

数学的な思考力・表現力を高める学習指導の工夫
～「小数のかけ算」における説明する活動を通して～

南風原町立津嘉山小学校教諭 比 嘉 俊 雄

I テーマ設定の理由

知識基盤社会化やグローバル化が進む中で「生きる力」を育むことがますます重要視されている。また、OECDのPISA調査からは、わが国の児童生徒について思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述問題、知識、技能を活用する問題に課題が見られる。小学校学習指導要領解説の算数編によると「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」とし、「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。」としている。数学的な思考力・表現力を育成するために、自分の考えを説明・表現したりする学習活動を充実させることが求められているのである。

本学級のアンケートによると「算数の授業が分かる」と答えた児童が87%おり、単元ごとのテストでも、平均80点以上の児童が87%いることから、基本的な知識が身につけている児童が多い。しかし、「問題のとき方を説明できるようになりたい」と答えた児童は79%いるのに対し、問題が解けた時に、「発表できる」と答えた児童は29%、「ペアやグループで説明することができる」と答えた児童が32%であることから、発表や説明ができるようになりたいと思いつつも、実際には、それを苦手としていることが分かる。学習の様子を見てもノートに順序立てて解き方を書くことができなかつたり、その解き方を説明することができず、ペアやグループの活動もあまり活発ではない。

これまでの指導を振り返ると、授業の導入で前時の振り返りを行ったり、本時の課題の練習問題の時間を多く取ったりして、基礎基本の定着を意識して取り組んでいたが、教師の説明で授業を進めることが多く、児童に説明をさせることや練り合いの場面での話し合い活動などの取り組みが少なかった。そのため、児童に自分の考えを説明する機会をあまり与えられていなかった。

そこで本研究では、数と計算の領域「小数のかけ算」において、課題を解決する方法を説明する場の工夫を行い、児童が自分の考えを説明する機会を増やし、その方法を身につけさせることで、数学的な思考力・表現力を高めることができると考え、本テーマを設定した。

II 研究仮説と検証計画

1 研究仮説

数と計算の領域「小数のかけ算」の単元において、解決する方法を説明する場の工夫を行えば、
数学的な思考力・表現力を高めることができるであろう。

2 検証計画

検証授業の対象 南風原町立津嘉山小学校 4年3組 38名			
	検証場面	検証の観点	主な検証方法
1 授業実践から	<ul style="list-style-type: none"> ・児童が全体に説明をする場面 ・ノートやワークシートに自分の考えを書く場面。 	課題を解決する方法を説明する場の設定により、筋道立てて説明することができたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・授業観察 ・児童の発言や発表 ・ノートの記述 ・自己評価

	・ペアやグループで説明を行う場面。	・話し合い活動
2 授業実践 前後の調査	・算数アンケート 事前（12月） 事後（2月） ・小単元のテスト 事後（2月）	・アンケートの比較・分析 ・テスト
3 まとめ	・「数と計算」の学習において、課題を解決する方法を説明する場の工夫をすることは児童の数学的な思考力・表現力を高めるのに有効であったか。	・上記1, 2の結果

Ⅲ 研究内容

1 「数学的な思考力・表現力」と説明

小学校学習指導要領解説の算数編に「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。」これは、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えたことを表現し、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ために思考するというように、表現する活動を充実させることは思考力を高めることにつながるものである。

また、森田氏(2004)によると「“自分の分かり”を自分で『説明する』こと、つまり表現することによって、自分の理解の不十分さを知るとともに、他者から見られる自分を意識できる。そして、その不十分さを補うために、資質や能力が発揮され解決のプロセスを歩むのではないだろうか。」としている。それは、説明をすることにより、自分が何が分かって、何が分かっていないのかを認識するメタ認知が働き、説明という表現をするために、足りない部分を思考したり、教師や友達から教えてもらうといった理解へのプロセスを進むということだと考える。

2 解決する方法を説明する場の工夫

(1) 説明の機会を与える

学習指導要領解説の算数編において「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、見通しをもち筋道を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。」と述べている。教師が単元を見通して、日々の授業において意図的・計画的に、説明する活動の機会を児童に与えることにより、説明する力を育てる必要があると考える。

(2) 説明をする文の型について

河田氏(2010)は説明する授業を算数に入れ込み、算数にも作文が必要だと述べている。さらに、「短文を積み重ねる。」「まず、つぎに、よって、という接続詞を入れる。」「定義を入れる。」という方法で児童に説明させ、「型があるから書ける。型があるから、脳に回路ができる。どの子も巻き込み、力をつけさせるためにノートに説明を書かせる必要がある。」と述べている。

本学級においては、児童に短文を積み重ね、接続詞を入れ、算数用語を活用した説明文を書かせたい。そのためには、教師が小数の筆算の説明をする文の型をつくり、型を基に説明をさせていくことで、これから自分で説明を考えていく素地を培えればと考えた。

