

小 学 校

平成 2 3 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	研究主題の設定の理由	1
II	研究の仮説	2
III	研究のねらい	2
IV	研究の方法	2
V	研究構想図	3
VI	研究の内容	4
VII	調査研究	6
VIII	実践研究	8
	1 新たな考えやよりよい考えを主体的に見いだせるようにする指導法の開発	
	2 実践事例	
	(1) 第1学年	
	(2) 第3学年	
	(3) 第6学年	
	3 検証の結果	
IX	成果と課題	24
X	参考文献・参考資料	24

I 研究主題設定の理由

知識基盤社会化やグローバル化が進む中、児童の「生きる力」を育むことが求められている。学校教育法第30条第2項には、「生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない。」と示されている。

平成20年1月の中教審答申には、数学的な思考力・表現力について、「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。」と示された。そして、数学的な思考力・表現力を育成するため、「特に、根拠を明らかにして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。」ことの必要性が述べられている。

新しい学習指導要領においては、算数科の目標に、「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」と示されている。また、「考える能力」と「表現する能力」は補完し合う関係にあるとされ、新たに「表現する能力」が加えられたことから、数学的な思考力・表現力の育成は、算数科において重要な課題であると言える。

平成21、22年度の全国学力・学習状況調査の結果分析・考察によると、知識・技能を活用する問題の正答率が低く、評価の4観点のうち「数学的な考え方」の正答率が最も低いという傾向が見られた。基礎的な知識・技能は定着傾向にあるが、それを活用して課題を解決するための数学的な思考力・表現力に課題がある。

東京都の「児童・生徒の学力向上を図るための調査」の結果分析・考察によると、同じく計算などの基礎的な知識・技能は定着しているものの、文脈に即して読み取り適切に判断することや、必要な情報を正しく取り出したり、それらの関係を読み取ったりすることに課題がある。

さらに、日々の指導を振り返ってみると、児童の実態を次のように捉えることができる。

- ・ 発表・検討場面において、相手に分かりやすく論理的に説明する能力が十分ではない。
- ・ 言葉や数、式、図、表、グラフから考えを正確に読み取ったり、それらを適切に用いて自分の考えを分かりやすく表現したり、説明したりすることが難しい。
- ・ 友達の考えを比べたり、よりよい考えを取り入れたりすることが難しい。

これらの要因として、新学習指導要領の趣旨の理解や、それに伴う指導の工夫が十分でないこと、問題解決的な学習が十分に行われていないなどの指導上の課題が考えられる。特に、発表検討の場面において、よりよい考えについて考える際に、論理的に説明したり読み取ったりする力を育てるための手だてが十分でないことが考えられる。

児童の数学的な思考力・表現力を育成するためには、児童それぞれの考えについて発表・

検討し合い、新たな考えやよりよい考えを主体的に見いだせる授業を実践することが大切である。問題解決的な学習において、児童一人一人に多様な考えを出させるだけでなく、よりよい考えや新たな考えまで高める必要がある。その際、教師が一方的にまとめるのではなく、児童がそれぞれの考えを発表し、関連付けることによって、主体的に見いだせるようにしていく。このような授業を積み重ねることによって、自分の考えを分かりやすく論理的に説明していく力が高まる。そして、自分では気が付かなかった新たな考えを知り、そのよさに気付いたり、見いだした新たな考えから自分の考えを更に深めたり進めたりすることができるようになるのである。

以上のことを踏まえて、児童の数学的な思考力・表現力を育成することに焦点を合わせて研究を進めることとし、研究主題を**数学的な思考力・表現力の育成～「考え」を関連付ける指導の工夫～**と設定し、児童が自ら「考え」を関連付けるための具体的な方策を明らかにすることとした。

II 研究の仮説

児童の表現の中にある「考え」を関連付ける指導を工夫すれば、数学的な思考力・表現力を育てることができる。

ここでの児童の表現とは、児童が描いた図や、式、言葉による説明などを指す。児童の表現の中には、様々な「考え」が含まれている。児童がそれらの共通点や相違点を見付け、本時のねらいに迫る考えに関連付けることができるような指導の工夫を教師が意図的に取り入れ、適切な手だてを講じることで、児童の数学的な思考力・表現力を育てることができると考えた。

III 研究のねらい

児童が「考え」を関連付けることを通して、数学的な思考力・表現力を育てることができる指導の工夫を明らかにする。指導の工夫とは、「考え」を関連付ける場を設定し、発問を中心とした意図的な手だてを講じることである。

IV 研究の方法

1 調査研究（児童の実態把握と検証授業後の児童の変容の把握）

- ・ 部員が担当する学年及び学級の児童を対象に、「算数に関するアンケート」を実施する。検討場面における児童の意識を把握し、指導上の課題を見だし、考えを関連付ける指導の工夫の開発を行う。
- ・ 検証授業後に調査を実施し、児童の意識の変容を基に仮説の検証を行う。

2 実践研究

低・中・高の分科会ごとに、集団検討場面において、児童の表現の中にある「考え」の共通点や相違点を見付ける場を設定したり、まとめの場面において、「考え」を統合したり一般化したりするなどして、「考え」を関連付ける指導の工夫として具体的な手だてを位置付けた検証授業を行う。そして、児童のノートや発言等、授業後の調査結果を基に考察する。

V 研究構想図

～新学習指導要領（H20.8）～ 「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」

<p>～調査テストによる児童の実態～ 【「全国学力・学習状況調査」から】 ・基礎的な知識・技能は定着傾向にあるが、それを活用して課題を解決するための数学的な思考力・表現力に課題がある。 【「児童・生徒の学力向上を図るための調査」から】 ・計算などの基礎的な知識・技能は定着している。 ・文脈に即して読み取り、適切に判断することや、必要な情報を正しく取り出したり、それらの関係を読み取ったりすることに課題がある。</p>	<p>～児童の実態～ 【学級の児童の様子から】 ・集団検討場面において、相手に分かりやすく論理的に説明する能力が十分ではない。 ・言葉や数、式、図、表、グラフから考えを正確に読み取ったり、それらを適切に用いて自分の考えを分かりやすく書いたり説明したりすることが難しい。 ・友達の考えを比べたり、よりよい考えを取り入れたりすることが難しい。</p>	<p>～中教審答申（H20.1）～ 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。</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

目指す児童像

- 見通しをもち筋道を立てて考え表現できる子
- 「考え」を関連付け、自分の考えを確かなものにする子

研究主題

数学的な思考力・表現力の育成

～「考え」を関連付ける指導の工夫～

研究の仮説

児童の表現の中にある「考え」を関連付ける指導を工夫すれば、数学的な思考力・表現力を育てることができる。

研究のねらい

- 児童が「考え」を関連付けることを通して、数学的な思考力・表現力を育てることができる指導の工夫を明らかにする。

研究の方法

【調査研究】 「算数に関するアンケート」を作成・実施し、児童の実態を把握する。検証授業後、児童の意識の変容を把握する。

【実践研究】 集団検討場面において、「考え」を関連付ける指導の工夫として具体的な手だてを位置付けた検証授業を行う。

VI 研究の内容

1 「考え」を関連付ける

「考え」を関連付けるとは、集団検討場面において、児童自ら表現の中にある「考え」や既習内容の共通点や相違点を見付け、本時のねらいに迫るために有効な考えを見いだすこととした。

2 「考え」を関連付ける過程

本研究では、「考え」を関連付ける過程を、図1のように捉えた。

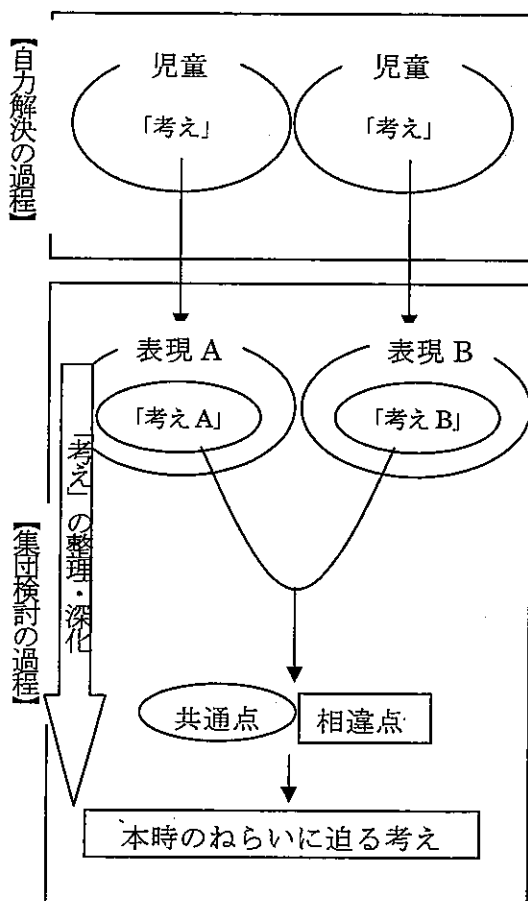


図1 考えを関連付ける過程

(1) 表現の中にある「考え」に着目する。

児童は、自分の考えを、言葉、数、式、図、表、グラフといった算数的な表現方法を用いて表現しようとする。また、表現することによって自分の考えを整理・深化させている。

本研究では、児童が表現した言葉、数、式、図、表、グラフを表現とし、その表現の基となる考えを「考え」とする。表現には、未完のものも含まれる。授業では、それらの表現を読んだり、他の表現を付け加えたり、根拠を明らかにしたりしながら、表現の中にある「考え」に着目させていく。

