

小 学 校

平成 2 2 年度

# 教育研究員研究報告書

算 数

東京都教育委員会

## 目 次

I	主題設定の理由	1
II	研究のねらい	2
III	研究仮説	2
IV	研究の方法	2
	1 文献による基礎研究	2
	2 児童への意識調査による実態把握	2
	3 具体的な手だてを基にした授業実践と検証	2
V	研究の組織と経過	2
	1 研究の組織	2
	2 研究の経過	2
VI	研究構想図	3
VII	研究の内容	4
	1 本部会が考える算数科における表現力	4
	2 表現力の高まりと学びの深まりとの関連	5
	3 表現力を育成するための手だて	6
	4 実践事例	7
	(1) 第6学年 「分数のわり算」	7
	(2) 第5学年 「面積の求め方を考えよう」	10
	(3) 第3学年 「かけ算(2) 九九をつくろう」	13
VIII	成果と課題	16
	1 成果	16
	2 課題	16

## I 主題設定の理由

数学的な思考力・表現力に関しては、小学校学習指導要領解説算数編(平成20年8月)「算数教科改訂の基本方針」の中において「数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。(中略)。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。」と示されている。また、「算数科の目標」では、「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。」と示されている。今回の改訂では、下線部に「表現する(能力)」の文言が加えられ、「考える(能力)」とともに「表現する(能力)」の重要性と、両者は補完し合う関係にあることも示されている。

日々の指導の中で、集団での検討時に、自分の考えを適切に説明することができなかつたり、友達の考えに触れることは好きであるが、互いの考えを交流し合い、自分の考えを深めることができなかつたりする児童の姿を目にすることがある。問題を把握し、意欲的に取り組み、自力解決ができて、進んで自らの考えを表現したがる児童も少なくない。このことは、本部会で行った意識調査の以下の結果にも表れている。

- ・自分の考えを表現すること…書くことに対しては、各学年とも8割が自信をもっているが、話すことになると、各学年とも書くことよりも低い割合を示す。
- ・友達の考えを聞くこと…友達の考えを聞きたい、聞いてなるほどと思うという児童は各学年とも8割以上を示す。しかし、友達の説明を聞いて質問ができる児童の割合は各学年とも6割程度に下がっている。

そして、OECDのPISA調査(2006年)、全国学力・学習状況調査などからも、児童の表現力や読解力に課題があることが指摘されている。

この原因の一つとして、授業中での児童の表現する活動が十分ではないことが考えられる。自力解決の後、発表する場を設定していたとしても、単に児童が自分の考えを伝えるのみで終わってはいないだろうか。自力解決後の発表が相手を意識したものになっていなかったり、友達の考えを読み取ろうとする意欲が足りなかつたりするなど、伝え合いの活動が充実していない状態では、学びの深まりも期待できない。

本部会では、自分の考えをはっきりさせたり、相手に説明したりする活動を経て、一人の児童の説明から疑問や納得、関連付けなどの豊かなやりとりが生じる授業の在り方を模索したいと考えた。様々な考えを出し合い、それらを伝え合いながら互いに学び合うことで、児童の学びはより一層深まっていく。以上のことから、本研究では、伝え合いながら問題解決する授業を通して、表現力を育て、学びを深める指導の工夫について追究することとした。

## II 研究のねらい

- ・算数科における表現力を明らかにすること
- ・算数科における表現力を重視し、その育成の手だてを明らかにすること

## III 研究仮説

算数科における表現力を明らかにする。そして、その表現力が高まった児童の姿と学びが深まった児童の姿をイメージし、問題解決の過程で伝え合う活動を意図的に演出することで、表現力を育成し、学びを深めることができるであろう。

## IV 研究の方法

### 1 文献による基礎研究

先行研究、及び文献から「算数科における表現力とは何か」を整理し、定義した。

### 2 児童への意識調査による実態把握

部員が担任する学年、学級の児童を対象に、「算数に関するアンケート」を実施した。算数科の授業における「話すこと、聞くこと」に関して児童の意識を調査し、伝え合いにより学びが深められる授業づくりに当たっての資料とした。

### 3 具体的な手だてを基にした授業実践と検証

本部会で定義した「算数科における表現力」に基づき、授業レベルでの具体的な手だてを設定し、3回の実証授業を行った。授業後は部員全員による協議会において、検証を行った。