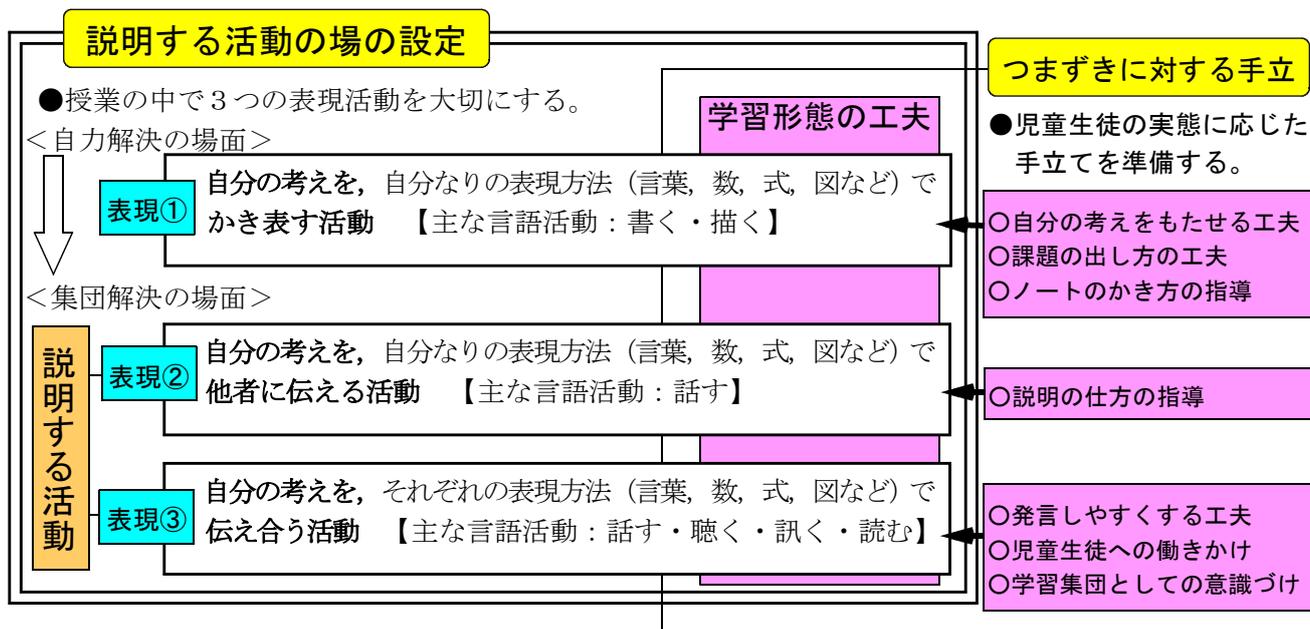
(3) 学習形態の工夫

山田氏(2008)は授業の中で大切にしたい三つの表現活動として次のように示している(資料1)。

表現①は、自分の考えをかき表すことで、児童生徒にとって「頭の中が整理される」「思考の足跡が残るため後から振り返ることができる」という効果が期待できる。

表現②は、自分が考えたことを、児童生徒自らが他者を意識して音声化あるいは視覚化し、他者に伝えることである。

表現③は、自分が考えたことを、児童生徒自らが他者を意識して音声化あるいは視覚化し、お互いに伝え合うことである。



資料1 授業の中で大切にしたい3つの表現方法

表現①への手立てとして課題の出し方の工夫が求められている，児童が自分の思いや考えを持つようにするために，問題の意味や本時のねらいを把握させる必要がある。本単元では，そのための手立てとして電子黒板を活用した指導の工夫を行う。

自力解決の場面では，自分でじっくり考え，考えをまとめさせたい。ノートに，説明する土台となる自分の考えを書かせることが，次のペアやグループの活動で表現することに繋がると考えられる。

集団解決の場面では，ペアで自分の考えを他者に伝える活動やグループで互いの考えを伝え合う活動を行うことで説明する力を高めたい。

まとめと振り返りの場面では，説明をする活動を通して課題の解き方を理解する事ができたか振り返りをさせるために電子黒板で児童のワークシートを提示して説明をさせる。

(4) 課題をつかませることや考えを全体で共有するための電子黒板を活用した指導の工夫

文部科学省の「教育の情報化に関する手引」によると，小・中学校の授業で ICT を活用した場合と活用しない場合を比較すると，ICT を活用した方が各教科の得点や「知識・理解」や「技能・表現」の観点で高い効果が得られた。その際，「単に授業で ICT を活用すれば教育効果が期待できるものではなく，ICT 活用の場面やタイミング，活用する上での創意工夫など，教員の指導力が教育効果に大きく関わっていると考えられる。」と述べている。