(2) 「考え」の共通点や相違点を見付ける。

着目した複数の「考え」を同じ観点で見ることにより、共通点や相違点を見付ける。これは、関連付けの第一歩である。具体物、半具体物の操作や、テープ図・線分図・数直線、式など表現方法が異なる「考え」、あるいは、同じ表現方法でも、異なる「考え」があるものの中から、共通点や相違点を見付け、それぞれの「考え」を関連付けて見ることができるよう説明し合う。また、自分の「考え」を十分に表現することができなかった児童も、それぞれの表現を行き来する過程を通して、「考え」への理解を深めることができる。

(3) 本時のねらいに迫るため有効な考えを見いだす。

「考え」の共通点や相違点を見付け、筋道立てて考え関連付け、それぞれの「考え」の根拠やよさを明らかにすることで、本時のねらいに迫る有効な考えを見いだしていく。

このように、児童の表現の中にある「考え」を関連付ける活動によって、数学的な思考力・表現力を育成することができる。と考える。

3 「考え」を関連付ける具体的な授業場面

第1学年「たしざん(2)」の $8+5$ の学習場面を例に考えてみる(図2)。

表現 A (数を○にして図で表す。)	表現 B (数を○にして図で表す。)	表現 C (数の分解を図で表す。)
<p>妹がお兄さんに2個渡します。すると10のまとまりができます。あと3個残っているので、10と3で13。</p>	<p>お兄さんが妹に5個渡します。すると10のまとまりができます。あと3個残っているので、10と3で13。</p>	<p>5を2と3に分けます。8と2で10ができます。あと、10と残りの3で13。</p>

(ア) 10をつくる考え	(カ) 10をつくる考え	(サ) 10をつくる考え
(イ) 8と2で10をつくる考え	(キ) 5と5で10をつくる考え	(シ) 8と2で10をつくる考え
(ウ) 5を2と3に分ける考え	(ク) 8を3と5に分ける考え	(ス) 5を2と3に分ける考え

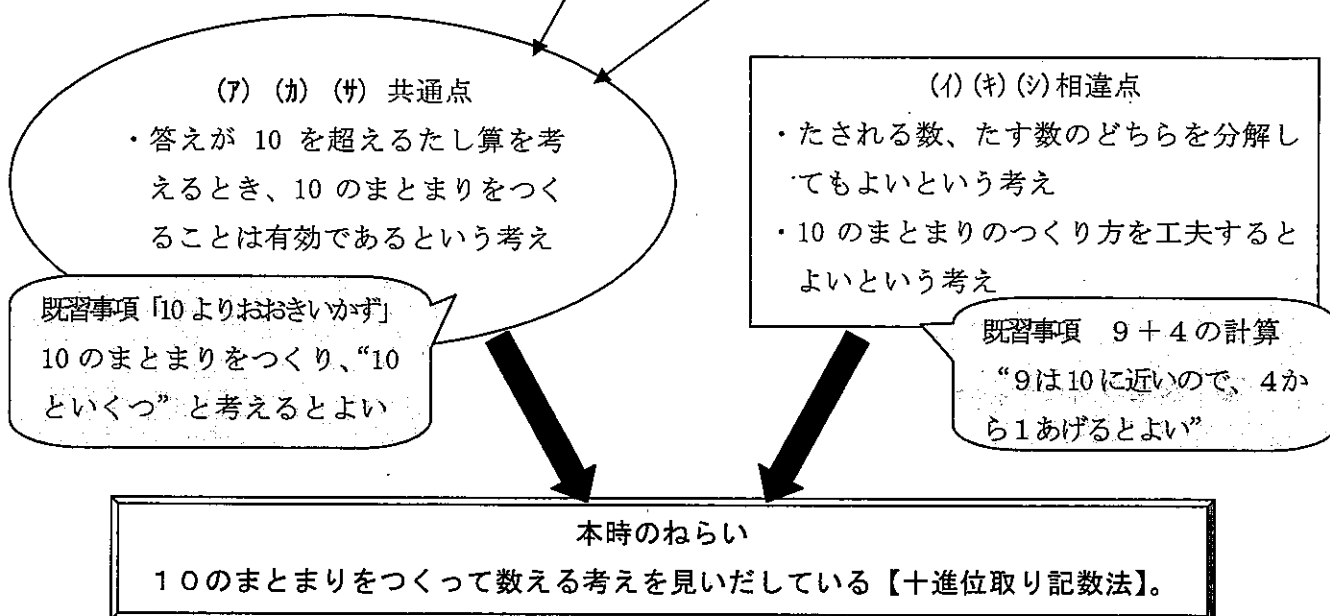


図2 考えを関連付ける学習場面例

指導する上で、教師が取り上げる児童の表現を選択し、表現の中にあるどの「考え」に着目させるのか、また、どのような発問をして共通点や相違点に着目させるのかということによって、気付いたり確かめたりする数学的な考えが変わってくる。単元の中で、1時間の中で、どのような思考力・表現力を育てたいのか、ねらいを明確にして学習指導を計画する。

VII 調査研究

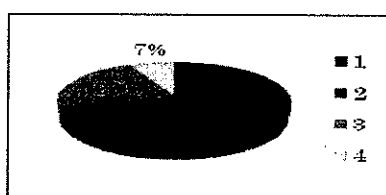
本研究員が所属する小学校13校の児童420人を対象に、「考え」を関連付ける指導における児童の意識を把握するため、次のような調査を質問紙により行った。

目的： 児童が「考え」を関連付ける学習場面において、どこでつまずきを感じているのかを明らかにし、有効な指導の工夫や手だてを開発する。
9月に実施し、調査の結果から得られた児童の実態を踏まえて「考え」を関連付ける授業を継続して行い、児童の意識の変化を追究する。

1 調査の結果及び分析（全体）

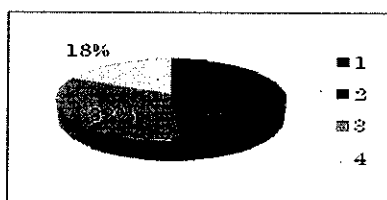
- 1 当てはまる
- 2 どちらかという当てはまる
- 3 どちらかという当てはまらない
- 4 当てはまらない

- ① ノートなどに自分の考えを書くのは好きだ。



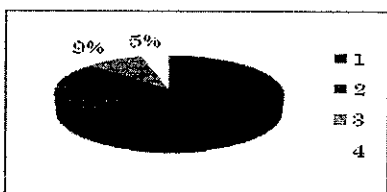
肯定的な回答をした児童が70%である。このことから、児童は自力解決の場面において、自分の考えをノートに書き表すことにあまり抵抗を感じていないといえる。

- ② 自分の考えを説明するのは好きだ。



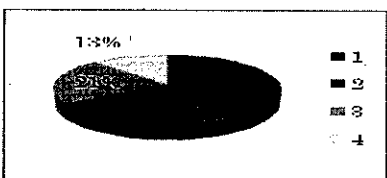
半数の児童が否定的な回答をしている。主な理由として「①で書いたものに自信ない。」「説明することに不安があり、苦手を感じる。」というものがあつた。

- ③ 友達の考えを聞くのが好きだ。



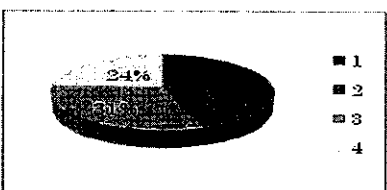
肯定的な回答をした児童が86%であり、多くの児童が友達の考えを聞こうとしていることが分かつた。

- ④ 友達の考えを比べながら聞こうとしている。



肯定的な回答をした児童が66%であるが、③の設問に比べて20%低い結果が出た。否定的な回答の主な理由について「どうやって比べたらいいか分からない。」というものがあつた。

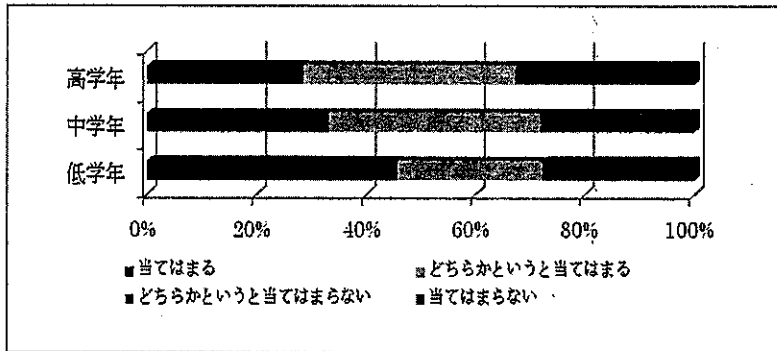
- ⑤ 友達の考えを聞き、気付いたことを発表しようとしている。



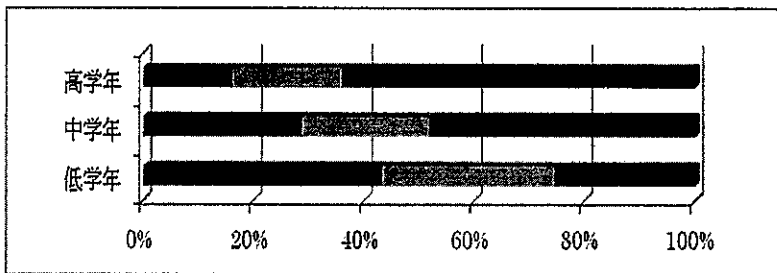
肯定的な回答をした児童が45%で、③、④の項目について肯定的な回答をしていた割合よりも低い結果であつた。

