

小 学 校

令和 4 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	研究主題設定の理由	1
II	研究仮説	2
III	研究方法	2
IV	研究構想図	3
V	研究内容	4
VI	実践事例	8
VII	成果と課題	16

研究主題

考えることを楽しむ児童の育成 ～協働的な学びを通して～

I 研究主題設定の理由

小学校学習指導要領算数では、算数科の目標(3)に「数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。」と示されている。この一文が示された背景を踏まえ、次のような視点から、研究主題を設定した。

1 小学校学習指導要領算数および小学校学習指導要領解説算数編から

「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料」(国立教育政策研究所)では、全ての教科等の目標及び内容が三つの柱に整理され[図1]、小学校学習指導要領算数では算数科で身に付けるべき資質・能力を三つの柱で説明している。小学校学習指導要領解説算数編では、「数学的活動とは、事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行することである。」と示され、小学校学習指導要領解説算数編(平成20年8月)



[図1 資質・能力の三つの柱のイメージ]における算数的活動を含め、それらの活動には楽しさという文言が付け加えられている。また、算数科で味わわせたい具体的な楽しさについても示されている。授業を通してそれらを児童にどのように味わわせるのか研究したいと考えた。

2 学力調査等の結果から

以下の2点の結果から課題があることが分かった。

- (1) 「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)2019のポイント」(国立教育政策研究所)より「算数・数学の勉強は楽しい」と答えた児童の割合が、小学生では77%であった。TIMSS2015の同質問では75%であり増加している。しかし、小学校国際平均では84%、TIMSS2015の同質問では85%であり、依然として国際平均とは数値に差がある。
- (2) 「令和3年度『児童・生徒の学力向上を図るための調査』」(東京都教育委員会)
「4 学習の進め方」で、「(9)他の人と意見がちがったときは、質問をして相手の考えを確かめている。」では、肯定的な回答をした児童の割合が60%未満だった。「(11)自分が考えたことを、積極的に他の人や先生に伝えようとしている。」においても肯定的な回答をした児童の割合が60%未満だった。「(12)他の人と相談して、考えを深めるようにしている。」では、肯定的な回答をした児童の割合が70%未満だった。以上の調査結果から、協働的な学びの場面に課題があり、児童が数学的活動の楽しさを十分に味わえていないのではないかと考えた。

3 日常の授業実践から

日常の授業実践を振り返り、次の3点に課題があると考えた。

- ・問題解決的な学習が形式的なものとなり、児童の疑問や気付きを生かした授業を展開することや数学的な活動の楽しさを児童に十分に味わわせること、それらの活動を児童の思考力・判断力・表現力等の向上へとつなげることに課題がある。
- ・問題の解決だけではなくその過程を楽しむ授業や協働的な学びの中で児童が「考えたい」、「伝えたい」と感じさせる授業に課題がある。
- ・教師による協働的に学び合うための効果的な視点の与え方や声掛けに課題がある。

4 考えることを楽しむための協働的な学びの必要性

「小学校学習指導要領解説算数編」では、数学的活動の楽しさとして、「自立的・協働的に問題を解決する過程を遂行するという数学的活動それ自体に楽しみを見いだすということである。」と示された。本研究で特に協働的な学びに焦点を当てた理由として、「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）」（中央教育審議会 令和3年1月26日）（以下、「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して（答申）」）で、「『個別最適な学び』と『協働的な学び』を一体的に充実し、『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善につなげていくことが必要である。」と示され、「小学校学習指導要領解説総則編」において、「資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けるようにすること」とあり、これらのことから、個別最適な学びだけでなく協働的な学びも充実させることが、数学的に考える資質・能力の育成や能動的に学ぶことへつながると考えた。

