

小 学 校

平 成 17 年 度

教 育 研 究 員 研 究 報 告 書

算

数

東 京 都 教 職 員 研 修 セ ン タ ー

【算数科共通研究主題】

数学的な考え方を育てる指導の工夫

目次

式の意味を正しくとらえられる児童の育成	(低学年分科会) 2
数の見方を広げる指導の工夫	(中学年分科会) 7
関数の考えのよさに気付く児童を育てる指導の工夫	(第5学年分科会) 13
既習事項を活用する力を高める指導の工夫	(第6学年分科会) 19

【概 要】

算数科の目標は、「数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。(学習指導要領 平成 11 年5月)」ことである。この目標を達成するためには、問題解決の過程において数学的な考え方の育成を一層重視する必要があると考え、表記の共通主題を設定した。

各分科会は、数学的な考え方を分析し、児童の実態等を踏まえ、それぞれの研究主題を設定した。そして、次の視点から数学的な考え方を育てる指導と評価及び個への指導・支援について実践的に追究することとした。

- 低学年分科会 問題の場面や解決までの思考・手順を、自分なりの方法で視覚的に表したり、言葉で表現したりすることを通して、式の意味を正しくとらえられる児童の育成。
- 中学年分科会 数を多面的にみる指導を通して、児童が問題解決の場面に合った適切な見方を選択し、活用する力を身に付けさせ、数の見方を広げる指導の工夫。
- 第5学年分科会 関数の考えの重要性を明らかにし、そのよさを感じる経験を積み重ねることにより、関数の考えのよさに気付く児童を育てる指導の工夫。
- 第6学年分科会 数と計算の領域において、既習事項をいくつかの視点で分類し、それを意識付けることにより、児童の既習事項を活用する力を高める指導の工夫。

式の意味を正しくとらえられる児童の育成（低学年分科会）

I 主題設定の理由

平成8年7月の中央教育審議会第一次答申において、「生きる力」を身に付けさせていくことの重要性が示された。これを受けて、教育課程審議会の答申における算数、数学科の改善の基本方針には、「小学校、中学校及び高等学校を通じ、数量や図形についての基礎的・基本的な知識・技能を習得し、それを基にして多面的にものを見る力や論理的に考える力など創造性の基礎を培うとともに、事象を数理的に考察し、処理することのよさを知り、自ら進んでそれらを活用しようとする態度を一層育てるようにする。」と示されている。

このような時代に学習を進めるに当たって、式の意味を十分に理解して使えることは非常に重要なことである。式は、多面的にものを見たり、論理的に考えたりするときの思考の道具として用いたり、自分を表現するための手段として用いたりすることができるものだからである。

しかし、平成15年度に文部科学省が実施した教育課程実施状況調査や平成16年度の東京都算数教育研究会の実態調査（p.7 資料参照）の結果、場面や根拠を明らかにして立式したり、式を見て場面や手順をとらえたりする問題の正答率が低く、式の意味の理解が不十分であると考えられる。

また、日頃の指導からは、児童の実態として、計算をすることには意欲的であるが、立式したり式に表されている考えをよみとったりすることには戸惑う姿が見受けられる。

本分科会では、このような実態の原因を、問題場面の数の関係や構造と式とを対応させて正しくつかめていないからであると考えた。加法や減法の学習において式が何を表しているのかに気付いたり、立式の誤りに気付いたりするようになるためには、図と式とを対応させて見る必要がある。そこで、低学年のうちから式と問題場面と解決の際に用いた手段や方法とをそれぞれ関連付けて考えるようにさせることにより、式の意味を正しくとらえられる児童を育成できると考えた。

II 研究のねらい

式の意味を正しくとらえさせるための指導方法を明らかにする。

III 研究の仮説

式と問題場面と解決の際に用いた手段や方法を意図的に関連付けて考えさせる活動を取り入れることで、式の意味を正しくとらえられるようになる。

IV 研究の内容

1 式について

(1) 式の働き

小学校学習指導要領解説算数編では、「D数量関係」における主な内容の解説の中で、式の働きについて、次のように記している。

D 数量関係

b. 式で表すことと式をよむこと

日常の事象の中にみられる数量やその関係などを表現する方法として、図、表、グラフ及び式がある。その中でも式は、事柄や関係を正確に、明瞭に、また一般的に表すことができる優れた表現方法である。式の指導においては、具体的な場面に対応させながら、事柄や関係を式に表すことができるようにするとともに、式を通して場面などの意味をよみとったり、式を用いて自分の考えを説明したり、式で処理したり考えを進めたりできるようにすることが大切である。

～中略～

式には、次のような働きがある。

- ア) 事柄や関係を簡潔、明瞭、的確に、また一般的に表すことができる。
- イ) 式の表す具体的な意味を離れて、形式的に処理することができる。
- ウ) 式から具体的な事柄や関係をよみとったり、より正確に考察したりすることができる。
- エ) 自分の思考過程を表現することができ、それをほかの人に的確に伝達することができる。

＜小学校学習指導要領解説 算数編 文部省 平成 11 年 5 月 58～59 ページより＞

(2) 式の意味を正しくとらえるとは

本分科会では、式の意味を正しくとらえているということを、次のような 3 観点（式に表す・式をよむ・処理する）の力を併せもち、具体的な場面と算数の世界とを自由に行き来できる状態にあることとした。

＜式に表す＞

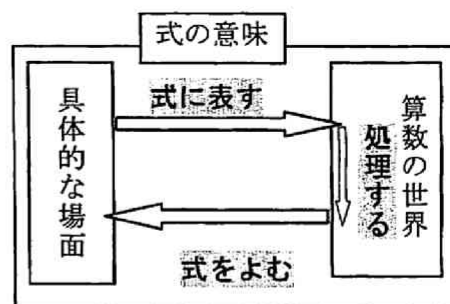
- ・ いろいろな具体的場面を一般化し、簡潔、明瞭、的確に表す。
- ・ 思考の過程や解決までの手順を表す。

＜式をよむ＞

- ・ 式によって一般化されているものを、具体的な場面に戻す。
- ・ 思考の過程や解決までの手順をよみとる。

＜処理する＞

- ・ 計算のしくみや方法を理解し、処理する。



2 式の意味を正しくとらえるために

演算の意味を理解していないために、正しく立式できない場合がある。また、正しく立式できたとしても、問題場面を正しくとらえて立式していない場合もある。そこで、解決の際に用いた手段や方法を表現させることにより、自他の思考過程が明らかになり、式の意味を正しくとらえられるようになって考えた。そこで本分科会では、演算の意味をとらえること、思考過程等を表現することにおいて指導の工夫を研究することとした。さらに、表現されたものを問題場面や式と意図的に関連させる指導を行うことが大切であると考えた。そこで問題場面と式を関連させることにおいても指導の工夫を研究することとした。

(1) 演算の意味をとらえること

演算の意味を正しくとらえるためには、共通の根拠をもたせることが大切である。立式の際に

は、「あわせる」「とる」などの演算を表す言葉を根拠にするだけでなく、問題場面を様々な方法で表現することを通して、演算の意味を正しくとらえられるようにする。

(2) 問題場面や思考過程を表現すること

問題場面や思考過程を表現するためには、その手段や方法を児童自身が知らなければ表現することはできない。そこで、学年や単元、実態などに応じて全体指導を行い、次のような表現の手段や方法を適宜知らせ、価値付けしていく。さらに、授業で行った表現の手段や方法を活用していくことにより、定着を図っていく。

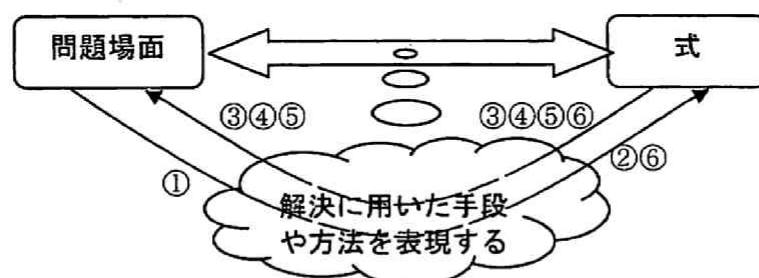
学年 の 表現 の 手段 や 方法		低学年	中学年	高学年
	操作 活動	具体物 半具体物 (ブロックなど)	半具体物	半具体物
	絵・図 言葉 記号	絵・図・アレイ図 言葉 記号	図・テープ図 アレイ図・線分図 言葉 記号	線分図・数直線 面積図 言葉 記号

※「アレイ図」は、いくつあるかが一見して分かるように○を縦横双方向に配列した図である。

「テープ図」は、数量をテープの長さに置き換えて、数量の関係を1本のテープの図に表したものである。

(3) 問題場面と式を関連させること

式の意味をとらえるために、次にあげる①～⑥の場面において意図的に表現する活動を取り入れ、問題場面と式を関連させていく。



場面	関連させるよさ	具体例
① 問題を正しく理解する場面	視覚的に問題場面を理解できる。 問題場面を整理し問題の構造や関係を把握できる。	絵や図にかく。 数直線にかいて関係を整理する。
② 根拠を明確にして式を立てる場面	演算決定の根拠(手助け)となる。 問題の構造をとらえ、式を考えることができる。	ブロックを操作し、たし算の場面であることを理解する。 複合図形に補助線を入れ、式を考える。
③ 式が正しいかを振り返る場面	自分の立てた式が正しいかを吟味する手助けとなる。 立式した考えを、ほかの表現で正しいか振り返ることができる。	操作で確かめる。 分数の乗法において、面積図で考えたものを数直線図で表す。
④ 式を説明する場面	自分の考えを指導者や他の児童に説明できる。	交換法則などアレイ図にかいて説明する。
⑤ 式から問題をつくる場面	式の意味を正しくとらえ、問題文をつくる。	作問する。 式の表す場面を動作化する。
⑥ 式を処理する際の理解を深める場面	計算の過程に含まれる処理の意味を理解する。	繰り上がりのたし算で、加数を分解する過程をブロックで表現しながら考える。

