ イ $\frac{3}{1} \div \frac{2}{5} = \frac{3}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{3 \times 5}{1 \times 2}$ ウ $\frac{3}{1} \div \frac{2}{5} = \frac{3}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{3 \times 5}{1 \times 2}$</p>
<p>ど んな 式 に な る か な</p>	<p>【第10・11時】</p> <p>1 学習課題を受けとめる。</p> <p>2 分数の乗法、除法を適用する問題で演算決定をしたり、問題づくりをしたりする。</p> <p>3 調べたことを発表し、話し合う。</p> <p>4 学習をふり返る。</p>	<p>長さが $\frac{3}{4}$ mで、重さが $\frac{9}{5}$ kgの鉄の棒があります。同じ鉄の棒1mの重さは何kgでしょうか。</p> <p>ろうかのかべ1㎡当たり $\frac{5}{3}$ dlのペンキを使います。$\frac{5}{2}$ ㎡ぬるには、何dlのペンキが必要でしょうか。</p> <p>かけ算かな？わり算かな？わり算ならどちらでわればよいのかな？</p> <p>図をかいたら、問題の意味がはっきりしてきそうぞ。</p> <p>式を立てたり、問題の意味をとらえたりするには、図を手がかりにすればよいのだな。</p> <p>二つの問題を同時に提示し、比べさせることで、かけ算やわり算の際の問題の違いを数直線に表現されたものと関連させながら説明させる。</p> <p>数量の関係を図や数直線に表したり、立式したりできる。</p> <p>自分でも(分数)×(分数)や(分数)÷(分数)の問題がつかってみたいな。</p> <p>友達のつくった問題と交換して、解き合おう。</p> <p>問題の意味をとらえるために図を描いて説明すると分かりやすいのだな。</p> <p>数直線で表せば、答えは、やっぱり15分の1の幾つ分になっているよ。</p>
<p>練習 力 だ め し</p>	<p>【第12・13時】</p> <p>1 学習課題を受けとめる。</p> <p>2 分数の乗法や除法のまとめや計算練習をする。</p> <p>3 学習をふり返る。</p>	<p>これまでの学習をふり返り、自分の課題を見付けよう。</p> <p>見付けた課題をこれからの家庭学習などに生かそう。</p> <p>数直線で表せば、答えは、やっぱり15分の1の幾つ分になっているよ。</p>
<p>チャ レ ン ジ</p>	<p>【第14時】(選択問題)</p> <p>1 学習課題を受けとめる。</p> <p>2 乗数が分数になる計算の意味を話し合う。</p> <p>3 学習をふり返る。</p>	<p>□の中に入る数は何でしょうか。</p> <p>$\frac{2}{3} \times \frac{\square}{\square} = 1$</p> <p>かける数はどうして、分母と分子を入れかえた数(逆数)になるのだろうか？</p> <p>数量の関係を図に表したり、かける数が逆数になる理由を説明したりできる。</p> <p>積が1になる分数のかけ算を図で考えると、かける数を逆数にすればよい意味が分かった。</p> <p>面積を求める具体的な問題場面を提示し、図を使って問題や計算の意味をとらえやすくする。また、友達の説明をもとに、自分でも説明できるようにするために、時間を設定する。</p>
<p>【第15時】(発展問題)</p>	<p>1 学習課題を受けとめる。</p> <p>2 帯分数×整数の計算の仕方を考える。</p> <p>3 自分の考えを発表し合い、間違った計算からその理由も話し合う。</p> <p>4 学習をふり返る。</p>	<p>次の計算をしましょう。</p> <p>① $1\frac{3}{7} \times 2$ ② $2\frac{1}{6} \times 3$</p> <p>ア $1\frac{3}{7} \times 2 = 1\frac{6}{7}$ イ $1\frac{3}{7} \times 2 = \frac{10}{7} \times 2$ ウ $(1 + \frac{3}{7}) \times 2 = 1 \times 2 + \frac{3}{7} \times 2$</p> <p>ア $2\frac{1}{6} \times 3 = \frac{13}{6}$ イ $2\frac{1}{6} \times 3 = 2\frac{1}{2}$</p> <p>子どもの様々な考えの中には間違いもあると考えられる。ここでは、間違いを取り上げ、どこが間違っていて、どう考えれば間違わずにすんだのかを話し合わせていく。</p> <p>これまでの計算の仕方を活用している。</p> <p>帯分数×整数は帯分数を仮分数と考えれば、仮分数×整数と同じようにできるのだな。</p> <p>乗数、被乗数がこれまでの真分数や仮分数でなく帯分数になっても、同じように計算できるのだな。</p>

分数のわり算の意味の理解について

6年生の子どもたちにとって、分数のわり算の計算は、機械的にできるので、わりと簡単にできます。しかし、分数でわることの意味をしっかりと説明するのは、なかなか難しいようです。そこで、ここでは、「分数のわり算は、かける数の逆数をかければよい」ということは知っていても「理由はよく分からない」「説明はできない」ということを明らかにしたり、これまでの計算の仕方を考える学習を想起させたりしながら「これまでの計算のきまりを使って説明できないだろうか」という「問い」をもたせ、それを子どもたちの力で説明させていきたいと考えます。