II 研究仮説

協働的な学びの場で数学的な見方・考え方を働かせる授業を行うことにより、児童は考えることを楽しみ、数学的に考える資質・能力を育成できるだろう。

III 研究方法

1 基礎研究

根拠となる資料を基に、考えることを楽しむ児童の姿や協働的な学びについて本研究としての定義付けを行う。

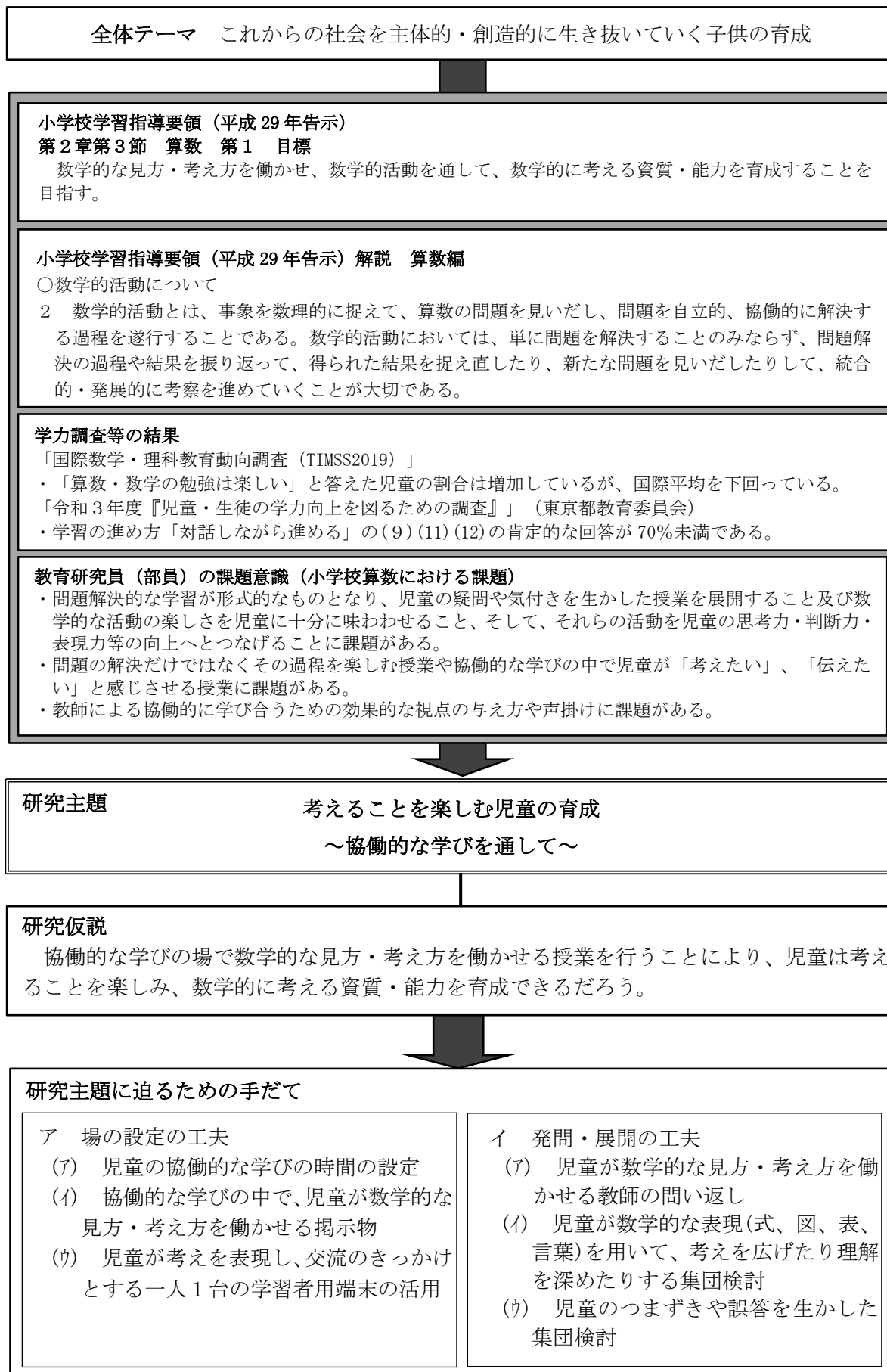
2 調査研究

所属校において、協働的な場の設定として「ペアやグループ」、「学級全体」、協働的な場面の設定として「自分の考えを友達に分かってもらえたとき」、「友達の考えが分かったとき」に分類し、それらを二次元表に集計することで、数学的活動における協働的な学びの楽しさを児童がどのように感じているのか把握し、分析する。