## V 研究の組織と経過

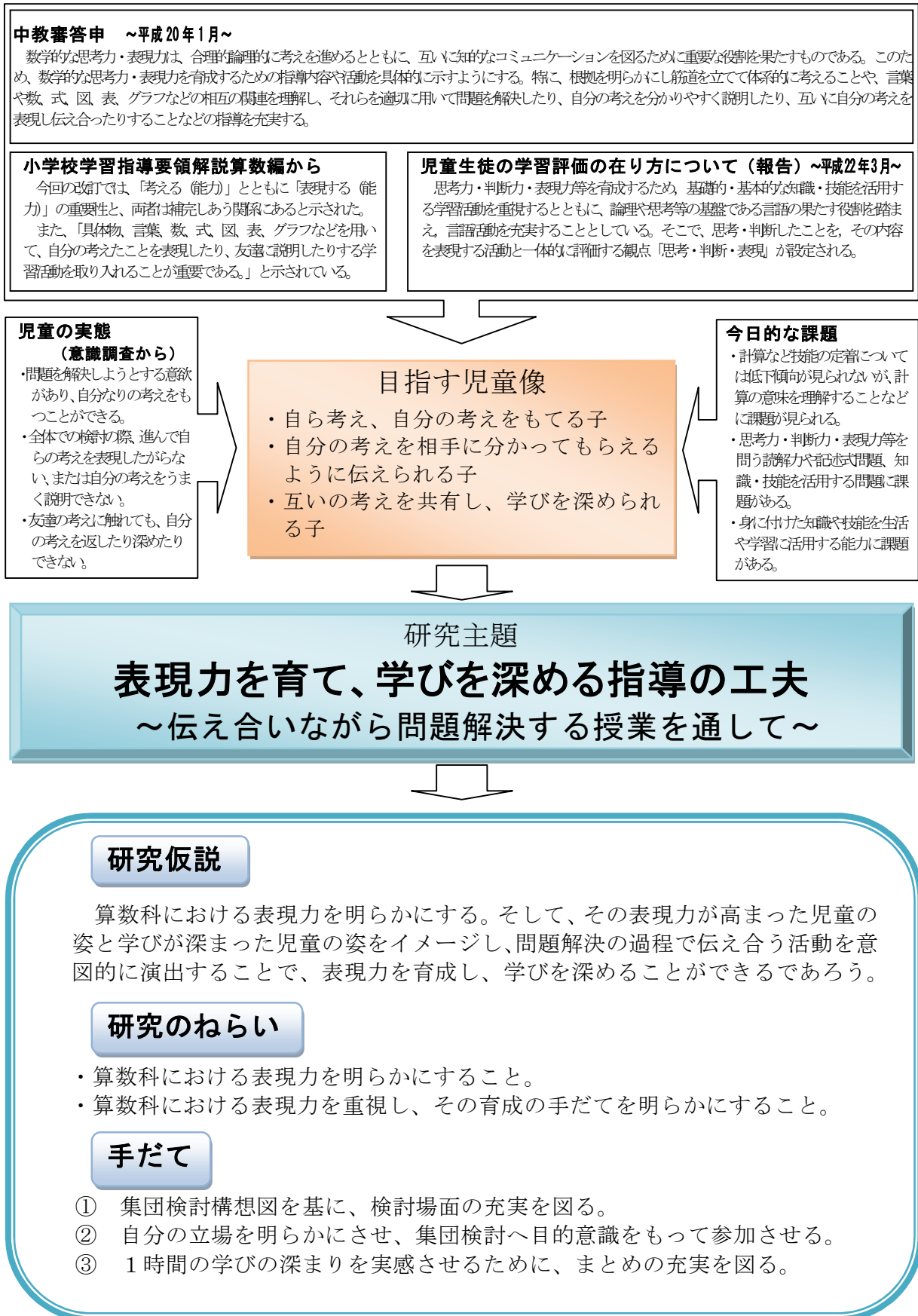
### 1 研究の組織

本研究の理論構成、意識調査、授業実践の考察は、部員全員で行った。3回の実証授業を行うに当たっては、部員が担任している学年を基にして3分科会を構成した。

### 2 研究の経過

日時	主な内容	場所
5月12日(水)	総会 研究計画 研究組織づくり	東京都教職員研修センター
6月22日(火)	月例会 研究主題設定	台東区立台東育英小学校
7月27日(火)	月例会 全体研究構想	中央区立佃島小学校
8月11日(水)	月例会 中間報告作成	江東区立明治小学校
8月16日(月)～18日(水)	合宿 中間報告発表 指導案検討	御嶽山宿坊 高名荘
9月17日(金)	実証授業① 研究協議会	立川市立幸小学校
10月25日(月)	実証授業② 研究協議会 報告書作成	小平市立小平第九小学校
11月9日(火)	実証授業③ 研究協議会 報告書作成	練馬区立関町北小学校
12月13日(月)	月例会 発表原稿検討	練馬区立関町北小学校
1月25日(火)	月例会 研究報告会準備	杉並区立桃井第四小学校
2月7日(月)	月例会 研究報告会準備 リハーサル	世田谷区立駒沢小学校
2月14日(月)	研究報告会 指導・講評…笠井健一先生 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官	世田谷区立駒沢小学校

## VI 研究構想図



## VII 研究の内容

### 1 本部会が考える算数科における表現力

#### <広辞苑 第六版 2008年から>

「表現」…心的状態・過程または性格・志向・意味などを総じて精神的・主体的なものを、外面的・感性的形象として表すこと。また、この客観的・感性的形象そのもの、すなわち表情・身振・動作・言語・手跡・作品など。表出。

#### <算数教育指導用語辞典 第三版 P.42～43>

「数学的な表現様式」…数学的な表現様式について、中原忠男は彼の研究（1992）の中で<sup>\*1</sup>ブルーナーの EIS 理論を基盤にして、「現実的表現」「操作的表現」「図的表現」「言語的表現」「記号的表現」の五つの分類によってとらえている。東京都立教育研究所では、1998年にこれらの表現様式が児童・生徒の発達段階ごとの表現の様相がとらえやすいとし、そのはたらきについて分析している。

<sup>\*1</sup>ブルーナーの EIS 理論：ブルーナー（1961）は、「いかなる知識領域も、あるいはその知識領域のいかなる問題も、次の三つの方法で表すことができる」として、活動的表象 enactive representation 映像的表象 iconic representation 象徴的表象 symbolic representation の三つの表現方法として述べている。そして、活動的、映像的、象徴的な表象の順に獲得されるとともに理解しやすい表現であるとして、E→I→Sを順序づけ、体系的にとらえている。その中で、活動、図式、象徴は年齢や背景など人それぞれにその難易度と効用が変わってくることを示唆している。

#### <小学校学習指導要領解説算数編 算数科改訂の要点 P.8>

「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。」～（中略）～ 今回の改訂では、「見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」というように、「表現する（能力）」の文言を加えて示している。考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係にあるといえる。考えを表現する過程で、①自分のよい点に気付いたり、誤りに気付いたりすることがあるし、②自分の考えを表現することで、筋道立てて考えを進めたり、よりよい考えを作ったりできるようになる。③授業の中では、様々な考えを出し合い、お互いに学び合っていくことができるようになる。

#### <小学校学習指導要領解説算数編 算数科の目標及び内容 第1節算数科の目標 P.21>

（3）日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる  
～（中略）～各学年における指導では、児童の発達段階や、その学年での指導内容に適した形で、見通しをもち筋道立てて考える能力を育てていくことが重要である。また、児童が具体物を用いたり、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いたりして、自分の考えたことを表現したり、友達に説明したりする学習活動を取り入れることが重要である。

#### <小島宏「算数科の思考力・表現力・活用力」P.53 文溪堂 2008年>

算数科の特性を考慮すると算数的な表現力とは、「言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて、問題の解決過程における考え方や処理の仕方や結果を分かりやすく表したり、説明したりする能力」また、「互いに自分の考えを表現したことを基にして知的コミュニケーションをすすめ、学び合い、高め合うこと」につながっていく。数学的な表現力は、数学的な思考力とかかわって相乗的に高まっていく関係にある。

↓  
これらを踏まえ、本部会では表現力を以下のように定義した。  
言葉、数、式、表、グラフ、具体物などを用いて

- ① 自分の考えをはっきりさせるために、操作したり、かき表したりする力
- ② 考えたことを相手に説明する力
- ③ 相手の考えを受け、考えたことを伝え合う力

## 2 表現力の高まりと学びの深まりとの関連

表現力①②③を意識して手だてを講じた授業を行うことで表現力が高まり、互いの考えを伝え合いながら問題解決をしていくことで、学びを深めていくことができる考えた。

	①自分の考えをはっきりさせるために操作したり、かき表したりする力	②考えたことを相手に説明する力	③相手の考えを受け、考えたことを伝え合う力
授業での具体的な児童の姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時のめあてを理解して、自分の考えを、具体物を操作したり、図・式・言葉でかき表したりする。</li> <li>・考えた根拠を明らかにして、筋道を立ててかき表す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相手意識をもち、自らの考えを根拠をもって伝えようとする。</li> <li>・図・式・言葉などを適切に用いて分かりやすく説明する。</li> <li>・必要なことをかき加えながら説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相手の考えを理解しよう聞き、それに対する疑問をもったり考えたことを伝えようとしていたりしている。</li> <li>・分からないとき、「何がどう分からないか」を意思表示できる。</li> <li>・相手の考えから共通点や相違点、関連していることを考えながら聞く。</li> <li>・本時のめあてに正対したまとめを書く。</li> </ul>

