「分かった」「できた」と実感する子どもの育成
-自力解決できることを目指した算数科授業開発-

教育実践応用領域授業づくり履修モデル
浅野　和也

１　授業実践・現在の課題から

小学校の算数科授業では、正答に導くまでに多様な考えがあることの面白さに気付かせ、より効率の良い方法を判断させることが必要だという思いのもと指導を行ってきた。こうした実践を通して、子どもの中には、意欲的に別解を考え、思考力を育んでいく姿が見られたが、次のような課題が明らかになった。

それは、学級の中で「できる子」「できない子」という二極化が進み、算数科に対して抵抗感を示す子どもが増えたことである。これまでの理想の子どもの姿として、苦労しながらも「自分で考えて、解こう」と意欲をもちながら解き進む子どもを掲げてきたが、現状では、解き始めることができずに固まっている子どもの姿があった。そこで、自力解決を図る段階の一斉指導で、すべての子どもに解決の見通しをもたせることが必要だと考えた。

現在、６年生３４名を受け持っている。４月に行った学習に対するアンケートでは、「算数が苦手」という子どもが１１名おり、そのうち１０名が「算数が嫌い」と答えている。つまり、算数に対して苦手意識をもっている子どもは、算数を嫌っている傾向があり、苦手意識を解消させることが、子どもを算数好きにすることができると言える。

したがって、すべての子どもが「分かった」と解決の見通しをもち問題にあたり、「できた」と実感できるような授業開発を追究していくことで、算数好きな子どもを育成していきたい。

２　実践研究主題の設定と経緯

「知識基盤社会」と言われる現在において、「基礎・基本を確実に身に付け、いかに社会が変化しようと、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」を育む必要があることが言われている。つまり、基礎的・基本的なことを確実に習得し、問題解決を図ることが必要だと考える。算数科においても問題解決を通して、最重点目標の数学的な考え方を育成できると言われている。算数科における問題解決過程は、①問題把握②自力解決③集団検討④振り返りで構成されており、算数教育指導用語辞典では、それらの段階の活動を、子どもが自力で行うことが望ましいと記載されている。その理由は、「本来問題を解決するのは個人であり、子どもが自力で解決することによって、問題解決のねらいが達成できるから」である。しかし、実際の授業では、時間内に効率よく目標を達成させなければならず、教師主導の問題解決を行うことが多い。したがって、自力解決を重視しながら、他の段階の活動をより効率よく展開していく授業の工夫をしたい。

３　研究の目的

本研究では、子どもに正答を導き出させ、「わかった」「できた」と実感させるために、本時の課題を自力解決させるための問題解決の指導過程の工夫を研究することを目的とする。

４　算数科の概念形成と問題解決について

（１）　問題解決の必要性

算数科では、子どもが新しい概念に出会う場合、教師が教えざるを得ないことがあり、説明型授業が必要な場合もある。しかし、概念形成していくためには、自分の力で考えて獲得していくことが求められる。子どもは、これまで学んだ知識を生かし、類推して自分の力で考え、新たな概念を形成していく。志水(2006)が「算数の知識、技能、考え方は、算数の問題解決を通してこそ身に付く」と述べている通り、新たな概念を形成するためには、問題解決を通して知識などを獲得し、自分の力で考えることが必要である。

伊藤説朗(1987)は、「問題解決」の特徴を以下のよう

- ○　「問題解決」というときの「問題」とは、子どもにとっての「問題」である。子どもにとっての「問題」とは、新しい概念や原理や技能などをどのようにして自分のものにしていくかということである。
- ○　問題解決の過程を通して、知識や技能を獲得させるということである。
- ○　問題解決は、「数学的な考え方」が生きて働く場である。

に３点述べている。

問題解決の指導は、一人一人の子どもの能力や特性を大切にしながら、学習目標を達成させることのできる学習指導として存在する。また、算数科の最重点目標である数学的な考え方を身に付けるうえでも、問題解決の過程を通して学習を進めることが必要なのである。

（２）　自力解決の重要性

昭和 24 年(1949)版の学習指導要領で初めて「問題解決」という領域が設けられ、算数科においても「問題解決」を尊重していく流れができていった。当時の領域は細かく分けられているが、今日では４領域に分

けられるようになった。Polya(1944)は以下のように、4領域に分けた。

(1) 問題を理解すること（問題把握）
- 未知のもの、データ、条件は何か。など

(2) 計画を立てること（解決の計画）
- 前にそれを見たことがないか。

(3) 似た問題を知っているか。など計画を実行すること（自力解決）

(4) 振り返ってみること（解決の検討）
- 結果を違った仕方で導けるか。
- 他の問題への応用はできるか。など

自力解決とは、Polyaの4領域で言うところの「(3)計画を実行すること」にあたる。Polya(1944)は、自力解決の重要性について以下のように述べている。

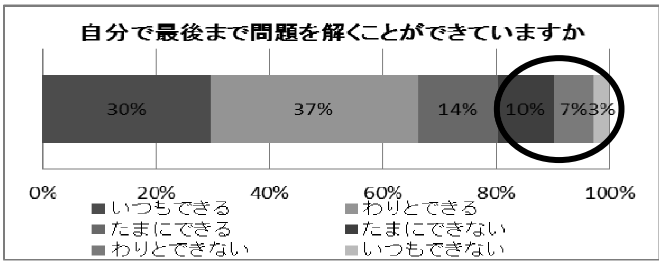
> 自分の力で首尾よくそれを解きえたならば、それは異常な緊張と発明の喜びをもたらすだろう。若くて感じやすい年ごろにそのような経験をしておくことは精神的な仕事に対する興味を湧き立たせ、生涯にわたって心のうちに深い印象を残すことになるであろう。（下線は筆者）

つまり､目の前にある問題を自分の力で解いてこそ、かけがえのない喜びを体験することができ、将来にわたって学習する意欲をもち続けることができるのであり、自力解決することの重要性がここにある。

（３） 自力解決することの現状とできない原因

（ア）自力解決することの現状

昨年度の本校５年生の子ども７１名に対して行ったアンケートから､「自力解決できている」という実感をつかみ切れていない子どもが2割近くいることが分かった。〈資料1〉

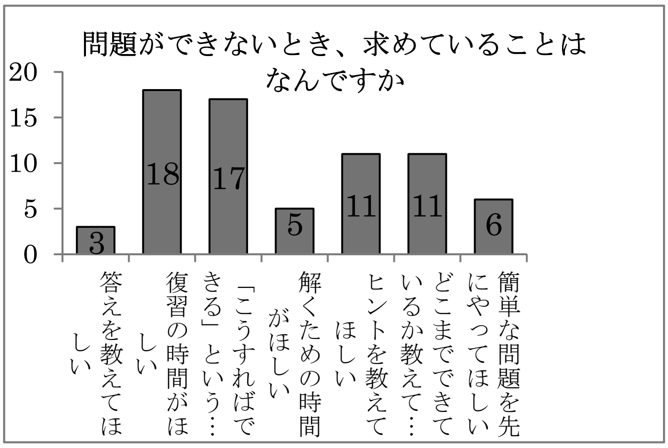


[資料１　自力解決に対する意識調査（H25年度）]

