

数学的な思考力・表現力の育成

～ 言語活動の充実を通して ～

宮崎市立大宮小学校

教諭 木脇 大作

目 次

I	研究主題	1 - 1
II	主題設定の理由	1 - 1
III	研究目標	1 - 1
IV	研究仮説	1 - 1
V	研究計画	1 - 2
VI	研究構想	1 - 3
VII	研究の実際	1 - 4
1	理論研究	1 - 4
	(1) 数学的な思考力・表現力及び算数科における言語活動とは	1 - 4
	(2) 数学的な思考力・表現力と言語活動の関係について	1 - 4
	(3) 言語活動を充実させるために必要な指導の工夫について	1 - 5
	(4) 算数科における言語活動の課題と数学的な表現の方法の指導に関する課題	1 - 5
	(5) 数学的な表現の方法としての図について	1 - 9
	(6) 図を活用して問題を解く過程	1 - 11
	(7) 児童が図のかき方や読み方を学ぶための指導	1 - 12
	ア 「文からわかること」の図への表し方の指導	1 - 12
	イ 「図からわかること」の見出し方の指導	1 - 12
	(8) 児童が図を立式の説明に活用するための指導	1 - 13
	図を活用した立式の説明の仕方の指導	1 - 13
2	検証授業 I	1 - 14
	第6学年 算数科 「どんな計算になるのかな」	
3	検証授業 II	1 - 18
	第3学年 算数科 「何倍でしょう」	
VIII	研究の成果と課題	1 - 20
1	成果	1 - 20
2	課題	1 - 20
	《引用文献・参考文献》	1 - 20

I 研究主題 数学的な思考力・表現力の育成

～言語活動の充実を通して～

II 主題設定の理由

児童生徒がこれからの知識基盤社会を主体的に生きていくために、生きる力をはぐくむという理念は、より一層重要になっている。そのために、基礎的な知識・技能を定着させるとともに、これらを活用する力、つまり、知識・技能を活用するために必要な思考力・判断力・表現力を育成することが求められている。そのため、小学校学習指導要領では、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力をはぐくむ観点から、言語活動の充実が、改訂の要点として示されている。また、小学校学習指導要領解説算数編には「考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係」とある。つまり、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、全国学力・学習状況調査の結果から、数量の関係を図に表したり、図から数量の関係を読み取ったりする学習活動を充実させるという課題が明らかになっている。本県においても、みやざき小中学校学力・意識調査の結果から、算数科では、言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて考え、説明させる学習を充実させることが課題として示された。

このような課題に対して、本校においては「主体的な学び・確かな学び」を目指し、自分の考えを明確にする場や考えを深め広げる場、多様な発表の場の設定による思考力・表現力の向上を図った教育活動の充実に取り組んでいる。本校には、学習に意欲的に取り組む児童や、自分の考えを積極的に発表しようとする児童が多い。しかし、その一方で、根拠を明らかにして説明することに苦手意識をもつ児童も見られる。

そこで、本研究では、数学的な思考力・表現力を育成するために、児童が筋道を立てて考え、根拠を明らかにして自分の考えを表現する言語活動の充実を図り、その手立てとして、自分の考えを整理し、表現する方法として図を活用させたい。その際、図のかき方や読み方を学ぶための指導と、自分の考えの整理・説明に図を活用するための指導を行う。

このように、自分の考えを確立することや考えの伝え合いに図を効果的に活用させることによって言語活動を充実し、児童の数学的な思考力・表現力を高めていくようにしたい。

III 研究目標

数学的な思考力・表現力を育成するための言語活動の在り方を、図を活用した指導の工夫を通して明らかにする。

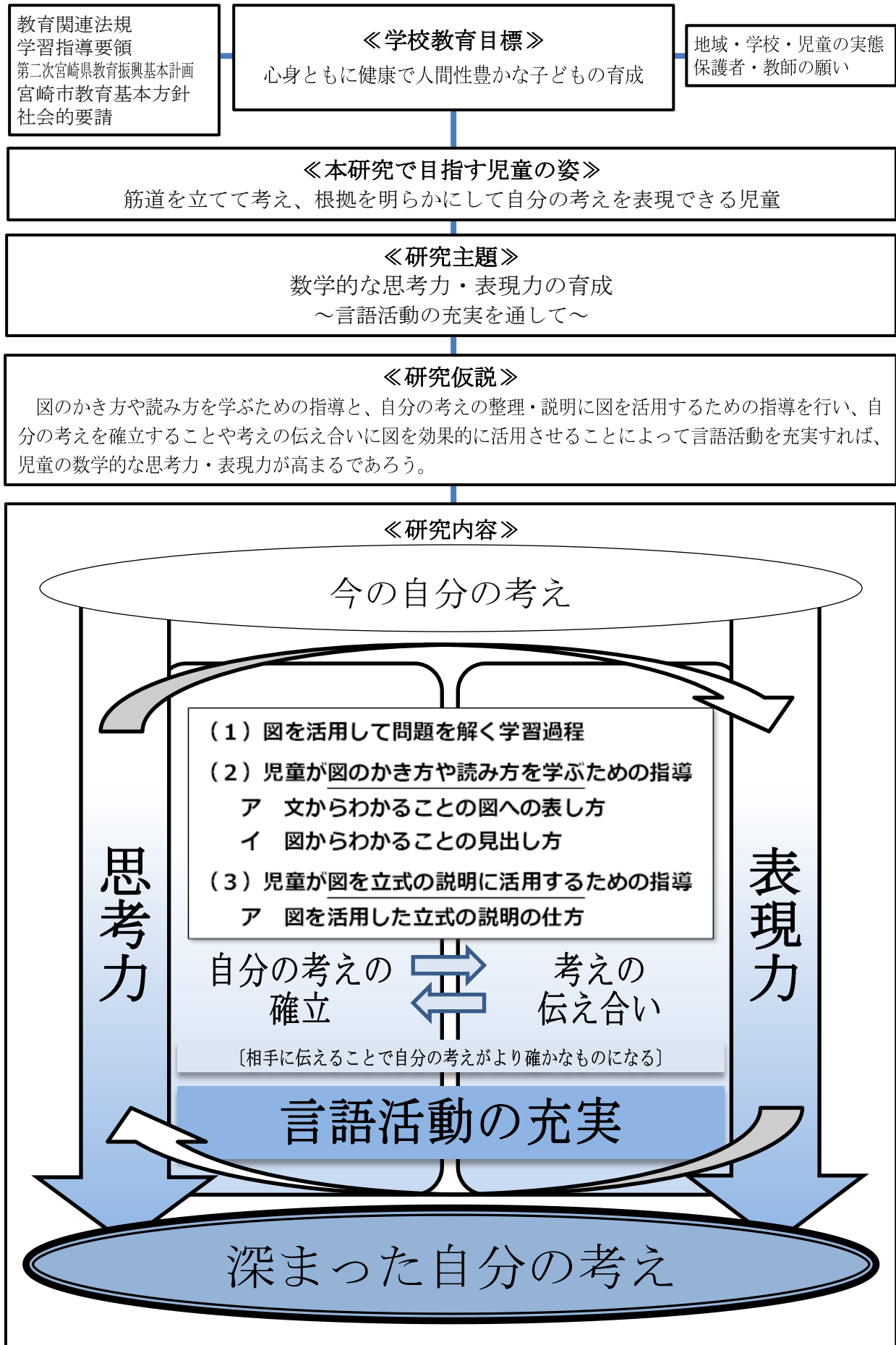
IV 研究仮説

図のかき方や読み方を学ぶための指導と、自分の考えの整理・説明に図を活用するための指導を行い、自分の考えを確立することや考えの伝え合いに図を効果的に活用させることによって言語活動を充実すれば、児童の数学的な思考力・表現力が高まるであろう。