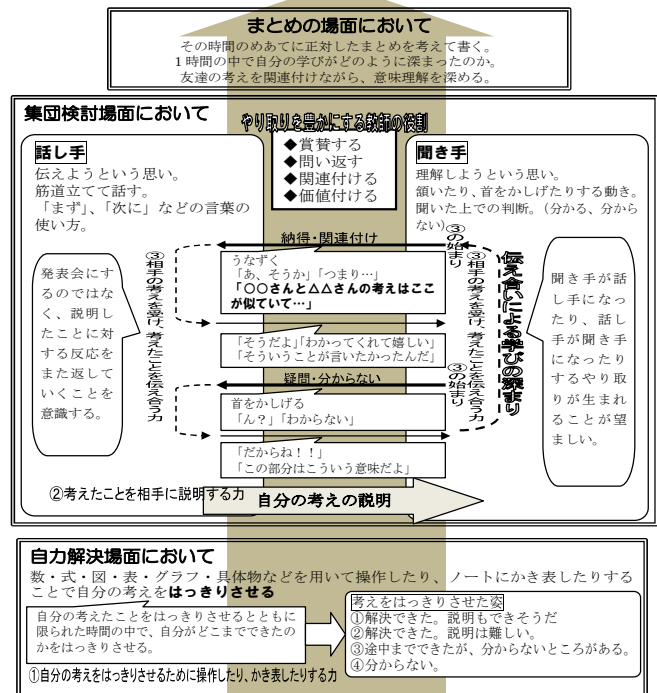
# 表現力の高まり

# 学びの深まり



「伝え合う活動の演出」とは、教師が引き出したい考えや発言を児童から自然に表出させ、児童同士でやりとりができるようにすることである。

<1時間の授業モデル>



## 授業を支える

- ・ 検討場面の充実のために集団検討構想図を作成する。
- ・ 自分の立場をはっきりさせる。
- ・ まとめを考えさせる。

3 表現力を育成するための手だて

# 授業を支える

授業前の手だて	検討場面の充実のために「集団検討構想図」を作成する		
	授業を考える段階で、 (ア) 深めたい考えをはっきりさせる。 (イ) 児童の反応を予想して、集団検討場面の流れを考える。 (ウ) 児童の考えを適切に価値づけたり、関連付けたりする言葉を考える。 ( 切り返しの発問・引き出す発問 認め・励ます言葉、など )		集団検討構想図 (例: p 8 参照) 
授業中の手だて	①自分の考えをはっきりさせるために、操作したり、かき表したりする力	②考えたことを相手に説明する力	③相手の考えを受け、考えたことを伝え合う力
	自分の立場を明らかにさせる		
立場を明らかにすることで、自力解決の達成状況を自己評価させ、目的意識をもって集団検討に参加させる。			
見直し → 自力解決 → 発表検討 → まとめを考えさせる			
・自分の考えをはっきりさせるために、どのような既習を用いたのかははっきりさせる。 ・本時において考えることを明確に提示する。	・小グループで活動させる。 ・相手意識をもたせる。	・児童の発言を板書する。 ・ねらいと児童の考えが結び付いているか、ねらいにせまった発言をしているか評価する。	
めあてに正対した内容で、1時間の授業のまとめを児童の言葉でまとめられるようにする。自分の考えと友達の考えから、本時で学びが深まった姿を確認することができる。			

年間を通した取組	・話し方・聞き方のポイント 	・見直しマグネット・話し合いの視点マグネット 《解決の見直し》 ・言葉で考える ・図に書いて考える ・簡単な数にして考える ・表やグラフをかいて考える など	《話し合いの視点》 ・似ているところは？ ・仲間分けできるかな？ ・きまりがあるかな？ ・共通して言えることは？ など
	「どこがわからないの？」と問い、聞き手に質問する。 書きながら説明をする。 「ここまでは分かりましたか？」と聞き手に確認する。 聞き手に問いかけるように話す。 目や顔を見て話す。 発表名人		



#### 4 実践事例

##### (1) 第6学年 「分数のわり算」

###### ア 指導計画 (5時間…本時2時間目)

第1次：真分数÷真分数の計算の仕方(2時間…本時2時間目)

第2次：分数÷分数で約分のある計算、整数÷分数の計算の仕方(1時間)

第3次：3口の分数の乗除混合計算の仕方(1時間)

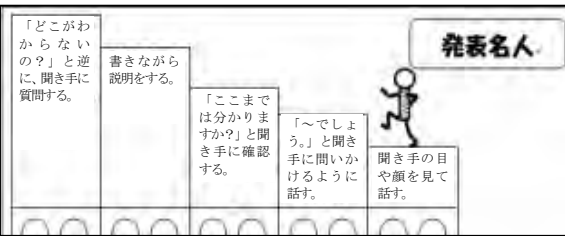
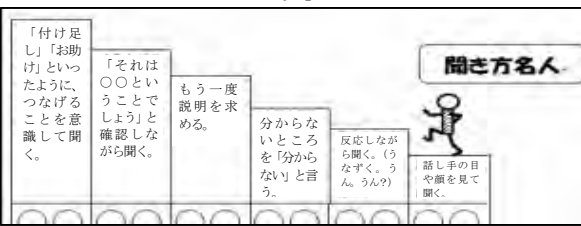
第4次：分数の乗除の立式(1時間)

###### イ 研究主題との関わり

###### (ア) 学びが深まった姿

集団検討場面において、それぞれの説明を受けて、考えたことを書いたり、説明したりする活動を通して、 $2/5 \div 3/4$ はなぜ $2/5 \times 4/3$ で計算することができるのかを理解したり、その理由を友達に説明したりする姿

