

# 算 数 科

算数科部 中野 紗織 根岸 徹 關水 真優 糸井 伸允  
研究協力者 澤田麻衣子

## I 算数科における「社会に変革を起こす子ども」

数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども

本校の学校教育目標「つよく ただしく かしこく」を具体化した児童を育成するためには、各教科等の学習指導要領を基に、本校の児童の実態を踏まえて捉えた資質・能力を育むことが必要である。算数科の問題解決的な学習では、「数学的に考える資質・能力」を育むことを目指す。この資質・能力と、算数科の問題解決的な学習の過程の具体は、以下のとおりである。

### 数学的に考える資質・能力

(1) 知識及び技能

数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能

(2) 思考力、判断力、表現力等

日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力

(3) 学びに向かう力、人間性等

数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度

### <「数学的に考える資質・能力」についての三つの柱>

過 程	学習活動
つかむ	日常の事象を数理的に捉え、新たな学習内容と出会う 新たな学習内容と関連する既習事項を比較する 単元のめあてをつかむ
解決していく	日常の事象を数理的に捉え、数量や図形についての課題を見いだす 追究の見通しをもつ 具体物や図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて解決方法を表す 解決方法を比較・検討する 比較・検討した解決方法を日常の事象に活用し、課題を解決する 学習の振り返りをする
まとめかめる	単元で学んできたことを日常の事象に活用する 単元の振り返りをする

※点線の枠を単位時間ごとに繰り返す

### <本校算数科の問題解決的な学習>

全体研究を踏まえ、算数科における「社会に変革を起こす子ども」を「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」と具体化した。算数科の問題解決的な学習において、児童は日常の事象を数理的に捉え、既習事項を想起しながら課題を見いだす。次に、その課題の解決に向けて、具体物や図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて解決方法を表す。そして、解決方法を比較・検討し、場面や数、量、形などが異なる問題に解決方法を活用できることを確かめ、課題を解決していく。この中で、複数の解決方法を関連付けながら、既習事項を活用する手順や解決方法のよさについて伝えたり、場面や数、量、形などの異なる問題に解決方法を活用できることを伝えたりする児童が見られた。この児童の姿は、解決方法を筋道を立てて説明している姿である。そして、このような解決方法の説明を友達から聞くことによって、言葉や数、式などを付け加え、解決方法の根拠やよさを詳細に表したり、場面や数、量、形などが異なる問題に解決方法を活用したりする児童の姿が見られた。このように、他者の解決方法を改善に導く児童の姿を、算数科における「社会に変革を起こす子ども」に相当する姿と考えた。

また、本研究で捉えた姿は資質・能力の三つの柱を相互に関連し合うことが活性化している姿であり、算数科の問題解決的な学習の中で、上のような姿が現れることを積み重ねることにより、本校算数科で捉えた資質・能力を育成することができる。

## 2 算数科における「社会に変革を起こす子ども」の姿が現れるための学習指導の工夫

これまでの本校算数科の研究や実践の中で、「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」に相当する児童は、「問題（場面や数、量、形など）」「解決方法」「算数科の学習経験」「他教科等の学習経験」「家庭での生活経験」などの情報活用に長けていた。具体的には、課題を解決するために、複数の解決方法から根拠やよさに気付いたり、学習や生活経験から解決方法を活用できる場面や数、量、形などを見付けたりすることができていた。一方で、問題に対する正答を導いたことに満足し、次のような不十分な姿も見られた。

・解決方法のよさに気付いていない。【情報の関連付け】

そこで、算数科の学習の中で「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」の姿が現れるように、「情報の関連付け」を重視し、学習指導の工夫を行うこととした。

タブレットを用いて具体物や図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いた複数の解決方法を比較・検討する機会の設定

「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」の姿が現れるためには、解決方法の簡潔性や明瞭性に気付くことが欠かせない。そこで、タブレットを用いて具体物や図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いた複数の解決方法を比較・検討する機会の設定を行う。この学習指導の工夫では、児童のタブレットに友達の解決方法の画像を送り、図、言葉、数、式、表、グラフなどを友達の解決方法に付け加えながら、解