3 実践研究

授業を通して、協働的な学びの場で児童に楽しさを味わわせるための指導方法を検証し、効果的な指導方法を示す。

IV 研究構想図



V 研究内容

1 基礎研究

(1) 「考えること」について

「小学校学習指導要領算数」に示された算数科の目標には、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目指す。」とある。本研究における「考えること」を、この「数学的に考える」こととして捉えた。

(2) 「数学的に考える」ことと「数学的活動」について

数学的活動は数学的に考える資質・能力を育成するために重要な役割を果たしている。「小学校学習指導要領解説算数編」に、「数学的活動は、数学を学ぶための方法であるとともに、数学的活動をすること自体を学ぶという意味で内容でもある。（中略）各領域の学習やそれらを相互に関連付けた学習において、数学的活動の楽しさを実感できるようにすることで、数学的に考える資質・能力を確かに育むことが期待される。」と示されていることから、数学的に考える資質・能力は数学的活動の楽しさを通して育まれると考える。

そこで「数学的活動の楽しさ」に焦点を当て、教師が児童に「数学的活動の楽しさ」を実感させる授業を行うことで、児童が数学的に考えることを楽しみ、数学的に考える資質・能力が育まれるのではないかと考え、研究を進めることとした。

(3) 「数学的活動の楽しさ」について

「小学校学習指導要領解説算数編」において、「児童が算数は楽しい、算数は面白いと感じ、算数が得意になるような授業をつくりだしていくこと」が大切であり、そのために「数学的活動を通して、児童が活動の楽しさに気付くこと」をねらいとし、「数学的活動を積極的に取り入れることによって、楽しい算数の授業を創造すること」が必要であると述べられている。「数学的活動の楽しさ」については、「小学校学習指導要領解説算数編」に以下のような具体例が示されている。

- | | |
|---|---|
| ア | 単に楽しく活動をするという側面 |
| イ | 自分で問題が解けてうれしいといった側面 |
| ウ | 数学的な見方・考え方が豊かになることによる楽しさ |
| エ | 自ら問いをもち自立的に考えること自体の楽しさ |
| オ | 友達と協働的に学び合うことで自分の考えや集団としての考えが広がったり深まったりすることの楽しさ |
| カ | 自分の説明で友達が分かってくれた楽しさ |
| キ | 問題解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考えることの楽しさ |

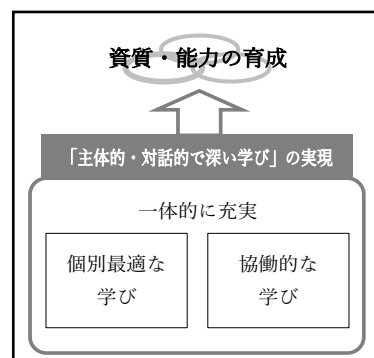
このことから、児童が数学的活動の楽しさに気付くような手だてを、教師が意図的に授業に取り入れることが大切であると考えた。

(4) 協働的な学びについて

「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して（答申）」が示され、本研究では令和の日本型学校教育における子供の学びの姿を〔図2〕のように捉えた。

また、「小学校学習指導要領解説算数編」では、数学的活動について「事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行することである。」と示されている。