2 調査の結果及び分析（分科会別）

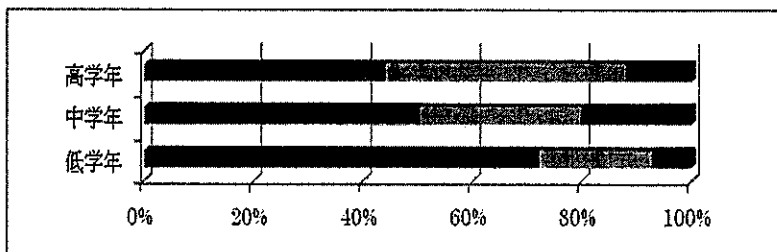
① 自分の考えを書くのは好きだ。



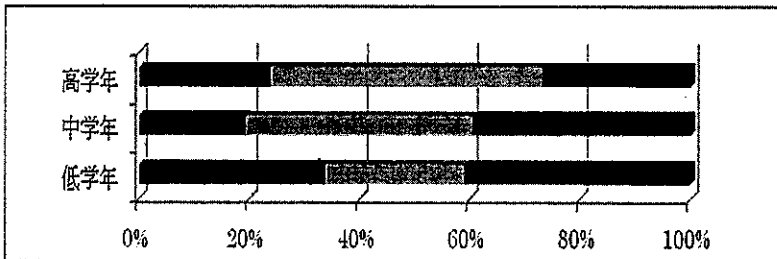
② 自分の考えを説明するのは好きだ。



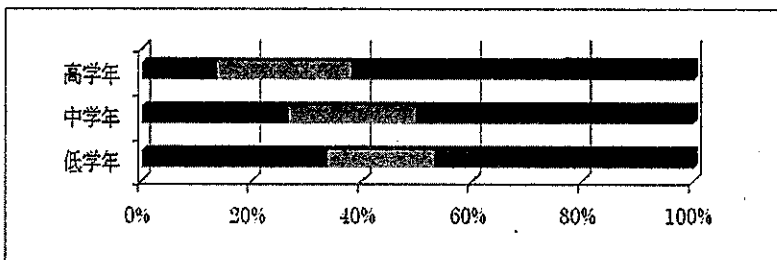
③ 友達の考えを聞くのが好きだ。



④ 友達の考えを比べながら聞こうとしている。



⑤ 友達の考えを聞き、気付いたことを発表しようとしている。



調査の考察

- ・「自分の考えを書くのは好き」「自分の考えを説明するのは好き」「友達の考えを聞くのが好き」「友達の考えを聞き、気付いたことを発表しようとしている」の質問に、「当てはまる」と回答した児童は、低学年が一番多い。
- ・「友達の考えを聞くのが好き」「友達の考えを比べながら聞こうとしている」の質問に「当てはまる」「どちらかといえば当てはまる」と回答した児童は、中学年よりも高学年の方が多い。学年が上がるにつれ、相手意識が育つことが要因だと考えられる。
- ・児童は友達の考えを聞くことは好きであるが、その内容を比べながら聞いたり、気付いたことを発表したりすることについて、十分に意識して取り組んでいるとは言えない。

以上の調査の結果から、本研究では、低学年の段階から集団検討場面で、表現の共通点・相違点を比較させ、関連付けさせていく手だてを施せば、児童の数学的な考え方・表現力の育成につながるのではないかと考えた。

Ⅷ 実践研究

1 新たな考えやよりよい考えを主体的に見いだせるようにする指導法の開発

(1) 児童の表現の中にある「考え」

① 教材研究

表出される表現の原動力となる「考え」を分析する。既習事項や既有経験との関連を考える。児童は「考え」を漠然ともっていたり、「考え」を相手に理解できるように整理して表現できなかつたりする。未完であつたり、誤っていたりする表現まで分析することが大切である。

② 教師の表現の選択

- ・多様な児童の表現そのものを取り上げる。
- ・ねらいに迫る大切な考えに着目できるように焦点化する。
- ・提示の仕方を工夫する。(P.10 参照)

(2) 集団検討

① 次の3段階を踏まえる。

- ア 表現の中にある「考え」を理解する。
- イ 「考え」の共通点や相違点を見付ける。
- ウ 本時のねらいに迫るために有効な考えを見いだす。

② 発問を中心とした意図的な手だて

関連付ける活動の過程と視点、発問を右の表で示す。

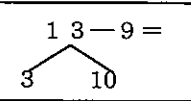
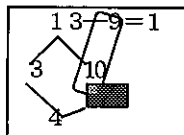
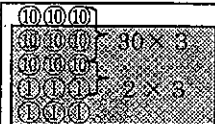
児童は、一つ一つの表現の中にある「考え」に着目することができても、なかなか関連付けて見ることは難しい。そこで、教師の言葉かけや板書の工夫(色分け・アンダーライン・囲む・線でつなぐ・マグネットで観点を示す・吹き出し・掲示する場所)といった方法で、「考え」を分類・整理したり、価値付けたりすることが大切である。

学習 過程	学習活動	学習指導
		視点
自力 解決	○「考え」をもち、自分なりの方法で表現する。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えをもち、表現しようとしている(未完でもよい)。 ・根拠を明らかにしようとしている。
集団 検討	① 表現の中にある「考え」を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・「考え」の筋道を明らかにしている。 ・「考え」の根拠を明らかにしている。 ・ねらいに迫る「考え」に着目している。
	② 「考え」の共通点や相違点を見付ける。	<ul style="list-style-type: none"> ・関連付けの視点をもっている。
	③ 本時のねらいに迫るために有効な考えを見いだす。	<ul style="list-style-type: none"> ・ねらいに正対した視点をもっている。

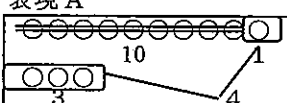
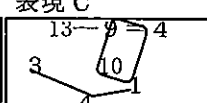
学習指導	
発問	留意点
<p>「考えの理由を書きましょう。」 「どうして～ですか。」</p>	
<p>【提示の仕方を工夫】(P.10 参照)</p> <p>「～は何を表していますか。」 「他の言葉で説明できますか。」 「どうして～ですか。」 ・・・筋道を確認する発問 「どうして～と考えたのでしょうか。」 …「考え」のよさ、ねらいに迫る発問</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・②の段階の基となる部分である。理解する時間を十分確保する。③の段階が児童主体で行えるよう、提示の仕方が工夫できるとよい。 ・補助発問を少なくし、児童同士で質問し合えるようにする。 ・比較しながら提示することで、表現の違いを基に意味を理解することができるため、①「理解する」過程と②「共通点や相違点を見付ける」を同時に行うこともある。
<p>「同じところがありますか。」 【共通点】 「違うところはどこですか。」 「よいところはどこですか。」 【相違点】 「比べて気付くことはありますか。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大きく二つの方法がある。 ①同じところ、違うところを問い、確かめさせる。 ②観点を与えずに、表現を絞り込むことによって、自ら気付かせる。 ・表現方法の違いのみにとらわれず、その中にある「考え」に着目させる。 ・キーワードなどを価値付ける。 ・よさに気付いたら、児童に修正させる機会を作るとよい。
<p>(例) 「ぱっと見て分かるのはどれですか。」 (P.11 1学年指導案参照) 「いつでも使える簡単な方法はどれですか。」 (P.15 3学年指導案参照) 「比例と同じところ・違うところは何ですか。」 (P.19 6学年指導案参照)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ねらいに正対した明確な発問をする。 ・適用問題を視野に入れて問う。 ・既習との関連付けにより、考えを拡張したり一般化したりする。

【表現の提示の仕方の工夫】

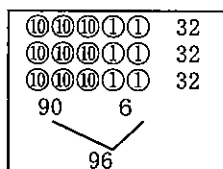
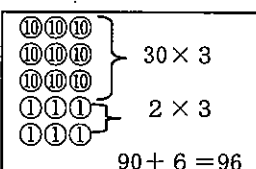
本時のねらいに迫る大切な「考え」に児童が着目できるようにするため、表現の提示の仕方を工夫する。

表現の中にある「考え」に着目させやすい提示の仕方の例	効果	活動例	留意点	
提示の順番	①一つずつ提示する。	理解のしやすい順に、一つずつ確認できる。	中学年指導案「小数」参照	
	②一度に提示する。	全体を見て比較できる。	低学年指導案「10よりおおきいかず」参照 高学年指導案「比例」参照	
	③グループ分けしながら提示する。	グループ分けの理由に話合いの論点を焦点化できる。	4年「面積」指導例 表現AとB、表現Cに分けながら提示する。	切って既習の形にするという考えと埋めて既習の形にするという考えの相違点に着目しながら、どちらも既習の形にしているという共通点にも目を向けていく。
④表現を提示し、読む場面をつくる。	理解を深めながら大切な部分に着目させられる。	低学年指導案「10よりおおきいかず」参照		
⑤未完のまま表出したものを取り上げて続きを考えさせる。	不足している部分を推測することによって、その意味を考え、完成させようとする意欲を高められる。	1年「ひきざん」指導例  表現Cを未完のまま提示し、どうすれば答えを導けるか全体で考える。	表現AとBの意味を確認しながら、どこまで考えられているか、どこでつまづいているのか考える展開となる。共通点を見付けながらねらいに迫っていく。	
提示の仕方	⑥表現の一部を隠す。	一部を推測することによって、前後関係に着目できるようなり、大事な部分に焦点を絞れる。	1年「ひきざん」指導例 表現Cを網掛けの部分で隠して提示する。 	隠された部分に何が入るのかということとその根拠を、表現AやBを用いて説明することにより、表現Cに対する理解を深めながら、共通点を見付けることができる。
	⑦表現の一部だけを提示する。	共通点と相違点に着目しながら工夫を予想していく展開にすることができる。	3年「かけ算の筆算」指導例 表現Bを網掛け部分を隠して提示する。 	表現Aと似ているが、①①が隣に並んでいないことから、表現Bの工夫の意味を考えながら予想していく展開となる。Aとの共通点と相違点に着目しながらねらいに迫っていく。
	⑧誤答を取り上げる。	誤っている意味を説明しようとする動機付けになる。誤った部分の理由に話合いを焦点化できる。	中学年指導案「小数」参照	