V 研究計画

月	研究内容	研究事項	備考
4	○ 研究の方向性	○ 研究主題・副題、研究仮説、研究内容等の設定	
5	○ 研究の方向性	○ 研究主題・副題、研究仮説、研究内容等の設定	
6	○ 検証授業Ⅰの構想	○ 検証授業Ⅰの教材研究、学習指導案作成、検討	
7	○ 検証授業Ⅰ ○ 理論の再構築	○ 検証授業Ⅰの実施・事後研究 ○ 検証授業Ⅰの事後研究を受けての研究の考え方の再構築	7月17日実施 (宮崎市立大宮小学校)
8	○ 理論の再構築 ○ 検証授業Ⅱの構想 ○ 主題研究グループ協議会	○ グループ協議会での発表内容の整理（資料及びプレゼン等作成） ○ 検証授業Ⅱの教材研究、学習指導案作成、検討 ○ グループ協議会での中間発表 ○ グループ協議会での助言等を受けての研究の考え方の整理	8月28日実施
9	○ 検証授業Ⅱ	○ 検証授業Ⅱの実施・事後研究	9月18日実施 (宮崎市立大宮小学校)
10	○ 研究のまとめ	○ 研究の成果と課題の整理 ○ 全体協議会での発表内容の整理（資料及びプレゼン等作成）	
11	○ 全体協議会	○ 全体協議会での中間発表 ○ 全体協議会での助言等を受けての研究の考え方の整理	11月19日実施
12	○ 研究のまとめ	○ 研究報告書の作成	
1	○ 研究のまとめ	○ 研究報告書の起案 ○ 研究発表会での発表内容の整理（資料及びプレゼン等作成）	
2	○ 研究のまとめ	○ パネル作成、研究発表会での発表内容の整理	
3	○ 研究発表会	○ 研究のまとめと反省	3月11日実施

VI 研究構想



VII 研究の実際

1 理論研究

(1) 数学的な思考力・表現力及び算数科における言語活動とは

小学校学習指導要領解説算数編から、数学的な思考力と表現力について、以下のように捉えることができる。

数学的な思考力とは、児童の生活や学習の場面において、広く算数を活用する対象となる事象について、見通しをもち筋道を立てて考える力である。

数学的な表現力とは、児童の生活や学習の場面において、広く算数を活用する対象となる事象について見通しをもち筋道を立てて考えたことを、言葉、数、式、図、表、グラフを用いて表現する力である。

そこで、本研究では、算数科における言語活動を、言葉、数、式、図、表、グラフを用いて考えたり、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などの学習活動と捉える。

(2) 数学的な思考力・表現力と言語活動の関係について

中央教育審議会の答申に示された算数科改訂の基本方針の第三の項目には、数学的な思考力・表現力の育成について、次のように述べられている。

「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。このため、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。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、自分の考えをわ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。」

つまり、数学的な思考力・表現力を育成するためには、言葉、数、式、図、表、グラフを用いて、根拠を明らかにして、筋道を立てて考えたり、互いに自分の考えを説明し伝え合ったりするなどの言語活動を積極的に取り入れるようにすることが大切である。

また、自分の考えを表現する過程で、考えのよい点や誤りに気付いたり、筋道を立てて考えを進めたりすることができる。

これらのことから、言語活動を積極的に取り入れ充実させることによって、思考力と表現力が補完しあいながら高まっていくことが期待できると考える。(図1)

このようなことから、本研究で目指す思考力と表現力について、算数科の授業における具体的な児童の姿を次のように整理した。(表1)

図1《思考力・表現力と言語活動の関係》

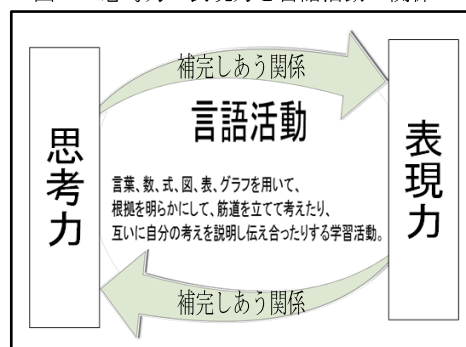


表1 《本研究で目指す思考力と表現力》

段階	思考力	表現力
見直し	・ 問題文からわかっていることと尋ねていることを把握できる。	・ 問題文からわかっていることと尋ねていることを説明できる。
	・ 問題解決の方法と結果を予想できる。	・ 予想した問題解決の方法と結果を説明できる。
自力解決	・ 予想をもとに、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いて、筋道を立てて考え、答えを導き出すことができる。	・ 問題解決の方法と結果を、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用い、根拠を明らかにして表現できる。
練り上げ	・ 問題解決の方法と結果について、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いて、わかりやすい説明の仕方を考えることができる。	・ 問題解決の方法と結果を、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用い、根拠を明らかにして、説明できる。
	・ 考え方の違いに気付き、どの考え方を用いるとよいかがわかる。	・ 考え方のよさや誤りを説明できる。
まとめ	・ 今日の学習を振り返り、学習を通してわかったことについて考えることができる。	・ 今日、わかったことを自分の言葉でまとめることができる。

このように、児童が筋道を立てて考え、根拠を明らかにして自分の考えを表現する言語活動を充実させることによって、数学的な思考力・表現力を高めていくようにする。

(3) 言語活動を充実させるために必要な指導の工夫について

小学校学習指導要領解説算数編には、「考えを表現し伝え合うなどの学習活動」について、次のような配慮事項が示されている。

「算数科の指導では、言葉による表現とともに、数、式、図、表、グラフといった数学的な表現の方法を用いることに特質がある。このような表現の方法について学ぶとともに、それらを活用する指導を工夫することが大切である。」

つまり、算数科の指導において言語活動の充実を図った指導を行う際、以下の2点について指導の工夫が必要である。

○ 児童が、数、式、図、表、グラフといった数学的な表現の方法を**学ぶ**ための指導の工夫

○ 児童が、数、式、図、表、グラフといった数学的な表現の方法を**活用**するための指導の工夫

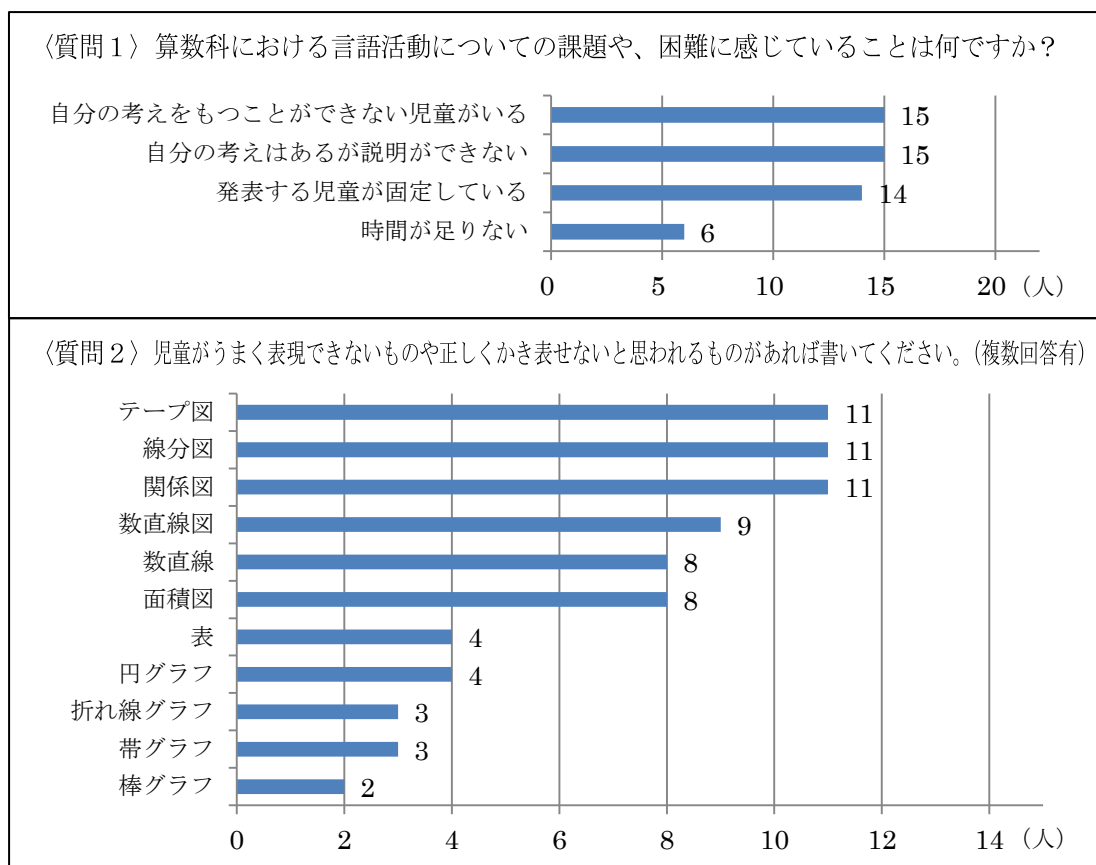
この視点に沿って、まず、児童が数学的な表現の方法のかき方や読み取り方を理解するための指導の工夫が必要である。そして、身に付けた数学的な表現の方法を活用し、自分の考えを整理したり、わかりやすく伝え合ったりして、考えを深め確かなものにしていくための指導の工夫が必要である。