これらから、協働的な学びの充実に焦点を当て、考えることを楽しむ児童の育成を目指す。



〔図2〕 「令和の日本型学校教育」における子供の学びの姿

(5) 考えることを楽しむ児童の姿について

(3)で示した数学的活動の楽しさから、特にオとカの2つの側面を協働的な学びの楽しさと捉えた。ア～エも協働的な活動によって得られると考えることができるが、本研究では研究の内容を限定的にした上で、手だてをより具体的に示すことが日常の指導に生かすことにつながると考えたことから、オとカに焦点化して研究を進めることとした。また、本研究ではカについて、自分から友達への一方向だけではなく、自分と友達の双方向での考えの共有・理解が楽しさにつながるのではないかと考え、数学的活動の楽しさとして「友達の考えが分かる楽しさ」を追加した。

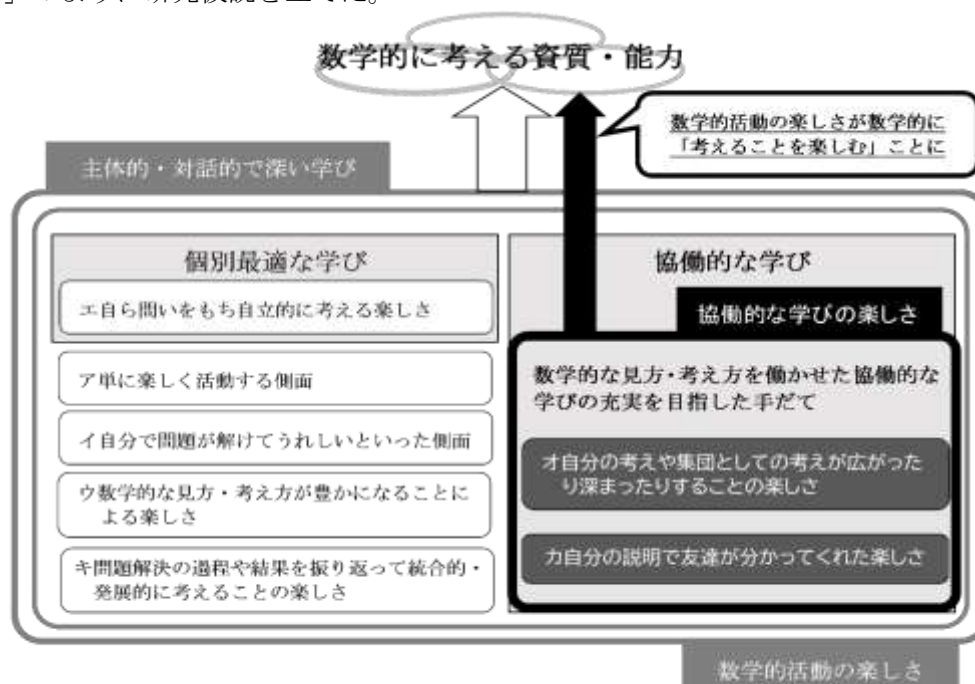
さらに、オとカにおける、考えることを楽しむ具体的な児童の姿を〔表1〕のように考えた。〔表1〕に示した児童の姿は、数学的な見方・考え方を働かせていると捉えることができる。このような児童の姿が見られる授業を行うことで、協働的な学びの充実につながり、児童が数学的に考える資質・能力を養うことにつながると考える。

〔表1 オとカにおける、考えることを楽しむ具体的な児童の姿〕

数学的活動の楽しさ	児童の姿
オ 友達と協働的に学び合うことで自分の考えや集団としての考えが広がったり深まったりすることの楽しさ	<ul style="list-style-type: none"> 自分の考えと比較し、多様な考えを受け止めている。 友達の考えの過程を想像している。
カ 自分の説明で友達に分かってくれた楽しさ(友達の考えが分かる楽しさ)	<ul style="list-style-type: none"> 数学的な表現(図、数、式、表、グラフ等)を用いて説明している。 友達の考えに対し共感したり、質問したりしている。 分からないことや困っていることを伝えている。 自分の考えと比較し、多様な考えを受け止めている。 友達の考えの過程を想像している。