###### (イ) 表現力が高まった姿とその手立て

	授業における児童の具体的な姿	◆：日常の手だて ◇：本時の手だて
① 自分 の考えを はつきり させるた めに、 操作し たり、 かき表 したり する力	1 $2/5 \div 3/4$ の計算方法を言葉・式・面積図・数直線図を用いてノートにかき表す姿 2 自力解決終了時に、自分がどこまでできたかをはつきりさせて集団検討場に臨む姿 (以下の4段階) ①解決ができ、相手に説明する準備ができた ②解決はできたが、説明ができない ③途中まではできたのだが、解決までは至らなかった ④解決方法が、まだ見つからない	◇既習の面積図・数直線図による解決方法を明らかにし、継続して指導することで、それらを活用できるようにする。 ◆児童に自力解決での解決状況を把握させ、集団検討に目的意識をもって参加することができるようにする。
② 考 えたこ とを相 手に説 明 する力	1 自分の解決方法について、言葉・式・面積図・数直線図を用いて友達に説明する姿 	◆発表する時の五つの視点(左図)を与えることで、よりよい説明をする姿を意識できるようにする。
③ 相 手の 考えを 受け、 考えた ことを 伝え合 う力	1 それぞれの考え方の説明を受け、次のようなやり取りをする姿 「〇〇さんの考えはつまりこういうことですね。」…納得 「だから、〇〇くんが考えたのはこういうことだよ。」考えを受けて説明 「面積図のここが式のこの数字に当たるんだよ。」…関連付け 2 それぞれの関連付けから分母×分子、分子×分母をすれば計算ができそうだと考える姿 「全部の式に15がでてくる。これは $3 \times 5$ のことなんだね。」 「同じようにこの8っていうのは $4 \times 2$ なんだ。」 「分数のわり算も分母×分子をして、分子×分母をすれば求めることができそうだね。」 	◆聞く時の六つの視点(左下図)を与えることで、納得したり自分の考えと比較したりして考えが深まるようにする。 ◇事前に集団検討場面の構想図を作成し、児童の予想される考えや、引き出したい言葉を明確にする。そして、発問を工夫し、考えを価値付けることで、それぞれの考え方を関連付けさせ、児童同士のやり取りができるようにする。



ウ 本時の指導

(ア)本時のねらい 真分数÷真分数の計算の仕方を理解することができる。

(イ)展開 (前時において、演算決定までを行う。)

	学習活動	・支援 ◇評価 <b>表</b> 表現する児童の姿
課題把握	<p>T: 前の時間の問題を覚えていますか。</p> <p>3/4 dlで、2/5 m<sup>2</sup>のかべを塗ることができました。このペンキ 1 dlでは、何m<sup>2</sup>のかべを塗ることができますか。</p> <p>T: 計算の仕方を考えましょう。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <b>2/5 ÷ 3/4の計算の仕方を考えよう</b> </div> <p>C: 分数÷分数の計算は初めてなので、難しそうだ。  T: どのようにしたら解決できそうですか?  C: 分数を他の数に変身させればできそう  C: 面積図を使ったらできそう C: 数直線図で考えてみよう  T: 2/5 ÷ 3/4の計算の仕方を考えてみましょう。自分で解決ができたなら、どうしたら自分の考えがみんなによく伝わるのかを考えましょう。</p>	<p>・前時の学習を想起させ、数直線図により演算決定したことを確認する。</p> <p>・考えのヒントマグネットを活用し、どのようにして考えたらいいか見通しをもたせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○図を描いて考える。  ・線分図 ・数直線図 ・面積図  ○そろえて考える  ○簡単な数に直して考える。  ○計算のきまりを使って考える。 など</p> </div>
自力解決	<p>T: いろいろな方法で考えましょう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>C1</p> <math display="block">\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = (\frac{2}{5} \times 4) \div (\frac{3}{4} \times 4)</math> <math display="block">= \frac{8}{5} \div 3</math> <math display="block">= \frac{8}{5 \times 3}</math> <math display="block">= \frac{8}{15}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>C2</p> <p><math>\frac{2}{5} \div 3 = \frac{2}{5 \times 3}</math>   <math>\frac{2}{5} \times 4 = \frac{2 \times 4}{15}</math></p> <math display="block">= \frac{2}{15}</math>   <math>= \frac{8}{15}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>C3</p> <p><math>\frac{2}{5} \times 4 = \frac{2 \times 4}{5}</math>   <math>\frac{8}{5} \div 3 = \frac{8}{5 \times 3}</math></p> <math display="block">= \frac{8}{5}</math>   <math>= \frac{8}{15}</math> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>C4</p> <p><math>\frac{2}{5} \times 4 = \frac{2 \times 4}{5}</math></p> <math display="block">= \frac{8}{5}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>C5</p> <p><math>\frac{3}{4} \text{ m}^2</math> ぬることができる</p> <p><math>\frac{2}{5} \text{ m}^2</math> ぬることができる</p> <p><math>\frac{2}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{2 \times 4}{5 \times 3}</math></p> <math display="block">= \frac{8}{15}</math> </div>	<p><b>表①</b> 2/5 ÷ 3/4の計算方法を言葉・図・式・面積図・数直線図を用いてノートに書き表す。</p> <p>・自分なりの解決ができた児童には、どのように説明すれば自分の考えがより相手に伝わるのか、考えるよう促す。</p> <p>◇既習を活用して2/5 ÷ 3/4の計算の仕方を考えている。 【数学的な考え方】</p> <p>・「わからない」という児童に対しては、下の数直線図を見せ、単位分数に帰着することができないか考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> </div>
発表・検討とまとめ	<p>T: 今から少し時間をとるので、隣の人に自分の考えを話してみましょう。</p> <p>※集団検討構想図を参照</p> <p>T: いくつかの考えが出たけれど、共通点が見えてきましたか?</p> <p>C: 緑色で囲める所が分かった。</p> <p>C: 水色は2×4のことだ。だから8は2×4なんだ。</p> <p>T: 今日の学習のまとめを、まずは自分で考えて書いてみましょう。</p> <p>T: 2/5 ÷ 3/4の計算は・・・</p> <p>C: 2/5 × 3/4で計算することができる。</p> <p>T: では、きょうのまとめは・・・</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math display="block">\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} \text{ は } \frac{2 \times 4}{5 \times 3} \text{ で計算することができる。}</math> </div>	<p><b>表②</b> 自分の解決方法について、聞き手を意識しながら言葉・式・図を用いて説明する。</p> <p><b>表③</b> それぞれの考え方の説明を受け、考えたことを書いたり、説明したりする。</p> <p><b>表④</b> それぞれの考えを関連付けたり、比較したりしながら話す。</p> <p>・途中の価値づけを促したり、考えの共通点を見る視点を与えたりする。</p> <p>・答えである8/15の8や15がどこにあたるのか、式・数直線図・面積図を用いて考えさせる。</p> <p>・15、5×3と、8、2×4を色分けをして板書し、共通点を探す手助けとする。</p> <p>・めあてを意識させて、本時のまとめをノートに書くようにする。</p>

(2) 第5学年 「面積の求め方を考えよう」

ア 指導計画 (12時間…本時1時間目)

第1次：三角形の面積(4時間…本時1時間目) 第2次：平行四辺形の面積(1時間)

第3次：いろいろな三角形・四角形の面積(5時間) 第4次：面積と比例(2時間)