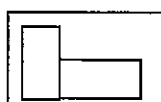
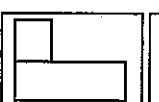

1年「くり下がりのあるひきざん」 13-9の例

表現A  表現B 13 は 10 と 3
 $10 - 9 = 1$
 $1 + 3 = 4$ 表現C 

3年「かけ算の筆算」 32x3の例

表現A  表現B  表現C 32 は 30 と 2
 $30 \times 3 = 90$
 $2 \times 3 = 6$
 $90 + 6 = 96$

4年「面積」

表現A  表現B  表現C 

2 実践事例

(1) 第1学年

① 単元名 10よりおおきいかず

② 単元の目標と評価規準

- 物の個数・順序などを、数を用いて正しく表すことができるようにするとともに、数の概念について理解できるようにする。
 - ・ 個数や順番を正しく数えたり表したりする。
 - ・ 数の大小及び順序について知り、数の系列を作ったり数直線の上に表したりする。
 - ・ 2位数について、その表し方と意味を理解する。
- 具体的な事物について、まとめて数えたり等分したりし、それを整理して表すことができるようにする。

	関心・意欲・態度【関】	数学的な考え方【考】	技能【技】	知識・理解【知】
評価規準	身の回りで用いられている数を数えたり比べたり、数を用いて表そうとする。	10のまとまりを作って数えることを通して、十を単位とした数の仕組みとその表現のよさを見いだしている。	10より大きく60より小さいものの数を数えたり、数字を用いて表したりすることができる。	「一の位」「十の位」の用語と意味を理解し、2位数の構成が分かる。

③ 単元について

既に学習した「10までのかず」での数の大小・順序・系列、分解・合成などの見方が、本単元でも用いられることに着目させ、一の位、十の位の意味をつかませていく。そして十進法の位取りの原理や記数法に気付き、より大きな数の存在に気付くための素地作りをねらいとしている。「20までのかず」では、事象から数を抽出するために、物の数をブロックに置き換えるとともに、10個のブロックを一つの箱にまとめる活動を通して、10のかたまりを作るよさに気付かせる。そして、11から20までのものを正しく数えたり、数を書いたり、数の系列を理解して数の大小を判断したりできるようにすることがねらいである。また、数概念の理解を深めるために、数直線上の数を読んだり、数を位置付けたりして、数直線が有効に用いられるようにする。

数 (6)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 ずつ、5 ずつまとめて数えるよさに気付き、まとめて数えることができる。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 20 までの数系列が分かる。 ・ 数直線の原点 0 を知り、原点からの長さがその数の大きさを表していることを知り位置を数で表す。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一つの数を他の数の和や差としてみる。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「10 といくつ」の数の見方から、(十何) ± (1 位数) の計算の仕方を考える。 	
2 20 よ り 大 き い 数 (3)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10 のまとまりを作って、20 より大きい数を数える。 ・ 20 から 59 までの数の数え方の理解を深める。 	10 のまとまりをつくって数えることを通して、十を単位とした数の表し方を考えている。 (十進位取り記数法)
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 位数の書き表し方・読み方に慣れ、読んだり書いたりする。 ・ 空位の 0 を理解する。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 59 までの数を順序よく読んだり、書いたりする。 ・ 数を多面的に捉える。 	
3 練 習 (1)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既習事項の確かめをする。 ・ 2 位数の表し方に対する理解を深める。 	

⑥ 検証授業での児童の姿

ア 成果

検証授業の適応問題では、2 位数を「10 といくつ」と捉える児童が次のように増えた。

	2 ずつ・5 ずつ数える	10 といくつ	その他
「13」	8 人	5 人	10 人
「17」(適応問題)	3 人	16 人	5 人

イ 課題

自力解決場面では、「ブロック操作」と、「考えを書き表す」という活動があったが、活動内容が混在していた。①ブロックを並べてから②考えを書き表す、という流れを明確にする必要があったと考える。

⑦ 本時（全10時間中の第1時間）の授業（修正指導案）

ア 本時のねらい

- 10より大きい数を半具体物で表し、工夫して数え、「10のまとまりと端数がいくつ」という見方をすることができる。

イ 本時の展開

	学習活動	◎手だて ☆評価 ・留意点
問題把握	1 課題を提示する。 T：今日はかえるとおたまじゃくしの問題です。	・問題の拡大版を上か下に少しずつずらしながら見せる。 ・かえる、おたまじゃくし（13、17）の2種類を混ぜて提示し、一目見ただけではどちらが多いか分からないようにしておく。 ・ブロックやおはじきを使って数えたい児童のために用意しておく。 ・ワークシートを配る（分けて数えられない児童がいた時のために、かえるとおたまじゃくしが別になっているワークシートも用意しておく。）。
	2 かえるの数を数える（ワークシート1）。 T：ワークシートを見て、かえるが何匹いるか数えてみましょう。どうやって数えてもいいですよ。かえるは何匹ですか。 C：13匹です	・いままで習った数よりも、数が大きくなっていることに意識を向けさせる。
	3 数え方を発表する。 T：どうやって数えましたか？ C：指で数えました。 C：印を付けました C：ブロックを置きました	・おたまじゃくしの上にブロックを置かせ、数を確認してから並べさせる。 ・ブロックを使って数える方法のよさに気付かせる。
	4 ブロックで数を確認する。 T：みんな13匹かどうかブロックを置いて確かめてみましょう。1・2・3・・・11・12・13！ T：13匹います。全部ブロックに変わりました。	
ブロックのかずが、パッとみてわかるように ならべてかきましょう。		
自力解決	5 13の表し方を考えてワークシートに書く。 T：ブロックの数がパッと見て分かるように並べて書きましょう。 ①横に1列に並べる。 □□□□□□□□□□□□ 1, 2, 3・・・10, 11, 12, 13 ②10を作って、のこりを数える。 □□□□□□□□□□ □□□ 1, 2, 3, ……10, 11, 12, 13	補助発問について ・「ぱっと見て」が伝わりにくい場合は、一つずつ数えなくても分かるように並べることを伝える。 ・おたまじゃくしに置いたブロックを動かしてよいことを伝える。 ・自分で考えるよう促す。
	③5ずつ並べた。 □□□□ □□□□ □□□ 5, 10, あと3だから 13 ④10を作って、のこりを数える。 □□□ □□□ □□□ □□□□ 1, 2, 3, ……10, 11, 12, 13 ⑤10を作って、のこりを数える。 □□□□□□□□□□ □□□ 1, 2, 3, ……10, 11, 12, 13	・解決の見通しが立たない児童には今まで習った置き方をしてみることを促し考えさせる。 ・早く終わった児童は、発表するときの言葉を考えさせる。また、他にも並べ方がないか助言する。
	6 ①～⑤の並べ方について考えを発表する。 T：どうして、この並べ方がよいと思ったか、わけを発表しましょう。 C：こうやって並べると分かりやすいからです。 C：5と5にして、あと3で13です。 C：こっちを10にして、こっちを3にしました。	◎多くの考えを発表させるようにする。 ◎思考の段階ごとに分けて黒板に提示する。 ◎発表の際、言葉に詰まってしまう児童がいた場合は、他の児童に説明させ、その後で繰り返して言うようにさせる（言い方に慣れさせる。）。 ◎10と3につながるように助言と板書をする。
	7 「10といくつ」という考え方に気付かせる。 T：みんなの考えを比べて、同じところ、または似ているところはどこですか？（関連付けさせる発問） C：10にしている。 C：3がたくさん出てきている。 C：13です。 T：10と3という数で考えていますね。これも、10と3、これも10と3、これも・・・ T：10と3で13、10と3で13！いっしょに言いましょう。 C：10と3で13、10と3で13！	＜関連付けること＞ ○①、②は数え方でよく使う。一つずつ 二つずつ。 ○③と④⑤は 10を作る。 ○どれも、10と3が出てくる。 ○10（じゅう）と3（さん）を13（じゅうさん）と関連付ける（音声と図を関連付ける。）。 ・「10」と「3」の数に気付かせるようにする。 ・「10といくつ」に分けて考えていることに気付かせる。 ・「じゅうさん」に一番近い、短い言い方に気付かせる。 ・10と3で13と声に出して唱え、言い方を練習させる（次の演習で10と7で17と言えとよい。）。 ☆【考】10のまとまりを作ることによき気付きブロックなどを用いて整理して考えている。
	8 おたまじゃくしの数を数え（17ひき）、ブロックに置き換えて「10といくつ」に分ける方法で置く。 T：おたまじゃくしは何匹いるかな。パッと見て数分かるように並べてみよう（関連付けたことで分かったことを試させる発問）。	＜関連付けることで分かったことを活用する＞ ○10のかたまりを意識した並べ方ができるようになる。 ・10と7で17という言い方ができるよう声をかける。 ☆【知】10より大きい数は「10といくつ」に分けて考えるとよいことを理解している。
まとめ T：10と3で13、10と7で17ということが分かりましたね。他の数はどうかな。	・次時に期待をもたせる。	