(6) 研究仮説について

数学的な見方・考え方を働かせた協働的な学びの充実を目指した手だてを講じることによって、児童は協働的な学びの楽しさから数学的活動の楽しさに気付くであろうと考える。そして、数学的に考えることを楽しむ児童を育成することができるのではないかと考え、〔図3〕のように研究仮説を立てた。



〔図3 研究仮説のイメージ〕

2 調査研究

所属校において「算数アンケート」を第2学年から第6学年までの児童を対象に実施した。
(調査児童数：3622名)

調査目的
「算数の授業における各場面で、どれくらい楽しいと感じるか」に関する質問を設け、調査する。調査することで、児童が協働的な学びに関して、特に、話し合いをするときの人数（ペアやグループ、学級全体）と話し合いにおいて自分の考えを伝えたり、友達の考えを理解したりすることの2つの観点について、アンケート項目を設置して、どのような場面で楽しいと感じているのかという実態（意識）を把握する。
アンケートの結果から、研究主題「考えることを楽しむ児童の育成」に迫るために、どのような手だてや場面設定が必要であるかを検証し、授業実践に生かしていく。

設問1	ペアやグループの話し合いで「自分の考えを友達に分かってもらえたとき」は楽しいと感じますか。		
	楽しい 59%	どちらかといえば楽しい 33%	どちらかといえば楽しくない 5% 楽しくない 3%
設問2	ペアやグループの話し合いで「友達の考えが分かったとき」は楽しいと感じますか。		
	楽しい 53%	どちらかといえば楽しい 38%	どちらかといえば楽しくない 6% 楽しくない 3%
設問3	学級全体の話し合いで「自分の考えを友達に分かってもらえたとき」は楽しいと感じますか。		
	楽しい 56%	どちらかといえば楽しい 34%	どちらかといえば楽しくない 7% 楽しくない 3%
設問4	学級全体の話し合いで「友達の考えが分かったとき」は楽しいと感じますか。		
	楽しい 52%	どちらかといえば楽しい 36%	どちらかといえば楽しくない 8% 楽しくない 4%

肯定的回答（「楽しい」、「どちらかといえ
ば楽しい」）は90%前後だった。「学級全体の
話し合いで『友達の考えが分かったとき』は楽し
いと感じますか。」という設問では、肯定的回
答の割合が最も低かった。また、[表2]を分析すると、ペアやグループで考えたり伝えたり
する活動よりも、学級全体で考えたり伝えたりする活動を楽しく感じる児童の割合が低い。さら
に、「自分の考えを友達に分かってもらえたとき」よりも「友達の考えが分かったとき」の
方が肯定的回答の割合が低い傾向がある。自己の考えを説明し、他者の考えを理解する活動を
ペアやグループで行い、学級全体で検討する場面でも考えを理解する活動を取り入れることで
児童が数学的活動の楽しさを味わえると考えた。

[表2 2つの観点における肯定的回答の割合]

	自分の考えを友達に 分かちてもらえたとき	友達の考えが 分かったとき
ペアや グループ	92%	91%
学級全体	90%	88%

3 実践研究

(1) 目指す児童の姿と手だて

「考えることを楽しむ」児童の姿を
実現するための手だてについて授業
を通して検証した。

基礎研究で明らかにした数学的活
動の楽しさ「オ・カ」で目指す児童の
姿の実現に向けた手だて [表3] 及び
調査研究で明らかになった協働的な
学びの場面での手だて [表4] を次のように整理する。（詳細は、後述の「(2) 研究主題に
迫るための手だてについて」参照）