つまり、2割の子どもは「できた」という体験をすることができないことが多く、算数科の最重点目標に近づくことなく授業を受けているということが分かった。子どもにとって、自力解決することはそれだけ困難なことであり、自力解決するための適切な支援が必要だということである。

（イ）自力解決できない原因

同アンケートから、問題を解くことのできない子どもは、「復習の時間がほしい」（１８名）と考えている傾向が強く、解決の見通しをもって自力解決に臨むことが必要であると考える。また､「「こうすればできる」という解き方をはっきりさせてほしい」（１７名）と考えている傾向もあり､「できる」という実感をつかむためには、明確にされたものが必要だということが分かった。



[資料２　子どもの意識調査]

５　予備実践

（１）予備実践の方法

自力解決できるようにするためには、解決の見通しをもつことが必要だという考えから、先行研究として行われている石田淳一氏の「「考える足場」づくり」を参考にして、予備実践を行った。

＜「考える足場」づくり＞

石田(2007)は､「「考える足場」とは一人一人の子どもが、学習を進めるための基盤となる知識・技能・考え方のことである。既習事項が「考える足場」となることが多いが、必ずしも前時の既習事項に限定されない。また、本時の学習に関わる準備学習になる」と述べている。

「考える足場」をつくる算数の授業展開の大きな特徴は、授業の主になる問題が２問設定されていることである。１問目を全体で解決し、２問目を自力解決問題として設定することで、２つの問題の解決により、一般化を図ることができる。また、本時に関わる問題が２問設定されていることで、１問目の解決が２問目へとつながるスモールステップになる。

教科書の構成上、２つの問題を設定することができない場合には、補助問題として数値の易しい問題を設定することで、全員が共有することができる。

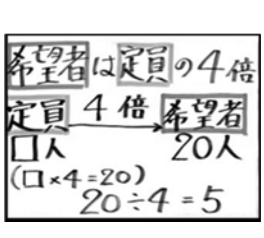
（２）研究対象　Ｈ２５年度　５年生７１名

（３）実践例

① 単元「割合」

② 単元を通した解決の見通しのもたせ方

本単元では、「ＡがＢの□倍」であることが、どのように関係図や線分図で示すことができる



のかを理解し、自分で関係図や線分図をかくことができれば、自力解決を図ることができるだろうという考えのもとで行った。導入時には、フラッシュカードを用いた反復練習を行う時間や簡単な数値に置き換えた補助問題を解く時間を設定した。

（４）成果と課題

導入時の工夫により、単元の終末には、子どもが関係図を書くことができるようになり、自力解決を図ることができるようになった。

しかし、課題として次の３点が挙げられる。

・ 本時に関わる問題を２問設定することで、授業時間内に練習問題を行うことができない場合が生じた。
・ 全体での共有問題や補助問題の設定により、新たな問題に出会った時の喜びや解くことへの意欲が低下していることを感じた。
・ 足場となる事項を広くとらえさせたことで情報過多となり、自力解決時に活用できない子どもが現れた。

以上の３点の課題を踏まえ、Ｈ２６年度の研究実践を行った。

６　研究実践の構想と方法

（１）　研究で目指す子ども像

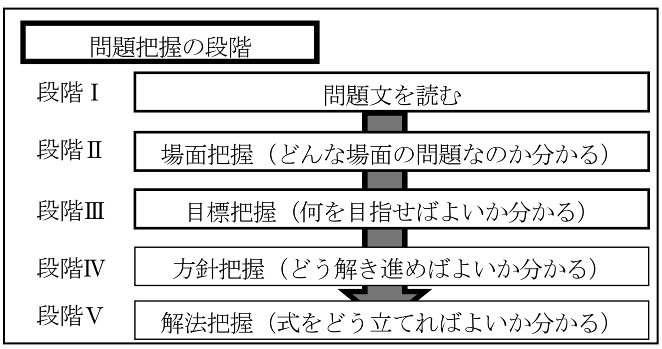
本研究で目指す子ども像を次のように設定する。

○　問題解決の見通しをもって自力解決を図り、「できた」という実感をつかむことができる子ども

（２）　研究の仮説

１　教科書の構造を明確にすれば、子どものつまずきやすい点を把握し、円滑に自力解決を図ることができるであろう。 ２　問題把握場面において、解決の見通しをもたせるための指導・支援を行うことができれば、自力解決できる子どもが育つであろう。 ３　解決過程をスモールステップ化すれば、自力解決できる子どもが育つであろう。

本研究において、問題把握の段階を以下のように定義づけする。４（３）（イ）のアンケートでは、「こうすればできるというやり方を知りたい」と答えていることから、子どもは問題把握段階の「④方針把握」までを必要としていることが言える。したがって、それぞれの段階ではどのような支援をする必要があるのかを考え、教材研究をしていくこととする。



（３）　仮説に迫るための手立て

【手立て１】教科書の構造の明確化を図る

＜構造の明確化＞

教科書の構造には、答えを導き出すまでのいくつかの内容がある。また、解決の方針を示している「キー発問」が記載されている。教材研究を通して、そういった構造を明確にする。

【手立て２】「「考える足場」づくり」の改善とともに、「ヒント包含法」を取り入れた一斉指導を通して、解決の見通しをもたせる

＜「考える足場づくり」の改善＞

Ｈ２５年度の予備実践で表出した課題を改善するため、以下の２点を取り入れた実践を行う。

・ 自力解決問題の前の共有問題・補助問題を取り入れず、自力解決の時間を確保すること
・ 本時の自力解決にかかわる事項のみ振り返ること

＜ヒント包含法＞

ヒント包含法とは、「解決の見通しを内在した問題提示のことで、問題を解決する時のヒントとなるようにさりげなくヒントを出すこと」「問題提示の中に既知との接点を見せ、しかもそれが解決のためのヒントとなるように提示すること」（志水 2006）である。前時までに学んだことを網羅的に振り返ることが「復習」であるのに対し、振り返ることで本時の課題解決の助けになることが「ヒント包含法」である。

ヒント包含法は、問題を解決するときのヒントをさりげなく提示するという性質から、子どもにとっては、問題を解決するための見通しを「自分の力で発見できた」という喜びを感じることができるため、予備研究の反省を改善することができる先行研究だと考える。