(2) 第3学年

① 単元名 小数

② 単元の目標と評価規準

○ 小数の意味とその表し方について理解できるようにする。

・端数部分の大きさを表すのに小数を用いる。また、小数の表し方及び1/10の位について知る。

・1/10の位までの小数の加法及び減法の意味について理解し、計算の仕方を考え、それらの計算ができる。

	関心・意欲・態度【関】	数学的な考え方【考】	技能【技】	知識・理解【知】
評価規準	基にする単位を10等分して端数部分を数値化するよさに気付き、しやmなどの基本単位にも小数を使って考え、進んで小数で表そうとしている。	整数の十進位取り記数法の考えを基にして、1を10等分して新しい単位を作るなど、拡張して考え、端数部分の表し方や小数の計算の仕方を、具体物や図を用いて考え見出している。	小数をいろいろな図に表したり、小数の加法や減法を十進位取り記数法と関連させたりして、計算することができる。	整数の十進位取り記数法の考えを基に、小数の意味とその表し方、小数の計算の仕方を理解している。また、整数を基に、小数の構成や大きさなどについての豊かな感覚をもっている。

③ 単元について

小数は、整数と同じ原理である十進位取り記数法で表現されている。小数を整数と関連付けて理解させ、小数・整数の有効性を大小比較や計算などに生かしていくようにする。

小数は、これまでの整数の十進位取り記数法の考えを、1より小さい数に拡張して用いるところに特徴がある。整数の場合は、ある単位の大きさが10集まると次の大きな単位となって表される仕組みであったが、小数の場合は、ある単位(1)の大きさを10等分して新たに小さな単位(0.1)をつくり、その単位のいくつ分かで大きさを表す。

指導においては、小数を「0.1のいくつ分」で捉えることで小数も整数と同じ仕組みであることに、児童が気付くよう促していく。小数も整数の時と同じように加法と減法が成り立つことを、小数の構成と整数との関連から理解させる。単元を通して、小数も整数と同じ十進位取り記数法である、という見方が育つよう意識して指導していきたい。

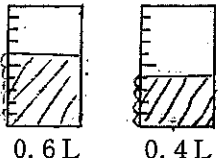
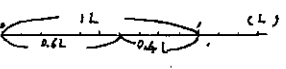
さらに、相対的な大きさや大小比較、数直線上へ表示、計算などを通して、しだいに抽象数としての小数を理解できるように指導を進めていく。

④ 研究主題との関連について

ア 関連付ける「考え」

児童は課題に対して、次ページのような表現を用いて解決すると予想される。その中には、(i)～(viii)のような「考え」が含まれる。そして、それらの「考え」を関連付けて共通点を見いだすことによって、「小数のたし算を考えると、0.1がいくつ分と捉えることによっ

て、整数のたし算と同じように答えを求めることができる。」を導き出すことができる。

表現A	表現B	表現C	表現D
 <p>0.6L 0.4L 1L</p>	 <p>0.1が10こだから 1L</p>	<p>d Lに直して考える。 0.6L = 6 d L 0.4L = 4 d L 6 + 4 = 10 10 d L = 1L</p>	<p>0.6は0.1が6こ分 0.4は0.1が4こ分 式 6 + 4 = 10 0.1の10こ分は、1 だから 1L</p>
(i) 目盛りが六つ分、四つ分	(ii) 0.1が六つ分、四つ分	(iii) 0.1Lが六つ分、四つ分	(iv) 0.1が六つ分、四つ分
(v) (6 + 4 = 10)	(vi) (6 + 4 = 10)	(vii) 6 + 4 = 10	(viii) 6 + 4 = 10

(i)(ii)(iii)(iv)の共通点

(v)(vi)(vii)(viii)の共通点

小数のたし算を考えると、0.1がいくつ分と捉えることによって、整数のたし算と同じように答えを求めることができる。

このように、児童の表現の中にある「考え」を関連付けることによって数学的な考えを引き出し、数学的な思考力・表現力を育成する。

イ 「考え」を関連付ける指導の工夫

(7) 教師によって児童の考えを価値付ける

まず、教材の中の数学的な考えを明らかにする。次に、児童の表現とその表現に含まれる「考え」を、児童の言語表現や図的表現として、上記の表のように整理し、関連付けの構想を立てる。授業においては、児童の表現を図や数直線などの表現から取り上げ、足りないものがあつたらそれを補いながら、「6+4=10」や「目盛りがいくつ分」、「0.1がいくつ分」という表現について価値付けし、キーワードとして板書に残す。それらを見ることによって、それぞれの「考え」を関連付けて、「0.1がいくつ分」という単位の考えを導き出していく。

(i) 誤答を取り上げる

本時では、0.6+0.4の数値を扱う。そして、「0.6+0.4=0.10」という誤答を授業で取り上げて考える。「0.6+0.4=0.10」が示されることによってずれや葛藤場面が生じ、「0.6+0.4=1.0」の考えを、「自分なりに表現して他者に説明したい」という意欲を高めることができるだろう。0.6+0.4=0.10は誤答ではあるが、少なくとも6+4=10によって十進構造を意識した誤答と言える。ここで、小数の場面でも10のまとまりを作って上の位に繰り上がるということを確認することによって、小数における十進位取り記数法を児童により明確に意識させることができるだろう。

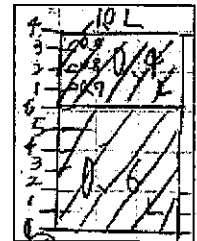
⑤ 単元の指導計画<11時間扱い>

小単元	ねらい	数学的な考え
1 はしたの 表し方 (4)	・1Lより小さい端数部分も10等分した単位を用いて数として表せることを知る。	0.1がいくつ分(単位の考え) 10のまとまりで考える(十進法)
	・小数の意味とその表し方を理解する。	0.1がいくつ分(単位の考え)
	・小数が整数と同じ仕組みで表されていることを知る。	0.1がいくつ分(単位の考え、 数の相対的な大きさ)
	・かさや長さをいろいろな単位を基に小数で表すことができる。	0.1を単位として考える(単位の考え)
2 仕組み(1)	・数直線の小数を読み取りながら、小数の仕組みや大小関係を理解する。	十進位取り記数法 単位の考え
3 小数の たし算と ひき算 (3)	・小数の加法は、0.1を単位として考えると整数と同じように計算ができることを理解する。 ①繰り上がりのない小数の加法 0.6+0.4、0.5+0.3(本時)	図、数直線、式に表現された考えを関連付けることによって、単位の考えを引き出す。0.1がいくつ分を考えることによって、小数のたし算は整数のたし算・ひき算と同じように計算できる。
	②繰り上がりのある小数の加法 ・小数の減法も、小数の加法と同様に考えられることを理解する。	
4 練習(3)	・既習事項の理解を深める。	単位の考え、十進位取り記数法、数の相対的な大きさ等

⑥ 検証授業での児童の姿

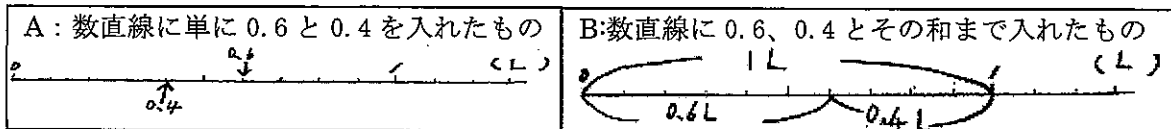
ア 成果

自力解決で「0.10」と解答した児童は一人だったが、集団検討において $0.6+0.4=0.10$ を認める方向に一度は流れた。その後、答えの「1」と「0.1がいくつ分」を認めていった。児童のノート記述には、右図と「目盛りのことを0.1が何個分ということが分かりました。」や、「何点何は0.1が何個分集まった数だということが分かりました。」「小数のたし算は、0.1が何個分かが大切」などの学習感想が見られ、0.1がいくつ分という見方を説明できていた。



イ 課題

児童が描く数直線は1種類の単純なものではなく、様々なレベルがあった。



Aは単純に数を数直線に当てはめただけのもの、Bは数を数直線に当てはめ、さらに数量関係も表したものである。前時まで小数を数直線に表す学習をしてきたので、Aのような表現が多く出たのだろう。本時のようにマス図と数直線を比較するだけではなく、数直線の表現を複数取り上げ、それらを比較・検討する必要があった。数直線(A)と数直線(B)から「0.1がいくつ分」という単位の考えを引き出しつつ、数直線(A)を数直線(B)まで表現を高めることにより、児童の思考力を更に伸ばせるだろう。

⑦ 本時（第3次第1時）の授業（修正指導案）

- ア 本時の目標 【考】0.1を単位にし、小数の加法の答えの求め方を考えることができる。
- イ 本時における「考え」の関連付け 0.1を基にしてそのいくつかを考える単位の考え
- ウ 本時の展開