(4) 算数科における言語活動の課題と数学的な表現の方法の指導に関する課題

ア 教師を対象とした実態調査から

本校の教師を対象に、算数科における言語活動と数学的な表現の方法の指導に関する実態調査を行い、次のような結果を得た。(図2)

図2 《算数科における言語活動と数学的な表現の方法の指導に関する実態調査》



質問1の結果から、自分の考えを確立させるための指導と考えを説明できるようにさせるための指導をどのように行うかが算数科における言語活動の課題として考えられる。そこで、数学的な表現の方法に関する指導を工夫し、自分の考えを確立させそれを説明させる言語活動の充実が求められる。

質問2の結果から、数学的な表現の方法のうち、特に、テープ図、線分図、関係図についての児童のつまずきを多くの教師が感じていることがわかる。また、図の指導におけるつまずきの内容についても尋ねたところ、図のかき方や読み取り方に関する回答が多く見られた(表2)。これらの結果から、図を言語活動に活かすことができるように、図のかき方や読み取り方についての指導の工夫を行う必要があることがわかる。

そこで、本研究においては、図の活用に焦点を当て、思考力・表現力を育成するための言語活動について研究を進めていく。

表2 《図の指導におけるつまずきの内容》

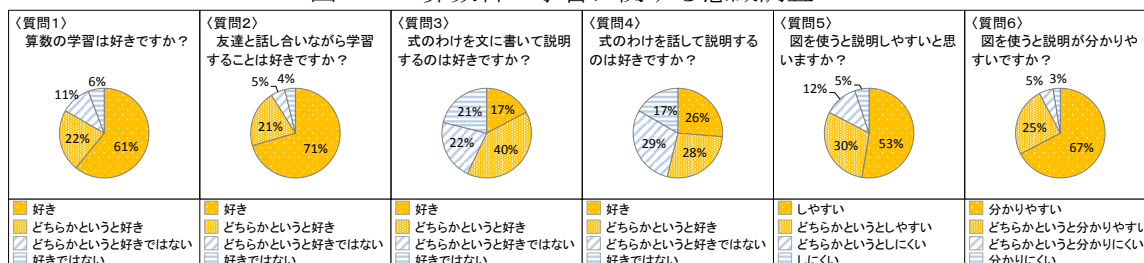
項目	つまずきの内容
テープ図	<ul style="list-style-type: none"> ○ 題意を十分つかめていないために、図に表すことができていない。 ○ どこにどの言葉を書いたらいいのかわからない。 ○ 数に合わせた枠取りができない。 ○ 全体を1と捉えることが難しい。 ○ テープ図を導入の際、具体物の図を並べてから、テープ図に移行するが、その移行がなかなか理解できない。 ○ 数量をテープで表現する意味の理解が難しい。 ○ 教科書やドリルの問題数だけでは一般化できない。もっと繰り返しが必要だと思う。

線分図	<ul style="list-style-type: none"> ○ 文章から図に表す作業につまずいている。 ○ どこにどの言葉を書いたらいいのかわからない。 ○ 数の大きさと線分の長さが合っていない。 ○ 全体から部分を捉えることが難しい。
関係図	<ul style="list-style-type: none"> ○ 問題文から関係を把握できない。 ○ □のところに何を入れていいかわからない。 ○ 矢印の向きと何倍が合わない。「何の何倍」など、低学年からの積み上げが必要である。 ○ 実際の量感を考えてかくことが難しい。 ○ 分数倍の意味をとらえることが難しい。 ○ 4年生で学習する「何倍の何倍」の関係図につまずく。
数直線図	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実際の量感を考えてかくことが難しい。特に分数。 ○ 数直線が2本になると比較が難しい。 ○ 上の数直線と下の数直線が対応していない。 ○ 分数で表された量の意味がわかっていない。 ○ 1の意識をもちにくい。
数直線	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実際の量感を考えてかくことが難しい。 ○ 1目盛り分の量がわからない。間違えてしまう。 ○ 0から1までの0.1という単位量を直線で捉えることが難しい。

イ 児童を対象とした実態調査から

本校の第2学年から第6学年の児童を対象に、算数科の学習についての意識調査を行い、次のような結果を得た（図3）。

図3 《算数科の学習に関する意識調査》



質問3と質問4では、式のわけを書いたり話したりして説明する活動を好きではないと感じている児童が全体の約半数いる。このことは、質問1の結果との比較により、算数科の学習を好きな児童は多いが、式のわけの説明に苦手意識をもつ児童が多いことを示している。また、質問2の結果との比較からは、話し合いは好きであるが式のわけを話して説明することに苦手意識をもつ児童が多いという課題があることがわかる。

次に、質問5及び6では、多くの児童が図を活用することによって「説明のしやすさ」や「説明のわかりやすさ」を感じた経験をしていることがわかる。

このように、多くの児童が図の有用性を経験していることから、式のわけを説明する言語活動では、図を活用することで、児童が数学的な表現力の高まりを実感することができると考える。

ウ Web 学習単元評価システムの結果から

平成23年度 Web 学習単元評価システムの「文章問題で図についての問題と式を答える問題」に関する結果を下のようにまとめた（表3）。

表3のア・ウ・カでは、図の正答率が式の正答率より低かった。この結果から、「式は正しいが、図をもとにして立式していない」児童がいるということが考えられる。問題文から図をかく作業を経ずに、式を立ててしまい、図が立式のための思考や説明の道具として活かされていないということが考えられる。このことから、問題文の数量の関係を図に表すための指導が必要であると考えられる。

表3のイ・エ・オでは、図の正答率が式の正答率より高かった。これは、「図から正しく立式できていない」ということを示している。このことから、図に表された数量の関係をもとに正しく立式するための指導が必要であると考えられる。

表3 《平成23年度 Web 学習単元評価システムの「文章問題で図についての問題と式を答える問題」》

	学年	単元名	問題内容	正答率		
				図	式※	比較
ア	2	たし算とひき算のひっ算(1)	順思考の問題。問題場面の数量の関係を表したテープ図を適切に選択し、そのテープ図をもとに立式する。	66%	84% (答も含む)	図<式 少なくとも、18%の児童が式は正しいが、図をもとにして立式していない。
イ	2	かくれた数はいくつ/どんな計算になるのかな(1)	逆思考の問題。問題場面の数量の関係を表したテープ図の数の部分を答え、そのテープ図をもとに立式する。	92%	74%	図>式 少なくとも、18%の児童が図から正しく立式できていない。
ウ	2	かくれた数はいくつ/どんな計算になるのかな(1)	逆思考の問題。問題場面の数量の関係を表したテープ図の言葉や数の部分を答え、そのテープ図をもとに立式する。	64%	72%	図<式 少なくとも、8%の児童が式は正しいが、図をもとにして立式していない。
エ	3	何倍でしょう/計算のじゅんじょ	順に何倍かを考えて解く問題。問題場面の数量の関係を表した(3つの量の)関係図の何倍の部分を答え、その関係図をもとに立式する。	92%	87% (答も含む)	図>式 少なくとも、5%の児童が図から正しく立式できていない。
オ	6	割合を使って	全体を1として部分の割合を考えて解く問題。問題場面の数量の関係を表した線分図から、全体を1としたときの部分の大きさを分数で答え、それをもとに立式する。	95%	56% (答も含む)	図>式 少なくとも、39%の児童が図から正しく立式できていない。
カ	6	割合を使って	全体を1として、割合の積で部分の割合を考えて解く問題。問題場面の数量の関係を表した(3つの量の)関係図の「まとめて何倍」の部分を答え、その関係図をもとに立式する。	76%	80% (答も含む)	図<式 少なくとも、4%の児童が式は正しいが、図をもとにして立式していない。