3 式の意味を正しくとらえるための手だて

A 演算の意味をとらえること

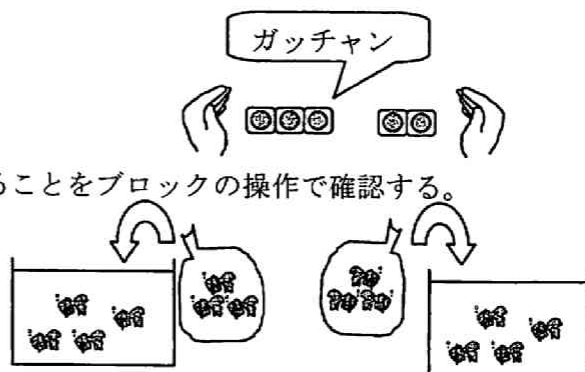
- ① 共通の根拠を明確にする。

例：合併の場面

「 $3 + 2$ 」が「合わせる」場面であることをブロックの操作で確認する。

例：増加の場面

どちらの場面も4匹入っていて、
水槽に3匹を加えている意味から「 $4 + 3$ 」を確認する。



『問題の文章に「3ひき」が先に出てきても、
「 $3 + 4$ 」にならないこともありますね。』

B 表現すること

- ① 表現の手段や方法をもたせる。

例：問題解決を通して様々な手段や方法があることを知らせる。

例：自分なりの手段や方法で表現させる。

例：学習した表現の手段や方法を教室に掲示する。

- ② 表現の必要性を感じたり、よさを実感したりできる場面を設定する。

例：加数、減数、乗数などが先に出てくるなど、立式を間違いやすい課題を設定する。

例：図や数直線で表現しないと問題を把握できない課題を提示する。

C 関連させること

- ① 場面や思考過程を図や数直線などで表現させて、式を立てさせる。
- ② 立てた式を図や数直線などで表現させて、場面や思考過程を説明させる。
- ③ 図や数直線で表現されたもの同士の関係を説明させる。

V 実践事例

第1学年 単元名 「たしざん」

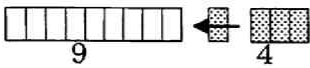
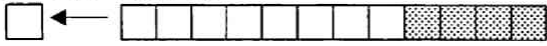
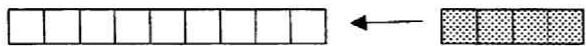
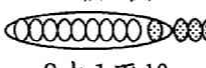
(1) ねらい

1 位数同士の繰り上がりのある加法計算の仕方を、10のまとまりに着目して考える。

(2) 展開

△学習状況が十分満足できる児童への支援 ▲努力を要する児童への支援

	学 習 活 動 主な発問 (T)、児童の反応 (C)	主題との関連(☆)、指導上の留意点 (※)、評価評、個への支援 (△▲)
課題把握	1 課題を把握する。 にわとりが たまごを 9こ うみました。 あとから たまごを 4こ うみました。 たまごは ぜんぶで なんこに なりましたか。 T 式はどうなりますか。 C $9 + 4$。 T 今までの計算と同じようにできるかな。 9 + 4 の計算の仕方を考えましょう。	※ なぜ、$9 + 4$ の式でよいか確認する。

自力解決	2 自力解決をする。 T 友だちや先生に計算の仕方が分かるように説明しましょう。 <加数分解> C 1 ブロック操作  「10になるように、前に1こあげよう。」 C 3 数と言葉 9と1で10。 4から1をとって3。10と3で13。 C 2 絵・図  9と1で10 C 4 式 ① $9 + 1 + 3 = 13$ ② $9 + 1 = 10$ $4 - 1 = 3$ $10 + 3 = 13$ <その他> C 5 1から数える  ・1から一つずつ数えたす。 C 6 数えたしで  ・9から10、11、12、13と数える。 C 7 分からない	B 自分の考えを表現させる ☆ 図や言葉で操作したことをかく。 ☆ 思考過程をより詳しく表せるように、記号や数や言葉を加えさせる。 評 自分なりの方法で表現できる。 △ その場で説明させる。 △ ほかに方法で表現させる。 ▲ ブロックを置き、操作したことを口頭で言わせ、絵や図にかかせる。 C 関連させる ☆ 各自の表現と $9 + 4$ の式との関連を振り返らせる。 ☆ 様々な表現方法の考え方の関連性を考えさせる。 ※ 被加数分解の考えが出た場合も同様に扱う。
発表・検討	3 発表・検討する。 T (C 4 ②を指し) $9 + 1 = 10$ の意味は何ですか。 C 10のまとまりを作るために、後ろの4を1と3に分けて考えました。 T その考えの図はどれですか。 C (C 2の図を指し)これです。 T C 1～C 4の考えの同じところはどこですか。 C どれも4を分けて10のまとまりを作っています。 T $9 + 4$は10を作るために4を1と3に分けて、$9 + 1 + 3 = 13$と計算できますね。 C 4 式 ② $9 + 1 = 10$ $4 - 1 = 3$ $10 + 3 = 13$ C 2 絵・図  9と1で10	※ C 1からC 4を発表させる。 C 関連させる ☆ 前の発表の考えや、ブロック・絵・図などと関連させる発問をする。 評 いくつかの方法で表現されたものを、関連させることができる。 △ 友達に分かるように説明させる。 ▲ 友達の説明を聞く。
まとめ	4 今日の学習のまとめをする。 T $9 + 3$の計算をしましょう。 10のまとまりをつくって けいさん する T 今日の感想を書きましょう。	評 10のまとまりに着目して考えているか。 △ 考え方を発表させる。 ▲ ブロックを使って10のまとまりを作らせる。

VI 成果と課題

<成果>

- ・式の意味をとらえさせる指導における具体的な表現の手段や方法について、実践を通してそれぞれの特徴及び有効性を明らかにすることができた。
- ・児童が演算の意味を正しくとらえられるようになった。
- ・式と問題場面と解決の際に用いた手段や方法を関連付けて考えさせる活動を意図的に取り入れることで、式の意味を正しくとらえようとする児童が増えた。
- ・新しい問題場面に出会ったとき、自らの力で問題をとらえようとする態度が育った。

<課題>

- ・乗法・除法の意味を正しくとらえるための手だてについても明らかにする必要がある。
- ・表現の手段・方法において、他学年との関連を明らかにしていく。
- ・問題場面や個の発達段階に合わせ、どの表現を取り上げるのか検討していく必要がある。

資料

- 「数と計算」では、計算技能の問題の通過率を見ると、設定通過率と同程度以上と考えられるものが多い。過去同一問題についても、前回より有意に上回っているものが多い。その一方で、分数の除法の式を作る問題（6年）など、計算の意味理解に関わる問題では、設定通過率を下回る問題があるなど課題が見られる。
- 評価の観点別に見ると、第5学年の「数学的な考え方」において、数量の関係の規則性をとらえて式に表現したり解決したりする問題での通過率が設定通過率を下回ったり、前回より有意に低下したりするなど、課題が見られる。

<文部科学省 平成15年度教育課程実施状況調査の結果（小学校）より抜粋>

年	場面を読み取り正しく立式できるかをみる問題	正答・正答率(%)		誤答例・率
1	男の子が6人、女の子が9人います。女の子は、男の子より なん 人 おおいでしょうか。	しき $9-6 (=3)$	70%	「 $6-9$ 」・10%

<東京都算数教育研究会 平成16年度学力実態調査の集計と考察より抜粋>

数の見方を広げる指導の工夫（中学年分科会）

I 主題設定の理由

平成10年7月の教育課程審議会の答申には、算数、数学科の改善の基本方針として「小学校、中学校及び高等学校を通じ、数量や図形についての基礎的・基本的な知識・技能を習得し、それを基にして多面的にものを見る力や論理的に考える力など創造性の基礎を培うとともに、事象を数理的に考察し、処理することのよさを知り、自ら進んでそれらを活用しようとする態度を一層育てるようにする。」と記されている。

また、『小学校学習指導要領解説算数編』（平成11年5月）には「数についての見方や感覚」

について、「(略) 数についての豊かな感覚を育て、日常の問題解決に数を積極的に活用していくことができるようにしていくためには、数を多面的にみる見方を低学年から育成していくことが必要である。」と述べられている。

例えば買い物をする際に代金を概数で計算するなど、数の見方の指導を重視することにより、算数の学習内容を日常生活の場面において役立てる力につながる。

このように、多面的にみる見方を育成し、数の見方を広げていくことは、算数科の学習や日常の問題解決場面においてとても大切である。

しかし、日頃の指導からは、算数科の学習における課題として、以下の点が挙げられる。

- ・問題場面に合った適切な数の見方を選択できない児童がいる。
- ・日常の場面において、数の大きさを把握することが十分できているとは言えない。
- ・概数や概算を用いて答えを見積もろうとする態度が十分に身に付いていない。