<p>問題把握</p>	<p>学習活動（T主な発問 C予想される児童の反応）</p> <p>1 問題を読み、本時の課題について話し合う。</p> <p>渡茶が、ポットに口L入っています。新しく、やかんで口L作りしました。合わせて、何Lありますか？ T：口Lに数値を入れてみる。ポット2L、やかん3Lだったらどんな式になりますか？ C：2+3になります。合わせて5Lになります。 T：では、ポット0.6L、やかん0.4Lだったら、どんな式になりますか？ C：0.6+0.4になります。 T：小数でもたし算の式に表して、今までと同じように計算できるかな？ C：0.6+0.4の答えの求め方を考えましょう。 T：どんな風に考えたらいいでしょうか？ C：図で考える。数直線で考える。線分図で考える。0.1がいくつ分で考える。式で考える。</p>	<p>◎手だて ☆評価 ・留意点</p> <p>・問題文から読み取れることを話し合わせ、イメージをもたせる。</p>
<p>自力解決</p>	<p>2 答えの求め方をノートに書く。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>②</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>③</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>④</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>⑤ $0.6+0.4=0.10$</p> <p>⑥ $0.6+0.4=0.1$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>⑦ 0.6は0.1が6こ 0.4は0.1が4こ 式 $6+4=10$ 0.1の10こ分は1だから 1L</p> </div>	
<p>集団検討</p> <p>①理解する</p> <p>3 全体で話し合う。</p> <p>T：自分の考えを基にして、どんな考えがあるのかを考えていきましょう。友達の発表を、どんなところが共通していて同じかな？どんなところが違うかな？という気持ちで聞いてください。</p> <p>T：0.6+0.4=0.10 C：6+4=10だから、0.10になりました。 C：ちがうよ、1だよ。 T：図で考えた人、発表してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>図</p> <p>C：目盛り6こで0.6、目盛り4こで0.4です。 6と4で10</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>数直線A</p> <p>C：0.6はここ、0.4はここで、合わせて1です。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>数直線B</p> <p>C：0.6と0.4と答えの1を入れました。 C：目盛り6こ分で0.6L、目盛り4こ分で0.4Lだから、合わせて1Lです。 6と4で10</p> </div> <p>T：二つの数直線を見て、気付くことはありますか？近く人と話し合おう（相談タイム）。</p> <p>C：数直線Bには、0.6と0.4と答えの1も入っているから分かりやすい。 C：数直線Aは、0.6と0.4の位置が入っているだけで、答えの1に届いていない。 T：どうしたらいいのですか？ C：0.4を0.6の横にうつして1にすればいい。 C：図と数直線Bは「6と4で10」を表しています。 T：それを式にする。どうなりますか？ C：$6+4=10$です。 T：最初にもどってみよう。0.6+0.4=0.10と考えた人の気持ちが変わりますか？ C：6+4=10だから「レイテンジュー」って考えたんだと思います。 C：10ができたなら、上の位に繰り上げればよかったんだと思います。 T：6+4=10の10は何を表しているの？ C：0.1がいくつ分です。 C：0.1が10こ分です。 C：0.1がいくつ分だと、整数の計算にできます。 T：式を確認しましょう。0.6+0.4=1.0と書いていいですね。 T：今、図や数直線で答えを確認しましたが、これからもう一つでも図や数直線をかかないと答えを求められないのですか？もっと簡単な方法はないのですか？ C：小数第1位同士を足して、10のまとまりができたらくり上げればいい。 C：小数のたし算も今までの整数のたし算と同じように位をそろえて計算すればいい。 T：9月の学習で、1180000+1200000を計算するときに、10000を単位にして10000がいくつ分かを考えて、118+120を計算したでしょう？ 今日の小数の計算では、何を単位として考えていますか？ C：0.1を単位として、0.1がいくつ分と考えています。 T：これまでやったように、0.1がいくつ分と考えて、他の問題も答えを求めてみましょう。そしてその答えの求め方の説明を書いてみましょう。</p> <p>②「考え」の共通点を見つける</p> <p>③大切な考えを見出す</p>	<p>◎誤答を取り上げることによって、正しい答えを発表したい、相手を説得したいという意欲を高める。</p> <p>◎考えを描いた児童以外に、説明するよう促す。</p> <p>◎児童の発言のキーワードを板書する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>目盛りが6こ 目盛りが4こ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>10のまとまりで くり上げる</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>0.1がいくつ分 で考える</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>0.1が6こで0.6、 0.1が4こで0.4</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>位をそろえて計算する</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>◎小数が十進位取り記数法で表されていることを確認する。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>◎複数の解決を関連付け、それらに共通した「単位の考え」を引き出す。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>6+4=10</p> <p>目盛りが6こ 0.1が6こ</p> <p>目盛りが4 0.1が4</p> <p>目盛りが10 0.1が10</p> <p>0.6 + 0.4 = 1.0</p> </div>	
<p>まとめ</p>	<p>4 学習を振り返り、学習感想を書く。</p> <p>T：小数のたし算では、どのように考えたら分かりやすく答えを求められるのか、分かったことをまとめましょう。</p> <p>C：小数のたし算は、0.1がいくつ分と考えれば、整数のたし算と同じように位をそろえて計算できる。</p>	<p>☆0.1を単位にし、整数の計算を基に、小数の加法の計算の方法を考えることができたか。【考】</p>

(3) 第6学年

① 単元名 比例と反比例

② 単元の目標と評価規準

- 伴って変わる二つの数量の関係について理解し、表、式、グラフに表すことができる。
また、比例の特徴を用いて問題を解決することができる。

	関心・意欲・態度【関】	数学的な考え方【考】	技能【技】	知識・理解【知】
評価規準	伴って変わる二つの数量の関係に関心をもち、進んで調べようとする。	比例や反比例の関係にある二つの数量の関係を表、式、グラフに表しその特徴をまとめている。	比例や反比例の関係にある二つの数量の関係を表、式、グラフに表すことができる。 比例の特徴を用いて問題を解くことができる。	比例や反比例の意味、性質、式、グラフなどについて理解している。 比例の特徴を用いた問題の解き方を理解している。

③ 単元について

本単元では、5学年で学習した比例について詳しく学習し、数量の関係についての見方をまとめ、かつ、関数的な見方や考え方を一層伸ばすことをねらいとしている。

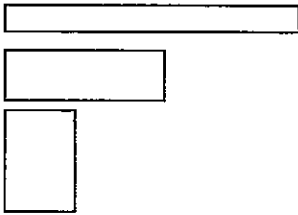
まず、既習である比例の定義を更に深め、 x の値が2倍、3倍、4倍、……だけでなく、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍、……や分数倍になったときも、 y の値が同じように変化することを捉えさせる。

さらに、二つの数量の対応している値の商の変化に着目すると、それがどこも一定になっていることも比例の性質として押さえた上で、比例関係を表す式やグラフの特徴を理解させるとともに、比例関係を活用して問題解決することも扱っていく。また、反比例の定義やその特徴についても触れることで、比例の理解をより一層深めることもねらっていく。

④ 研究主題との関連について

ア 関連付ける「考え」

伴って変わる二つの数量の関係を考察する関数の考えは

① 図で調べる。	② 表に描いて調べる。														
<p>①</p> 	<p>②</p> <table border="1" data-bbox="534 1444 1444 1523"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>4.5</td> <td>...</td> <td>1</td> </tr> </table>	x	1	2	3	4	...	18	y	18	9	6	4.5	...	1
x	1	2	3	4	...	18									
y	18	9	6	4.5	...	1									
<p>縦(x)が増えると、横(y)は減っていく。 xが変わるとyも変わる。 xが決まるとyも決まる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ xが増えると、yは減る。 ・ 表を横に見ると、xが2倍3倍になるとyは1/2, 1/3になっている。 ・ 表を縦に見ると、$x \times y$が18になっている。 ・ xが決まるとyも決まる。 ・ xが変わるとyも変わる。 														

児童は既習の比例の考え方と関連付けることで、②・③・④のような表現をする。

②は、順序よく調べようとする考え

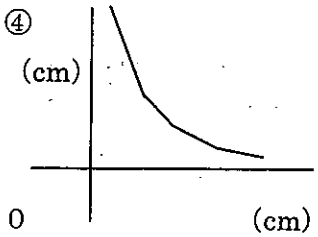
③は関係を一般的に表そうとする式の考え

④は、変化の様子を読み取ろうとする関数関係を読み取る考えが内包されている。

ここから読み取ることのできる「関数の考え」

- ・ xが決まるとyも決まる
- ・ xが変わるとyも変わる
- ・ xが増えるとyは減る
- ・ xが2倍3倍になるとyは1/2, 1/3になる
- ・ xが1/2, 1/3になるとyは2倍3倍になる
- ・ $y = \text{決まった数} \div x$

を比例と関連付けて考えることで反比例の考えをこれまでの関数の考えと統合していくことができる。と考える。

③ 式に表す。	④ グラフに描いて調べる。
<p>③ 表を縦に見ると、$x \times y$が18になっている。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> $x \times y = 18$ $y = \frac{18}{x} = 18 \div x$	<p>④</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ・ x、yの関係は$x \times y = 18$という式で表すことができる。 ・ $y = \text{決まった数} \div x$になっている。 ・ xが決まるとyも決まる。 ・ xが変わるとyも変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比例のグラフは、0を通った右上がりの直線だったのに、直線ではなく、下がっている。 ・ xが増えるとyは減る。 ・ xが決まるとyも決まる。 ・ xが変わるとyも変わる。
<p>これまで学習してきた比例の考え方と関連付けて、反比例の事象を調べる（関連付けるからこそ表・式・グラフなど多くの表現で考えようとする。）。分かったことを比例と再度関連付け、見直すことで、関数の考えを高めることができる。</p>	

イ 「考え」を関連付ける指導の工夫

(ア) 表現の提示の仕方の工夫 →表現の関連付け

- 児童が多様な表現（図、表、式、グラフ）を用いて関係を表し、表現されたものから、変化や対応の規則性の様子を詳しく読み取ることができるようにして、関数の考え方が高まるようにする。
- 本時では、児童が多様な表現の中から、変化や対応の規則性の様子を詳しく読み取り、関数の考えを深めることがねらいである。このねらいに迫るため、多様な表現を一度に提示し、児童がこれらの表現から読み取った考えを「比例と似ているところはあるか」という発問をして、比例と関連付ける視点を児童にもたせる。児童は比例と反比例の相違点に視点が向きがちであるが、共通点を考える視点を与えることでどちらも「xが変わるとyも変わる」関係であることに気が付くことができ、関数の考えを深めることができる。