本小単元では，児童に課題を把握させるために，分かりやすく，見やすい資料提示をしたいと考えた。そのための手段として電子黒板を活用する。具体的には，黒板の授業の流れが一目で分かるというメリットを留意しながら，電子黒板で提示する資料をテープ図や数直線などを交えて分かりやすく自作し，大きく表示して説明をする。その際には児童とやり取りをしながら順序立ててタイミングよく進める。また，児童の発表の際にはノートやワークシートを拡大提示し，大切な所にアンダーラインを入れたり，書き込みをすることで，考えを全体で共有していくことに取り入れていく。

IV 授業実践

- 1 単元名 小数のかけ算とわり算
- 2 小単元名 小数のかけ算
- 3 単元設定の理由

(1) 教材観

本単元で扱う小数のかけ算とわり算は、学習指導要領には以下のように位置づけられている。

第4学年 A 数と計算

(5) 小数とその加法及び減法についての理解を深めるとともに、小数の乗法及び除法の意味について理解し、それらを用いることができるようにする。

ウ 乗数や除数が整数である場合の小数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること。

第3学年では、10分の1の位の小数の範囲で小数の仕組みや加減計算について学習し、第4学年では第7単元で小数の意味を1000分の1の位まで拡張し、小数が整数と同じ十進数であることを扱い、その理解の上で1000分の1の位までの加減計算を学習してきている。

本単元では以上の理解の上にとって、小数×整数、小数÷整数の乗除計算と、整数÷整数（商が小数）の場合を扱い、小数の数としての理解をよりいっそう深めることをねらいとする。

小数×整数、小数÷整数の計算の指導では、被乗数、被除数の小数を10分の1、100分の1の位を単位として考えさせることによって、整数化してとらえる。その結果をもとの1を単位とした見方で見直すようにする。この考えを基にして小数×整数、小数÷整数の筆算形式を理解させる。また、整数÷整数（商が小数）の場合に関連して、割合の見方を取り上げ、小数倍の概念を培うことも意図している。

(2) 児童観

本単元を指導するにあたり、事前に「算数の授業についてのアンケート」を実施した。結果は以下の通りである。

38名中(人)

		はい	まあまあ	あまり	いいえ	無答
1	算数の勉強は楽しい。	3	20	10	5	0
2	算数の授業が分かる。	15	18	3	2	0
3	発表するのは楽しい。	5	8	17	8	0
4	問題がとけた時、自分の考えをみんなの前で発表できる。	4	7	9	16	2
5	問題がとけた時、ペアやグループに説明することができる。	4	8	12	13	1
6	問題のとき方を説明できるようになりたい。	17	13	3	4	1
7	自分の考えを書く時に、算数用語を使うようにした。	5	9	18	6	0
8	電子黒板や機械を使った学習は楽しい。	17	13	4	4	0
9	先生の電子黒板や機械を使った説明は分かりやすい。	16	13	7	2	0

アンケートより、算数が好きで、授業も分かったと答える児童が多い。しかし、発表や説明をすることに苦手意識を持つ児童が多く、ペアやグループにした時の話し合い活動がそれほど活発にはできてはいない。その反面、説明できるようになりたいという思いを持っている。

電子黒板や機械を使っての提示に興味があり、使うことで説明が分かりやすいとしている。

レディネステストの結果から、8.05は8と0.5を合わせた数であるという間違いが多く36名中の正答率は61%となっているので適時、位を意識させたい。また、2桁×2桁の筆算の正答率は61%、3桁×2桁の筆算の正答率は69%、3桁×3桁の筆算の正答率は39%である。この単元ではこれらの筆算ができることが前提となっているので、算数の時間とは別に朝の会や補習でプリントを活用して振り返りをはかる。算数の時間においても毎時、教師の説明で1、2問ずつ整数×整数のかけ算の筆算の定着をはかりたい。

(3) 指導観

本小単元では、小数×整数の計算の意味や計算の仕方について理解し、それらの計算ができるようにするとともに、小数の理解を深めるようにしていきたい。

第1時では、小数×整数の意味を理解させる。小数の乗法は基本的に小数を10倍、100倍することで整数化して、整数で計算を行い、その結果を10で割ったり、100で割ったりすることで小数の単位に直すようにする。