イ 研究主題との関わり

(ア) 学びが深まった姿

自分が考えた三角形の求積方法を図・式・言葉に関連付けて、相手(聞き手)を意識し、よりよく説明する。そして、集団検討場面で、友達の考えとの類似点、相違点、共通点を見付けたり、比較したりしながら自分の考えを伝え合う姿

(イ) 表現力が高まった姿とその手だて

	授業における児童の具体的な姿	◆：日常の手だて ◇：本時の手だて
① 自分の考えをはっきりさせるために、操作したり、書き表したりする力	<p>1 三角形の面積を求めるために、図形に補助線を引いたり、図形を動かしたり、式や言葉でかいたりする姿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・三角形の変形の仕方や式の意味をか書き表す</li> <li>・図や式に説明を書き加える</li> </ul> <p>2 自力解決の終了後に、自分がどこまで解決したかをはっきりさせて、話し合いに参加する姿</p>	<p>◇大きさを比べるために、面積を数値化して表すよさが感じられる課題を提示する。</p> <p>◇ワークシートの工夫→方眼紙の大きさを限定する。</p> <p>◆「解決のヒント」を日常的に掲示し、支援が必要な児童の参考になるようにする。</p>
② 考えたことを相手に説明する力	<p>1 自分が考えた三角形の求積方法について、図・式・言葉に関連付けて説明する姿</p> <p>「この辺を2倍にすると長方形になるから…」</p> <p>「ここに補助線を引いて、動かすと長方形に…」</p> <p>「長方形の面積の公式が使えるから…」</p> <p>2 発表名人・聞き方名人を意識しながら説明したり聞いたりする姿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「まず」「次に」などの言葉を使って順序よく話す。</li> <li>・「だから～」 「～なので」と理由を話す。</li> </ul>	<p>◇小集団で説明し合うようにする(2,3人)</p> <p>◆板書を見て、自分の図や式と同じまたは、近い図や式があるかを確認し、挙手したり、ネームカードを貼ったりして、自分の立場をはっきりさせるように指示する。</p> <p>◇板書した児童以外の児童に説明させる。</p> <p>◆相手(話し手・聞き手)を意識できるように「発表名人・聞き方名人」の視点を与えることで、よりよく説明したり聞いたりできるようにする。</p>
③ 相手の考えを受け、考えたことを伝え合う力	<p>1 友達の考えとの類似点、相違点、共通点を見付けたり、比較したりしながら自分の考えを伝え合う姿</p> <p>「長方形に変形する方法が違う」…違いを見付ける</p> <p>「長方形にして考えているね。」…共通点を探す</p> <p>「2倍して、2で割っているから」…関連付ける</p> <p>2 既習の図形に変形すれば、面積を求められることに気付く姿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長方形にすれば、三角形も面積が求められるね。</li> </ul> <p>3 いろいろな方法に名前をつける姿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2倍作戦・切ってくっつけ法・ぴったり半分法</li> </ul>	<p>◇説明を聞いた直後に、話し合いに主体的に参加して気付いたことを発表できるよう、ノートに書く時間をとる。</p> <p>◆話し合い場面を活発にするための話し合いの視点を準備しておく。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>・似ているところはどこか。・違うところはどこか。・共通していえることは何か。</p> </div> <p>◇図形の変形の方法に名前を付け、今後も活用できるように指示する。</p>

(7) 集団検討構想図

一番大きい三角形はどれかな?

＜大きさを比べるアイデア＞

- ・重ねて比べる → 切り重ねてみる →
- ・マスを数える → 計算で求められるかな?
- ・面積を求めるとどうなった?

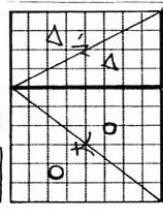
T例えは この三角形だったら どうやって面積を求めればいいのかかな?

問題  
三角形の面積の求め方を考えよう。

Tどのような長方形かな? どこを半分、どこを2倍にするのかな?

- C 図にかきあらわす
- C 補助線を入れる
- C 切り取ってもう一つのかな?

方法1 Aさん

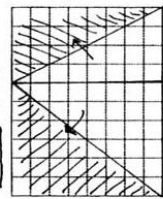


$8 \times 6 \div 2 + 8 \times 4 \div 2 = 40$   
 $(8 \times 6 + 8 \times 4) \div 2 = 40$

図の説明  
T頂点から垂直に線を引いて大と小の直角三角形にする。これは大きい1つの長方形として考えて、 $\frac{1}{2}$ にする。

式の説明  
大きい長方形が  $8 \times 6$ 、小さい長方形が  $8 \times 4$ 、合わせて、2倍になっている分を割る。

方法2 Bさん

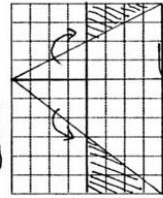


$8 \times 10 \div 2 = 40$

T頂点から垂直に線を引き、引くのはAさんと同じ。これは大きい1つの長方形として考えて、 $\frac{1}{2}$ にする。

大きい1つの長方形にしてから  $8 \times 10 = 40$ 、 $\frac{1}{2}$ の半分だから  $\div 2$

方法3 Cさん

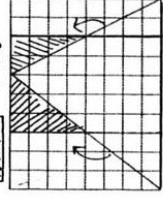


$4 \times 10 = 40$

T頂点から垂直に線を引き、引くのはAさんと同じ。これは大きい1つの長方形として考えて、 $\frac{1}{2}$ にする。

切り取って、横長の長方形にしてから  $4 \times 10 = 40$

方法4 Dさん

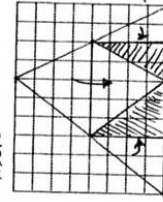


$8 \times 5 = 40$

Cさんと似ているけど、面ははじの頂点の部分の三角形を上に動かして、たて長の長方形に変形したよ。

Cと同じで、これはたてだから、 $8 \times 5 = 40$

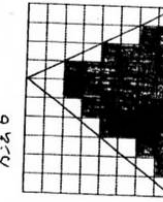
方法5



$4 \times 5 \times 2 = 40$

それぞれ頂点から内側に折り曲げると、きれいに重なって、半分の大きさの長方形になるよ。

方法6



$\square \rightarrow 30 \times 2 = 60$   
 $\triangle \rightarrow 20 = 30 \div 2 = 10$   
 $30 + 10 = 40 \text{ cm}^2$

□部分が  $30 \times 2 = 60 \text{ cm}^2$ 、△は  $20 \text{ cm}^2$ 、 $60 - 20 = 40 \text{ cm}^2$

T自分の三角形も今の方法を促して面積を求められるかな?