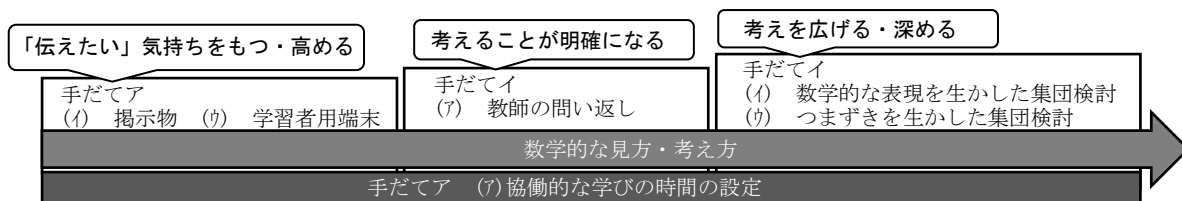
[表3 数学的活動の楽しさ「オ・カ」の実現に向けた手だて]

目指す児童の姿	手だて
・数学的な表現（図、数、式、表、グ ラフ等）を用いて説明している。	ア(イ) イ(ア)
・友達の考えに対し共感したり、質問 したりしている。	ア(イ) イ(ウ)
・分からないことや困っていることを 伝えている。	ア(イ) ・ (ウ)
・自分の考えと比較し、多様な考えを 受け止めている。	イ(ア) ・ (イ) ・ (ウ)
・友達の考えの過程を想像している。	ア(イ) イ(ア) ・ (ウ)

[表4 協働的な学びの場面での手だて]

場面	手だて
・ペアやグループでの協働的な学び	ア(ア) ・ (ウ) イ(ア)
・学級全体での協働的な学び	ア(イ) ・ (ウ) イ(ア) ・ (イ) ・ (ウ)

また、[図4]のように、手だて全体を数学的な見方・考え方が貫いている。協働的な学
びの時間の中で、友達と考えを伝え合うことの意欲を高め、考えることを明確にしなが
ら、自分の考えや集団としての考えが広がったり深まったりすることを目指す。



[図4 協働的な学びの場面における段階ごとの手だて]

(2) 研究主題に迫るための手だてについて

ア 場の設定の工夫

(ア) 児童の協働的な学びの時間の設定

児童が数学的に考えることを楽しむために、児童が十分に考え、児童同士で考えを伝え合う協働的な学びの時間を 10 分間以上設定する。児童の実態に合わせて他の学習や活動の時間の整理等を行い、特に、導入場面での既習事項の確認や課題提示を 10 分間以内に収めることを目指す。

手だて ア(ア) → 考えることを楽しむための土台になる

(イ) 協働的な学びの中で、児童が数学的な見方・考え方を働かせる掲示物

児童の実態に応じて活用できるように、児童が考える拠り所となる掲示物を用いる。掲示物を見ることで前時までの学習を振り返るきっかけとなり、考えを説明する根拠として用いたり、伝え合うときの視点にしたりできるようにする。

(ウ) 児童が考えを表現し、交流のきっかけとする一人1台の学習者用端末の活用

一人1台の学習者用端末を活用して、児童の交流のきっかけをつくる。情報共有アプリを活用し、友達の考えを想像したり、考えを表したノートを撮影して共有したりすることで、伝え合う相手を見付けるきっかけとする。

手だて ア(イ)(ウ) → 「伝えたい」意欲を高め、安心して協働する

イ 発問・展開の工夫

(ア) 児童が数学的な見方・考え方を働かせるための教師の問い返し

児童の考えに対して、教師が意図的に問い返すことで、児童は数学的な見方・考え方を働かせるようになる。学年や領域を超えて共通して行う問い返しや、単元や1単位時間のねらいに迫る問い返しなど、教師の言葉によって考え、児童が新たな問いを見だし、更に考えようとするきっかけとする。

手だて イ(ア) → 考えることを明確にする 考えを比較し、受け止める

(イ) 児童が数学的な表現(式、図、表、言葉)を用いて、考えを広げたり理解を深めたりする集団検討

児童が協働的に学ぶ際、数学的な表現を用いることで考えを広げ理解を深めることができる。考えを式に表現させ複数の式を比べて考えを広げられるようにした上で、線分図を用いて表現させ、視覚的な理解につなげる。また、集団検討では、児童一人一人の考えた数学的な表現を「教える」のではなく、「つなげる」時間とする。