数の見方を広げるためには、数の多面的な見方ができるようになることが必要である。そこで、本分科会では、数を多面的にみて、問題解決の場面にあった適切な数の見方を選択し、活用する力をどの児童にも身に付けさせたいと考え、「数の見方を広げる指導の工夫」を研究主題として研究を進めることにした。

Ⅱ 研究のねらい

- ・数の見方の指導内容の一覧表を作成することにより、中学年で育てたい数の見方を明らかにする。
- ・数の見方を広げるために有効な課題について明らかにし、数の見方が広がっていく児童の思考過程に沿った指導の工夫を明らかにする。

Ⅲ 研究の仮説

次のような指導をすれば、数の見方を広げることができるようになるだろう。

- ・数を多面的にみることのよさを感じられる課題を提示する。
- ・数を多面的にみることのよさに気付かせる発問や支援を工夫する。

Ⅳ 研究の内容

1 数の見方の分類

中学年分科会では、以下の4点の見方を「数の見方」としておさえることにした。

①構成的な見方：一つの数をほかの数の和や差としてみるなど、数の構成をとらえる見方

例1) 10という数を8と2の和としてとらえる。

例2) 「12個のおはじきを工夫して並べる」という活動を行う場合、12を 2×6 、 3×4 、 6×2 というように他の2数の積としてみる。

例3) $14 - 8$ の計算の仕方を考える場合、14を10と4、10を8と2とみる。

例4) $96 \div 8$ の計算では、96を72と24の和とみて、 $72 \div 8$ と $24 \div 8$ を合わせたものとみることができる。あるいは、96を80と16の和とみて、 $80 \div 8$ と、 $16 \div 8$ を合わせたものとみることができる。

②相対的な見方：数を、十、百、千などを単位としてみるなど、数の相対的な大きさをとらえる見方

例 1) 8000 は「1000 が 8 個集まった数」とみたり、「100 が 80 個集まった数」とみたりする。

例 2) $500+700$ を、100 を単位にして $5+7$ とみる。 800×5 を、100 を単位にして 8×5 とみる。

例 3) 1.2 を 0.1 が 12 個集まった数であるとみる。

③概数としての見方：計算の性質や結果を概数で見積もる見方

例 1) $21+33$ を 50 より少し大きいととらえる。

例 2) 計算の仕方を考えたり、計算の確かめをしたりするときに、計算の結果の見積りとして活用する。

④関数的な見方：伴って変わる二つの数量について、一方が変われば他方が変わり、一方が決まれば他方が決まるという見方

例 1) 乗数が 1 ずつ増減したときの積の変化の仕方をとらえる。

例 2) 除法で除数が決まっている場合の被除数と余りの関係をとらえる。

$12\div 3=4$
$13\div 3=4$ あまり 1
$14\div 3=4$ あまり 2
$15\div 3=5$

①②は、『学習指導要領解説 算数編』に示されている数の見方である。さらに本分科会では、「計算の結果への見通しをもつ」という「A 数と計算」領域の指導の重点を踏まえ、③「概数としての見方」と、数の変化や規則性に着目した見方としての④「関数的な見方」を数の見方に加えることにした。

④「関数的な見方」については、「『D 数量関係』が位置付いている第 3 学年以降のみならず、低学年の算数の学習においても素地的な指導が行われ、児童が算数的活動などを行う際に有効に用いられるものである。」（『学習指導要領解説 算数編』）と述べられているように中学年以降における「関数の考え」の指導の素地となっていくものである。

2 数の多面的な見方

本分科会では「数の多面的な見方」を、数を一つの見方だけではなく、いろいろな角度から見るができることとした。

例えば、100 という数の表し方を考える場合、 10×10 という 1 通りの見方で満足してしまう児童もいれば、 10×10 、 20×5 、 25×4 というように 100 をいろいろな角度からみることのできる児童もいる。

本分科会では、数を一つの見方だけでみるのではなく、構成的にみたり、相対的にみたりするなど多面的に数を見ることができるよう指導していきたいと考える。

3 数の見方が広がったと考えられる児童の姿

数の見方が広がった状態とは、問題解決の場面で児童が数を多面的にみて、そのいくつかの数の見方の中から問題場面にあった適切な見方を選択し、活用できるようになる状態であると考えている。例えば、第 4 学年の除法の学習で、 $72\div 6$ という暗算の問題について考えると、72 という数を 70 と 2 に分けて考える児童が多い。しかし、60 と 12、36 と 36 とみる児童もいる。その場合、 $60\div 6=10$ 、 $12\div 6=2$ 、 $10+2=12$ と解決したり、 $36\div 6=6$ 、

$6 \times 2 = 12$ と解決したりすることができる。

この場面で大切なことは、まず72を多面的にみることができるということである。そのことにより、72を70と2に分けるより、60と12に分けたり、36と36に分けたりすれば、既習の計算方法が活用できると判断し、自力で解決することができる。

また、日常の場面に照らして、数の大きさを考えたり、概数や概算を用い、答えをどれだけの範囲で正しいとするかを判断できたりする児童も、数の見方が広がったといえることができる。

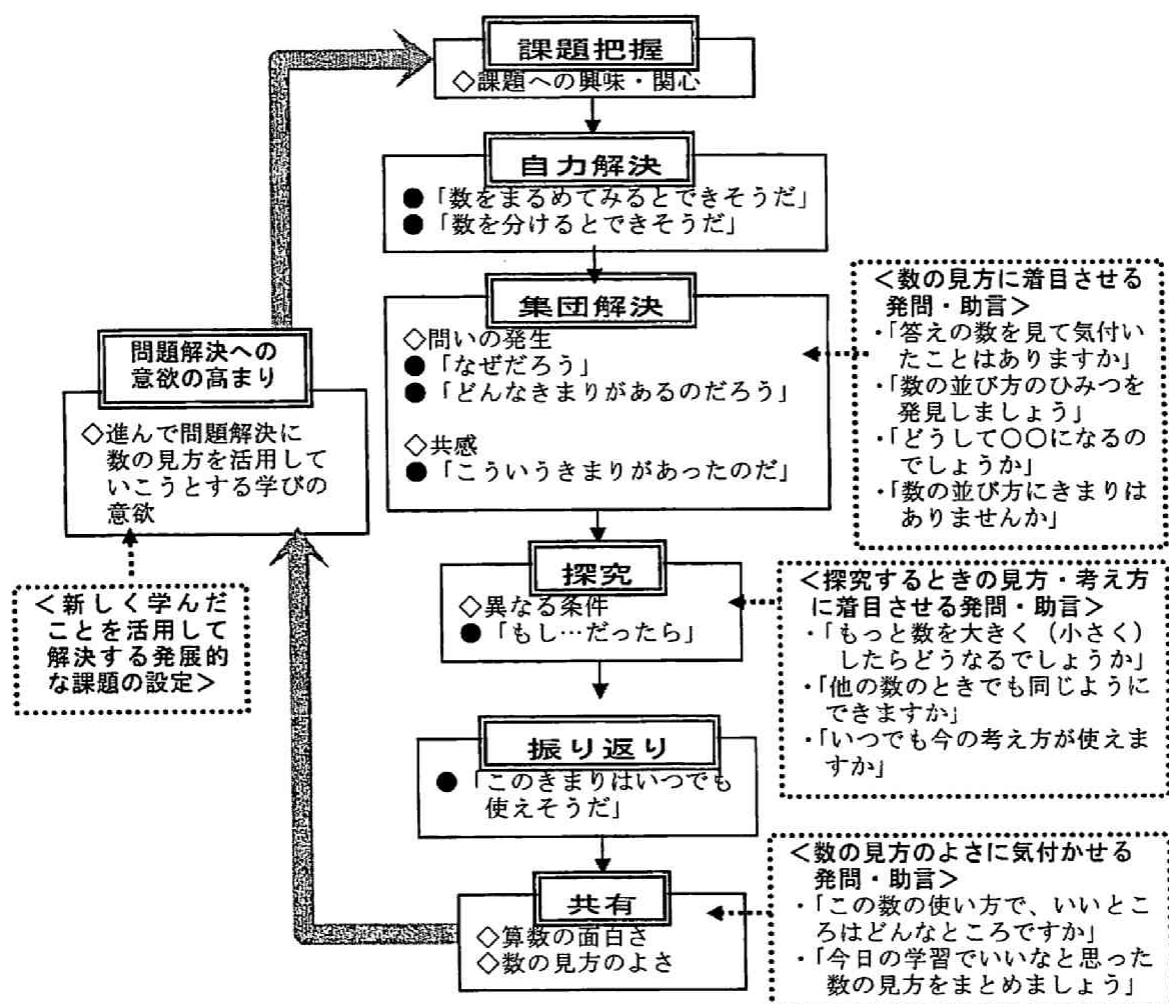
4 数の見方を広げるための指導の工夫

以下の指導の工夫を通して、数の見方を広げるようにしていく。

- ①多面的な数の見方をすることのよさが感じられるような課題や、新しい数の見方に気付かせる課題の工夫をする。
- ②見積りや暗算、工夫して計算をする活動等を意図的に取り入れる。
- ③児童から出された数の見方のよさを認め、意味付けしていくことで児童の共有の考えとしていく。