C1:  $40 \text{ cm}^2$ , C2:  $40 \text{ cm}^2$ , C3:  $40 \text{ cm}^2$

Cあれー。形が違うのに面積同じ

T形が違っても面積は同じに面積を求められるかな?

T形が違っても面積は同じに面積を求められるかな?

同じ人が多いね。なぜかな?

次の時間は、三角形の辺について考えよう。

→ まとめ

Tどうだねー!

長方形に変形すれば、三角形の面積も求められるからね!

Cこれから使えそうな考えだから、名前をつけておこうか

C2倍作戦、2倍長方形

C切り取って長方形

C半分たり半分法

Tなるほど!! たくさんのことに気づけたね!

皆の意見から、共通して言えることはある?

C全種類の図形に変形しているよ。

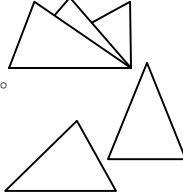
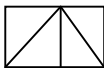
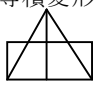
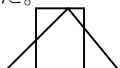



C長方形にすること

長方形の公式が使えよ。

ウ 本時の指導

(ア)本時のねらい 既習の図形に変形させることで、三角形の面積を求められることに気付く。

(イ)展開

	主な発問と予想される児童の反応	・支援 ◇評価 <b>表</b> 表現する児童の姿
課題把握	<p>T: できるだけ面積の大きな三角形を描きましょう。</p> <p>一番大きい三角形はどれかな? 方眼紙の大きさ 8×10 マス</p> <p>T: 比べるためのアイデアはありませんか。</p> <p>C: 重ねればいいよ。C: マスを数えればいい。</p> <p>C: 面積を求めればいいんだよ。</p> <p>T: 三角形の面積はどうやって求めますか?</p> 	<p>・今までの学習を基に、面積を比べるために、どのような方法や考えが使えるかを考える。</p> <p>◇面積の比べ方のアイデアをもつことができたか。【関心・意欲・態度】</p> <p>・児童が描いた三角形を1つ取り上げる</p>
自力解決・発表	<p>三角形の面積の求め方を考えましょう。</p> <p>C: 三角形の頂点から線を引いて右と左に動かすと2倍の大きさの長方形になる。⇒倍積変形 <math>8 \times 10 \div 2 = 40</math></p>  <p>C: 三角形の頂点から線を引いてそれぞれを2倍すると二つの長方形になるよ。⇒倍積変形</p> $(8 \times 6 + 8 \times 4) \div 2 = 40$ <p>C: 三角形の上の部分を動かすと長方形ができる。⇒等積変形</p> $(8 \div 2) \times 10 = 40$  <p>C: 三角形切り取って移しかえて長方形にして求めた。⇒等積変形 <math>8 \times (10 \div 2) = 40</math></p> 	<p><b>表①</b>三角形の面積を図形に補助線を引いたり、図形を動かしたり、式や言葉で書いている。</p> <p>・自分の図や式に近いものがあるか挙手をさせて、立場をはっきりさせる。</p> <p><b>表①</b>自分がどこまで解決したかをはっきりさせ、話し合いに参加している。</p> <p><b>表②</b>小集団の中で自分の考えを説明している。</p>
検討・まとめ	<p>T: 三角形の面積の求め方で気付いたことや共通していることはありますか?</p> <p>C: 動かして同じ大きさや2倍の大きさの長方形にしている。</p> <p>C: 全部違う形だけど長方形にして考えている。</p> <p>C: 長方形にすると公式が使えるから、面積が求められる。</p> <p>T: 三角形の面積は長方形にすれば求められそうですね。これからも使えそうな方法だから名前を付けておこう。</p> <p>C 2倍作戦 C 切ってくっつけ法 C ぴったり半分法</p> <p>T 他の形の三角形もこの方法で面積を求められますか?</p> <p>◆その他(自分)の三角形の面積を前の方法を使って求める。</p> <p>①  ②  ③ </p> <p>T 面積は何cm<sup>2</sup>になりましたか?</p> <p>C: 40 cm<sup>2</sup>だ。同じ答えが多い。形が違うのにどうしてかな。</p> <p>T 形が違うのに同じ面積ですね。なぜでしょう? 三角形の面積の秘密があるようです。次の時間は、三角形の面積の秘密を探りましょう。今日の学習のまとめを書きましょう。</p>	<p>・話し合いに主体的に参加できるように気付いたことを書く時間をとる。</p> <p><b>表③</b>友達のとりの類似点、相違点、共通点を見付けたり、比較したりしながら自分の考えを伝え合う姿</p> <p>・話し合い場面を活発にするための話し合いの視点を準備しておく。</p> <p>・似ているところ、違うところはどこか。</p> <p>・共通していえることは何か。</p> <p>◇三角形の面積は長方形を基にして考えられることに気付けるか。</p> <p>【数学的な考え方】</p> <p>・まとめのヒントになる言葉を吹き出しにして板書しておく。</p> <p>・図形の変形方法に名前を付ける。</p>

(3) 第2学年 「かけ算(2) 九九をつくろう」

ア 指導計画 (18時間…本時4時間目)

第1次：6の段、7の段の九九(6時間…本時4時間目)

第2次：8の段、9の段、1の段の九九(4時間) 第3次：倍とかけ算(2時間)

第4次：九九表ときまり(2時間)

第5次：適用問題とまとめ(4時間)