第2時から第5時では、同様に整数化して計算した結果を小数の単位に直すこと、小数×整数の乗法の筆算の仕方も整数化して、結果を小数の単位に直すようにする。

また、電子黒板を活用して、図や線分図、テープ図の入ったイメージの掴みやすい資料の提示で、児童の課題把握を促し、課題解決の考えを全体で共有させたい。

さらに、計算の意味や計算の仕方を児童に説明させる機会を意図的に設定し、説明の型やキーワードを参考にして、口頭で説明したり、文章に書くことで説明する力を高めたい。

4 小単元の指導目標

(1) 小単元の目標

本単元では、小数×整数の計算の意味や計算の仕方について理解し、それらの計算ができるようにするとともに、小数の理解を深めるようにする。

(2) 評価規準

	関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
目標	小数×整数の計算の意味や計算の仕方を、既習の整数の乗法と関連づけてとらえようとする。	小数×整数の計算について、既習の整数の乗法の計算を基に考え、具体物や図、式を用いて答えを求めたり、計算の仕方をまとめたりすることができる。	小数×整数で積が小数になる場合の計算をすることができる。	小数×整数で積が小数になる場合の計算の意味や計算の仕方を理解する。

(3) 小単元の指導・評価計画 < 全6時間 >

時	目標	学習活動	おもな評価規準
(1) 小数のかけ算 下p.72~79 6時間			
1	【プロローグ】 ・小単元計画を提示、配布して、本小単元についての見通しを持たせる。		
	○小数×整数の計算の意味を理解し、その計算ができる。	・電子黒板に提示した課題をつかませる。 ・立式し、その式になる理由を考える。 ・ 0.3×6 の計算の仕方を考える。 ・ 0.3×6 の計算の仕方をまとめる。 ・計算練習をする。 ・ペアで説明する活動を行う。 ・グループで説明する活動を行う。	●小数×整数の計算の意味や計算の仕方を、既習の整数の乗法計算と関連づけて考えようとしている。
2	○ $1/10$ の位までの小数に1位数をかける筆算の仕方を理解し、その計算ができる。	・電子黒板に提示した課題をつかませる。 ・ 3.6×7 の計算の仕方を考える。 ・ 3.6×7 の筆算の仕方を考える。 ・ 3.6×7 の筆算の仕方をまとめる。 ・計算練習をする。 ・ペアで説明する活動を行う。 ・グループで説明する活動を行う。 ・電子黒板で説明を行わせ、 $1/10$ の位までの小数に1位数をかける筆算の仕方を全体で共有する。	● $1/10$ の位までの小数に1位数をかける筆算の仕方を、既習の整数の乗法の筆算を基に図や式を用いて考え、説明している。 ● $1/10$ の位までの小数に1位数をかける筆算ができる。

3	○1/10の位までの小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）の仕方を理解し、その計算ができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・電子黒板に提示した課題をつかませる。 ・0.2×4, 0.8×5, 7.5×4の筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合）の仕方を考える。 ・計算練習をする。 ・1.8×34の筆算の仕方を考える。 ・1.8×34の筆算の仕方をまとめる。 ・ペアで説明する活動を行う。 ・上記の型の計算問題と文章題に取り組む。 ・グループで説明する活動を行う。 ・電子黒板で説明を行わせ、筆算の仕方を全体で共有する。 	<p>図1/10の位までの小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）ができる。</p> <p>図1/10の位までの小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）の仕方を理解している。</p> <p>図1/10の位までの小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）の仕方を、既習の乗法の筆算を基に乗法の性質を用いて考え、説明している。</p>
4 (本時)	○1/100の位の小数に1位数をかける筆算の仕方を理解し、その計算ができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・電子黒板に提示した課題をつかませる。 ・1.36×7の計算の仕方を考える。 ・1.36×7の筆算の仕方を考える。 ・1.36×7の筆算の仕方をまとめる。 ・計算練習をする。 ・ペアで説明する活動を行う。 ・グループで説明する活動を行う。 ・電子黒板で説明を行わせ、1/10の位までの小数に1位数や2位数をかける筆算の仕方を全体で共有する。 	<p>図1/100の位の小数に1位数をかける筆算の仕方を、既習の乗法の筆算を基に乗法の性質を用いて考え、説明している。</p> <p>図1/100の位の小数に1位数をかける筆算ができる。</p>
5	○1/100の位の小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）の仕方を理解し、その計算ができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・電子黒板に提示した課題をつかませる。 ・0.25×3, 2.45×4の筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合）の仕方を考える。 ・上記の型の計算問題と文章題に取り組む。 ・3.26×43の筆算の仕方を考える。 ・3.26×43の筆算の仕方をまとめる。 ・計算練習をする。 ・ペアで説明する活動を行う。 ・グループで説明する活動を行う。 ・電子黒板で説明を行わせ、1/100の位の小数に1位数や2位数をかける筆算の仕方を全体で共有する。 	<p>図1/100の位の小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）ができる。</p> <p>図1/100の位の小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）の仕方を理解している。</p> <p>図1/100の位の小数に1位数や2位数をかける筆算（被乗数が純小数の場合や、積の末位が0になる場合を含む）の仕方を、既習の乗法の筆算を基に乗法の性質を用いて考え、説明している。</p>
6	○学習内容を適用して問題を解決する。	<ul style="list-style-type: none"> ・電子黒板に提示した課題をつかませる。 ・「力をつけるもんだい」に取り組む。 ・グループで協力して課題に取り組む。 ・電子黒板で説明を行わせ、小数かける整数の筆算の仕方を全体で共有する。 	<p>図学習内容を適用して、問題を解決することができる。</p>