5 児童の思考過程

児童が次のような思考過程を繰り返す中で、数の見方が広がっていくと考える。



6 中学年における数の見方の指導内容一覧表

数の見方： ①構成的な見方 ②相対的な見方 ③概数としての見方 ④関数的な見方

第3学年

単元名	学習内容	数の見方			
		①	②	③	④
大きい数のしくみ	・ 千万の位までの数の読み方、書き方、構成 ・ 数の相対的な大きさ、系列、順序、大小関係 ・ 10 倍、100 倍、10 で割った数の表し方	○	○		
かけ算	・ 乗数が1つずつ増減するときの乗数と積の関係 ・ 乗法の交換法則 ・ 被乗数や乗数を分解しても積は変わらない性質 ・ 被乗数や乗数が10の場合の乗法計算	○	○		○
かけ算の筆算(1)	・ 何十×1位数、何百×1位数の乗法計算 ・ 2位数×1位数の計算と筆算形式 ・ 3位数×1位数の計算と筆算形式 ・ 乗法の結合法則	◎	○	○	
かけ算の筆算(2)	・ 1位数×何十、2位数×何十の乗法計算 ・ 2位数×2位数の計算と筆算形式 ・ 1位数×2位数を乗法の交換法則を活用して計算 ・ 2位数×1位数の暗算とこれに帰着できる暗算	○	○	○	
わり算	・ 除法の意味(等分除、包含除) ・ かけ算九九を1回適用して、余りのない除法計算 ・ 答えが0になる除法計算	◎			◎
あまりのあるわり算	・ かけ算九九を1回適用して、余りのある除法計算 ・ 余りと除数の大きさの関係 ・ 答えの確かめ方	○			◎
たし算とひき算の筆算	・ 100を単位とする加法、減法の計算 ・ 3位数+3位数の計算と筆算形式 ・ 3位数-3位数の計算と筆算形式	○	◎	◎	
暗算	・ 2位数どうしの加法、減法の暗算	○		○	
そろばん	・ 珠の入れ方とはらい方 ・ 加法、減法の基本的な計算	○	○		

第4学年

◎中学年で育てたい数の見方の重点内容

単元名	学習内容	数の見方			
		①	②	③	④
大きい数のしくみ	・ 千兆の位までの数の読み方、書き方、構成、命数法、記数法 ・ 数の相対的な大きさ ・ 数直線 ・ 末尾に0がある数の乗法の簡便な計算 ・ 10 倍、10 で割った数の表し方 ・ 十進位取り記数法の仕組み	○	○		
わり算の筆算(1)	・ 何十÷1位数、何百÷1位数の除法計算 ・ 2位数÷1位数の計算と筆算形式 ・ 3位数÷1位数の計算と筆算形式 ・ 乗除混合、連除の計算 ・ 2位数÷1位数の暗算とこれに帰着できる暗算	◎	○		
わり算の筆算(2)	・ 何十÷何十の除法計算 ・ 2位数÷2位数の計算と筆算形式 ・ 3位数÷2位数の計算と筆算形式 ・ 除法では、被除数と除数に同じ数をかけても、被除数と除数を同じ数で割っても商は変わらない性質 ・ 末尾に0がある数の除法の簡便な計算	○	○	◎	◎
小数	・ 小数の意味と表し方、位取り ・ 数直線における小数の表し方 ・ 小数の相対的な大きさや数の構成、大小関係 ・ 小数の加法、減法の計算と筆算形式	○	◎		
分数	・ 分数の意味と表し方 ・ 数直線における分数の表し方 ・ 仮分数と帯分数の構成や相互の関係 ・ 分母が10の分数をもとにした分数と小数の関係	○	◎		
がい数の表し方	・ 概数の意味 ・ 四捨五入の意味とその方法			◎	
変わり方調べ	・ 伴って変わる2つの数量関係を表にしたり、□や○などを用いて式に表す				◎

※ ◎の学習内容では、重点的に数の見方をおさえる授業を計画し、児童が今後の問題解決に活用できるようにしていく。

V 実践事例

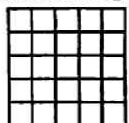
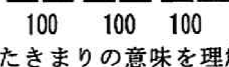
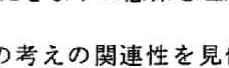
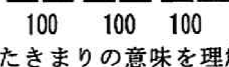
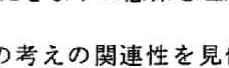
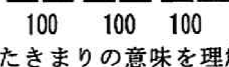
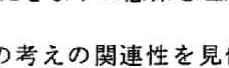
1 題材名 「25のひみつ」

2 題材の目標

被乗数が「25」のかけ算の式を作り、その規則性を見付けることによって、「25」の便利さに気付く。

3 展開

△学習状況が十分満足できる児童への支援 ▲努力を要する児童への支援

児童の 思考過程	学習活動 (◎) と児童の反応 (○) 教師の発問 (T)	主題との関連 (☆)、指導上の留意 点 (※)、個への支援 (△▲)								
課題 提示	◎被乗数が「25」のかけ算の式を作る。 T 25 という数字で何を思い出しますか。 ○プールのたての長さだよ。 ○かけ算の答えだよ。 T かけられる数が 25 のかけ算を作りましょ う。 ○$25 \times 2 = 50$ ○$25 \times 1 = 25$ 25のひみつをみつけよう	《指導の工夫②》 ※積まで求めさせる。 ※乗数が10までに限定する。 ※筆算で積を求めてもよいことを 知らせる。 評 25 のかけ算の式を作る。 △複数作るように助言する。 ▲積は加法で求めてもよいことを 助言する。								
課題 解決	◎$25 \times \square = \square$ の式の規則性を探す。 <table border="1"> <tr><td>$25 \times 1 = 25$</td></tr> <tr><td>$25 \times 2 = 50$</td></tr> <tr><td>$25 \times 3 = 75$</td></tr> <tr><td>$25 \times 4 = 100$</td></tr> <tr><td>・</td></tr> <tr><td>・</td></tr> <tr><td>・</td></tr> <tr><td>$25 \times 10 = 250$</td></tr> </table> T 並んでいるカードにはどんなきまりがあり ますか。	$25 \times 1 = 25$	$25 \times 2 = 50$	$25 \times 3 = 75$	$25 \times 4 = 100$	・	・	・	$25 \times 10 = 250$	《指導の工夫①》 ☆$25 \times \square = \square$ の式の並びを見て、 規則性を見付ける。 評 並んだカードから規則性を見付 けている。 △複数の規則性を見付けさせる。 ▲以下の言葉かけをすることによ り、積の変わり方に着目させる。 「答えはいくつずつ増えていますか」 「答えは1つおきにどうなっていますか」 「かける数と答えをよく見てみましょう」
$25 \times 1 = 25$										
$25 \times 2 = 50$										
$25 \times 3 = 75$										
$25 \times 4 = 100$										
・										
・										
・										
$25 \times 10 = 250$										
検 討	◎気付いたことを発表し合う。 T どんなきまりがありましたか。 ○答えがどれもはんばのない数です。 T はんばのない数とはどういうことですか。 ①答えの一の位が0と5だけです。 ②答えが25 ずつ増えています。 ③1つおきに50、100、150、200 となってい ます。 ④十の位と一の位が「25、50、75、00」の繰り 返しになっているよ。 ⑤$25 \times 4$ はちょうど100 になるよ。 ⑥$25 \times 8$ はちょうど200 だよ。 ○4 段ごとに100、200 となっているよ。 T では300 や400 も出てきますか。 ○$25 \times 12 = 300$ になるよ。 ○4 ごとに100 ずつ増えているよ。 ⑦4 の段の答えをかけると100、200、300 と増 えていくね。 ⑧式にすると25 に4×2 や4×3 をかけている ことになる。 T どのきまりが一番使えそうかな。 ○4 で割りきれぬ数をかけると100、200 と増 えていくから、かける数が大きくなっても計 算が簡単だね。	《指導の工夫③》 ※25 の便利さとして、主に④と⑦に 気付かせる。 ※4 枚ずつで100、200 となること が視覚的に分かるように25マス (5×5) の画用紙を用意する。  ※図を掲示して、4 枚合わせると 10×10で100のかたまりになるこ とをおさえる。 <table border="1"> <tr> <td>$25 \times 4 = 100$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$25 \times 8 = 200$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$25 \times 12 = 300$</td> <td></td> </tr> </table> 評 発表されたきまりの意味を理解 している。 △それぞれの考えの関連性を見付 けさせる。 ▲発表されたきまりから一つを選 び、式と言葉の意味を対応させて 助言する。	$25 \times 4 = 100$		$25 \times 8 = 200$		$25 \times 12 = 300$			
$25 \times 4 = 100$										
$25 \times 8 = 200$										
$25 \times 12 = 300$										

発展	探究 「さっきのきまりを使って解決してみよう！」	◎ $25 \times (4 \times \square) = \bigcirc$ の乗数と積との関係を用いて、発展的な問題を解決する。 T 25×36 を筆算しないで計算しましょう。 ○36は4で割りきれ数だね。 ○ $25 \times 4 \times 9$ にして求められるよ。 ※児童の実態に合わせて、かける数が4の倍数ではあるが、4の段ではない 25×48 を扱うこともできる。	※結合法則の式化は求めない。 [評] $25 \times 4 \times \square$ を意識して答えを求める。 △ 他の乗数の計算を行わせる。 ▲ 以下の言葉かけをすることにより、 $36 = 4 \times 9$ に気付かせる。 「36は4の段の答えにありますか。」 「25はマスが4枚のかたまりがいくつできますか。」
まとめ	共有 「25は便利な数だね」	◎本時の学習感想をまとめ、発表する。 ○十の位と一の位が「25、50、75、00」の繰り返しになっていました。 ○4で割りきれ数をかけると100ずつ増えるから、暗算しやすいです。	[評] 25の便利さに関連した感想を書く。