(イ) 教師の価値付け・方向付けの工夫 →関数の考えの関連付け

- ある児童の表現を他の児童が説明する場を意図的に設ける。そうすることで、児童が表現から読み取った考えを比例と反比例を関連付けて、変わり方は違うがxが変わればyも変わる関係であると気付いたり、関数の見方として統合していくことができるようにする。
- 児童の説明の中のねらいに迫るキーワードを板書して価値付けていく。本時では、
「xが決まるとyも決まる」
「xが変わるとyも変わる」
という表現に着目してキーワードとして板書に残す。

⑤ 単元の指導計画<12時間扱い>

小単元	ねらい	数学的な考え
1 いろいろな変わり方	・ 既習事項に基づき、伴って変わる二つの数量関係には、一方が増えるとそれに伴ってもう一方の量も増える場合と減る場合があることを知り、分類ができる。	何かを決めれば何が決まるかということに着目したり、変数間の対応のルールを見付けたり、用いたりしようとする。 【関数の考え】

2 比例	・伴って変わる二つの数量の関係について表を基にして調べ、比例の関係にあるものを選び、その表からxの値が、1/2、1/3、1/4・・・になると、それに伴ってyの値も1/2、1/3、1/4・・・になることを理解する。	【関数の考え】 事柄や関係を式を表したり、式を読もうとしたりする。 【式の考え】
	・比例の関係にある事象の表から、xの二つの値とそれに対応するyの二つの値の割合は、いつも同じであることを理解する。	【関数の考え】
3 比例の式とグラフ	・yがxに比例するとき、xの値でそれに対応するyの値を割った商はいつも決まった数になることを理解し、その関係を式に表すことができる。	【関数の考え】 【式についての考え】
	・比例する二つの数量の関係をグラフに表し、その特徴を捉えることができる。	【関数の考え】
4 比例を使ってみよう	・比例の性質を活用して、比例の関係にある問題を解決することができる。	【関数の考え】
5 練習	・基本的な学習に習熟し、それを活用することができる。	【関数の考え】
6 反比例① (本時)	・伴って変わる二つの数量を考察し、反比例の特徴を理解する。	【関数の考え】 比例と反比例に共通なものを見いだして、統合を図ろうとする。 【統合的な考え】
反比例②	・伴って変わる二つの量の関係を調べ、「反比例」の定義を理解し、二つの数量が反比例するかどうかを考察する。	【関数の考え】
7 反比例の式とグラフ	・yがxに反比例するとき、xの値とそれに対応するyの値の積は、いつも決まった数になることを理解し、その関係を式に表すことができる。	【関数の考え】
	・反比例する二つの数量の関係をグラフに表し、その特徴を捉えることができる。	【関数の考え】
8 基本の確かめと活用	・基本的な学習内容を理解しているか確認することができる。 ・関数の考えを活用できる問題に取り組む。	【関数の考え】

⑥ 検証授業での児童の姿

ア 成果 児童の授業のノートから

反比例は、比例と同じところは一つもないと思ったけれど、隣の人と比べて二つあったことが分かった。

今日やった反比例の問題は、比例と同じように表にまとめられたけれどxが2倍、3倍になると、yは1/2、1/3になることが分かった。

反比例とは・・・

xが1/2、1/3、2倍、3倍のとき
yは2倍、3倍、1/2、1/3

→比例と逆！

比例と同じところ・・・
xが決まると、yも決まる。
xが変わると、yも変わる。

比例と関連付けて共通点や相違点を考えたことで、比例はxが2倍、3倍のとき、yも2倍3倍になり、反比例はxが2倍、3倍のとき、yは1/2、1/3になるという理解だけにとどまらず、どちらもxが変わるとyも変わる関数なのだという理解を深めることができた。

イ 課題

(ア) yが整数値のみで検証し式化している

(イ) yが小数値も考えるが未完

x	1	2	3	6	9	18
y	18	9	6	3	2	18

$y=18 \div x$

x	1	2	3	4	5	6	9	18
y	18	9	6	4.5	3.6	3	2	1


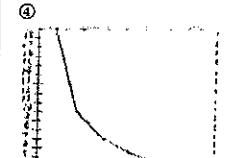
事前に予想した児童の反応以上に、本時では表の表現が多様であった。多くは、全てのxの値について考察することなく2量の関係を式化してしまい、表と式の関連付けが弱かった。未完の表を多く取り上げ完成させていく過程で、表と式を関連付け2量の関係の決まりを見付けさせたい。

⑦ 本時 (全 12 時間授業中の 8 時間目) (修正指導案)

ア 本時の目標 伴って変わる二つの数量を考察し、反比例の特徴を理解する。

イ 本時における「考え」の関連付け 伴って変わる二つの数量の関係を考察する関数の考え

ウ 本時の展開

問題把握	<p>学習活動 (T:主な発問 C:予想される児童の反応)</p> <p>1 前時までを振り返る。 T: 前の時間までに学習したことを確認しましょう。 C: 「比例」について学習しました。 C: 比例の関係は x が 2 倍、3 倍になると y も 2 倍、3 倍になります。 C: 表にするとこのようになります。</p> <table border="1" data-bbox="287 492 925 560"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>4.5</td> </tr> </table> <p>C: 表から、$y \div x =$決まった数になります。 C: $y =$決まった数 $\times x$ という式で表すことができます。</p>	x	1	2	3	4	y	18	9	6	4.5	<p>◎手だて ☆評価 ・留意点</p> <p>・多様な表現が出るよう既習事項をしっかりと押さえる (すぐに想起できるように教室の掲示物も工夫したい。)</p>				
x	1	2	3	4												
y	18	9	6	4.5												
自力解決	<p>2 本時の課題を知り、解決への見通しをもつ。 面積が 18 cm^2 の長方形を作りましょう。</p> <p>T: どのような長方形が考えられますか? C: 縦 1 cm で横 18 cm の長方形が考えられます。 C: 縦 2 cm で横 9 cm の長方形も考えられます。 T: これらから何が分かれば面積が 18 cm^2 の長方形が作れるのでしょうか。 C: 縦と横の長さが分かればいいです。 C: 縦 \times 横が 18 になるものを見付ければいいです。 T: これは出された二つしかないですか。 C: まだありそうです。 T: では、縦を $x \text{ cm}$、横を $y \text{ cm}$ として縦と横の関係を調べてみましょう。調べたら、気が付いたことを書きましょう。</p> <p>縦の長さ $x \text{ cm}$ と横の長さ $y \text{ cm}$ の関係を調べよう。</p> <p>3 自力解決</p> <p>C: 図に描いて調べよう。 C: 表に描いて調べよう。 C: 式に表してみよう。 C: グラフに描いて調べよう。</p> <div data-bbox="287 896 510 1097"> <p>①</p>  <p>C: 縦 (x) が増えると、横 (y) は減っていく。</p> </div> <div data-bbox="526 896 877 1097"> <p>②</p> <table border="1" data-bbox="542 918 861 985"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>C: x が変わると y も変わる。比例のときと変わり方が違う。 C: x が決まると y も決まる。 C: x が増えると y は減る。 C: 表を横に見ると x が 2 倍 3 倍になると y は $1/2/3$ になる</p> </div> <div data-bbox="893 896 1149 1097"> <p>③</p> <p>$x \times y = 18$ $y = 18 \div x$ C: 表を縦に見ると $x \times y$ が 18 になっている。 C: x、y の関係は $x \times y = 18$ の式で表すことができる。 C: $y =$決まった数 $\div x$ になっている。</p> </div> <div data-bbox="1165 896 1436 1097"> <p>④</p>  </div>	x	1	2	3	6	9	18	y	18	9	6	3	2	1	<p>◎自力解決が困難な児童には、ヒントカードを配布する。</p>
x	1	2	3	6	9	18										
y	18	9	6	3	2	1										
集団検討	<p>4 集団検討</p> <p>T: 自分の考えと友達のを比べながら聞きましょう。 C: 表に描いて調べました。</p> <p>T: この表から x と y にはどのような関係がありますか。 C: 表を横に見ました。そうすると、x が 2 倍、3 倍になっていくと、y は $1/2$、$1/3$ になりました。 C: x が $1/2$、$1/3$ になると、y は 2 倍、3 倍になりました。 C: x が増えると y が減っています。だから、比例ではないと思います。</p> <p>T: 比例の時はどうでしたか。 C: x が増えると y も増えました。 C: 比例の時は x が 2 倍、3 倍になると y も 2 倍、3 倍になりました。 C: 表を縦に見ると、$x \times y = 18$ という式になります。 T: どうしてこのような式になったのですか? C: $1 \times 18 = 18$、$2 \times 9 = 18$、$3 \times 6 = 18$ だからです。 T: A は x が 5 や 8 の時の y の値が無いけれど、B はありますね。 x が 5 や 8 の時は y の値はあるのでしょうか。 C: $x \times y = 18$ になればいいのだから、あると思います。 C: $6 \times y = 18$ $y = 18 \div 6$ だから $y = 3$、6 になります。 C: $8 \times y = 18$ $y = 18 \div 8$ だから $y = 2.25$ になります。 C: 5 と 8 の時と同じように 7 の場合もあると思います。 $7 \times y = 18$ $y = 18 \div 7 = 2.57 \dots$ C: 分数で表すと $18/7$ です。</p> <p>T: こうして表を詳しく見ると、x が 1 から 18 のとき y の値は全てありそうですね。 C: x が 10 の時は $y = 18 \div 10 = 1.8$、11 の時は、$y = 18 \div 11 = 1.636 \dots$ T: y の値をだす時の共通点はありますか。 C: $y = 18 \div x$ です。 C: $y =$決まった数 $\div x$ で求められます。</p> <p>T: 比例の時はどうでしたか。 C: $y =$決まった数 $\times x$ という式でした。 T: グラフはいろいろな形がありますね。次の時間に詳しく見ていきましょう。これらの表・式から x と y にはどのような関係がありますか。 C: x が増えると、y は減ります。 C: x が 2 倍 3 倍になると y は $1/2$、$1/3$ になります。 C: 式は $y =$決まった数 $\div x$ で表されます。 T: 比例と似ているところはないですか? C: 比例でかけ算だったところが今回はわり算になっています。 C: x が変わると y も変わりました。 C: x が決まると y も決まりました。</p> <p>T: 今日学習を振り返り、学習感想を書く。 T: x が変わると y も変わるものは比例だけではないですね。このようなとき、y は x に反比例するといいます。今日の学習で分かったことをまとめましょう。 C: x が 2 倍、3 倍になると y が $1/2$、$1/3$ に変化することを反比例ということが分かった。 C: x が変わると、y が変わるものにはいろいろな種類があることが分かった。</p>	<p>☆反比例する二つの数量の関係を考察し、二つの数量の変化の様子を進んで調べようとしている。【関】</p> <p>◎子供の発言のキーワードを板書する。(価値付け)</p> <p>◎既習である比例の関係と関連付けて見られるような発問をする。 一つの考えを一人の児童が全て説明するのではなく、他の児童に説明させる。 自分の言葉で説明することによって、理解を促す。 ◎表と式の表現を関連付けて見られるような発問をする。</p> <p>◎ x と y の数値の関係を式に表し共通点を見直す発問をすることで、定数を見付けさせ、式を一般化する。 ☆伴って変わる二つの数量を考察し、反比例の特徴を理解することができたか。【考】</p>														
まとめ	<p>5 今日の学習を振り返り、学習感想を書く。 T: x が変わると y も変わるものは比例だけではないですね。このようなとき、y は x に反比例するといいます。今日の学習で分かったことをまとめましょう。 C: x が 2 倍、3 倍になると y が $1/2$、$1/3$ に変化することを反比例ということが分かった。 C: x が変わると、y が変わるものにはいろいろな種類があることが分かった。</p>															