※ 「式の正答率」の欄に「(答も含む)」と書いている正答率は、式と答えの完答での正答率である。

(5) 数学的な表現の方法としての図について

VII-(3)及び(4)で示したように、本研究では、数学的な表現の方法のうち、図に焦点を当て、思考力・表現力を育成するための言語活動についての研究を進めていく。そこで、図を言語活動に活用する際の視点を明らかにするために、図の活用のねらいや種類、特徴について以下のように捉えた。

ア 本研究における図の定義

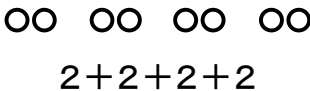
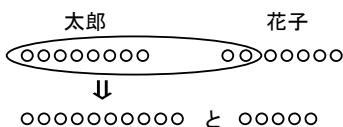
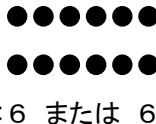
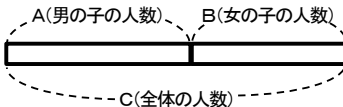
文章問題を解くとき、図を用いることで、視覚的に数量の関係を把握することができる。

小学校学習指導要領解説算数編では、図の定義については明記されていないが、第2学年の内容に、図を用いる際は、「思考の道具」そして「説明の道具」となるように活動の中で用いさせていくことが重要であると述べられている。したがって、図とは、数量の関係を簡潔・明瞭に表し、思考や説明の道具として用いられるものと捉える。

イ 図の活用のねらい

表4は、小学校学習指導要領解説算数編の「各学年の内容」及び「算数的活動」に挙げられている図の活用例をまとめたものである。図の意味や活用の仕方を見ていくと、数量の関係について理解を深めたり、図と式を関連付けたり、数の理解を深めたりすることが、図の活用のねらいと言える。例えば、表4の⑩では、数直線を用いる際、問題文から比例の関係を読み取り、その数量の関係をこの図に表現する力を児童に身に付けさせなければならない。そして、この図が比例の関係を表した図として児童に理解させることで、図を用いて立式の根拠を明らかにしてわかりやすく伝えることができ、聴く側の児童も図の特性を理解した上で説明を聴き、話す側の児童が伝えたい内容をよく理解できると考える。

表4 《小学校学習指導要領解説算数編に挙げられている図の活用例》

	学年	領域	本文中の図の名前	図	図の意味や活用の仕方など
①	1	数と計算	図		「全体を等分すること」を表す図。
②	1	数と計算	図		「計算の意味や計算の仕方」を表す図。
③	2	数と計算	(なし)		「ある部分の大きさを基にして、その幾つ分かで、全体の大きさ」を表した図。数の乗法的な構成について理解させる。
④	2	数量関係	テープの図		「三つの数量の関係」を表した図。加法と減法の相互関係を理解させる。

⑤	3	数と計算	図		「計算の意味や計算の仕方」を表す図。3位数や4位数の加法の繰り上がりの処理の仕方を理解させる。
⑥	3	数と計算	数直線		「分数と小数の大きさ」を表す図。分数とその分数と大きさが同じ小数を同一の数直線の上下に表し、大きさが同じ数であることを視覚的にも実感できるようにする。
⑦	3	数と計算	テープの図		「分数の大きさ」を表す図。具体物(折り紙)→テープの図→数直線という一連の活動を通して、分数の意味と大きさについて実感を伴って理解させる。
⑧	4	量と測定	(なし)		「単位面積(正方形)とその一辺の長さの関係」を表す図。アールとヘクタールの単位を学習する際、一辺の長さが10倍になると、面積は100倍になることを表した図を用いて理解させる。
⑨	5	数と計算	数直線		「乗法や除法の『基準にする大きさ』と『割合』と『割合に当たる大きさ』との関係」を表した図。比例の関係にある2つの量についての数直線を上下に並べて、それらの数量の関係を考察する際に用いる。
⑩	6	数と計算	数直線		「分数についての乗法や除法の意味と計算の仕方」を表した図。比例の関係にある3つの量についての数直線を上下に並べて、それらの数量の関係を考察する際に用いる。

ウ 図の種類とその特徴

問題解決にあたって、思考や説明の道具としての図には、線分図、テープ図(帯図)、情景図、面積図、ベン図などがある(『算数教育指導用語辞典 第三版』日本数学教育学会)。それらの図についての特徴を整理した(表5)。啓林館の教科書『わくわく算数』では、テープ図、関係図、線分図、数直線図などを使った問題解決の方法が多く示され、特にこれらの図については、そのかき方についても明記されている。図が「思考の道具」だけでなく、「説明の道具」として児童が活用できるようにするためには、その図がどのような数量の関係を表しているのかということ(図の特徴)を理解させるとともに、図のかき方を身に付けさせる必要がある。

表5 《図の種類とその特徴》

名前	特徴	例
線分図	問題の中の数量を線分の長さで表し、未知の数量も含めて、数量と数量の関係を視覚を通して捉えやすくした図。	
テープ図 (帯図)	問題の中の数量をテープの長さで表し、未知の数量も含めて、数量と数量の関係を視覚を通して捉えやすくした図。テープ図の幅が無くなったものが線分図。	

情景図	具体的な絵で数量の大きさを示した図。	
面積図	数量の関係を表すのに、長方形（正方形）あるいはこれを組み合わせた形の面積と辺の長さを利用した図。	
ベン図	集合の結び・交わり・補集合などの関係を、閉曲線を用いて表した図。	
関係図	乗法的オペレータ、つまり、何倍という割合を表す図。一方の量が他方の量の何倍になっているのかを矢印と言葉（何倍）を使って簡単に表した図。	
数直線図	伴って変わる2つの数量の関係が比例の関係にあるとき、それを2本の数直線に表し、数量と数量の関係を視覚を通して捉えやすくした図。	

(6) 図を活用して問題を解く過程

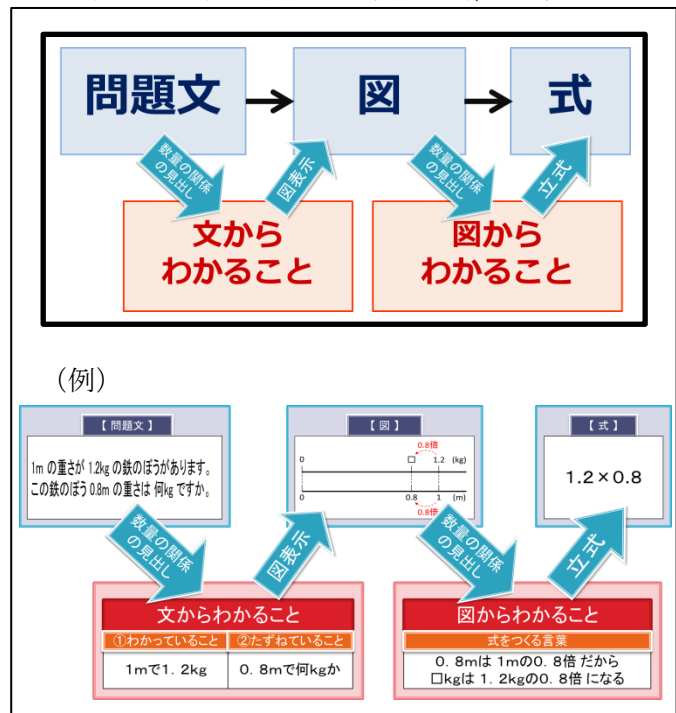
言語活動を充実するためには、自分の考えを確立させた上で、それを筋道立てて説明させることが大切である。そこで、問題文から図示、立式までの思考及び表現の過程を整理した(図4)。これは、問題文を読んでわかることを図に表し、図からわかることをもとに立式するという過程を表している。

先に示したように、児童の実態として、「問題文と図が結びつきにくい。図と式の整合性がない。」「立式の説明が苦手である。」ということが明確になった。そこで、本研究では、問題文と図や式をつなげるために、問題文から見出した数量の関係を図に

表現させ、図から見出した新たな数量の関係をもとに立式させる指導（児童が図のかき方や読み方を学ぶための指導）を行う。また、文や図からわかることをもとに、図を活用した立式の説明の仕方の指導（児童が図を立式の説明に活用するための指導）を行う。

これらの指導により、図を「思考の道具」・「説明の道具」として効果的に活用させることによって言語活動を充実し、児童の筋道を立てて考える力や根拠を明らかにして自分の考えを表現する力を高めていく。