【手立て３】自力解決場面の構造を明確にし、解決過程をスモールステップ化する

＜スモールステップ化＞

スモールステップ化とは、問題の解決までの思考の段階を細分化することである。自力解決過程では、立式から解答を導き出すまでの間には、さまざまな段階が存在するという考えから、教材を分析して、子どものつまずきやすい点をおさえ、個別指導にいかすようにする。

７　これまでの研究成果と学び、実践・調査など

（１）　実践Ｉの概要

ア　研究対象　平成２６年度　６年生３４名

イ　単元「分数÷分数」（本時３／９）

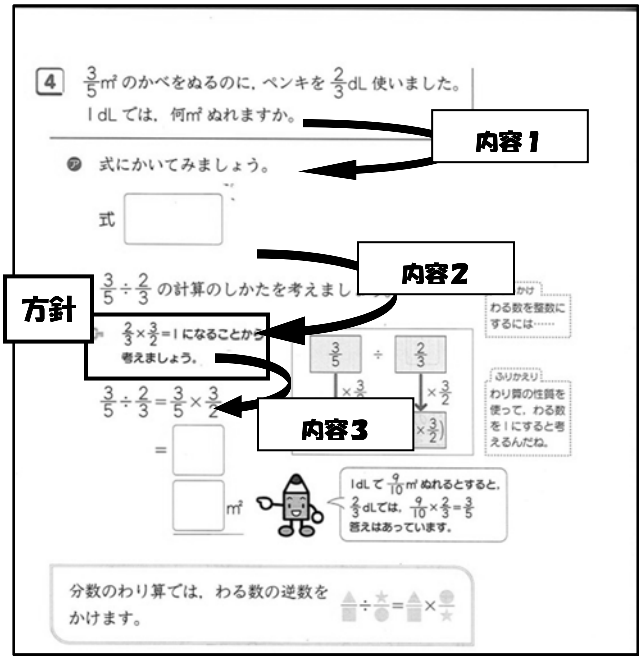
ウ　単元目標（技能項目のみ記載）

○ 分数を分数でわる計算をすることができる

（２）　【手立て１】の実際

本時の主問題$\boxed{4}$を自力解決するためには、３つの内容があると考えられる。

内容１　問題文を読み、立式すること 内容２　求め方を考えること 内容３　実際に求めること



これらの３つの内容は、子どもにとってつまずきやすい点と考えられることから、手立て２を通して、子どもが円滑に解き進むことができるようにする。

本時のキー発問は「2/3×3/2＝１になることから考えましょう」である。このキー発問を解決の方針として、子どもを自力解決に臨ませる。本時の解決の方針は、逆数の考え方をすることである。逆数の考え方は既知であるが、本単元では初めての考え方であるため、手立て３を通して丁寧に扱い、円滑な自力解決に臨ませる。

（３）【手立て２】の実際

本時の学習課題は上の$\boxed{4}$である。前時の学習課題㋑では、面積図を用いた考え方と計算のきまりを用いた考え方の２つの方法で解決していくことを学んだ。

㋑ $\frac{3}{5}$㎡のかべを$\frac{1}{3}$dL でぬれるペンキがあります。 １dL では何㎡ぬれますか。

[前時の学習課題㋑]

本時では、わる数の分子が１以外のわり算の計算の仕方を、計算のきまりを用いて考えることをねらいとしている。

内容１

本時の問題提示をした後（問題把握段階Ⅰ）、前時との違いを考えさせることで、さりげなく前時での学びを生かすことを意識付けた。前時の学習課題㋑を提示し、既知との接点を見つけることで、本時の自力解決のヒントになるように展開した。（問題把握段階Ⅱ）こうして、前時との違いに気付かせることで、ステップ１の立式することを円滑にできるようにした。

内容２

前時には、２つの計算の仕方で学んでいるが、本時は計算のきまりを用いた方法（逆数をかける方法）で考えるため、その方法のみを確認した。（問題把握段階Ⅲ）その後、フラッシュカードを用いて、途中式の確認を行った。（問題把握段階Ⅳ）

問題把握の段階に応じたヒント包含法を取り入れた手立て			自力解決における内容
段階Ⅰ	本文（本時の課題）を読む。	➡	内容１
段階Ⅱ	前時との違いを考えさせる		
段階Ⅲ	$\frac{3}{5}\div\frac{1}{3}$の計算の仕方を計算のきまりで学んだことを確認する。（隣同士→全体）	➡	内容２
段階Ⅳ	分数÷分数で表されたフラッシュカードを提示し、途中式を答えさせることで定着を図る。		
段階Ⅴ	$\frac{3}{5}\div\frac{2}{3}$の計算の仕方を考える。	➡	内容３

以下の授業記録１では、問題把握段階①～⑤までの授業の流れを示す。また、授業記録２では、問題把握段階を踏まえた自力解決過程での授業の流れを示す。

内容	段階	T・C	<授業記録１　問題把握過程>
1	Ⅰ 読む	T１	教科書 43 ページを開きます。読みます。
		C1	3／5 ㎡のかべをぬるのに、ペンキを 2／3ｄＬ使いました。1ｄＬでは、何㎡ぬれますか。
		T２	全員で。
		Cs1	3／5 ㎡のかべをぬるのに、ペンキを 2／3ｄＬ使いました。1ｄＬでは、何㎡ぬれますか。
	Ⅱ 前時との違いを考える	T３	はい。注目。3／5 ㎡のかべをぬるのに、ペンキを 2／3ｄＬ使いました。1ｄＬでは何㎡ぬれますか。という問題だね。前回の問題と似てない？（前時の問題文を掲示する）
		Cs2	似てる～
		T４	違い分かった人？
		C2	わる数の分子が違う。
		T５	そうか、わる数の 1／3 が違うんだ。分子が１から２になったというところが大きな違いだね。
		T６	ちなみに、わる数が 1／3 のときの解き方覚えていますか。式覚えている人？
		C3	3／5÷1／3
2	Ⅲ 計算の仕方を確認する	T７	うん、そうだったね。分数のわり算を解くのに、２種類のやりかたがあったね。どんな方法？
		C4	図を使う方法。計算のきまりを使いました。
		T８	そうだね。教科書Ｐ43 を見ながら、計算のきまりの考え方を思い返してみて。周りの子と確認してみよう。
		C5	3／5÷1／3 で、1／3 を逆数にして、かける。
		C6	（3／5×３）÷（1／3×３）で、(3／5