子どもたちから表出される解決方法は次のようなものが考えられます。



これらの考えをもとに図や右の線分図と関係付けながら説明していくことで、さらに深い理解につながっていくものと考えます。

発展問題として帯分数×整数を組み入れる

分数×分数や分数÷分数の意味を理解し、計算の仕方を考えたり、様々な場面において適切に活用したりできるようになった子どもたちが、新たな算数的事象に対しても、これまで得た知識や技能、数学的な見方・考え方を自ら活用しながら、進んで解決しようとする態度を養うために、「帯分数×整数」の学習内容を組み入れることにしました。そしてまた、本題材の学習で小学校における四則演算が最後となる子どもたちにとって、真分数や仮分数でできたかけ算が、「帯分数ではどうかな」と他の場合に置き換えて考えようとする発展的な考え方は、身に付けたい大切な数学的な見方・考え方の一つであり、今後の生活においても活用できる力になります。さらに、この学習を終えた子どもたちはどのような数であっても四則演算ができたことに自信をもち、今後の学習への意欲が増すことが期待できます。

本時を展開していく中で子どもたちは、真分数や仮分数と同じように計算できるのではないかと類推的な考え方から、帯分数を仮分数に直して計算することが予想されます。そのことは、大いに認められ、称賛されるべき考え方です。しかし中には、そのような計算の仕方は既に知っていて正しく答えを求めることができるから、その計算の仕組みまでは深く知ろうとしない子どももいるでしょう。このように「計算は形式的に答えを導き出せばよい」とだけ考えてしまう子どもに対して、授業者は、計算の仕組みに目を向かせ、そのことを考えるよさを実感させる必要があります。

そこで本時は、授業者があえて間違った計算の仕方を提示します。その論理をみんなで考えることを通して、帯分数×整数の仕組みに目を向けさせ、整数や小数と同様に分数でも分配法則が成り立つことを理解させたり、統合的な考え方を一層深めさせたりしていきます。そのことが、計算の仕組みを考えるよさを実感することにつながるのです。

なお、右の例から「分配法則は整数、小数だけでなく、分数でも成り立つんだ。」「やっぱり分数は、整数や小数と同じなんだ。」ということに気付かせ、統合的な見方・考え方を一層深めていきたいと考えます。

$$23 \times 12 = (20 + 3) \times 12 = 20 \times 12 + 3 \times 12$$

$$2.3 \times 5 = (2 + 0.3) \times 5 = 2 \times 5 + 0.3 \times 5$$

$$1\frac{3}{7} \times 2 = (1 + \frac{3}{7}) \times 2 = 1 \times 2 + \frac{3}{7} \times 2$$

IV 研究の成果と課題

1 研究の成果

「問い」続ける算数科授業の創造という研究主題の下、「問い」続ける子どもの姿や「問い」続けるための学習内容、指導方法について3年間研究を進めてきた。その結果、本年度の研究及び本研究（3年間）において、次のような成果を得ることができた。

(1) 本年度の研究の成果

- 活用する力を高める学習内容や指導方法を追究していくことにより、子どもの「問い」続ける姿を高めることができた。
- 活用する力を支える感覚を味わわせるには、目指す子どもの姿（目標）を明確にするとともに、それに必要な学習内容や指導方法を教師が意図的に準備することが大切であることがわかった。
- 評価の視点を明確にもたせた自己評価や相互評価により、子どもたちに有能感や受容感を味わわせることができた。

(2) 本研究（3年間）の成果

- 算数で培う三つの力が互いに関連しながら高まっていくような授業づくりが、確かな学力に結び付くことがわかった。
- 子どもが「問い」続けるためには、数学的な見方・考え方、算数的表現能力を育てるための学習内容や指導方法を重視することが大切であることがわかった。
- 学び合いの活性化のためには、何をどんな視点で学び合うかを教師自身が明確にもち、それを子どもにも理解させるようにすることが重要であることがわかった。

2 研究の課題

一方、次のような課題も明らかになった。今後の研究に生かしていきたい。

- 考えることを楽しんだり、考える力を伸ばしたりすることができるような授業づくりにより一層取り組む必要がある。
- 数学的な見方・考え方に関する指導内容の構造化を行う必要がある。
- 数・量・形の概念形成がどのように行われるかを、発達や学年の段階などに応じて細かく探っていく必要がある。



【参考文献】

- 文部省 「小学校学習指導要領 算数編」 (東洋館出版社 平成11年)
- 長崎栄三・滝井章編著「シリーズ算数の力を育てる1～3巻」 (東洋館出版社 2007年)
- 正木孝昌 著 「受動から能動へ」 (東洋館出版社 2007年)
- 片桐重男 著 「数学的な考え方を育てるねらいと評価」 (明治図書 1995年)