図4 《図を活用して問題を解く過程》



(7) 児童が図のかき方や読み方を学ぶための指導
 ア 「文からわかること」の図への表し方の指導

図5のように、問題文から数量の関係を抽出し、それを図に表現させる。図に抽象化する過程で、問題文から数量の関係を捉える力や、数量の関係を図に表す力を育てるようにする。

具体的には、まず、問題文からわかる数量の関係を見出させ、題意をしっかりと把握させるために、問題文の「わかっていること」と「たずねていること」に下線を引かせ、必要な言葉と数を使って短くまとめさせる。

次に、「文からわかること」を図に表現させるが、その際、表5に示した図の特徴(その図がどのような数量の関係を表したのか)を理解させながら図をかかせるようにする。そのために、指導の工夫として、図に示される数量の関係が焦点化されるように、図6のような未完成な図を用いる。図6の問題例では、未完成な関係図を提示して、四角に入る言葉を問い、「図かんの9倍が本立て」ということをおさえ、関係図は「AはBの何倍」という関係が表されたものであるということに焦点化して理解させるようにする。

イ 「図からわかること」の見出し方の指導

図7のように、図から数量の関係を見出させ、それをもとに立式させる。図に表されている数量の関係を捉える力や、見出した数量の関係から正しく立式する力を育てるようにする。

「図からわかること」とは、「文からわかること」をもとにかいた図から新たに見つけ出される数量の関係のことである。図8の問題例で言えば、「0.8mは1mの0.8倍だから、□kgは1.2kgの0.8倍である。」となる。数直線図の比例の関係に基づいて、このような数量の関係が導き出され、立式につなげることができる。

このように、図から新たな数量の関係をを見つけ、それを図に記入させることで、立式の根拠がより明確に表現されることになると考える。

図5 《「文からわかること」の図への表し方の指導》

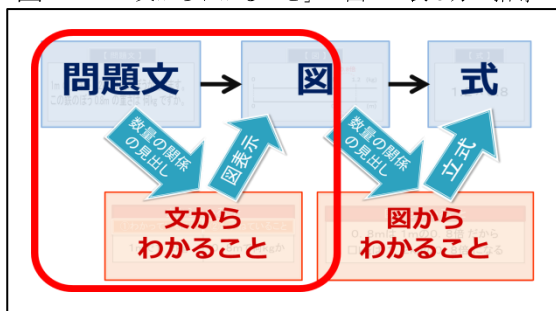


図6 《図の特徴を理解させるための指導の工夫》

【問題例】
 同じあつさの図かんと、本立てにならばます。
 9さつで、はば54cmの本立てがちょうどいっぱいになりました。
 この図かん1さつのあつさは、何cmですか。

〔提示する未完成な図〕

図7 《「図からわかること」の見出し方の指導》

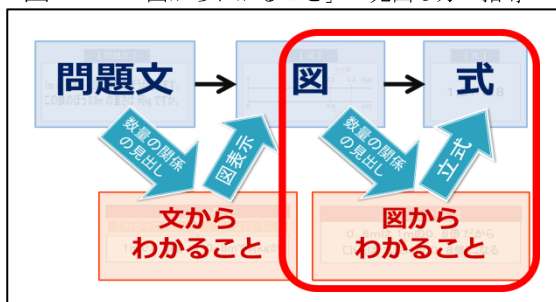


図8 《新たな数量の関係の見出し》

【問題文】
 1mの重さが1.2kgの鉄のぼうがあります。
 この鉄のぼう0.8mの重さは何kgですか。

抽出

数量の関係
 ①わかっていること ②たずねていること
 1mで1.2kg 0.8mで何kgか

図表示

【図】

新たな数量の関係の見出し

0.8倍
0.8倍

立式

【式】
 1.2×0.8

(8) 児童が図を立式の説明に活用するための指導

図を活用した立式の説明の仕方の指導

児童は、問題文から数量の関係を捉え、その数量の関係を図に簡潔・明瞭に表現し、それをもとに立式する。ここで、立式までの自分の考えを整理し再構築して、自分の考えの根拠を説明する学習活動、つまり、立式の説明をする学習活動を行うことで、自分の考えを深め確かなものにしていくことができると考える。このとき、数量の関係を簡潔・明瞭に表した図が効果的に活用される。

図を活用した立式の説明で、どのような内容をどのように順序立てて説明するのかということを明確にすることで、児童は、図を使った立式の説明がしやすくなると考えた。そこで、図を活用した立式の説明の仕方に沿って自分の考えを整理させていくことにした。

図9のように、問題文から図示、立式までの思考や表現の過程では、まず、問題文からわかることをもとに図をかき、そして、図からわかる新たな数量の関係を見出して立式する。この「図からわかる新たな数量の関係」を本研究では「式をつくる言葉」とした。

したがって、図に表現されているものは、「文からわかること」と「図からわかること」であり、言い換えれば、「わかっていること」・「たずねていること」と「式をつくる言葉」である。

そこで、図を活用した立式の説明の仕方として、次のように考えた。

- | |
|------------------------------------|
| ① 図を使って「わかっていること」と「たずねていること」を説明する。 |
| ② 図を使って「式をつくる言葉」を説明する。 |

例えば、図10のように、図を活用した立式の説明を考えさせ、自分の考えを整理し再構成することで、自分の考えを深め確かなものにしていくことができるようにした。

図9 《図を活用した立式の説明》

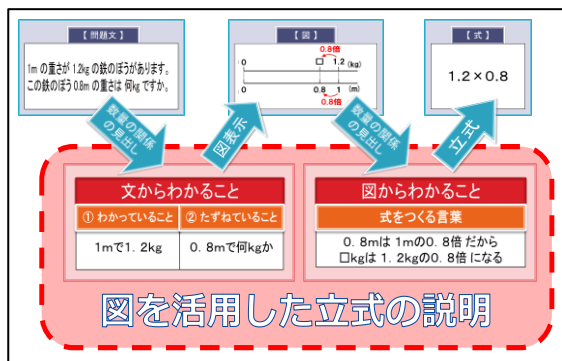
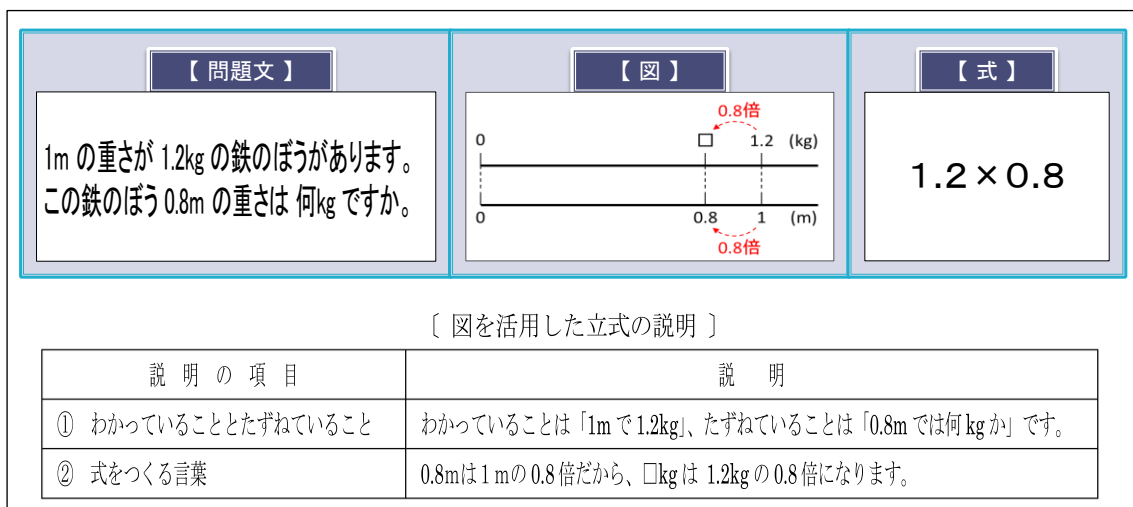


図10 《図を活用した立式の説明の仕方の指導》



2 検証授業 I (第 6 学年)