5 本時の指導（4 / 6）

(1) 本時のねらい

100分の1の位の小数に1位数をかける筆算の仕方を理解し、その計算ができる。

(2) 授業仮説

求め方の方法を説明する場の工夫をすることで、計算の仕方とその理由を理解することができるであろう。

(3) 本時の展開

	学習段階と発問 (●)	活動内容 (◎), 反応例 (○), 手だて (▲)	留意点 (・), 評価規準
教師の説明 10分	<p>⑤の問題を読み、題意をとらえて立式する。</p> <p>●どんな式になるかな。</p> <p>めあての確認をする</p> <p>小数×整数の計算の仕方を確認する</p> <p>小数×整数の筆算の仕方を確認する</p>	<p>◎⑤の問題を読み、条件や求答事項をつかむ。</p> <p>○鉄の棒の重さは 1 mが1.36 k g。 ○求めるのは鉄の棒 7 mの重さ。</p>  <p>◎1.36 × 7</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>100分の1の位の小数に1けたの数をかける筆算のしかたがわかり、説明ができる。</p> </div> <p>◎整数×整数の計算を基にして小数×整数の計算の仕方を説明する。</p> <p>◎計算のしかたと同じように、筆算のしかたをまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>1.36 × 7の式は、 まず、整数にするために1.36を100倍して 136 × 7の計算をします。 次に、もとにもどすために、その積を 100でわります。 だから答えは9.52になります。</p> </div>	<p>・電子黒板と書画カメラの用意。(T2)</p> <p>・電子黒板でテープ図や数直線を入れて説明する。(T1)</p> <p>・全体の状況把握(T1)</p> <p>・机間巡視で個別指導をする。(T2)</p> <p>・1.36を100倍して整数の計算に直していることを強調する。</p> <p>・キーワードは色を変えて強調する。</p>
10分	<p>練習問題を行い理解の確認をする。</p>	<p>◎P77の8の問題を解く。</p> <p>◎①は教師の説明を聞く。</p> <p>◎②③を自力で解かせて、答え合わせをする。</p> <p>◎ペアで説明する活動を行う。</p> <p>▲説明することができない児童には黒板の話型を基に考えさせる。</p> <p>◎代表児童が解答と説明をする。</p> <p>◎友だちに説明ができれば、ワークシートに◎○△の評価を入れる。</p>	<p>・ワークシート配布(T1, T2)</p> <p>・机間巡視し個別指導をする。(T1, T2)</p> <p>・机間巡視でペアでの活動ができていない子に助言をする。(T1, T2)</p> <p>●関 小数×整数の計算の仕方を、説明しようとしている。</p>

20分	<p>100分の1の位の小数に1位数をかける筆算の仕方を、既習の筆算を基に乗法の性質を用いて考え答えと説明を考える</p> <p>●キーワードを入れて、自分の考えを説明しよう。</p>	<p>◎8.49×7の計算を849×7=5943をもとにして、既習事項を使って、筆算せずに積を求め、求め方の説明を書くことができる。</p> <p>◎自力解決する。</p> <p>◎グループでワークシートを見せ合い、互いの説明を読み、アドバイスをしたり、いい説明を手本に手直しをする。</p>  <p>◎数名が電子黒板を使って発表する。</p> <p>◎説明の仕方によかった所を、聞いていた児童が発表する。</p> <p>○キーワードをちゃんと入れて説明している。</p> <p>○なぜ、100倍にするのか、100でわるのか理由を言っている。</p> <p>○「まず、次に、だから」と説明している。</p> <p>▲これまでと同じように整数×整数の筆算を基にして考えていることを押さえる。</p>	<p>・電子黒板の活用で課題を掴ませる。(T1)</p> <p>・全体の状況把握。(T2)</p> <p>・キーワードを使って自分なりの説明をさせる。</p> <p>・机間巡視し話し合いが進まないグループに助言をする。(T1, T2)</p> <p>考 100分の1の位の小数に1位数をかける筆算の仕方を、既習の筆算を基に乗法の性質を用いて考え、説明をしている。</p> <p>・児童のノートを電子黒板に拡大して見せる。(T1)</p> <p>・全体の状況把握をする。(T2)</p> <p>・キーワード積、整数にする、100倍、もとにもどす、100でわります</p>
5分	<p>本時のまとめの確認</p> <p>●学習の振り返りを書こう。</p>	<p>◎本時のまとめをする。</p> <p>◎今日の学習で「何がどのように分かるようになったのか」などを書く。</p> <p>◎数名が発表する。</p>	<p>・机間巡視し書けない児童に助言をする。(T1, T2)</p>