イ 研究主題との関わり

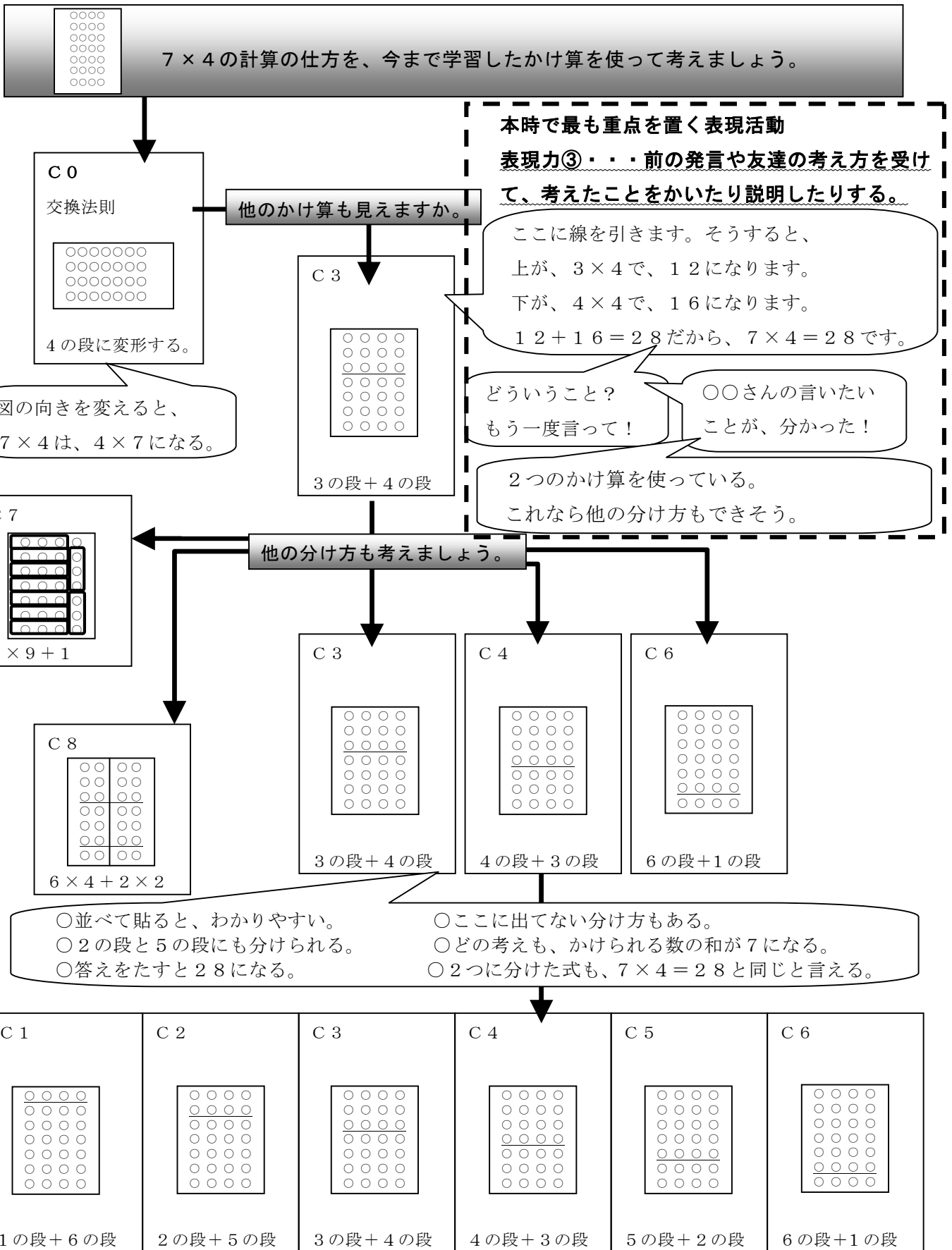
(ア) 学びが深まった姿

友達の発言をヒントにして考えたことを表現し合うことで、解決の見通しをもち、乗法の性質を多様に用いて $7 \times 4$ の計算の仕方を考え、理由や方法を説明する姿

(イ) 表現力が高まった姿とその手立て

	授業における児童の具体的な姿	◆：日常の手だて◇：本時の手だて
①自分の考えをはっきりさせるために、操作したり、かき表したりする力	1 図を読み取り、式に表す姿 2 アレイ図を描き、 $7 \times 4$ の計算が既習のかけ算に直せないかを考える姿 ・ $7 \times 4$ のアレイ図をかく。 ・アレイ図に補助線をかき加え、既習である2～6の段のかけ算に直す。	◆様々な図や絵を読み取って立式する学習や、式に合わせて絵や図を描く学習を行う。 ◇図だけをフラッシュカードのように提示して、式に表して考える必然性をもたせる。 ◇全体での話し合いの中で解決の見通しをもってから自力解決に取り組むように指示する。
②考えたことを相手に説明する力	1 聞き手を意識しながら、図、式、言葉を使って説明する姿 「私はここに線を引きました。そうすると、 $3 \times 4 = 12$ と $4 \times 4 = 16$ になるから・・・」  <b>はっぴょう名人</b> ○あい手の目や顔を見て話す。 ○聞きやすい声の大きさで、さいごまではっきり話す。 ○「まず～」「つぎに～」と、じゅんじょよく話す。 ○「なぜかと言うと～」と、りゆうを話す。 ○「～でしょう。」「～ですよ。」と、くぎりながら話す。 ○「たとえば～」「もしも～」「だったら～」と別の場合を考えて話す。 ○「わかりますか?」「ここまではいい?」とたしかめながら話す。	◇2人組で考えを説明し合う。 ◇児童が発表した考え方について、別の児童に図や式を読み取らせ、説明させる。 ◆聞き手を意識しながら、順序よく説明できるように視点を与える。
③相手の考えを受け、考えたことを伝え合う力	1 話し手を意識して聞く姿  <b>聞き方名人</b> ○あい手の目や顔を見て聞く。 ○うなずいたり、はく手をしたりして聞く。 ○自分の考えとくらべながら聞く。 ○友だちの考えに「つけ足し」「おたすけ」ができる。 ○わからないところを「わかりません。」「もう一言ってください。」と言う。 ○「それは○○ということでしょう。」と、たしかめながら聞く。	◆聞き方のポイントを示す。  ◇友達の意見を受けて考えるよう発問することで、数人の児童の気づきを学級全体に広め、それらを基に問題解決を行うように展開する。 ◆観点を基に、まとめを書く。 ◇児童の発言からキーワードとなる部分を取り上げ、学習のまとめの文章に生かしていく。
	2 前の発言や友達の考え方を受けて、考えたことを書いたり説明したりする姿 「 $7 \times 4$ は、ここに線を引くと3の段と4の段に分けられます」 「だったら、2の段と5の段にも・・・」 3 学習のまとめを考え、ノートに書く姿	

(ウ) 集団検討構想図

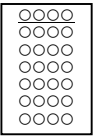
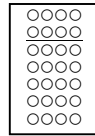
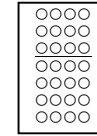
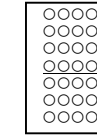
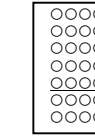
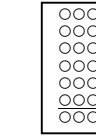