(1) 検証授業 I の概要

ア 単元名 どんな計算になるのかな

イ 本時の目標

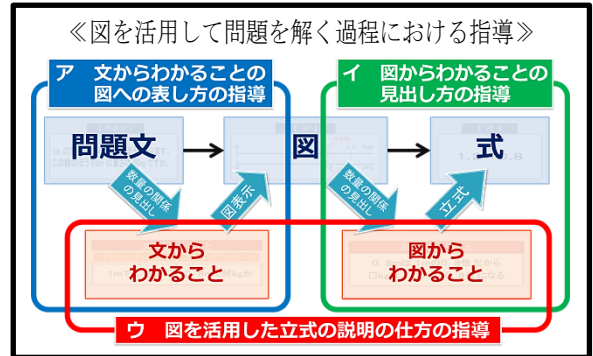
- 問題場面を把握して、数直線図から、数量の関係を読み取り、適切な演算を用いて立式する。
- 立式した演算の根拠を言葉や図などを用いて考え、説明する。

ウ 授業仮説

- 未完成な数直線図を用いて比例の関係を捉えさせ、図から新たな数量の関係を見つけ出させる指導を行えば、児童は、数直線図に基づいた立式をすることができるであろう。
- 数直線図を活用した立式の説明の仕方の指導を行えば、児童は、数直線図を活用しながら、自分の考えを整理したり、わかりやすく説明したりすることができるであろう。

(2) 検証授業 I の様子

学習内容及び学習活動	指導上の留意点 (●は特に研究に関わる内容)
<p>1 本時の学習について話し合う。</p> <p>○ めあて</p> <p>どうしてその式になったのかをわかりやすく説明できるようにしよう。</p> <p>○ 問題把握</p> <p>① 船の中にたまった水を排水するためのポンプがついているボートがあります。1分間に24Lの水を排水できるポンプでは、40秒間にどれだけの水を排水できますか。</p> <p>(わかっていることと尋ねていること) 「1分間に24L排水・40秒間に□L排水」</p>	<p>○ 本時では、立式の説明ができるようになることをめあてに学習を進めていくことを伝え、学習全体の見通しをもたせる。</p> <p>○ 問題文や教科書の写真などから、問題となっている場面を把握させる。</p> <p>● 問題文から、「わかっていること」と「尋ねていること」に線を引かせ、発表させる。</p> <p>● 問題をしっかりと把握させるため、必要な言葉と数字を使って短くまとめさせる。</p>
<p>2 問題解決の見通しをもつ。</p> <p>○ 説明の方法についての見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 数直線図に表して説明する。 <p>○ 答えの予想とそのわけ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 24Lより少ない。 ・ 「40秒間は2/3分間だから」ということを数直線図に表す。 <p>(未完成な数直線図)</p> <p>(立式) $24 \times 2/3$</p>	<p>○ 説明の方法について話し合い、本時は数直線図を用いることを全体で確認する。</p> <p>○ 「答えは24Lより多いか、少ないか。」を判断させ、そのわけを問う。</p> <p>● 数直線図で表現すると数量の関係がよく分かるというよさが感じられるようにするために、未完成な数直線図を提示し、答え(□L)がどこになるのかを考えさせる。</p> <p>○ そのわけを問うことで、40秒は2/3分であるということをおさえる。</p>
<p>3 自力解決をする。</p> <p>○ 考え方の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 数直線図を使った立式の説明 	<p>○ どのように考えて式をつかったのかわかるように、その説明をワークシートに書かせる。</p> <p>○ 数直線図をどのように見るのかわかるように説明を添えるように促す。</p>
<p>4 全体で話し合う。</p> <p>○ 発表、検討</p> <p>数直線図 → 式をつくる言葉</p> <p>○ 図を活用した立式の説明</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 「わかっていること」と「たずねていること」 ② 「式をつくる言葉」 	<p>● 数直線図の比例の関係に基づいて、「2/3分は1分の2/3倍だから、□Lは24Lの2/3倍になる」という新たな数量の関係を見出させる。その際、「2/3倍」を数直線図に書き込ませることで、立式の根拠がより明確に表現されるようにする。</p> <p>● 児童の発言から、数直線図から立式の直接的根拠になる数量の關係に着目させ、それを「式をつくる言葉」としておさえ、図を使った式の説明の仕方をまとめる。</p>
<p>5 問題②を解く。</p> <p>○ 問題把握</p> <p>② 1dLで、板を9/10m²ぬれるペンキがあります。このペンキ7/6dLでは、板を何m²ぬれますか。</p> <p>○ 自力解決</p> <p>○ ペア学習</p> <p>○ 全体での話し合い</p>	<p>○ 自分でかいた図から「式をつくる言葉」を読み取り、それを説明に生かすということを指導する。</p> <p>○ ペア学習や全体での話し合いを通して、本時で学習した「式をつくる言葉」を使った説明のよさや、図を指し示しながら説明することのよさを実感できるようにする。</p>
<p>6 本時の学習のまとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 式の説明に図を使うと、数の関係がわかりやすく、式がつくりやすい。 ・ 図から「式をつくる言葉」を見つけて、式の説明をするとうわりやすい。 	<p>○ 立式の説明をする学習活動について、児童の考えたことをもとに本時のまとめを行う。</p>



ア 文からわかることの見出し

「わかっていること」と「たずねていること」に下線を引かせ、必要な言葉と数を使って、「わかっていること」と「たずねていること」を短くまとめさせることで、「文からわかること」を明確にさせた。

ア 文からわかることの図表示

未完成な数直線図を提示し、「□Lはどこになるか」を問うことで、数直線図の特性(比例の關係)を焦点化して理解させるようにした。

イ 図からわかることの見出し

数直線図の比例の關係を使って、「2/3分は1分の2/3倍だから、□Lは24Lの2/3倍になる」という数量の關係を見出させ、矢印と2/3倍を図にかき込ませることで、立式の根拠がより明確に表現されるようにした。

図を活用した立式の説明をさせた学習場面

立式の説明の際、ペア学習で、自分の考えを伝え合わせ、考え方を確かめるようにした。その後、全体で立式の説明をさせた。図を指し示しながらわかりやすく説明していた。



ウ 「図を活用した立式の説明」の項目の設定

まず、自分で立式のわけを考えさせ、児童が発表した立式の説明をもとに、「図を活用した立式の説明」の内容の項目を設定し、学級全体で確認した。

- ① わかっていることとたずねていることで説明
- ② 式をつくることばで説明

(3) 検証授業Ⅰに関する分析と考察

ア 児童が図のかき方や読み方を学ぶための指導について

まず、「わかっていること」と「たずねていること」に下線を引かせ、必要な言葉と数を使って、「わかっていること」と「たずねていること」を短くまとめさせることで、「文からわかること」を明確にさせた。次に、未完成な数直線図を提示し、「□Lはどこになるか」を問うことで、数直線図の特性(比例の関係)を焦点化して理解させるようにした。そして、数直線図の比例の関係を使って、「 $2/3$ 分は1分の $2/3$ 倍だから、□Lは $24L$ の $2/3$ 倍になる」という数量の関係を見出させ、矢印と $2/3$ 倍を図にかき込ませることで、立式の根拠がより明確に表現されるようにした。

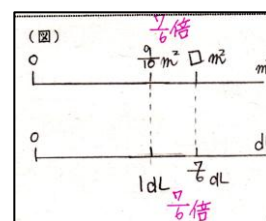
授業後の児童のワークシートから、次のような結果を得た。

- 「文からわかることの見出し」は、問題1・2とも全員の児童ができた。
- 「文からわかることの図表示」は、問題1で97%、問題2で91%の児童ができた。
- 「図からわかることの見出し」は、問題1で97%、問題2で91%の児童ができた。

ただし、図11のように、「 $7/6$ 倍」は記入しているが、矢印が記入されていないなどの記入漏れのある児童も数名見られた。

- 立式は、問題1で97%、問題2で97%の児童ができた。
- 児童の感想として、「図をかくと式が浮かんでくる。」、「図を使うと式が簡単に書けるようになった。」など、図を立式に活かすことができたという内容の意見が多く見られた。

図11 《図の記入漏れ》



(ア) 成果

未完成な数直線図を用いて比例の関係を捉えさせることで、問題文からわかることを図に表現させることができ、図からわかる数量の関係を見出させることで正しく立式させることができた。

また、「文からわかることの図への表し方の指導」や「図からわかることの見出し方の指導」により、図が問題の解決に有効に活用できるということを児童に実感させることができた。