VI 成果と課題

〈成果〉

- ・数の見方の指導内容を一覧表にしたことで、数の見方が整理でき重点を置いた指導ができた。
- ・児童の思考過程に基づいた発問や支援を工夫したことにより、自力解決や検討場面において数を多面的にみる態度が育ってきた。

〈課題〉

- ・今後は、問題解決の場面で更に数の見方に着目させる発問や支援について追究していく。

関数の考えのよさに気付く児童を育てる指導の工夫 (第5学年分科会)

I 主題設定の理由

学習指導要領(平成11年5月)算数科の目標に、「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てること」とある。このことについて、小学校指導要領解説算数編p.17では「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考えていく際には、日常の事象を数理的にとらえる活動が伴う。事象を数理的にとらえるとは、事象の中に含まれる数、量、図形などの要素に着目して考察し、探求していくことである。また、変化や対応などの関数の考えや、対象を明確にするなどの集合の考えなど、数学的な考え方に着目して考察し、探究していくことである。このことも、算数の重要なねらいの一つである。」と述べられている。

しかし、「平成16年度『児童・生徒の学力向上を図るための調査』」の結果では、関数的な見方や考え方をし、問題解決を図る力を育成することが課題として挙げられている。また授業改善の視点として、二つの数量の対応や変化に着目し、図に表したり、具体物を用いて調べたりする活動の充実が指摘されている。

さらに、目の前の児童の実態として以下のようなことがある。

- ・計算問題には意欲的に取り組むが、自ら進んで考えきまりを見付けて式を作り出すような課題には戸惑いを感じている子がいる。
- ・答えを出すことも大切ではあるが、そればかりにとらわれて考えることそのものの楽しさを感じていない子がいる。

これは日頃の指導で依存関係に着目する必要性のある課題を選ぶこと、具体物を用いて調べたり図に表したりする算数的活動を積極的に取り入れること、また、数量の関係においてきまりを見付け問題解決するよさを味わわせること等の指導が十分でないためだと考えられる。

これらのことから、本分科会では、関数の考えのよさに気付く児童は、自力で解決しようとしていたり、考えることが楽しいと感じたりする児童であると考えた。そこで、文部省指導資料「関数の考え」（昭和48年）に述べられた教育的意義に基づき、関数の考えのよさに気付く指導を工夫していくことが有効であると考えた。

Ⅱ 研究のねらい

- ・ 児童が関数の考えのよさを感じるような授業を提案する。
- ・ 関数の考えのよさに気付く児童を育てるための効果的な指導の工夫を明らかにする。

Ⅲ 研究の仮説

児童が関数の考えのよさを感じることができるよう学習過程を工夫し、それを踏まえた指導を繰り返し行えば、関数の考えのよさに気付く児童が育つであろう。

Ⅳ 研究の内容

1 なぜ「関数の考え」が重要なのか

児童の実態

- 公的な調査の結果、関数的な見方や考え方をし、問題解決を図る力の育成が課題として挙げられている。
- 計算問題には意欲的に取り組むが、自ら進んで考え、きまりを見付け式を作り出すような課題には戸惑いを感じている児童がみられる。
- 答えを求めることに満足してしまい、考えることそのものを楽しさを感じられる児童が少ない。

指導上の課題

- 依存関係に着目する必要性のある課題解決の機会を増やす必要がある。
- 二つの数量や対応の変化に着目し、具体物を用いて調べたり図に表したりする活動を増やす必要がある。
- きまり（規則性）を見付け、問題解決するよさを味わわせるような指導を更に工夫する必要がある。

関数の考え

「関数の考えとは、数量や図形について取り扱う際に、それらの変化や対応の規則性に着目して問題を解決していく考えである。」 小学校学習指導要領解説 算数編（平成11年文部省）より

- (1) 関数の考えの指導は、事象を科学的に考察し処理する能力や態度の育成をねらっている。
- (2) 算数で指導される各内容を、関数の考えに立って考察することによって、その意味を一層よく理解できる。毎日指導する内容について、それを関数の考えに立って考察してみることが大切である。
- (3) 事象を数理的にとらえたり、新しい概念をつくったりするときに、関数の考えはきわめて重要な働きをする。
- (4) 帰納などによる推論をしたり、事柄を一般化したりするような場合に関数の考えは重要な働きをする。
- (5) 関数の考えは、図形の理解を深めることができる。それぞれの図形の定義はいわば、辺や角などの変数に関して一定の条件を述べたものであり、その本質において関数の考えによる考察が必要である。

小学校算数指導資料「関数の考え」（1973 文部省）より一部抜粋

数学的な考え方はもちろん、
算数で目標とする諸能力を育成する上できわめて重要であると考える。

目指す児童像

- ・ 自力で課題を解決できる子
- ・ 答えを出すだけでなく、考えることが楽しいと感じられる子

2 関数の考えのよさに気付くとは

児童が「関数の考え」のよさを感じるように、以下の学習過程を考えた。

- 依存関係に着目する。
- 関数関係を明らかにしようとする。
- 関数関係を表現する。
- 関数関係を活用する。

問題によって
 ＊すべてを考える場合
 ＊このうちいくつかだけを考える場合
 ＊いくつかの学習過程を行ったり、来たりする場合がある。

学習過程に照らし合わせて、児童の思考過程を児童の言葉で表したものが以下の図である。学習過程を通して、きまりを見付けたり、問題解決できたりする喜びを経験することを「関数の考えのよさを感じる」段階と考えた。さらに、この学習過程を踏まえた指導を繰り返し行うことにより、児童が関数の考えを問題解決の手段の一つとする。これを「関数の考えのよさに気付く」段階と考えた。児童の思考過程は、課題や依存関係に着目する場面などによって入れ替わることもあるが、基本となるものとして一つの型を提示し、それに基づく実践例（第5学年）を挙げる。

関数の考えのよさを感じる学習過程	児童の思考過程	<実践例1> 大きさの等しい分数を見付けよう	<実践例2> 多角形の内角の和のひみつを見付けよう
依存関係に着目する	関係付けるとききまりがありそうだ	大きさの等しい分数どうしにはきまりがありそうだ。	多角形の内角の和と分けられる三角形の数にはきまりがありそうだ。
↓	ある場合で考えよう	$\frac{1}{2}$ と等しい大きさの分数どうしで考えよう。	五角形で考えよう。
↓	いろいろな場合で考えよう	$\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ …と等しい大きさの分数どうしで考えよう。	四角形、六角形、七角形…で考えよう。
↓	きまりを見付けてみよう	分子が2、3倍…になると分母も2、3倍だ。	多角形の内角の和 = $180^\circ \times \frac{(\text{角の数}-2)}{\text{分けられる三角形の数}}$
↓	他の場合でたしかめてみよう	$\frac{\triangle}{\bigcirc}$ でもこのきまりがあった。	□角形でも、この式で求められた。
↓	どんな場合でも使えるきまりがありそうだ	見付けたきまりはいつでも使えるぞ。	見付けたきまりはいつでも使えるぞ。
↓	きまりを使ってみよう	$\frac{3}{4}$ などと大きさの等しい分数を見付けよう。	百角形などの内角の和を考えよう。
↓	きまりを使ったら簡単にできた	簡単だ。答えは $\frac{6}{8}$ 、 $\frac{9}{12}$ 、 $\frac{12}{16}$ …だ。	分かった。 $180 \times (100-2)$ で 17640° だ。

関数の考えのよさを感じる

分かった

簡単にできた

便利だ

次に使えそう

関数の考えのよさに気付く

こうやって考えればいいんだな

3 児童が関数の考えのよさを感じるのに効果的な学習場面例（第5学年）

関数の考えのよさに気付く児童を育てるためには、以下のような学習場面で関数の考えのよさを感じる経験を積み重ねていくとよいと考えた。

領域	内容	学 習 場 面
A 数と計算	偶数と奇数	・整数の分類と除法のあまりとの関係を明らかにすることで、整数の性質の理解を深める。
	小数のかけ算 ・わり算	・被乗数（被除数）と乗数（除数）に小数が含まれる計算の積と、被乗数（被除数）、乗数（除数）の小数点の位置の変わり方のきまりを理解する。
	分数のたし算 ・ひき算	・大きさの等しい分数の分母と分子の間にあるきまりをとらえ、分数の相等関係を理解する。
B 量と測定	平行四辺形と三角形の面積	・平行四辺形や三角形の底辺が決まっているとき、高さが2倍、3倍…になると、面積も2倍、3倍…になることを理解する。
	円の面積	・円の半径と面積の関係をとりえ、円の求積公式を理解する。
C 図形	垂直・平行と四角形	・二直線が交わってできる二つの角の関係をとりえ、「垂直」を理解する。 ・四角形の辺や角を変化させる中で、四角形の相互関係を理解する。
	三角形の角 多角形の角	・三角形の一つの角を固定し他の二角を変化させることで、三角形の内角の和が一定であることを理解する。 ・三角形の内角の和をもとにして、多角形の内角の和の求め方を理解する。
	円周	・直径が2倍、3倍になると円周も2倍、3倍となることを理解する。
D 数量関係	百分率とグラフ	・資料を全体と部分の関係としてとらえて、数量の比べ方を考える。