			×３）÷１になる。だから、3／5×３を計算すればいい。
		T９	すばらしいね。大変わかりやすい説明でした。付け足しの人？
		C7	1／3 を１にするために。３をかけるから。わられる数も同じ数かけて、3／5×３になる。
		T10	なるほど、そんな気付きがあったんだね。
		T11	わる数にもわられる数にも、逆数をかけたんだったね。でも、これは、分子が１のときの場合だけだったから、分子の数が ２ の時でも使えるのか今日の学習で学んでいこう。
	Ⅳ フラッシュカードを用いた定着	T12	では、今から出す分数÷分数の式をみて、途中式で答えてください。
		TC	（3／5÷1／3 を提示する）3／5×３。【わる数の分子が１の式を３問出題する】
3	Ⅴ	T13	その通りです。では、3／5÷2／3 を考えていこう。めあてを書きます。

＜授業記録１　問題把握場面の分析＞

内容１

【問題把握段階Ⅰ　読む】

通常の授業の問題把握では、子どもの興味を引き付けたり、場面設定を明確にしたりするために教具を用いることがある。しかし、本実践では、Ｔ１のように教科書を読むことから始めた。それは、教科書は、どの子どもにとっても「できる」を保障した教材と言えることから、本研究に合っていると考えられるからである。また、単刀直入に授業展開することで、自力解決時の考える時間を確保することを重視したためである。

したがって、すぐに教科書を開き、２度読みすることで、教科書をもとにして考えていくという意識づけを図った。

【問題把握段階Ⅱ　前時との違いを考える】

本時の学習課題の場面把握をする際、前時との違いに気付かせることで、本時の場面把握を深く理解することができると考えられる。そこで、前時の学習課題を提示し、Ｔ３のように、「前回の問題と似てない？」と誘導発問を入れることで子どもの視点を限定した。すると、Cs2「似てる」と全体が気付いた。全体が似ている点に気付いたということで、反対にＴ４「違い分かった？」と違いを発問し、Ｃ２は「わる数の分子が違う」と気付くことができた。

Cs2、Ｃ２の発言から、前時の学習を生かすことができるということを意識づけさせることができた。したがって、問題把握段階Ⅲへすばやく移行するために、Ｔ５のように説明的に授業展開をした。

内容２

【問題把握段階Ⅲ　計算の仕方を確認する】

前時の計算の仕方をすばやく想起させるために、Ｔ７「２種類」と限定し、Ｃ４「図を使う方法。計算のきまり」という２種類の方法を引き出した。

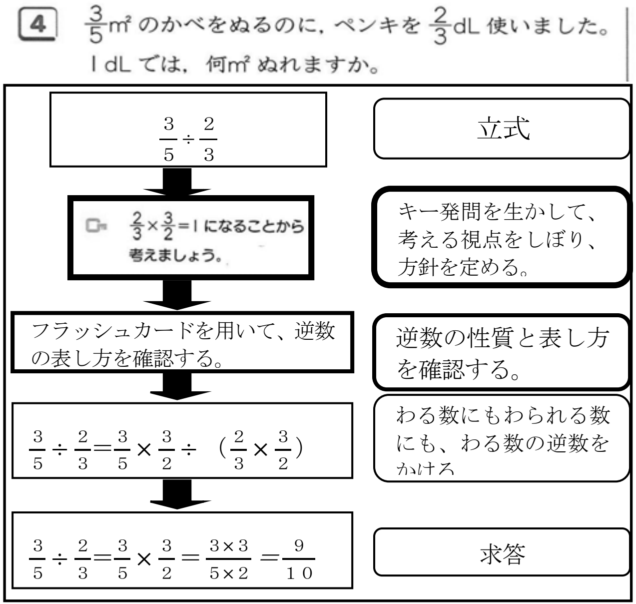
そして、Ｔ８「教科書 Ｐ４３を見ながら」という発言で、全員が既習事項を確実に振り返ることができた。また、Ｔ８「計算のきまりの考え方を思い返してみよう」という発言で、面積図を用いた考え方を排除し、本時は計算のきまりを活用するということをさりげなく意識づけた。教科書を見ながら確認したことで、Ｃ５、Ｃ６、Ｃ７と本時の学習課題を解決するうえで、ポイントとなる事項を確認した。

【問題把握段階Ⅳ　フラッシュカードでの確認】

段階Ⅲまでに、逆数をかけるとよいという理屈を理解させた。さらに解決の見通しを深めさせるために、具体的な数を入れたフラッシュカードを用いて確認し、学習課題の解決への方針を深く理解させることをねらった。

（４）【手立て３】の具体

本時における学習課題の自力解決の過程を下のようにした。



[自力解決過程のスモールステップ化]

解決過程を明確にしていくうえでのポイントは、キー発問を重要視することとフラッシュカードを用いた定着を図ることの二点である。

（あ）キー発問の重要視

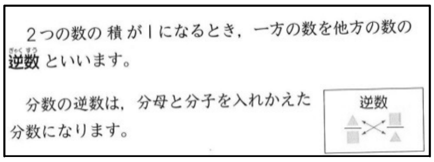
ポイントの一点目は、教科書に記載されている言葉を生かすということである。今回の場合は、キー発問を重要視して、解決過程を明確にした。キー発問とは、教科書内の記載の言葉で、解決の方針を述べているものである。本来であれば、その記載が子どもの言葉から引き出されることが望ましいが、場合によっては発想の届かないものもある。そのため、誘導的に展開せざるを得ないが、最低限おさえてから自力解決を図ることが必要だと考えた。

キー発問を重要視せずに、本時の学習課題を自力解決させた場合、既習事項の面積図を用いることが考えられる。面積図を用いた考えは間違いではないが、本

時の学習課題は「$\frac{3}{5}\div\frac{2}{3}$」であり、単位分数のわり算の計算でないことから、面積図での考えは複雑になる。また、分数のわり算の計算の一般化を図ることが本時のねらいであるため、計算のきまりを用いた考えをさせることが有効であると考えた。

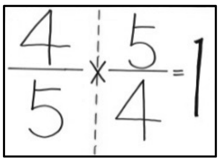
（い）フラッシュカードを用いた定着

「逆数」という概念は、前単元「分数×分数」で既習事項となっている。そこでは、以下のように「２つの数の積が１になるとき、…逆数といいます」と記載がある。



[逆数の定義についての記載]

これは、本時のキー発問と重なる。逆数を用いるということを、自力解決を図る前に理解させることで、円滑な自力解決ができると考えたが、逆数の取り扱いは、本単元では初めての考え方である。したがって、フラッシュカードを用いて、逆数の性質と表し方を確認することで、自力解決を図る上で有効だと考えた。



[フラッシュカードの実際]