ウ 本時の指導

(7)本時のねらい 乗法の性質を用いて  $7 \times 4$  の計算の仕方を考え、方法や理由を説明する。

(イ)展開

	主な発問と予想される児童の反応	・支援 ◇評価 <b>表</b> 表現する児童の姿
課題把握	<p>T : この図をかけ算で表すとどんな式になりますか。</p> <p>C : <math>7 \times 4</math> です。</p> <p>T : ○は、いくつあるかわかりますか。</p> <p>C : 28個です。 <math>4 \times 7 = 28</math>。</p> <p>C : <math>7 + 7 = 14</math>。 <math>14 + 14 = 28</math>。</p> <p>C : <math>2 \times 14</math> にもできる。</p> <p>T : 他に、今まで学習したかけ算九九でできないですか。</p> <p>C : ここを切ると、3の段と4の段。 半分はできないから上は3、下は4になります。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>予想させる「○○さんの考えの続きはわかりますか。」 再生させる「○○さんの考えを説明してください。」 要約させる「○○さんは、何が言いたかったのですか。」 発見させる「○○さんの考えのいいところはどこですか。」 「友達の考えを比べて気づいたことはないですか。」</p> </div> <p>C : 他の方法でも分けられる。</p> <p>T : 横に一本だけ線を引いて、今まで習ったかけ算九九を使って考えましょう。</p>	<p>・アレイ図を用いて提示し、被乗数を縦、乗数を横に見ることを確認する。</p> <p><b>表①</b>図を読み取り、式に表す。</p> <p>・分割すれば、既習のかけ算九九で表すことができるという考え方を、他の児童が復唱する活動などを通し、時間をかけて全体で共有する。</p> <p><b>表③</b>話し手を意識して説明を聞く。</p> <p><b>表③</b>前の発言や友達の考え方を受けて、考えたことを書いたり説明したりする。</p>
自力解決	<p>T : 他に、今まで習ったかけ算九九を使って考えてみましょう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>C1</p>  <p><math>1 \times 4 = 4</math> <math>6 \times 4 = 24</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C2</p>  <p><math>2 \times 4 = 8</math> <math>5 \times 4 = 20</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C3</p>  <p><math>3 \times 4 = 12</math> <math>4 \times 4 = 16</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C4</p>  <p><math>4 \times 4 = 16</math> <math>3 \times 4 = 12</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C5</p>  <p><math>5 \times 4 = 20</math> <math>2 \times 4 = 8</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C6</p>  <p><math>6 \times 4 = 24</math> <math>1 \times 4 = 4</math></p> </div> </div>	<p><b>表①</b>アレイ図をかき、<math>7 \times 4</math> の計算が既習のかけ算九九を活用できないか考える。</p> <p>◇既習のかけ算九九を活用して、<math>7 \times 4</math> の計算を考えている。 【数学的な考え方】</p>
発表・検討・まとめ	<p>T : どうやって考えたか、隣同士で説明しましょう。</p> <p>T : 自分が考えた方法を発表しましょう。</p> <p>C : <math>3 \times 4 = 12</math>、<math>3 \times 4 = 12</math>、<math>1 \times 4 = 4</math> <math>12 + 12 + 4 = 28</math> になります。</p> <p>T : この図からどのように考えたのか分かりますか。</p> <p>C : <math>5 \times 4 = 20</math> <math>2 \times 4 = 8</math></p> <p>C : この答えをたすとやっぱり28になる。</p> <p>C : かけられる数をたすと7になる。</p> <p>T : 今日の学習のまとめをノートに書きましょう。</p> <p>C : <math>7 \times 4</math> のかけ算は、習ったかけ算九九を組み合わせればできる。</p> <p>C : 2つのかけ算を使って、新しいかけ算九九を作ることができた。</p>	<p>・話し方、聞き方のポイントを示し、図や式を読ませて説明させる。</p> <p>・出された考えを整理しながら貼り、共通点に気付かせる。</p> <p><b>表②</b>聞き手を意識しながら、図、式、言葉を使って説明する。</p> <p><b>表③</b>前の発言や友達の考え方を受けて、考えたことを書いたり説明したりする。</p> <p><b>表③</b>学習のまとめを考え、ノートに書く。</p>

## VIII 成果と課題

### 1 成果

#### 【集団検討構想図】

- ・ 集団検討構想図を作成したことにより、児童の学びが深まっていく過程が明確になった。そのことにより、教師が引き出したい考えや発言などを児童が自然に表出するようになり、児童同士で考えを関連付けたり深めたりすることにつながった。

#### 【立場を明らかにする】

- ・ 自分の立場を明らかにすることで、集団検討で何を話し合うのか、目的の明確化につながった。集団検討後にもう一度自己評価することで、自らの考えの深まりを感じることができた。

#### 【まとめを考えさせる】

- ・ 本時のめあてに正対してまとめを書くことを意識させることで、児童が板書の中からキーワードを探ることができるようになった。
- ・ まとめを自分で書くことで、自らの理解の度合いを確認するような自己評価につなげることができた。

#### 【年間を通した取組】

- ・ 「発表名人」や「聞き方名人」などモデルを示すことで、相手を意識した発表や聞き方が見られるようになってきた。

### 2 課題

#### 【集団検討構想図】

- ・ 授業のねらいとずれている考え方に対して、ねらいに近づけるための手だてを明らかにする必要がある。また、教師が予想した考えが出なかった場合を想定し、補助的な発問を工夫していく必要がある。
- ・ 構想図に必要な要素を明確にし、構想図の簡略化を図る。

#### 【立場を明らかにする】

- ・ 自力解決時に、自分の解決状態などを適切に評価できていない児童がみられた。教師もしっかりと児童の達成状況を把握しておき、児童が適切に自己評価できるようにするための支援についての検討が必要である。

#### 【まとめを考えさせる】

- ・ 授業のねらいに応じて、まとめの形式もいろいろあるので、どのような時に児童にまとめを書かせることが有効か、今後も検討していく必要がある。
- ・ まとめが書けない児童がいた場合、発表検討がうまくできていなかったと捉え、もう一度授業内容を振り返る場面をつくる必要がある。

#### 【年間を通した取り組み】

- ・ 相手を意識した発表や聞き方は、意識はされてきているが、行動として定着しているとは言い難い。「発表してよかった」「聞いてよかった」という実感をもたせる指導を、繰り返し行っていく必要がある。

## 平成22年度 教育研究員名簿

### 小 学 校 ・ 算 数

地区	学 校 名	職名	氏名
中央区	佃島小学校	主任教諭	加藤 賢一
台東区	台東育英小学校	主任教諭	春日 学
江東区	明治小学校	主任教諭	浅見 朝枝
世田谷区	駒沢小学校	主任教諭	◎内藤 信義
杉並区	桃井第四小学校	主任教諭	小林 義史
豊島区	高南小学校	主任教諭	河内 麻衣子
練馬区	関町北小学校	教諭	鈴木 博之
江戸川区	鹿骨東小学校	教諭	佐々木 順子
昭島市	玉川小学校	主任教諭	中村 将行
小平市	小平第九小学校	主任教諭	○成田 弥生
立川市	幸小学校	主任教諭	小泉 友
武蔵村山市	第二小学校	教諭	赤坂 弘樹

◎ 世話人      ○ 副世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部義務教育特別支援教育指導課 指導主事 毛利元一

平成 22 年度  
教育研究員研究報告書  
小学校 算 数

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成 23 年度第 46 号〕  
平成 23 年 6 月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課  
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号  
電話番号 (03) 5320-6836  
印刷会社 有限会社 シーダー企画  
住 所 東京都新宿区西五軒町 7-10  
電話番号 (03) 5228-3451