3 検証の結果 《三つの検証授業から見えてきたこと。》

三つの検証授業を通して、明らかになった指導の工夫は以下のとおりである。

- 児童の実態から、同じ表現方法であっても様々な「考え」があり、多様な姿となって出てくる表現の予想と、提示の仕方や順番、ねらいに迫るために有効な話し合いとなるような表現抽出の計画をすること。
- 本時で身に付けさせたい考えを明確にし、共通点や相違点に気付くような発問や価値付け、分類・整理などを意図的に行うこと。発達段階によって、児童自らが気付けるようにしていくこと。

	1年「10より大きい数」	3年「小数」	6年「比例と反比例」
育てたい思考力・表現力	<p>・10より大きい数を「10のまとまりと、端数がいくつ」という見方をすることができる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>まとまりで考えると分かりやすい。</p>	<p>・0.1を単位にして、小数の加法の答えの求め方を考えることができる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>どんな数も整数にすれば計算できる。</p>	<p>・伴って変わる二つの数量を考察し、反比例の特徴を理解する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>今までのようにyが分からない場合、xとyの関係が分かっている場合、xさえ見付ければyを見いだすことができる。</p>
児童が関連付けられるための手だて	<p>【表現の中にある「考え」】</p> <p>・表現方法をブロックの並べ方に絞り込んで表現させることにより、細かな違いにとらわれることなくねらいに迫ることができる。</p> <p>【発問を中心とした手だて】</p> <p>・「ぱっと見て分かるおきかた」を表現させることにより、10のまとまりを意識させる。</p> <p>・「比べて気付くことは何ですか？」と問うと、関連付けの視点をもつことができず、答えが出にくいため、「同じところ、又は似ているところはどこですか？」と問う。</p> <p>・チョークの色分けといった板書の工夫により、共通点に気づきやすくなる。</p>	<p>【表現の中にある「考え」】</p> <p>・同じ表現方法でも、未完のものや筋道が正しくないものがある。つまずきやすい表現を焦点化して取り上げ、表現を高めることによって思考力を高めることが必要である。</p> <p>【発問を中心とした手だて】</p> <p>・数直線に表現方法を焦点化した場合、「比べて気付くことは何ですか？」と観点を与えなくても気付かせることができる。</p> <p>・「簡単な方法はなんですか？」と観点を与えて、よりよい方法を選択させ、数学的な価値に気付かせる方法もある。</p> <p>・同じ「考え」の部分で線をつなぐことにより、共通点が見えやすくなった。</p>	<p>【表現の中にある「考え」】</p> <p>・同じ表現方法でも、考えが限定されていたり、未完であったりするものがある。様々な段階の考えが表出されている表現を教師が取り上げることが必要である。</p> <p>【発問を中心とした手だて】</p> <p>・「比例と同じところはどこですか」と問うことにより、比較しながらまとめができる。</p> <p>・最初に既習内容である比例の性質について板書にまとめておくことにより、関連付けやすくなる。</p>
明らかになった指導の工夫	<p>【表現の中にある「考え」】</p> <p>・表現方法を絞り込むことは、話し合いの焦点化に有効。ただし、そこに書き込んだり、話し合いの後に修正したりするなどの工夫をする。</p> <p>【発問を中心とした手だて】</p> <p>・共通点が本時における大事なことと価値付けられ、同じことを次もしようとする態度を育成できる。</p>	<p>【表現の中にある「考え」】</p> <p>・同じ表現方法でも、実際の児童の思考や表現が様々ある。一人ひとりの思考力を高めるために、全体の話し合いと自分の表現とが比較できるように、焦点化して、児童の表現を選択する。</p> <p>【発問を中心とした手だて】</p> <p>・表現の相違点に着目させることにより、「考え」が明確になり、正しい表現方法の理解となる。</p> <p>・共通点に着目することが、様々な表現方法で単位の考えを理解することとなる。</p>	<p>【表現の中にある「考え」】</p> <p>・同じ表現方法でも、実際の児童の思考や表現が様々ある。違う段階の考えが表れている表現を教師が意図的に選択し、工夫して提示する。</p> <p>【発問を中心とした手だて】</p> <p>・共通点と相違点を整理することが、反比例の正しい性質の理解となる。</p>

IX 成果と課題

1 研究の成果

- 検証授業や日常の授業実践を通して、児童一人一人の表現の中から「考え」を関連付けてきた。本時のねらいにより、児童の表現への着目のさせ方は異なる。教師は、集団検討場面で取り上げたい「考え」に児童を着目させ、見通しをもち焦点化することが大切である。
- 「算数に関するアンケート」を作成したことで、「考え」を関連付ける場での学習活動を三つの段階に整理することができた。

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">① 表現の中にある「考え」を理解する。② 「考え」の共通点や相違点を見付ける。③ 本時のねらいに迫るために有効な考えを見いだす。 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 「考え」の共通点や相違点を見付ける学習を積み重ねることで、友達のことを比べながら聞こうとしている児童が増えた。学習がよく理解できたり、新しい気づきがあったりすることが「算数に関するアンケート」から分かった。「考え」を関連付ける学習は、本時のねらいに迫るための手だてとして有効である。
- 関連付ける指導を重ねることで、自分たちで見付けた大切な考えを活用して表現しようとする児童が増え、数学的な思考力・表現力を育てることが明らかになった。

2 課題

- 学習指導の際、児童の様々な表現を予想したり、その中にある「考え」の見当を付けたりしておくことが必要である。そうした教材研究を重ね、自力解決の場面で、児童の表現の中にある「考え」を読む力を更に高めていくことが必要である。
- 「算数に関するアンケート」により、聞いて理解することに精一杯であったり、どのように比べればよいか分からなかったりしている児童の姿が明らかになった。集団検討場面の学習活動について、教師は発問や児童の言葉への補足など、児童の実態に応じた指導の工夫が必要である。
- 児童が自ら表現の中にある「考え」を読み、関連付けることができる指導の工夫について更に検証し、明らかにしていく。

X 参考文献・参考資料

- ・ 片桐重男 2004 「数学的な考え方の具体化と指導」 明治図書
- ・ 国立教育政策研究所 2010 2011
「評価規準作成のための参考資料、評価方法等の工夫・改善のための参考資料」
- ・ 古藤怜 1990 新潟算数教育研究会「多様な考えの生かし方まとめ方」 東洋館出版社
- ・ 杉山吉茂 2008 「初等科数学科教育学序説 杉山吉茂教授講義筆記一」 東洋館出版社
- ・ 中島健三 1985 「数学的な考え方と問題解決1」 金子書房

平成23年度 教育研究員名簿

小学校・算数

地区	学校名	職名	氏名
新宿区	柏木小学校	主任教諭	須賀 繭美
渋谷区	加計塚小学校	主任教諭	長南 美也
江戸川区	新堀小学校	主任教諭	石川 大輔
目黒区	東根小学校	主任教諭	越後 真紀
荒川区	汐入東小学校	主任教諭	外島 浩美
足立区	西新井第二小学校	主任教諭	塚田 聡
杉並区	松庵小学校	教諭	安田 富士成
武蔵野市	大野田小学校	主任教諭	阿部 一
調布市	国領小学校	主任教諭	阿部 麻衣子
町田市	町田第五小学校	主任教諭	○中村 真紀絵
小平市	小平第五小学校	主任教諭	市川 妙子
東久留米市	第二小学校	主任教諭	高橋 恵美子
西東京市	中原小学校	主任教諭	◎宮本 恵美子

◎ 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

東京都教職員研修センター研修部教育開発課

指導主事 浅野あい子

平成 23 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 181 号

平成 24 年 3 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