(4) 板書計画

<p>2/5(木)P77 小数のかけ算</p> <p>め あ て</p> <p>100分の1の位の小数に、1けたの数をかける筆算のしかたがわかり、説明ができる。</p>  <p>式 $1.36 \times 7 = 9.52$</p> <p>100倍 ↓ ↑ 100でわる</p> <p>$136 \times 7 = 952$</p>	<p>大切</p> <p>1.36×7の式は、 まず、整数にするために1.36を100倍して136×7の計算をします。 次に、もとにもどすために、その積を100でわります。 だから答えは、9.52になります。</p> <p>8</p> <p>① 4.83×2</p> <p>② 1.25×5</p> <p>③ 5.02×6</p>	<p>チャレンジ</p> <p>$849 \times 7 = 5943$をもとにして、筆算をしないで、8.49×7の積をもとめましょう。</p> <p>8.49 × 7</p> <p>849 × 7 = 5943</p>
<p>筆算</p> <p>$1.36 \xrightarrow{100倍} 136$</p> <p>$\begin{array}{r} 1.36 \\ \times 7 \\ \hline 9.52 \end{array}$ $\begin{array}{r} 136 \\ \times 7 \\ \hline 952 \end{array}$</p> <p>100でわる</p>		

6 授業仮説の検証

本時の授業仮説について、表1をもとに考察する。これは、検証授業における児童のワークシートやノート、自己評価、授業観察から作成したものである。

表1 評価（対象児童32名）

検証場面	検証の観点	評価基準			検証方法	検証結果 AB合計
		A 十分満足	B 満足	C 努力を要する		
説明する場	求め方の方法を説明する場を設定することで、計算の仕方とその理由を理解することができたか。	計算の仕方とその理由をキーワードを押さえて説明することができる。	計算の仕方とその理由を説明することができる。	計算の仕方とその理由を説明できない。	授業観察 ワークシート ノート 自己評価	97% (31名)
	結果	50% (16人)	47% (15人)	3% (1人)		

(1) 求め方の方法を説明する場の工夫をすることで、計算の仕方とその理由を理解することができたか。

課題をつかませるために、テープ図やイラストを交えた自作の提示資料を作り、教師の説明に合わせて電子黒板で提示した。その際には児童に質問を投げかけて、考えさせるようにした。

説明はペアとグループで行った。確認の場面では、まず、個人で話型とキーワードを基にして課題に取り組み、自分の考えを持たせてから、ペアになり全員立って交互に説明をした。(図1)その後、相手の説明が分かりやすかったかワークシートに評価をし、互いの説明が終わったペアから座るようにすることで、全員説明ができたか確認できるようにした。

発展問題では、課題を自力解決した後で、ワークシートに計算の仕方について説明を書かせた。その説明をグループ内で交換し、キーワードも意識させて説明の分かりやすい所や分かりにくい所についてコメントを書き込ませた。

(図2)

その後、説明がしっかり書けている児童のワークシートを書画カメラを使って、電子黒板に拡大して提示し、(図3)児童が課題の解き方について、どこを説明しているのか指し示しながら説明を行った。児童の説明が終わった後に、教師が「今の説明のいい所はどこかな？」と問いかけた。児童から、「キーワードの〇〇という言葉を使っている。」という発表があり、電子黒板上のワークシートにアンダーラインを入れて、全体で説明の仕方について確認を行った。その結果、キーワードを押さえて計算の方法を説明できた児童は97%であった。(表1)(資料2, 3)

以上のことから、求め方の方法を説明する場の工夫をすることにより、計算の仕方とその理由を理解できると考える。



図1 ペア学習の様子



図2 グループ学習の様子

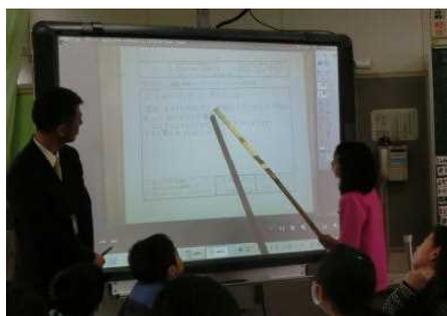


図3 電子黒板の活用

「小数のかけ算」ワークシート

4年 組 番 名前 ()

① 次の積を筆算でもとめましょう。

① 1.25×5 	② 5.02×6
◎ 分かりやすい説明だった。 ○ まあまあ分かる説明だった。 △ 分かりにくかった。できなかった。	チェックした人の名前 ◎○△