決方法の根拠やよさに気付けるようにする。この学習指導の工夫の手順と留意点を以下に示す。

手順	留意点
①ノートや学習プリント、タブレットに表した解決方法の画像を記録する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○個別追究の際に、教師が児童の解決方法の画像を記録する。</li> <li>○共有する解決方法の数は、具体物や図、言葉、数、式、表、グラフなどの表現方法や、基にする数学的な考え方が異なる解決方法など、2～4程度とする。</li> <li>○具体物を用いた解決方法は、操作的な活動を十分体験した後に共有し、操作の仕方を想起するために扱う。</li> </ul>
②ペアやグループで、解決方法を比較・検討する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○具体物や図、言葉、数、式、表、グラフの一部に色を付けたり囲んだりするなど、解決方法の一部を強調する。</li> <li>○解決方法を強調した部分について、「どうしてそのように考えたのか」「そのように考えると何がよいのか」等、解決方法の根拠やよさを問いかけ、比較・検討する内容を焦点化する。</li> <li>○共有した解決方法と、ノートや学習プリントに表した自分なりの解決方法との共通点や相違点を問いかける。</li> </ul>
③クラス全体で、解決方法の根拠やよさを共有する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○解決方法に言葉や数、式、表、グラフなどを書き込みながら、電子黒板に映して発表するよう促す。</li> <li>○書き込まれた解決方法を基に、再度解決方法の根拠やよさを問いかける。 (②と③を繰り返し行う)</li> </ul> <p>※学習内容に応じて、②と③を入れ替えることもある。</p>

— 第1学年「3つのかずのけいさん」 —

**タブレットを用いてブロックと丸図を用いた3つの数の減法の計算の仕方を比較・検討する機会の設定**

①ブロックと丸図を用いた $9-1-3$ の計算の仕方の画像を記録する。



<共有した $9-1-3$ の計算の仕方>

②ペアで、ブロックと丸図を用いた $9-1-3$ の計算の仕方を比較・検討する。

自分の解決方法と似ているところ、違うところはどこかな？

ぼくは、黄色のブロックしか使っていないけれど、これは、白のブロックも使っているね。

なるほど。答えは、黄色のブロックの5こだね。とるブロックを白にしている分がわかりやすいね。



白のブロックは、4個とったということじゃないかな。はじめに、白色の1個をとって次に白色の3個をとると、黄色の5個が残るからね。

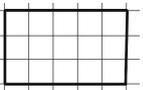
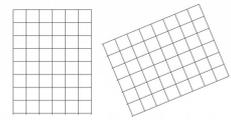
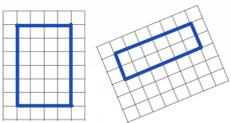


③クラス全体で、ブロックを用いた $9-1-3$ の計算の仕方の根拠やよさを共有する。

<ブロックを用いた $9-1-3$ の計算の仕方を共有している様子>

タブレットを用いて場面や数、量、形などの条件が異なる複数の問題を共有する機会の設定

算数科の問題解決的な学習において、「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」の姿が現れるためには、解決方法の一般性に気付くことが欠かせない。そこで、タブレットを用いて場面や数、量、形などが異なる複数の問題を共有する機会の設定をする。共有する問題は、教師から送られた学習カードを基に、児童が作成する。児童のタブレットに送る学習カードは、学習内容、授業の導入で扱う問題、適用範囲を広げる解決方法に留意して作成する。以下に例を示す。

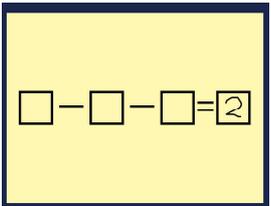
学習内容	授業の導入で扱う問題	適用範囲を広げる解決方法	児童のタブレットに送る学習カード	児童が作成し、提出する問題の例
2年 「長さのたあい」	6 cm 5 mmと3 mmを合わせた長さを求めましょう。	同じ単位どうしを計算すればよい。	<input type="checkbox"/> の中に、0~9の数字を入れて、合計の長さをもとめましょう。  <input type="checkbox"/> cm+ <input type="checkbox"/> cm <input type="checkbox"/> mm <input type="checkbox"/> mm+ <input type="checkbox"/> cm <input type="checkbox"/> mm <input type="checkbox"/> mm+ <input type="checkbox"/> cm	<input type="checkbox"/> の中に、0~9の数字を入れて、合計の長さをもとめましょう。  <input checked="" type="checkbox"/> cm+ <input checked="" type="checkbox"/> cm <input type="checkbox"/> mm <input checked="" type="checkbox"/> mm+ <input checked="" type="checkbox"/> cm <input type="checkbox"/> mm <input checked="" type="checkbox"/> mm+ <input checked="" type="checkbox"/> cm
4年 「面積」	長方形の面積を求めましょう。 	長方形の面積は、縦と横の長さをかければよい。	形や大きさ、向きが異なる長方形の面積を求めましょう。 	形や大きさ、向きが異なる長方形の面積を求めましょう。 
6年 「場合の数」	4人で行うリレーの走順の総数を求めましょう。	並べ方の総数は、樹形図を用いて、調べればよい。	__, __, __, __の4種類の数字カードが1まいずつあります。 このカードを使って、4けたの整数をつくります。 整数は何とおりできますか。	<u>1</u> , <u>3</u> , <u>0</u> , <u>6</u> の4種類の数字カードが1まいずつあります。 このカードを使って、4けたの整数をつくります。 整数は何とおりできますか。