4 関数のよさを感じさせる指導の工夫

関数の考えのよさを感じるような学習過程を踏まえ、関数の考えのよさに気付く児童を育てるために、本分科会では以下の指導の工夫を考えた。

① 関数の考えの目標を立てる ・意図的に関数の考えの学習目標を立てる。	④ 活動を工夫する ・カードなどを工夫し、並び替えができるようにする。 ・数直線図や面積図、表、グラフなどを取り入れ、自分の考えを表現できるようにする。 ・データを多く集めるためにグループ活動を取り入れる。
② 課題および課題提示を工夫する ・プレゼンテーションソフトを活用し、伴って変わる様子を連続して提示する。 ・□などを使い、伴って変わる二つの量を意識させる問題を提示する。 ・条件不足や条件過剰の問題を提示する。	⑤ 児童の考え方を価値付ける ・児童の思考の特長を明らかにする。 ・児童のそれぞれの考えを分類整理する。
③ 発問を工夫する ＜依存関係に着目する場面＞ ・変わるものと変わらないものを見付けさせる。 ・どれとどれが関係するのかを考えさせる。 ・何を決めれば、何が決まるのかを考えさせる。 ＜関数関係を活用する場面＞ ・見付けたきまりを使って解決できる問題を考えさせる。 ・課題で変えられる条件を問う。 ・きまりの一般性を確かめさせる。 ＜関数関係を明らかにする場面＞ ・きまりを見付ける方法を考えさせる。 ・見付けたきまりを整理させる。 ・きまりを見付けることの有用性を問う。	⑥ きまりのよさを感じられるようにする ・きまりを使わなければならない問題やきまりを使うと便利な問題を工夫する。 ・児童が条件を変えた問題作りをする場面を設定する。

5 実践事例

1 単元名 「図形の角」 ～ 直角三角形のひみつを見付けよう ～

2 本時の目標

- 直角三角形は、直角以外の2角の和が 90° であることを理解する。

関数 調べた角度からきまりを見付け、きまりを使って問題を解くよさを感じる。

① 関数の考えの目標を立てる

3 本時の展開

△学習状況が十分満足できる児童への支援 ▲努力を要する児童への支援

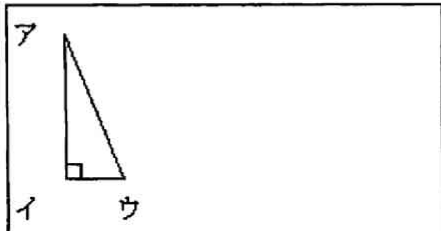
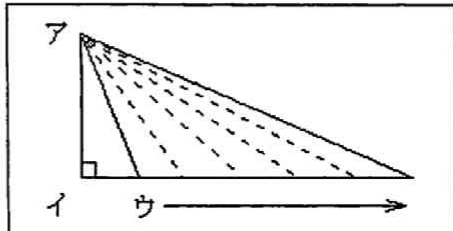
学習過程

学習活動(◎)及び
主な発問Tと児童の反応C

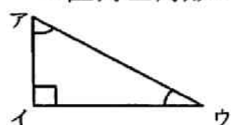
主題との関連

個への支援 (△▲)

指導上の留意点 (※) 評価 (評)

依存関係に着目する	1 課題を把握する ◎直角三角形の角の変化に着目する。 T アイウは何という形ですか。 C 直角三角形です。 T △アイウの点ウを動かしていきます。見て気付いたことを後で発表してください。  T 直角三角形の様子で、何か気付いたことはありますか。 C 辺イウ、辺アウの長さがだんだん長くなっていった。 C 直角三角形の大きさ(面積)がだんだん大きくなっていった。 C 角の大きさが変わっていた。 C 角ウがだんだん大きくなった。 T では、今出た意見が正しいか、もう一度見て確かめましょう。 T では、直角三角形の角のひみつを見付けてみましょう。	※ プレゼンテーションソフトを活用し、頂点ウを動かしていくことで、辺の長さや面積の変化、角の変化をとらえやすくする。 ② 伴って変わる様子を連続して提示することにより依存関係にあるものの変化をイメージできるようにする。  ③ 「変わっていくもの」ではなく「気付いたこと」と発問することにより、変わるものと変わらないものをとらえられるようにする。 評 直角三角形の辺・角・面積などの、伴って変わる二量を見付けることができる。(発言) ▲角の変化に着目できなかった児童には、再度プレゼンテーションを見せる。
----------------------	--	---

直角三角形の角のひみつを見付けよう。

	2 解決する ◎角度をはかり、きまりを見付ける。 T これは、頂点ウを動かした時のある時にできる直角三角形です。 班ごとに協力して直角三角形の角のひみつを見付けてみましょう。 T 班活動の手順を説明する。 ◎二つの角を測り、依存関係があるか考える。	④ 角の変化が規則的ではない10種類の直角三角形の角度を測定することにより、きまりを正しく見付けられるようにする。 <直角三角形>  <カード> <table border="1"> <tr> <td>ア</td><td>52°</td></tr> <tr> <td>ウ</td><td>38°</td></tr> </table>	ア	52°	ウ	38°
ア	52°					
ウ	38°					

◎調べた二つの角の変化をグループで整理する。

◎直角三角形の角のきまりを見付ける。

【組み合わせる】

《きまり1》

C 角アと角ウが反対になっている。

35°	55°
55°	35°

【小さい順または大きい順に並べる】

20°	25°	28°	35°
70°	65°	62°	55°

《きまり2》

C 角アと角ウは同じ数だけ増えたり減ったりする。

《きまり3》

C 角ア+角ウ=90°

3 発表・検討する

◎きまりを発表しまとめる。

T 見つけたひみつを発表しましょう。

◎きまりごとにホワイトボードを使ってきまりを発表する。

C ひみつには、こんなきまりがあった。

T 同じきまりの書いてあるホワイトボードをみんなに見せてください。

T きまりが他の場合でも言えるかな。

4 活用する

◎見つけたきまりを用いて問題を考える。

ア		20	25	28	35	
ウ		70	65	62	55	

T この表の続きはどうなるかな。

C 角ア+角ウ=90° だから、角アが87° のとき角ウは3° です。

C 角アが20° 増えて55° のとき、角ウは20° 減るから、35° です。

C 角アは、90° より小さい角度じゃないと三角形にはなりません。

T 今日の学習の感想を書きましょう。

C 角ア+角ウ=90° を使うと、測らなくても計算で角度が分かるから便利だ。

C 他の三角形や四角形の角には、ひみつがないのか調べてみたいです。

④ 角の計測(データ集め)を班ごとの活動にすることにより、多くのデータを短時間で集められるようにする。

④ 一つの直角三角形の二つの角を1枚のカードに書くことにより、カードを並び替えられるようにし、多様なきまりを見付けられるようにする。

※班できまりを見付けることにより、測定の誤差に気付き、測定値を修正したり、きまりについて学び合ったりできるようにする。

※誤差が大きく、きまりが見付からない班には、再度測るよう指示する。

評「直角三角形の直角以外の角度の和は、90° になる」というきまりを見付けることができる。(ホワイトボード・発言)
△見つけたきまりを説明できるように促す。
▲カードを順序よく並べるよう助言する。

⑤ 表に表す、表をよむ、式で表すことを価値付ける。

③ きまりの一般性を問う発問をする。

⑥ きまりを使わなければできない問題を解くことにより、きまりを見付けるよさを感じられるようにする。

※前後に児童が自由に書けるような表を用意しておき、きまりを使って表を作ることができるようにしておく。

評きまりを使って問題を解くことができる。
△角アと角ウの変域を考えるよう促す。
▲見つけたきまりを確認し一方の角が0° のとき、もう一方の角が何度になるか考えさせる。

評きまりを使って問題を解くよさを感じている。(ノート)

VI 成果と課題

<成果>

- ・児童が関数の考えのよさを感じられるように工夫した学習過程を踏まえた授業モデルを作成し、指導の工夫を明らかにすることができた。
- ・関数の考えのよさを感じた経験を生かして、児童自らきまりを見付け課題解決しようとする姿が見られた。さらに、新しい学習場面を考え出そうとする児童も見られるようになった。

<課題>

- ・関数関係を活用する場面で扱う問題は、見付けたきまりを式に表して使うだけでなく、関数関係自体を活用できるようなものを工夫する必要がある。
- ・第5学年の関数の考えのよさを感じるのに効果的な学習場面については、今後も検証を続け精選する。さらに、他学年でも効果的な学習場面について検証していく必要がある。

既習事項を活用する力を高める指導の工夫（第6学年分科会）

I 主題設定の理由

小学校学習指導要領解説算数編（平成11年5月）、算数科改訂の趣旨には、算数という教科の特性から「新しい内容を学習する際には、それまでに学習してきたことを基にして、それに積み重ね発展させる形で学習を進めていくことで、児童の自ら工夫したり、考えたりする力を高めていくようにすることが大切である。（P.5 一部要約）」と書かれている。

しかし、「平成15年度 小中学校教育課程実施状況調査」の結果において児童は既習事項と新しい学習内容とを結び付けて考える意識について課題があることがあげられている。また、日頃の指導においても、問題解決場面や見通しの段階で、既習事項と結び付けて解決方法を自ら見出すことに戸惑う児童の姿が見られる。これは、解決に必要な既習事項を選び、活用させるための指導が十分ではないことが原因の一つにあると考えられる。第6学年の学習内容は小学校における算数学習の集大成と言えるものであり、既習事項を活用する場面が多い。問題解決場面において第6学年の児童が戸惑う際の要因は、多くの既習事項から必要なものを選び出すことの難しさにあると考えられる。そこで本分科会は、多数ある既習事項から必要なものを適切に選び活用する力を育てることが重要だと考え、本主題を設定した。