(ウ) 児童のつまずきや誤答を生かした集団検討

児童のつまずきや誤答、教師があえて示した誤答を、ねらいに沿って取り上げることで、児童は、筋道を立てながら数学的な見方・考え方を働かせて考えることができる。なお、誤答を取り上げる際には、当該児童に配慮する必要がある。

手だて イ(イ)(ウ) → 考えを広げ、深める

VI 実践事例

実践事例 1 第6学年

1 単元名 割合の表し方を調べよう「比」

2 単元の指導計画 全8時間

時	ねらい	主な学習活動
1	比の意味と表し方について理解する。	1とみる量の違いに着目し、比の意味と表し方、比の値について理解する。
2	比の値や等しい比の意味について理解する。	既習の割合との関係に着目し、比の値や等しい比の意味を理解する。
3	等しい比同士の間関係を調べることを通して、等しい比のつくり方と比の性質について理解する。	等しい比の関係に着目し、等しい比のつくり方を考える。
4	比の性質や比の値を用いて、比を簡単にすることができる。	等しい比の性質や比の値に着目し、整数で表された比を簡単にする方法を考える。
5	小数や分数で表された比を簡単にすることができる。	等しい比の性質や数の見方に着目し、小数や分数で表された比を簡単にする方法を考える。
6	比と前項（後項）の値から後項（前項）の値を求める方法を考え、説明することができる。	比の性質に着目し、比と前項（後項）の値から後項（前項）の値を求める方法を考える。
7 本 時	全体の量を比例配分する方法を考え、説明することができる。	比の性質に着目し、全体の量を比例配分する方法を考える。
8	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り、価値付けることができる。	学習内容の習熟・定着。数学的な見方・考え方を振り返る。数学への活用事例を知る。

3 本時の目標

全体の量を比例配分する方法を考え、説明することができる。

4 研究主題に迫るための手だて

(1) 児童が考えを表現し、交流のきっかけとする一人1台の学習者用端末の活用

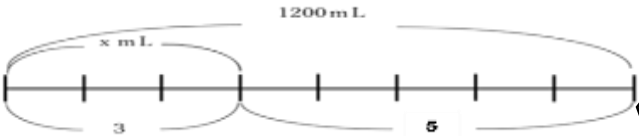
(手だて ア(ウ))

本時では、自力解決の時間に考えをノートに書き、それを撮影した写真を学習者用端末の情報共有アプリに掲載することで集団検討の前に考えを共有する。

(2) 児童が数学的な表現（式、図、表、言葉）を用いて、考えを広げたり理解を深めたりする集団検討（手だて イ(イ)）

主体的に考えることができるよう、発表した児童の考えを他の児童に説明させる。その際、式や図を使って説明させたり、教師が数値や式の意味を問い返したりして、数学的な見方・考え方を働かせることができるようにする。

5 本時の展開 (7/8)