② チャレンジ問題 問題をといて、キーワードを入れた説明を書こう！

<p style="text-align: center;">$849 \quad 8.49$ $\times \quad 7 \quad (100倍)$ <hr/>$5943 \rightarrow 59.43$</p> <p>説明 まず 849×7 の答えの 5943 を 100 でわって 59.43 となります。 それで 8.49×7 の答えは 59.43 になります。</p> <p>1.36×7 を 100 倍する言葉を入れた方がいいよ。</p>	<p>◎ 分かりやすい説明だった。 ○ まあまあ分かる説明だった。 △ 分かりにくかった。できなかった。</p> <p>名前 ◎○△ 名前 ◎○△</p>
---	---

資料2 児童のワークシート

「小数のかけ算」ワークシート

4年 組 番 名前 ()

① 次の積を筆算でもとめましょう。

① 1.25×5 	② 5.02×6
◎ 分かりやすい説明だった。 ○ まあまあ分かる説明だった。 △ 分かりにくかった。できなかった。	チェックした人の名前 ◎○△

② チャレンジ問題 問題をといて、キーワードを入れた説明を書こう！

<p style="text-align: center;">$8.49 \times 7 = 59.43$</p> <p>説明 8.49×7 の式は、まず整数にするために、8.49 を 100 倍して 849×7 の計算をします。 次に、もとにもどすために、その積を 100 でわります。 だから答えは、59.43 になります。</p> <p>とても分かりやすくていいと思いました。</p>	<p>◎ 分かりやすい説明だった。 ○ まあまあ分かる説明だった。 △ 分かりにくかった。できなかった。</p> <p>名前 ◎○△ 名前 ◎○△</p>
--	---

資料3 児童のワークシート

V 研究の結果と考察

1 課題をつかませることや考えを共有するための電子黒板を活用した指導の工夫について

数学的な思考力・表現力を高めるための前提として、課題をしっかりとつかませることが必要であるが、本研究では、そのための手立てとして電子黒板を活用した指導の工夫を行った。

検証後のアンケートの結果から「電子黒板を使った教師の説明は分かりやすい」と答えた児童は89%であった。また、授業の様子からも児童が電子黒板に注目している様子が見られた。児童のワークシート(資料4)やノート(資料5)を確認した所、ほぼ全員が課題を把握して取り組んでいた。

7.5 x 4 の積は、まず整数の計算にするために 12.3 を 10 倍して 75 x 4 の計算をします。次に、答えを整数から小数にするためにその積を 10 でわります。なので、答えは 30.0 になる。で、小数点のあとに 0 を消して 30 になります。

資料4 ワークシートの説明

$1.36 \times 7 = 9.52$	$\downarrow 100倍$	$\uparrow 100でわる$
$136 \times 7 = 952$		
$1.36 \xrightarrow{100倍} 136$		
$\times \quad 7$	$\times \quad 7$	
$9.52 \xleftarrow{100でわる} 952$		
① 4.83		
$\times \quad 2$		
9.66		

資料5 児童のノート

また、検証後のアンケート結果から「電子黒板を使った友だちの説明は分かりやすい」と答えた児童は80%であった。この結果は児童が口頭だけで説明するより、ノートの内容を電子黒板に提示し、それを基に説明をさせた方が分かりやすいということであろう。

小単元テストの結果より小数の筆算の仕方を考える問題については91%の児童が解けていたことから小数の筆算の仕方の意味は理解していると考えられる。さらに児童の感想より、小数の筆算の仕方について理解できたということが分かる。(資料6)

。分かったこと
 8.49×7 の 8.49 は100倍すると 849 になり、この小数点のついていない 849×7 と積が同じになり、100で割ると 8.49×7 の積になることが分かりました。

資料6 児童の感想

2 説明をする文の型の活用について

小数の筆算の説明をする文の型を活用して説明を書くことを意識づけた結果、アンケートの「説明する時に算数用語を使うようにした」(図4)の項目においては「はい」「どちらかといえばはい」と答えた児童が37%から73%に増え、算数用語を使う意識が高まったと考えられる。

ワークシートから児童の説明の書き方が、初めに比べて、算数用語を入れて書くようになっている様子が見られた。(資料7, 8)

また、ほとんどの児童が、短文で、「まず、次に、だから」という接続詞を使って書けていた。

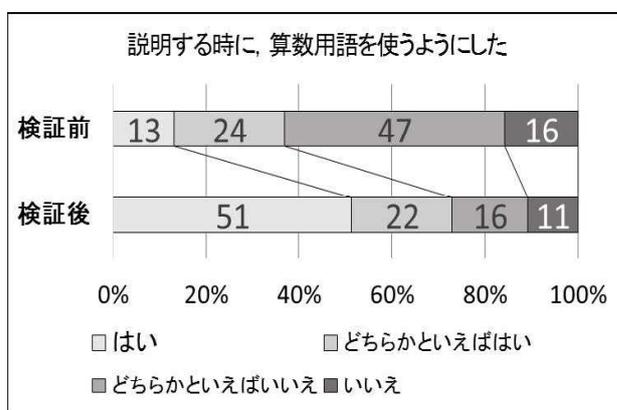


図4 算数アンケート

説明
 まず、1.2を10倍して12にする。
 次に、12×3をして、36を10で割る
 だから答えは3.6

資料7 第1時の児童の説明

8.49×7 の式は
 まず整数にするため、 8.49 を100倍にします。
 次にもとにもどすためにその積を100で割ります
 だから答えは59.43になります