また、本分科会は、算数教育において「数と計算」領域での指導の果たす役割の大きさに着目した。「数と計算」領域は他の領域を支え、同時に他の領域に支えられているという関係にある。そこで、個に応じた指導の手だてを具体的に講じるために、「数と計算」領域の中でも児童が多数ある既習事項から必要なものを選び出すことが難しいと思われる「計算の仕方を考える」学習にしばって本研究を行うこととした。

II 研究のねらい

計算の仕方を考える学習において、児童の既習事項を活用する力を高める指導の在り方を提案する。

Ⅲ 研究の仮説

計算の仕方を考える学習において、既習事項をいくつかの視点で分類し、それを意識付けするための指導の工夫を行えば、児童の既習事項を活用する力が高まるであろう。

Ⅳ 研究の内容

1 既習事項を「数の見方」「計算の意味」「計算の性質」という三つの視点で分類する

(1) 既習事項を分類する意義

問題解決場面で、前に学習したことで似たようなものはないか、同じ考え方がここでも使えないか、などと類推的に考えるのが、既習事項を活用して考える児童の姿である。しかし、学年が上がるにしたがって既習事項が増えてくるため、問題解決場面において児童はどの既習事項をどのように活用すればよいか見通しを立てにくい。そこで、多くの既習事項をいくつかの視点で分類した方が、児童が既習事項を活用しやすいと考えた。

また、既習事項をいくつかの視点で分類しておく方が、児童の考えの基となる既習事項を教師が把握しやすくなり、支援をする際に役立つと考えた。

(2) 三つの視点で分類する理由

計算の仕方を考える学習では、数の見方を活用したり、計算の意味について理解したり、計算の性質を生かしたりして考えることが多い。そこで、「数の見方」「計算の意味」「計算の性質」という視点で既習事項进行分类する。

<児童の言葉でまとめた既習事項を三つの視点で分類した例>

「数の見方」

例：12 の見方 → 「 $10+2$ 」「3 の倍数」「 $2 \times 2 \times 3$ 」「 $120 \div 10$ 」など

2.5 の見方 → 「 $2+0.5$ 」「 0.1×25 」「 $25 \div 10$ 」など

「計算の意味」

例：ひき算 → 「残りの量を求める」「ちがいを求める」など

かけ算 → 「ひとつ分 $\times$ いくつ分」「倍の考え」など

「計算の性質」

例：交換法則 → 「 $A+B=B+A$ 」「 $A \times B=B \times A$ 」

分配法則 → 「 $A \times (B+C) = A \times B + A \times C$ 」

2 指導の工夫

児童に三つの視点を意識付けるために、以下のような指導を行う。

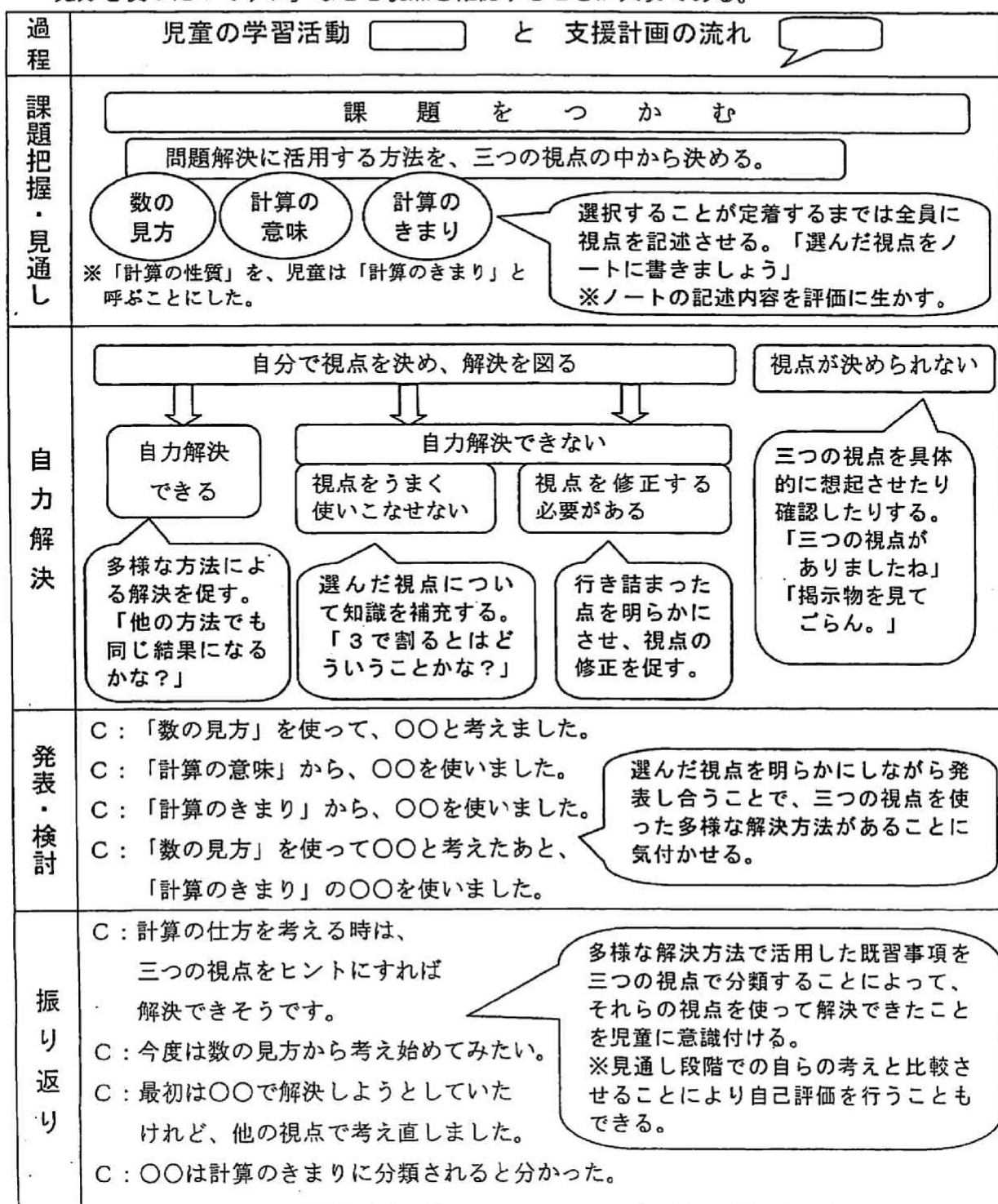
(1) 分類の視点を明らかにする

児童が分類の視点を明らかにするためには、まず、「数の見方」「計算の意味」「計算の性質」という三つの視点を教師が意識することが大切である。次に、問題解決場面における児童の考えを予想し、その考えに活用される既習事項がどの視点に分類されるのかを把握しておく。そして、児童が自らの考えを振り返るときに、どの視点の既習事項を活用して考えたかが分かるよう繰り返し支援することで、徐々に児童にも分類の視点が明らかになると考える。

(2) 分類の視点を使えるようにする

① 学習過程において、解決の状況に応じた支援の計画を立てる

計算の仕方を考える学習において、見通しの段階では解決に迫る方法を三つの視点から選び、それを記述させる時間を確保する。三つの視点が解決に役立つ経験を繰り返すことで、視点に着目する意識が高まってくる。また、振り返りの段階ではどの視点から解決に迫れたかを再確認することで、三つの視点を活用する意識が高まる。計算の仕方を考える学習以外の授業においても、三つの視点に分類できる既習事項を取り扱う際には、「数の見方を使ったのですね」などと視点を確認することが大切である。

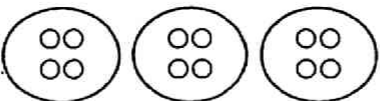
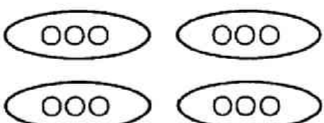


② 解決に使った既習事項を分類し、掲示物等にまとめる

実際に問題解決場面で使った既習事項を児童の言葉でまとめ、視点ごとに分類し、掲示する。そうすることで、児童は既習事項を振り返りやすい。このことにより、視点を決められなかったり、解決の見通しが立たなかったりする児童には、「掲示物を見て考えてごらん。」「掲示物に書いてある視点の中の考えから選んでごらん。」などと、既習事項に着目させることができる。

児童に考え方をすべて教えてしまうのではなく、考える切り口を与えるという支援を行うのである。

既習事項を分類した掲示例

数の見方	計算の意味	計算のきまり (計算の性質)
例：$\frac{4}{5}$ の見方 ○単位分数のたし算 $\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$ ○単位分数のいくつ分 $\frac{1}{5} \times 4$ ○割り算で表す・小数に直す $4 \div 5 = 0.8$ ○大きさの等しい分数 分母と分子に同じ数をかけても、同じ数で割っても大きさは変わらない $\frac{8}{10} = \frac{12}{15} = \frac{16}{20}$	<u>割り算の意味</u> 例：$12 \div 3$ ○12 を同じ数ずつ3つに分ける $\square \times 3 = 12$  ○12 を3つずつに分ける $3 \times \square = 12$  ○$\square$ を3倍した数が12 $\square \times 3 = 12$ $\rightarrow 12 \div 3 = \square$ ○12 を$\square$ で割ると3 $12 \div \square = 3$ $\rightarrow 12 \div 3 = \square$	<u>かけ算のきまり</u> ○交換しても答えは等しい $2 \times 3 = 3 \times 2$ ○かっこの位置を変えても答えは等しい $(2 \times 3) \times 4 = 2 \times (3 \times 4)$ ○分解しても答えは等しい $2 \times (3 + 4) = 2 \times 3 + 2 \times 4$ <u>割り算のきまり</u> ○割る数と割られる数に同じ数をかけても、同じ数で割っても商は変わらない。 $12 \div 4 = (12 \times 5) \div (4 \times 5)$ $= (12 \div 2) \div (4 \div 2)$