(イ) 課題

図11の児童のように、図に記入漏れがあるために、他の人から見て、図が少しわかりにくい児童が見られた。しかし、「 $7/6$ 倍」の書き込みはあり、正しく立式することができている。図を「思考の道具」として活用したが「説明の道具」としての認識が十分でなかったことが考えられる。他の人が見てもわかるように図をかかせる必要がある。

(ウ) 改善点

図を使って説明することのよさを実感させるような経験を多くさせ、図を「思考の道具」としてだけでなく、「説明の道具」としての認識をもたせる。そのためには、まず、図を用いた授業を行う際に、図を使って説明することのよさを実感させるような言葉かけを行うことによって、図を「説明の道具」として活用することを意識付ける。そして、考えながら表現したり、表現しながら考えたりする学習の機会を増やしていくことで、図を「思考・説明の道具」として活用するという意識を定着させていくようにする。

イ 児童が図を立式の説明に活用するための指導について

問題1では、数直線図を使って立式させた後、児童に、自分で立式のわけを考えさせ、発表した児童の発言をもとに、「図を活用した立式の説明」の内容の項目を設定した。数直線図から立式の直接の根拠になる数量の関係については、「式をつくる言葉」としておさえた。

立式の説明は、問題1（ウの指導をする前）で25%、問題2では59%の児童ができるようになった。また、無回答の児童は、問題1で32%（11人）であったが、問題2では6%（2人）に減少した。

また、児童の感想として、「図を使って説明することで説明しやすく、また、相手にわかりやすく伝えることができた。」「図をかくと、関係だけでなく、説明もできるようになった。」「図と言葉で伝えやすかった。」「わかりやすく説明するには、ポイントがあることに気付いた。」など、図を説明に活用することの有用性に関する意見が多く見られた。

(ア) 成果

数直線図を活用した立式の説明の仕方の指導を行ったことで、立式の説明をできる児童が増えたことから、「図を活用した立式の説明の仕方の指導」は、自分の考えを整理したり、わかりやすく説明したりすることに効果があることがわかった。

また、「児童が図を立式の説明に活用するための指導」を行い、図が立式の説明に有効に活用できるということを児童に実感させたことで、説明に対する苦手意識が軽減した。

(イ) 課題

立式の説明ができた児童は指導前よりは増えたが、約6割であり、学級全体としては少ない。問題1では、「式をつくる言葉」を「 $2/3$ 分は1分の $2/3$ 倍だから、 $\square L$ は $24L$ の $2/3$ 倍」と捉えさせたかったが、「 $\square L$ は $24L$ の $2/3$ 倍」と捉えている児童が多く見られた。「式の根拠」を示す「 $2/3$ 分は1分の $2/3$ 倍だから、」の部分が抜けているのである。「式をつくる言葉」には、「式の根拠」と「式の説明（式を言葉で説明したもの）」の2つの内容が含まれているということを児童に理解させることが不十分であった。「図を活用した立式の説明の仕方」の指導の改善が必要である。

(ウ) 改善点

「式をつくる言葉」は意味が捉えにくいという点や、「わかっていることとたずねていること」という2種類の内容が1つの項目になっているという点などの反省から、立式の説明の項目を細分化することで、児童にとってわかりやすいものになるように改善した。（表6）

表6 《検証授業Iを受けて項目を改善した「図を活用した立式の説明の仕方」》

説明の項目	説明
① わかっていること	わかっていることは「1mで1.2kg」、
② たずねていること	たずねていることは「0.8mでは何kgか」です。
③ 式のわけ	1mの0.8倍が0.8mだから、
④ 結論	1.2kgの0.8倍が□kgになります。
⑤ 式	だから、式は、 1.2×0.8 です。

なお、表6の「図を活用した立式の説明の仕方」については、主題研究グループ協議会を受けて、児童によりわかりやすくするために、項目数を減らし、項目内容が明確になるように、以下のように改善した。

まず、立式の説明で求められる一番大切な内容は、立式の根拠、つまり、表6の項目では、「③式のわけ」である。それが説明できれば、「④結論」と「⑤式」に結び付けることができる。そのため、「④結論」と「⑤式」は項目から外した。また、「①わかっていること」と「②たずねていること」は、式の根拠に直接つながることであるため、項目として残した（表7）。

表7《主題研究グループ協議会を受けて項目を改善した「図を活用した立式の説明の仕方」》

説明の項目	説明
① わかっていること	わかっていることは「1mで1.2kg」、
② たずねていること	たずねていることは「0.8mでは何kgか」です。
③ 式のわけ	1mの0.8倍が0.8mだから、1.2kgの0.8倍が□kgになります。

3 検証授業Ⅱ（第3学年）

(1) 検証授業Ⅱの概要

ア 単元名 何倍でしょう

イ 本時の目標

- □のa倍のb倍の問題で、関係図を用いて、まとめて何倍になるかという考え方で解くことができる。
- 何倍という数量の関係に着目して、答えの求め方を、関係図を用いて説明することができる。

ウ 授業仮説

- 問題文からわかる数量の関係を正しく捉えさせ、関係図から新たな数量の関係を見つけ出させる指導を行えば、児童は、関係図に基づいて正しく立式することができるであろう。
- 関係図を活用した立式の説明の仕方の指導を行えば、児童は、関係図を活用しながら、考えを整理しわかりやすく説明し、考えをより確かなものにする事ができるであろう。

(2) 検証授業Ⅱの様子

学習内容及び学習活動	指導上の留意点（●は特に研究にかかわる内容）
<p>1 前時の学習を想起し、めあてを設定する。</p> <p>○ めあて</p> <p>関係図を使って、まとめて何倍かを考える方法で、式の説明ができるようになる。</p>	<p>○ 前時は、関係図を使って、「順に何倍かを考える方法」と「まとめて何倍かを考える方法」を学習したが、本時は、「まとめて何倍かを考える方法」で自分の考えを説明できるようにすることを児童に伝える。</p>
<p>2 問題文を読み、問題解決の見通しをもつ。</p> <p>ペットボトルには水が2Lはあります。バケツにはペットボトルの4はい分、水そうにはバケツの2はい分はあります。水そうには水が何Lはありますか。</p> <p>○ 問題解決の見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水そうはペットボトルの何倍になるかを考える。 ④ 「ペットボトルには2Lはいる」「ペットボトルの4倍がバケツ」「バケツの2倍が水そう」 ⑤ 「水そうは何Lか」 	<p>○ 問題文を読ませ、問題の場面を把握させる。特に、「…はい分」という言葉が、「…倍」という意味であることを理解させる。</p> <p>○ めあてに照らして、本時では、「水そうには、ペットボトルの何倍はいるか」を考えてから解くということを確認する。</p> <p>● 問題文のわかっていることとたずねていることに下線を引かせ、学級全体で確認する。</p>
<p>3 自力解決をする。</p> <p>○ 関係図をかく。</p> <p>○ 式と答えを求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 式 $4 \times 2 = 8$ $2 \times 8 = 16$ ・ 答え 16L <p>○ 自分の考え方をまとめる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① わかっていること ② たずねていること ③ 式のわけ 	<p>● 問題文に示されている数量の関係を整理するために、問題文からわかることをもとに、関係図をかかせる。</p> <p>● 水そうは、ペットボトルの何倍になるかを考えさせ、見出した新たな数量の関係である「4×2倍」と矢印を関係図に記入させる。</p> <p>○ 何倍になるかをまとめて考えるやり方ではなく、順に考えるやり方とした児童がいるときには、関係図を用いて「4倍の2倍」という数量の関係に着目させるようにする。</p> <p>● なぜ、そのように考えたのかを、言葉と関係図を関連させてわかりやすく説明できるようにするために、図を使った式の説明の仕方を提示し、自分の考え方をワークシートにまとめさせる。</p>
<p>4 考えを確かめ合う。</p> <p>○ 学級全体での話し合い</p> <p>○ ペア学習</p> <p>〔図を用いた立式の説明の例（③式のわけ）〕 「まず、4×2にしたのは、ペットボトルの4倍の2倍が水そうだからです。次に、2×8にしたのは、ペットボトルが2Lで、その8倍が水そうだからです。」</p>	<p>○ 図を使った式の説明の仕方によって自分の考えを説明することや、その視点をもってお互いの話を聞くということを伝える。</p> <p>○ 説明をするときは、書いた文をただ読むのではなく、関係図のどの部分の説明をしているのかわかるように、指し示しながら説明するようにさせる。</p> <p>○ 学級全体での話し合いを通して、関係図と式の整合性や解き方の違いについて関係図を使って確かめ合う。</p> <p>○ ペア学習において、立式の説明をする活動を通して、まとめて何倍になるかを考える方法について関係図を使って確認させるようにする。</p> <p>○ 考えの根拠を示す際には、関係図を使って説明すると、より効果的に自分の考えを伝えることができるということを確認し、学習のまとめとする。</p>
<p>5 本時の学習のまとめを行う。</p> <p>○ まとめ</p> <p>関係図を使うと、まとめて何倍かを考えるやり方がわかりやすく説明できた。</p>	