フラッシュカードは、まず点線部の左側のみを提示して、逆数を確認する。その後、右側を示し、提示した数とその逆数をかけ合わせると１になることを確認する。

以下には、自力解決場面における授業記録を示す。

内容	T・C	＜授業記録２　自力解決過程＞
1	T14	式は立てれそうだよという人はどれくらいいますか？【２９名】
	C8	では、式を立ててみましょう。（ノートに書き込む）
	T15	教えてください。【１５名】
	C9	3／5÷2／3です
	T16	その通りだね。かけたよという人はどれくらいいますか？【全員】
2	T17	では、ここからなんだけど、どうやって考えていったらいいんだろう。
	C10	面積図！
	C11	計算のきまり！
	C12	両方ともできる！
	T18	両方ともできるんだ！
	T19	面積図でやれるよと思う人？【５名】
	T20	計算のきまりでやれるよという人？【３１名】
	T21	では、計算のきまりで考えようか。 どのように考えるのでしょう？
	C13	逆数！
	C14	逆数をかけるといい！
	T22	おーそうなんだ！3／5（わられる数）の逆数をかければいいんだね。
	C15	違います。
	C16	わる数の逆数をかけるんです。
	T23	おーそうだったね。ここがキーポイントでしたね。
	T24	わる数の逆数をかけるんだね。どこにかけるの？
	C17	わられる数とわる数にかける！
	T25	そうだったね。ところで、逆数ってどんな数だったっけ？
	C18	分数の分子と分母を反対にした数。
	T26	そうだね。他の言葉で言える人は？
	C19	かけたら１になる。
	T27	そう！２つの分数をかけたら１になるとき、その数はもう一方の逆数って言うんだったよね。 では、逆数の表し方を確認しましょう。
	T28	これの逆数は？
	C20	$\frac{5}{4}$。
	T29	そうだね。$\frac{4}{5}\times\frac{5}{4}=1$だからね。では、これは？
	C21	$\frac{3}{2}$。
	T30	そうだね。どうして？
	C22	$\frac{2}{3}\times\frac{3}{2}=1$になるからです。（以下２問）
3	T31	そうだね。では、計算のきまりを用いて、考えてみましょう。

＜授業記録２　自力解決場面の分析＞

（あ）キー発問の重要視

本時のキー発問の意図は、計算のきまりを使って考えるということである。Ｔ１７「どうやって考えていったらいいのだろう」と子どもへ発問した。Ｃ１０「面積図」Ｃ１１「計算のきまり」の２種類の方法が出てきたが、Ｔ１９、Ｔ２０のように、全体に問うと、計算のきまりでとけそうだと感じている子どもが３１名いたことが分かった。このことは、問題把握段階Ⅲで、計算のきまりのみを確認したことが有効であったと言える。

３１名の子どもができそうだと感じていたことから、Ｔ２１「では、計算のきまりで考えようか」と切り返し、子どもの言葉からキー発問の意図を引き出し、授業展開することができた。

（い）フラッシュカードを用いた理解深化

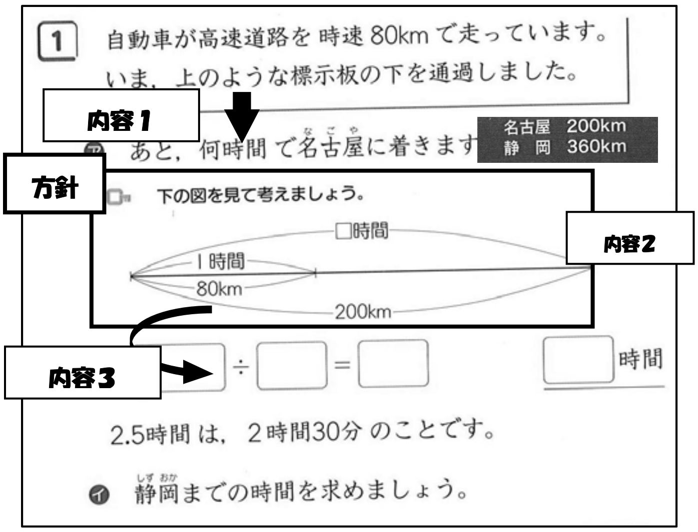
Ｃ１３～Ｔ２７のように、逆数の性質を確認した。しかし、子どもは、わかっているつもりになっていることが考えられるため、フラッシュカードを用いて具体的な数を示して理解深化を図った。１問目は、「4／5×５／4＝1になる」ということをＴ２９が示し、２問目は「2／3×3／2＝1になる」ということをＣ２２が示した。このことは、初めに教師が示し、次に子どもに答えさせることで、一段ずつステップアップしていくことをねらった。４問目では、ほとんどの子どもが挙手できるようになり、自信をもって取り組んでいる様子がうかがえた。

（５）実践例Ⅱの概要

ア　研究対象　平成２６年度　６年生３４名

イ　単元「速さ」（本時４／５）
ウ　単元目標（技能項目のみ）
　○　速さの意味とその表し方が分かり、速さ・道のり・時間を求めることができる
（６）【手立て１】の実際
　本時の主問題 1 を自力解決するためには、３つの内容があると考えられる。

内容１　求めることを理解して、線分図で表そうとすること
内容２　線分図で表すこと
内容３　線分図から立式すること



　これらの３つの内容は、子どもにとってつまずきやすい点と考えられることから、手立て２を通して、子どもが円滑に解き進むことができるようにする。
　本時のキー発問は「下の図を見て考えましょう」である。このキー発問を解決の方針として、子どもを自力解決に臨ませる。本時の解決の方針は、線分図を見て考えることである。線分図については、前時および前々時においても扱っている。したがって、「線分図を見て考える」だけではなく、「線分図をかいて考える」ことをめあてとすることで、さらに円滑な自力解決ができると考えた。
（７）【手立て２】の実際
　本時の学習課題は上の 1 で、「かかった時間を求めること」である。前時までに、速さを求めることと進んだ道のりを求めることを学んでいる。
　本時では、線分図をもとに立式し、求答することをねらいとしている。

内容１

　問題提示をした後で（問題把握段階Ⅰ）、前時までの学習で用いた、線分図をかいたフラッシュカードを提示して、前時との違いを考えさせた。（問題把握段階Ⅱ）
　その後、本時で求めたいことの確認を行った。前時との違いと前時までの解き方を思い起こさせることで、さりげなく前時の学びを生かすことを意識付けた。（問題把握段階Ⅲ）

内容２

　前時までに用いた線文図がかかれたフラッシュカードを提示して，何を求める線文図なのかを思い起こさせ、本時の学習課題の方針把握を図った。（問題把握段階Ⅳ）その後，簡単な数で示されたカードを提示し、補助問題として、かかった時間を求めた。時間を求めるためにはわり算をすればよいという解法に気付かせることができた。（問題把握段階Ⅴ）