資料8 第5時の児童の説明

3 ペアでの説明やグループの交流について

グループでの活動では、算数用語やキーワードになる大切な言葉が抜けている時には、互いに教え合い、上手に書けている時には、評価するコメントを入れていた。(資料9)

アンケートの「ペアやグループに説明することができる」(図5)の項目において「はい」「どちらかといえばはい」とする児童は33%から71%に増えている。この結果は、児童の感想からも分かるように、繰り返し説明する活動を行ったため、口頭で説明ができる、説明が書けるようになったという自信を持つ児童が増えたからであると考えられる。(資料10)

② チャレンジ問題 問題をといて、キーワードを入れた説明を書こう!

(式) $8.49 \times 7 = 59.43$

説明
 8.49×7 の式は、
 まず、整数にするために 8.49 を100倍して、 849 の計算をします。次に、もとにもどすために、その積を100で割ります。
 だから答えは 59.43 になります。

整数にするために、
 100をかけるために、
 100で割る、正の数で割る
 です。

◎ 分かりやすい説明だった。	名前	◎○△	名前	◎○△
○ まあまあ分かる説明だった。		◎		◎
△ 分かりにくかった。できなかった。				

資料9 児童のワークシート

また、ペアやグループで説明をすることについては「分からない人がいたら説明をしておしえてあげられるからいい」「友だちの考えが聞けていい」等の意見があった。

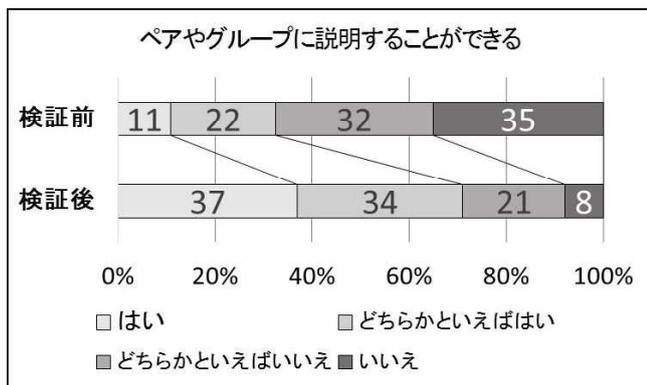


図5 算数アンケート

。分かったこと
説明が苦でた、たけど筆算の意味
が(100倍する)(100である)も分かったの
人の前で説明を発表する事もできま
した。じしんもってグループで説明が
できました。これからもじしんもって
発表できるようにこれがうもがんぼ
りたいです。うれしか、たて

資料10 児童の感想

以上の結果より、解決する方法を説明する場の工夫を行うことにより、説明することができる児童が多くなった。

VI 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) 課題をつかませることや考えを共有するための電子黒板を活用した指導の工夫を行うことにより、課題を把握して取り組み、考えを共有することができた。
- (2) 説明をする文の型の活用を行うことにより、算数用語を使って書く意識が高まり、解き方を説明できるようになった。
- (3) ペアでの説明やグループの交流を行うことにより、説明ができるという自信を持つことができた。

2 今後の課題

- (1) 方法を説明する活動から、中学校での証明する活動を意識した、理由、根拠の説明の段階に進めるための手立ての工夫。
- (2) 年間計画の中でペアやグループによる説明する活動の計画を立てる。

〈主な参考文献〉

- | | | | |
|---|--|----------------|-------|
| 森田和良著 | 『「分かったつもり」に自ら気づく科学的な説明活動』 | 学事出版 | 2004年 |
| 文部科学省 | 『小学校学習指導要領解説 算数編』 | 東洋館出版社 | 2008年 |
| 文部科学省 | 『小学校学習指導要領解説 総則編』 | 東洋館出版社 | 2008年 |
| 市川伸一著 | 『「教えて考えさせる授業」を創る』 | 図書文化 | 2008年 |
| 山田正人 | 『算数・数学科における、筋道を立てて考えたり、自分の考えを表現したりする力を育成するための具体的な指導の在り方』 | 京都市総合教育センター報告書 | 2008年 |
| 河田孝文著 | 『“答え”を説明させる算数』 | 明治図書 | 2010年 |
| 文部科学省 | 『教育の情報化に関する手引』 | | 2010年 |
| http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/12/13/1259416_8.pdf | | | |