ア 文からわかることの見出し

児童の発達の段階を考慮し、問題文の文章だけでなく、絵などの視覚的な情報も提示し、数量の関係をより捉えやすくした。「わかっていること」と「たずねていること」に下線を引かせ、「文からわかること」を明確にさせた。

ア 文からわかることの図表示

「比べている3つの量は何か」、「何の何倍が何なのか」ということに着目させることで、関係図の特性を理解させながら図をかかせた。

イ 図からわかることの見出し

3つの量の関係図から、「ペットボトルの4倍の2倍が水そうだから、水そうはペットボトルの4×2倍」という数量の関係を見出させた。「矢印」と「4×2倍」を図にかき込ませることで、立式の根拠がより明確に表現されるようにした。

図を活用した立式の説明をさせた学習場面

式を発表させると、2つの考え方が出たので、図を使って立式の説明をさせた。図に戻って確かめたことで、考えの誤りを指摘する児童もいた。発表された考え方について、学級全体で、図と式の整合性と解き方の違いを確かめ合うことで正しい式を導き出すことができた。

ウ 「図を活用した立式の説明」の項目の設定

検証授業Ⅰの課題を受けて、「図を活用した立式の説明」の項目を「①わかっていること」、「②たずねていること」、「③式のわけ」として指導した。

(3) 検証授業Ⅱに関する分析と考察

ア 児童が図のかき方や読み方を学ぶための指導について

まず、「わかっていること」と「たずねていること」に下線を引かせ、「文からわかること」を明確にさせた。次に、「比んでいる3つの量は何か」、「何の何倍が何なのか」ということに着目させることで、関係図の特性を理解させながら図をかかせた。そして、3つの量の関係図から、「ペットボトルの4倍の2倍が水そうだから、水そうはペットボトルの 4×2 倍」という数量の関係を見出させた。「矢印」と「 4×2 倍」を図にかき込ませることで、立式の根拠がより明確に表現されるようにした。

授業で学習した問題1と、授業後に実施した評価問題から、次のような結果を得た。

- 「文からわかることの見出し」は、問題1で86%、評価問題で31%の児童ができた。
- 「文からわかることの見出し」は、問題1で83%、評価問題で86%の児童ができた。
- 「図からわかることの見出し」は、問題1で54%、評価問題で80%の児童ができた。
- 立式は、問題1で40%、評価問題で40%の児童ができた。

(ア) 成果

問題文からわかる数量の関係を正しく捉え、3つの量の関係図から、「A倍のB倍が $A \times B$ 倍」という数量の関係を導き出せるようになった児童が増えたことから、「図からわかることの見出し方の指導」は、図に表されている数量の関係を捉える力を高めることに有効であったと考えられる。

(イ) 課題

問題文からわかる数量の関係を図表示すること及び図からわかる数量の関係を見出すことまでは、指導の効果が見られたが、図からわかる数量の関係をもとに正しく立式することにはつながらなかった。その原因は、2つ考えられ、1つは、「まとめて何倍か」という思考法と「順に何倍か」という思考法を示す関係図から、「まとめて何倍か」の考え方を選択するという難しさがあったことが考えられる。もう1つは、乗数と被乗数の理解に個人差が見られ、正しい立式に結びつかなかったことが考えられる。

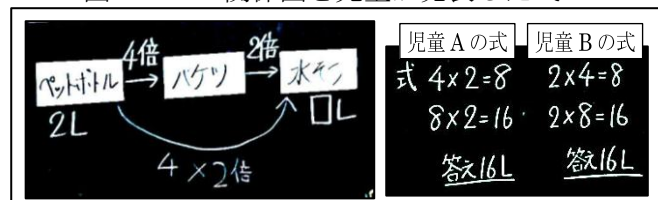
イ 児童が図を立式の説明に活用するための指導について

検証授業Ⅰの課題を受けて、「図を活用した立式の説明の仕方」の項目を「①わかっていること」・「②たずねていること」・「③式のわけ」として、検証授業Ⅱを行った。

図を活用した立式の説明の仕方をもとに、自分の考えを筋道立ててわかりやすく発表する児童が見られた。また、ペア学習の際、最初は説明ができなかったが、相手の児童と図を使って話し合うことで、自分の考えが整理されていく様子も見られた。しかし、本時の授業の一週間後に実施した調査では、「式の説明で、何と書いたらいいのかわからなくて難しい。」、「書き方が思い出せなかった。」という回答があり、立式の説明の仕方を定着させるまでには至らなかった。

図12のように、練り上げの段階で、式を発表させたところ、2つの考え方が挙げられた。そこで、関係図を使って立式の説明をさせた。この図に戻って確かめるという活動により、考えの誤りについて関係図を使って指摘する児童も見られた。この話し合いにより、児童Aの式は、図に表現されている考え方と式に表現されている考え方が一致していないことによる誤りであることを確認できた。児童Bの式は、本時の学習内容の「まとめて何倍になるかを考える方法」ではなく、「順に何倍になるかを考える方法」の式であることが関係図を使って明らかとなった。このようにして、関係図を使って、図と式の整合性と解き方の違いを確かめ合うことで、正しい考え方を導き出すことができた。

図12 <関係図と児童が発表した式>



(ア) 成果

関係図を活用した立式の説明の仕方を指導したことによって、図をもとに、自分の考えを説明するという方法については理解できた。「説明は難しい」と言う児童も多かったが、相手を意識して実際に説明し合うことで、自分の考えを確かに行うことができた。

(イ) 課題

授業で用いた「図を活用した立式の説明の仕方」の項目についての改善が必要である。検証授業Ⅱで用いた「①わかっていること」「②たずねていること」「③式のわけ」の項目は、説明の内容を表したものである。指導者としては、「式のわけ」については、「ペットボトルの4倍の2倍が水そうだから、水そうはペットボトルの 4×2 倍。ペットボトルは2Lだから、 2×8 。」という内容を意図して設定したが、「式のわけ」としてどのようなことを言えばいいのかがわからない児童もいた。

そこで、立式までに図を使ってどのように考えてきたかという一連の過程で想起できるような項目名が適切であると考え、説明の項目を「①文からわかること」「②図からわかること」とし、問題文と図と式のつながりを意識した項目に改善する必要がある。

VIII 研究の成果と課題

1 成果

- 図の特性を理解させながら、図のかき方や読み方を指導したことで、児童は、問題文に示されている数量の関係を図に正しく表現し、図からわかる数量の関係を見出すことができるようになり、図を思考の道具として有効に活用させることにつながった。
- 図に表現されていることをもとに、立式の説明の内容を項目立てて指導したことで、児童は、実際に相手に説明する過程の中で、自分の考えが整理され、説明のしやすさを理解することができるようになり、図を説明の道具として有効に活用させることにつながった。
- 問題文を読んでわかることを図に表し、図からわかることをもとに立式するという問題解決の一連の流れを指導したことで、児童は、数、式、図、言葉を結びつけながら自分の考えを整理したり説明したりすることができるようになり、筋道を立てて考え、根拠を明らかにして自分の考えを表現させることにつながった。

2 課題

- 図を「思考の道具」としてだけでなく、「説明の道具」として活用することが児童に定着するように、考えながら表現したり、表現しながら考えたりする学習を継続していく必要がある。
- 図を活用した立式の説明の仕方の指導については、説明の内容やその指導方法を児童の発達の段階に合わせて改善する必要がある。

《引用文献・参考文献》

『小学校学習指導要領解説算数編』	文部科学省	(平成20年)
『算数教育指導用語辞典 第三版』	日本数学教育学会	(昭和61年)