問題把握の段階に応じたヒント包含法を取り入れた手立て		自力解決における内容
段階Ⅰ	本文（本時の課題）を読む。	内容１
段階Ⅱ	前時までの学習との違いを考えさせる。	
段階Ⅲ	前時までの解き方の手順を確認して、線分図をかくことの必要性を確認する。	
段階Ⅳ	既習のフラッシュカードを提示して、解き方を考えさせる。	内容２
段階Ⅴ	途中までかかれた線分図を完成させる 1 ㋐を考える。	内容３

　以下の授業記録３では、問題把握段階Ⅰ～Ⅴまでの授業の流れを示す。

内容	段階	T・C	＜授業記録３＞
1	Ⅰ 読む	T29	Ｐ１００ 1 問題文を読みます。
		C20	自動車が高速道路を時速８０ｋｍで走っています。いま、上のような標示板の下を通過しました。あと、何時間で名古屋に着きますか。
		T30	全員で読みます。
		Cs2	自動車が高速道路を時速８０ｋｍで走っています。いま、上のような標示板の下を通過しました。あと、何時間で名古屋に着きますか。
	Ⅱ 前時との違いを考える	T31	今日求めたいことはなんだろう。
		Cs3	名古屋までの時間。
		T32	そうだね。前回まではどうだった？
		C21	道のり。速さ。
		T33	そうだね。今日はそこが違うよね。
	Ⅲ 線分図をかくことの必要性の確認	T34	前回は、どんな解き方の手順で解きましたか。
		C22	まず、線分図をかいて、そのあとで１秒当たりの距離と秒数をかけました。
		T35	そうだね。まず、線分図をかいたよね。
		C23	その前も書きました。
		T36	そうだね。前回の感想で、線分図をかくと分かりやすいという意見がありました。
		C24	今日も書くといいってこと？
		T37	書くと分かりやすくなるかもね。
2	Ⅳ フラッシュカードを用いた定着	T38	前回までの線分図を今から出します。 何を求めるのか答えてください。 （速さを求めるカードを提示する）
		C25	１時間当たりの道のり！
		C26	時速！
		T39	そうです。では、１時間当たりの道のりはどれだけですか。
		C27	１５０÷２＝７５
		T40	そうですね。次です。
		T41	（道のりを求めるカードを提示する）
		C28	５秒間の道のり！
		T42	そうですね。 では、５秒でどれだけ進みますか。
		C29	３２×５＝１６０ （３枚ずつ繰り返す）
3	Ⅴ	T43	プリントを見て、今日の問題に合うように線分図を完成させましょう。

		C30　（途中まで書かれた線分図をかく）
		T44　黒板に書きに来られる人はいますか。

＜授業記録３　問題把握場面の分析＞

内容１

【問題把握段階Ⅰ　読む】

実践例１と同様のねらいで、単刀直入に授業展開を図った。

【問題把握段階Ⅱ　前時との違いを考える】

本実践でも実践例１と同様に、前時までとの違いに気付かせることで、学習問題の場面把握を明確にすることができると考えた。そこで、T31 で本時に求めたいことを確認し、T32 で前時までの学習に視点を向けさせる誘導発問をした。そうしたことで、C21「道のり。速さ。」とこれまでの学習に視点を向けさせ、問題把握段階Ⅲへと円滑に進めるよう定めた。

【問題把握段階Ⅲ　線分図をかくことの必要性の確認】

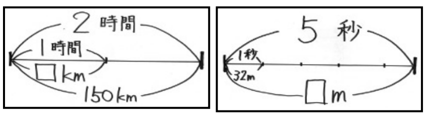
この段階で確認したいことは、線分図をかく必要性に気付くことである。したがって、T34 のように手順を確認することで、C22「まず線分図をかいて」と、キーワードである「線分図をかく」という言葉を引き出すことができた。求め方は、本時では取り扱わないため、T35 では「線分図をかいた」という言葉のみを復唱して、印象付けさせた。

また、C23 のように、前々時の学習についての発言があった。それは、T32 で前時だけでなく、それまでの学習を想起させたためと考える。２度にわたり線分図をかいていること、T36「線分図をかくと分かりやすい」という子どもの意見を紹介することを通して、本時の学習でも線分図をかく必要があるのではないかと考えつきやすいように展開し、C２４のように、子どもが何を目指せばよいかとらえさせることができた。

内容２

【問題把握段階Ⅳ　フラッシュカードを用いた定着】

問題把握段階Ⅲまでに、線分図をかく必要があることを理解させた。次に、線分図の構成を理解させることが必要と考え、Ｔ３８・３９のように、既習事項のフラッシュカードを提示して考えさせることで、それぞれの数が示しているものとその解き方を確認した。そうすることで、線分図の構成を理解させ、本時の学習課題である「かかった時間を求めること」につなげることができた。

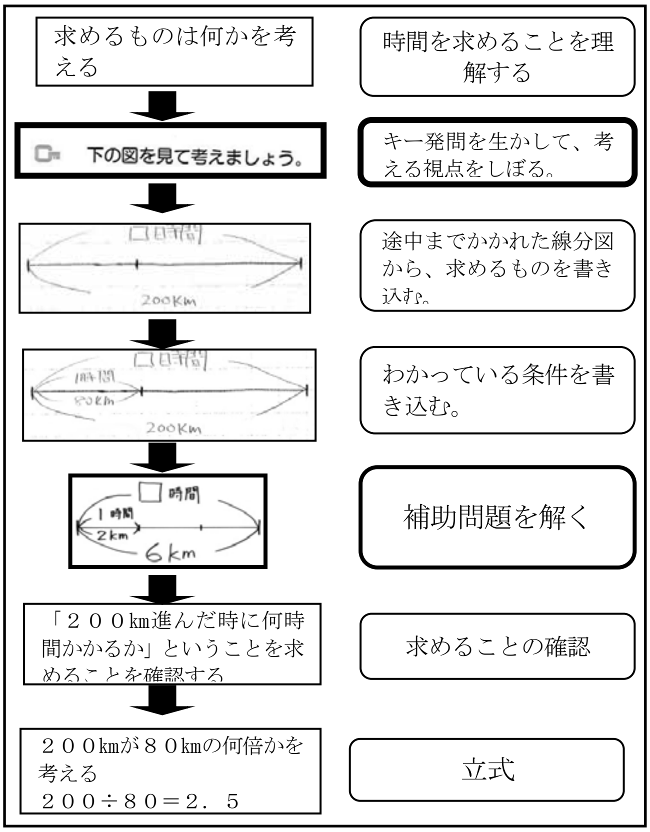


[フラッシュカードの実際]