V 実践事例

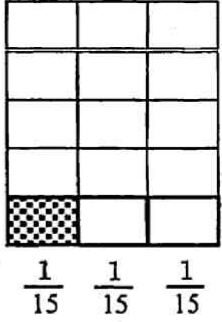
6年 「分数のかけ算とわり算(1)」 (5/7)

1 本時のねらい

- ・「数の見方」「計算の意味」「計算のきまり」という三つの視点で分類した既習事項を使って、(分数)÷(整数)の計算の仕方を考えることができる。
- ・(分数)÷(整数)の計算の仕方を理解する。

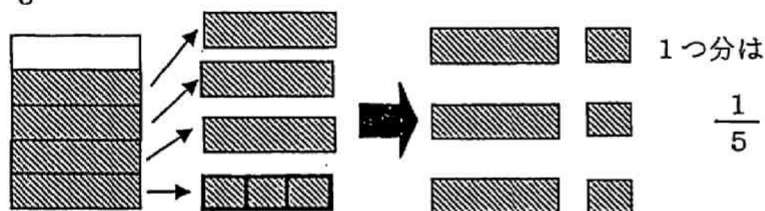
2 本時の展開

△学習状況が十分満足できる児童への支援 ▲努力を要する児童への支援

学習過程	発問(T) 補助発問(◎) 児童の反応(C)	評価、※留意点 △▲個への支援
1. 課題把握	T 前の時間には「数の見方」や「割り算の意味」から考えて、分数÷整数の計算の仕方は分子を整数で割るという方法を見つけましたね。今日はこの計算の方法を使って次の計算をしましょう。 C 前の時間の方法が使えるだろうか。 C 分子が整数で割りきれない問題ははどうするのだろう。 $\frac{4}{5} \div 3$ の計算の仕方を考えよう C 前に時間の方法が使えるそうもない。前の時間に使った方法と違う方法を使ってみよう。	※事前に学習感想から左記のような児童を把握しておく。 評 既習事項を活用しようとしている。(関) ▲三つの視点が整理されている掲示物などを見せ、見通しをもたせる。
2. 見通し	T 計画をノートに書いてみよう。 ◎「数の見方」「計算の意味」「計算のきまり」のうちまず、どの方法を使うかノートに書いてみよう。	
3. 自力解決	数の見方 ◎「$\frac{4}{5}$ という数の意味を考えてみよう。」 ○ $\frac{4}{5} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$ と見る。 $\frac{4}{5} \div 3 = (\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}) \div 3$ $= \frac{1}{5} \div 3 + \frac{1}{5} \div 3 + \frac{1}{5} \div 3 + \frac{1}{5} \div 3$ ◎数直線図や面積図、同値分数から考える等を助言する。 ○ $\frac{4}{5} = \frac{1}{5} \times 4$ と見る。 $\frac{4}{5} \div 3 = (\frac{1}{5} \times 4) \div 3$ $= \frac{1}{5} \times (4 \div 3)$ $= \frac{1}{5} \times \frac{4}{3}$ ※計算のきまりも活用していることに気付かせたい。 ◎分数×分数が未習の場合は別の方法への修正を行う。 ○ $\frac{4}{5} = \frac{8}{10} = \frac{12}{15}$ と見る。 $\frac{4}{5} \div 3 = \frac{4 \times 3}{5 \times 3} \div 3$ $= \frac{4 \times 3 \div 3}{5 \times 3}$ $= \frac{4}{5 \times 3}$ $= \frac{4}{15}$ ○ $\frac{4}{5} = 4 \div 5 = 0.8$ と見る。 $\frac{4}{5} \div 3 = 0.8 \div 3$ $= (0.8 \times 10) \div (3 \times 10)$ $= 8 \div 30$ $= \frac{8}{30}$ $= \frac{4}{15}$	

計算の意味 ◎「割り算とはどんな意味の計算でしたか。」

○ $\frac{4}{5}$ を 3 等分する。(等分除)



$$\frac{1}{5} + \frac{1}{15} = \frac{3}{15} + \frac{1}{15} = \frac{4}{15}$$

まず $\frac{1}{5}$ を 3 つに分ける。残った $\frac{1}{5}$ を 3 等分する。

○ $\frac{4}{5}$ は 3 の何倍か。(包含除)

○ $\frac{4}{5}$ の中に 3 がいくつ入るか(同数累減)

◎同値分数を生かして考えを進める時には「数の見方」も活用していることにも気付かせたい。

計算のきまり ◎「割り算の計算にはどんなきまりがありますか」

割る数と割られる数に同じ数をかけても答えは変わらないきまりを使う。

$$\begin{aligned}\frac{4}{5} \div 3 &= \left(\frac{4}{5} \times 5\right) \div (3 \times 5) \\ &= 4 \div 15 \\ &= \frac{4}{15}\end{aligned}$$

評既習事項を基に、計算の仕方を考え、解決する。
(考)
△分かりやすく説明できるように、活用した既習事項を明らかにするように促す。
▲まず数の見方の同値分数の考え方を想起させる。

4. 発表・検討	T 計算の答えはいくつですか。 T どのようにして計算したか発表しましょう。 C 「数の見方」を使って、分子が整数で割りきれの大きさの等しい分数にして計算しました。 C 割り算の「計算のきまり」を使って考えて、分数を整数にしてから計算しました。 T 分数を整数で割る方法をまとめます。 C 計算の結果はどれも分母に整数をかけていることになる。 T 今日の課題とその解決の仕方を振り返りましょう。 C 「分子が整数で割り切れない分数÷整数の計算の仕方」を考えることができた。 T 自分一人一人の考えを振り返り、考えの基になっていることを見付けましょう。これまでの学習から今日使えたことや、今後の学習に使えるようなことをノートに書いて整理しておきましょう。 C 「数の見方」の中でも、いろいろな見方で解決できる。 C 「数の見方」から始めたけれど、計算の途中で「計算のきまり」も使うことに気が付いた。 C 今度は「計算のきまり」から考え始めてみたい。	評自らの考えの基になる既習事項を明らかにしながら、説明したり、友達の考えを理解したりする。(考) △友達の考え方の基になっている既習事項を明らかにするよう助言する。 ▲掲示物等を参考に、自らの考えを順序立ててノートに書かせる。 ※三つの視点から考え始めたことを振り返らせる。
5. まとめ 振り返り		

VI 成果と課題

<成果>・既習事項を三つの視点で分類し、それを意識付ける指導を繰り返すことで、児童の既習事項を活用しようとする姿が多く見られるようになった。

<課題>・他学年の計算の仕方を考える学習でも、既習事項を三つの視点に分類して指導することが既習事項を活用する力を高めることにつながるか今後も研究を進めていく。

・計算の仕方を考える学習以外でも三つの視点が効果的であるかを追究していく。

教育研究員名簿（算数）

分科会	地 区	学 校 名	氏 名
低学年分科会	新宿区	新宿区立落合第一小学校	○ 川野由紀子
	大田区	大田区立入新井第一小学校	杉山太郎
	杉並区	杉並区立八成小学校	山内江美仁
	練馬区	練馬区立大泉第二小学校	◎ 松田雅仁子
	日野市	日野市立潤徳小学校	立川琴子
中学年分科会	新島村	新島村立新島小学校	檜尾和則
	江東区	江東区立第二辰巳小学校	長嶋祐子
	中野区	中野区立丸山小学校	○ 天野正子
	足立区	足立区立東栗原小学校	安部竹弘子
	葛飾区	葛飾区立堀切小学校	森和子
第5学年分科会	小平市	小平市立学園東小学校	松山陽一美
	稲城市	稲城市立稲城第二小学校	畠中勝美
	江東区	江東区立豊洲小学校	関口祝子
	品川区	品川区立大井第一小学校	○ 國米典子
	北区	北区立滝野川第一小学校	外山俊吾
第6学年分科会	板橋区	板橋区立志村小学校	山西福順之
	八王子市	八王子市立山田小学校	○ 村田昌純子
	武蔵野市	武蔵野市立第四小学校	平井純子
	あきる野市	あきる野市立西秋留小学校	川端幸子
	目黒区	目黒区立上目黒小学校	丸山文生
	世田谷区	世田谷区立烏山北小学校	○ 原寿子
	江戸川区	江戸川区立第二松江小学校	重久顕宏
	八王子市	八王子市立高倉小学校	水野竜介
	立川市	立川市立南砂小学校	矢部久美子
	東大和市	東大和市立第七小学校	白瀬薫

◎全体世話人 ○分科会世話人

（担当）東京都教職員研修センター指導主事 荒谷 弘喜
東京都教職員研修センター指導主事 宇賀神礼子

平成17年度教育研究員研究報告書

（東京都教育委員会印刷物登録
平成17年度 第12号）

平成18年1月16日

編集・発行 東京都教職員研修センター

所在地 東京都目黒区目黒一丁目1番14号

電話番号 03-5434-1974

印 刷 株式会社 今 関 印 刷