児童が作成した問題をタブレットを用いて共有することによって、場面や数、量、形などが異なる問題に出会うことができる。そして、解決方法の適用の可否を一つ一つの問題において確かめることによって、解決方法の一般性を確かめることができる。この学習指導の工夫の手順と留意点を次頁に示す。

手順	留意点
①学習カードを児童のタブレットに送り，作成した問題を提出するよう促す。	○解決方法の適用の可否を確かめる必要感をもてるよう，学習カードを送る前に，「いつでもいえるのか」「条件を変えたらどうなるか」等，解決方法の一般性を問いかける。
②提出した問題をICT機器を用いて共有する。	○発達段階や学習内容に応じて，提出された問題の中から，問題数を絞って共有する。 ○解決方法の適用の可否を確かめるよう促す。

— 第1学年「3つのかずのけいさん」 —

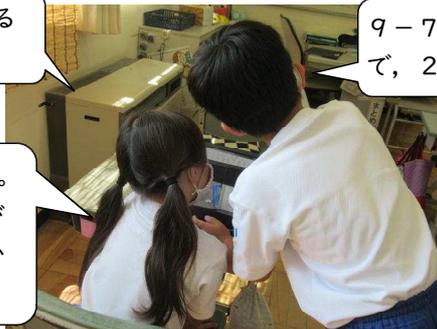
タブレットを用いて数が異なる複数の□-□-□=2の問題を共有する機会の設定

授業の導入で扱う問題	適用範囲を広げる解決方法	児童のタブレットに送る学習カード	児童が作成し，提出する問題の例
9-1-3を計算しましょう。	3つの数の計算は，左から順番に計算すればよい。	 <p>※□に0～9の数字を入れる。</p>	

7-2-3も左から計算すると2になるね。

9-7-0も2になるよ。9-7=2で，2から0をひいても2だからね。

確かに，□に0を入れてもいいね。それだったら，6-4-0も答えが2になるね。0を入れても，左から計算しているね。



### 3 成果と課題

本校算数科では、「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」の姿が現れるよう、その授業における具体の姿や学習指導の工夫について研究を進めてきた。その結果、次のような成果と課題が明らかになった。

#### ○成果

数量や図形についての課題の解決に向けて、具体物や図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて解決方法を表したり、場面や数、量、形などが異なる複数の問題に解決方法を活用したりした。児童は、解決方法のよさや、他の場面、数、量、形などへの解決方法の活用の可否を説明していた。そのような説明を聞いた友達は、解決方法のよさに気づき、言葉や数、式などを解決方法に付け加えて解決方法の根拠やよさを詳細に表していた。また、他の場面や数、量、形に比較・検討してきた解決方法を活用できることに気づき、解決方法の適用範囲を広げていた。

これらの姿は、本研究で捉えた「数量や図形についての課題に対する解決方法を筋道を立てて説明し、簡潔性、明瞭性、一般性をもった解決方法へ導く子ども」の姿である。これは、姿が現れるための学習指導の工夫により、児童が、解決方法のよさに気付けたからであると言える。

#### ○課題

児童は、場面や数、量、形などが異なる複数の問題に解決方法を活用し、解決方法の適用範囲を広げることができた。今後は、児童が解決方法を活用できる問題の条件と活用できない問題の条件を見付けることができるように、単元の中に解決方法の適用範囲を広げることを重視した時間を設定し、その中での学習指導の工夫を行っていきたい。

#### 【参考文献・資料等】

- ・文部科学省『小学校学習指導要領解説 算数編』平成30年2月，東洋館出版。
- ・中島健三【著】『復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方』平成27年，東洋館出版社。