（８）【手立て３】の実際

本時における学習課題の自力解決の過程を以下のようにした。

解決過程を明確にしていくうえでのポイントは、キー発問を重要視することと補助問題を設定することの二点である。



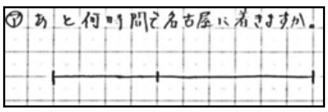
[自力解決過程のスモールステップ化]

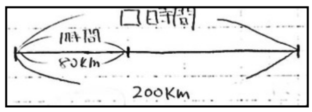
（あ）キー発問の重要視

キー発問を生かさず、線分図をもとに考えさせない場合、「速さ＝道のり÷時間」という公式を変形させることでかかった時間を求めることができる。しかし、そういった考え方では、機械的な操作になってしまいがちである。それでは、「分かった」という実感をつかみきれないと考えた。

したがって、キー発問を重要視し、考える視点をしぼらせることができると考えた。本時のキー発問は「下の図を見て考えましょう」であるが、単元のつながりを考えると、同様の線分図をかく問題は３問目であることが分かった。したがって、線分図は子ども自らかくことができると判断した。線分図をかくことで、それが表している内容を深く理解して自力解決を図ることができると考えた。

しかし、本単元で用いている線分図は、子どもにとって初めての出会いであるため、途中までかかれた線分図を完成させることをめあてとして指導した。


[途中まで書かれた線分図]



[完成した線分図]

（い）数を易しくした補助問題

線分図をかくことの必要性を理解して実際にかけた子どもでも、その線分図を読み解き、立式することにはステップがあると考えた。したがって、数を易しくした補助問題を入れることで、自力解決を円滑にはかることができると考えた。

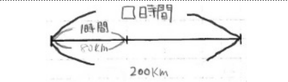
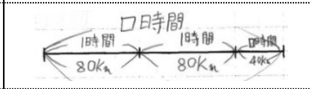
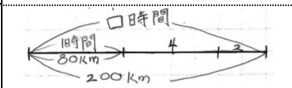
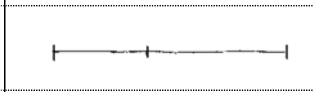
以下には、自力解決場面における授業記録を示す。

内容	T・C	<授業記録４　自力解決場面>
1	T43	鍵マークを読みましょう。
	Cs	下の図を見て考えましょう。
	T44	前回までと同じように、見るだけではなくて、手順に気を付けながら書いてみましょう。
2	Cs	（途中までかかれた線分図に書き込む）
	T45	黒板に書きに来られる人はいますか。全体の道のりはどれだけですか？
	C31	２００kmです
	T46	そうですね。1時間当たりどれだけ進みますか。
	C32	８０kmです。
	T47	求めたいことはなんですか。
	C33	２００km進んだときにかかった時間。
3	T48	（かかった時間を求めるカードを提示して）では、この線分図をみてください。
	T49	求めたいことは？
	C34	かかった時間！
	T50	そうですね。１時間当たり何km進む？
	C35	２km！
	T51	では、６km進むときには何時間かかる？
	C36	３時間！
	T52	そう、３時間。どうしてそう分かる？
	C37	１時間で２km進むから６km進むには、３時間かかる。
	T53	それ、式で言うと？
	C38	６÷２＝３
	T54	そうだね。では、今回の問題の線分図を見て、□にあてはまる数を考えましょう。（ノートに書き込む）
	T55	鉛筆をおきます。こちらの線分図を見てください。求めたいことはなんでしたか。
	C39	２００km進んだ時にかかる時間です。
	T56	そうだね。２００km進んだ時にどれだけ時間がかかるかということですね。
	T57	８０km進むのにどれだけかかる？
	C40	１時間です。
	T58	そうだね。では、２００km進むときには何時間かかるか、式で表せたかな。さっきの問題を思い出してみよう
	C41	２００÷８０
	T59	どうかな。
	C42	合っています。さっきの問題でも、全体の道のり６kmを２kmでわったから。
	T60	なるほど。では答えは？
	C43	２．５時間
	T61	そうだね。

<授業記録４　自力解決場面の分析>

（あ）キー発問の重要視

途中までかかれた線分図を完成させる活動Ｃｓでは、以下のような内容となった。

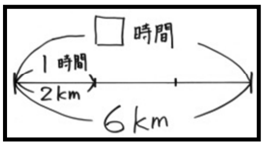
	(a)	(b)
線分図		
分析	・最低限の条件をかくことができている ・教科書の記載通りにかける	・全体を２００とした線分図を細分化して、残り４０kmで何時間かかるかを考えようとしている。
	２４人	８人
	(c)	(d)
線分図		
分析	・１時間当たりの区切りが方眼で４マスになっていることに気付き、残りを４マスと２マスに細分化して考えようとしている。	・途中までかかれた線分図を完成させることができていない。
	２人	０人

(a)(b)(c)のようにして、全員の子どもが線分図を完成させることができた。このことは、フラッシュカードを用いて線分図の構成を繰り返し学習したことや、前時までの学習で、線分図をつかって問題解決を図ったことの成果と言える。

また、キー発問「図を見て考えましょう」という発問にとどまらず、自分なりにかく活動を取り入れたことで、１０名の子どもが量的にとらえやすい線分図を作ることができていた。

（い）数を易しくした補助問題

本時の課題の解決の方針をさらにとらえさせるために、道のりを６km、１時間当たり２km進むときのかかる時間を求めさせるという、数を易しくした補助問題を全体で考えさせた。Ｔ５０「１時間当たり何km進む」かを確認した後、Ｔ５１「何時間かかるか」と解答を答えさせた。そのことは、線分図を見て考えたときに、３時間になることが考え付きやすいと判断したからである。そのあと、Ｔ５２「どうして」と説明を求め、Ｔ５３「式で言うと？」と問い答えさせ、帰納的に考えさせることで、「全体の道のり÷１時間当たりの道のり」で考えることができるという、解決の方針をとらえさせることができた。



[補助問題:かかった時間を求める補助問題]

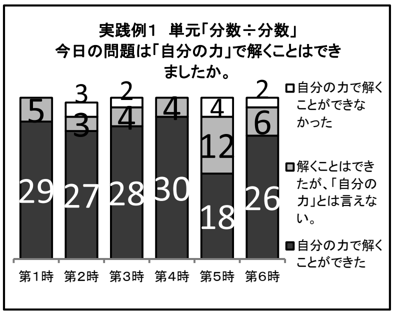
８　実践の考察

（１）　意識調査

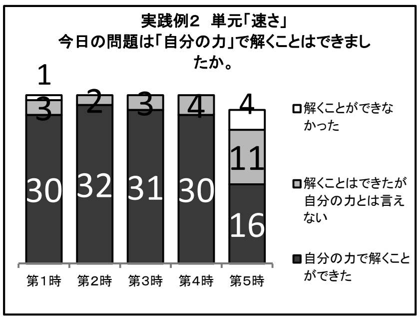
右のグラフ[資料３][資料４]は、実践例１・２の授業ごとに行った子どもの意識調査である。

どの授業においても、約９割の子どもが「できた」と実感をつかむことができた。

実践例１の第５時、実践例２の第５時では、「自分の力とは言えない」と答えている子どもが多い。課題として、それぞれ以下のことが考えられる。



[資料３　子どもの意識調査]



[資料４　子どもの意識調査]

実践例１　第５時の課題

○　分数のわり算を使う文章題に対して、場面把握が十分でなかったこと

○　割合の概念を想起できていなかったこと

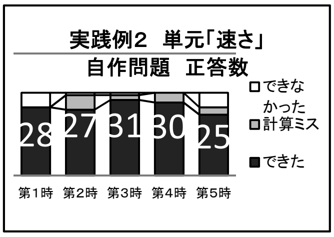
実践例２　第５時の課題

○　第４時までは「求めること」が学習課題だったのに対し、第５時は「比べること」であったにもかかわらず、目標把握が十分でないまま、自力解決を図ろうとしたこと

どちらの実践でも課題として、問題把握が十分でなかったことが挙げられる。子どもが円滑な自力解決を図り、「できた」と実感をつかむことができるためには、問題把握段階Ⅰ～Ⅳの手立てをそれぞれ適切に行い、解決の見通しをもつことが必要だと考える。問題把握段階のいずれかが不十分であれば、「できた」という子どもの実感は保障されないと考える。

（２）　「できた」の保障

右のグラフは、実践例２における自力解決問題を解き終えた後に行った、自作問題の正答数を表したグラフである。



右の表は、各時間の自作問題の正答率を表している。

	第１時	第２時	第３時	第４時	第５時
第１時の学習課題	82%	100%	91%	97%	97%
第２時の学習課題		97%	88%	94%	91%
第３時の学習課題			97%	94%	97%
第４時の学習課題				100%	94%
第５時の学習課題					82%

今回の自作問題は、技能や知識の定着を見取るために、同じ問題を繰り返し出題して解かせている。例えば、第３時には、第３時の学習課題を満たす問題だけでなく、前時で解いた第１・２時の学習課題を満たす問題を再び出題し、３題の自作問題プリントとして与えた。

グラフより、どの問題においても、９０％程度の子どもが正答を導き出すことができており、自力解決過程を適切に踏まえて技能の向上を図ることができたと言える。また、表より、第５時における自作問題でも、第１時の学習課題を満たす問題の正答率は９７％と高く、技能、知識が定着したことが分かる。このことは、自力解決過程をスモールステップ化して、明確な解決の方針を獲得することができたからだと考える。

しかし、表より、１００％の正答率を得ることのできたのは2問にとどまった。このことは、２～３名の子どもには、まだ手立てを講じる必要があることを意味している。そこで有効となるのが、机間指導だ。解くことができていないその瞬間に、支援を与えることが必要だと考える。

９　成果と今後の課題

（１）　成果

本実践では、問題解決の指導過程の工夫を研究することで、子どもに「わかった」「できた」と実感させることを目指してきた。まず、教科書の構造を明確にする教材研究を通して、子どもがつまずきやすい点がどこにあるのかを把握することができた。

次に、問題把握過程には５つの段階があるという考え方のもと行った一斉指導では、子どもの把握段階がどこにあるのかという実態をつかみやすくなった。

そして、自力解決過程をスモールステップ化することで、子どものつまずきやすい点に支援を加えることができ、よりよい自力解決を促すことができた。

また、本実践の手立ては、平成２５年度の予備実践の課題であった「時間の確保」という点を大きく改善し、自作問題を解くだけの時間が確保できた。

これらのことから、子どもは、本実践を通して、よりよい自力解決をすることができ、「わかった」「できた」と実感することができるようになったと言える。

（２）　今後の課題

本実践を通して、今後は、子ども主導で本時の自力解決に必要な事項の確認や問題把握を行うことが課題である。そうすることができれば、問題を解くことができたときに、全て自分の力で「わかった」「できた」と、これまで以上の喜びを感じることができると考えるからである。そういった喜びが、将来にわたって学習する意欲をもち続けることができるようになると考える。

引用文献

中央教育審議会（1997）「２１世紀を展望した我が国の教育の在り方について」

小学校学習指導要領解説　算数編

算数教育指導用語辞典

伊藤説朗（1987）『算数科・新しい問題解決の指導　―どの子も楽しく学んで力が付く授業―』（東洋館出版社）

G.ポリア（1944）『いかにして問題をとくか』（丸善出版）

志水廣（2006）『算数力がつく　教え方ガイドブック』（明治図書）

石田淳一（2007）『「考える足場」をつくる算数科授業事例集』（明治図書）

参考文献

志水廣（1996）『教師も子どもも元気が出る　分かる・できる算数授業づくりのコツ』（明治図書）

志水廣（2003）『こうすればもっとよくなる算数授業―志水流授業アドバイス―』（明治図書）

志水廣（1998）「ヒント包含法による問題提示の在り方の研究」（愛知教育大学教育実践総合センター紀要）

石田淳一（2010）『伝え合い学び合う「足場」のある算数授業　―思考力・表現力を育てる授業事例集―』（明治図書）

石田淳一（2007）「「考える足場」をつくる授業設計による論理的な考えを育てる算数指導」（日本数学教育学会）

石田淳一（2009）「第４学年「変わり方」単元における３段階の足場づくりを取り入れた指導」（日本数学教育学会）

山鳥　重（2002）『「わかる」とはどういうことか』（ちくま新書）

伊藤説朗（1989）『自己教育力が育つ算数問題解決学習』（明治図書）

大羽沢子（2014）『算数授業のユニバーサルデザイン　５つのルール・５０のアイデア』（明治図書）

付記

愛知教育大学教職大学院において、このような研修の機会を与えてくださった愛知県教育委員会、尾張教育事務所、清須市教育委員会にお礼を申し上げるとともに、本校校長先生をはじめとする教職員の皆様には、研修にご理解、ご協力をいただき、心より感謝申し上げます。この教職大学院で学び得たことを少しでも現場に還元できるよう努めてまいりたいと思います。また、課題実践研究の計画を進めるにあたり、親身になってご指導いただいた愛知教育大学教職大学院の志水廣先生をはじめ、諸先生方に厚くお礼申し上げます。