	具体的な学習活動 T: 発問 C: 児童の反応	・指導上の留意点等
導入	1 問題を把握する。 T: ミルクティーを作ります。牛乳と紅茶を3:5の割合で混ぜます。紅茶も牛乳の量も分かりません。 T: ミルクティーは全部で1200mL作ります。	・問題に主体的に関わることができるように下線の数値は伏せて問題を提示する。 ・前時と比較するため、ミルクティーの全体量は最後に伝える。
	ミルクティーを1200mL作ります。牛乳と紅茶を3:5の割合で混ぜます。牛乳は何mL必要ですか。 C: 前の時間は比と小麦粉の量が分かっていたけど、今の時間は全部の量しか分からない。 【めあて】 牛乳の量を求める方法を考えよう。	・補助発問 「昨日と違うところは何ですか。」
展開1	2 自力解決をする。 T: 牛乳の量を求める方法を考えましょう。 C: 式で考える。 C: 線分図で考える。 C: 全体を1とみて考える。 C: 等しい比を使って考える。 3 考えを共有する。 T: 分かりやすい、イメージしやすい、真似してみたい友達の考えを見付けます。	・図と言葉だけの児童には、式も使って、複合的に考えさせるようにする。 ・線分図を使って、ミルクティーの割合が8になるから、その1200mLをいくつに分ければよいのか考えさせる。 ・問題場面を図に表して考えさせる。
	4 集団検討をする。 T: どのように考えたのか、説明をしましょう。 2 C: 式で考えました。 $1200 \div 8 = 150 \quad 150 \times 3 = 450$ C: 線分図で考えました。 $1200 \div 8 \times 3 = 450$  C: 等しい比を使って考えました。 $3 : 8 = x : 1200$ T: この「8」は何ですか。 C: 牛乳と紅茶の比を合わせた全体を表しています。 C: $1200 \times \frac{3}{8} = 450 \quad 450 \text{ mL}$ T: また「8」が出てきました。この分数は何ですか。 C: ミルクティーを「1」とみたときの牛乳の割合です。	手だて ア(ウ) ・友達の考えを見て、自分と同じや似ている考え、違う考えを見付けさせる。 手だて イ(イ) ・式を見て、説明の続きを他の児童が行うなど、友達の考えを読み取らせる。 ・教師が、式や数値の意味を問い返す。 ・ミルクティーの量を「8」や「1」とみたときの考えであることを、図を用いて説明させる。
まとめ	5 振り返る。 T: 牛乳の量を求めるにはどうしたらいいですか。 C: 牛乳(部分)の量を求めるには、ミルクティー(全体)を1とみたり、8とみたりすると求められます。	・比の全体量を1とみて考えたり、部分と全体の等しい比をつくって考えたりしたことを価値付ける。

実践事例2 第5学年

1 単元名 「分数と小数、整数の関係」

2 単元の指導計画 全6時間

時	ねらい	主な学習活動
1 本時	整数の除法の商は分数を用いて表せることを理解し、表すことができる。	分数の意味に着目し、整数の除法の結果を分数で表す方法を考える。
2	前時と同様	前時の適用問題に取り組む。
3	分数倍の意味について、整数倍や小数倍の意味を基に図を活用して考え、説明することができる。	整数倍や小数倍の意味を基に、分数倍の意味について考える。
4	整数の商を分数で表せることを活用して分数を小数で表す方法を考え、説明することができる。	分数の意味に着目し、分数を小数や整数で表す方法を考える。
5	小数や整数を分数で表す方法を考え、説明することができる。	小数や整数の意味に着目し、小数や整数を分数で表す方法を考える。
6	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り、価値付けることができる。	学習内容の習熟・定着を図る。数学的な見方・考え方を振り返る。数学への活用事例を知る。

3 本時の目標

整数の除法の商は分数を用いて表せることを理解し、表すことができる。

4 研究主題に迫るための手だて

(1) 児童の協働的な学びの時間の設定 (手だて ア(ア))

本時では、集団検討の中で誤答を提示し、誤答について協働的に学ぶ時間を10分間設定する。誤答に対する考えをもち、交流する時間を設定することで商を分数で表すことに対する理解を深められるようにする。

(2) 児童が数学的な見方・考え方を働かせる教師の問い返し (手だて イ(ア))

児童の数学的な見方・考え方を働かせるために、教師がどのような場面で、どのような意図をもって、どのような発問や問い返しを行うべきか、発問・問い返し例を作り検討を行う。

(3) 児童のつまずきや誤答を生かした集団検討 (手だて イ(ウ))

児童が困っている場面や誤答などを集団検討で取り扱うことで、児童の数学的な見方・捉え方への理解を深めていく。誤答が出ない場合は教師から提示することも効果的である。

【発問・問い返し例の一部】

○授業で使った発問や問い返し (発問の意図)	・つまずきや誤答を生かす発問 (発問の意図)
○ $\frac{1}{3}$ はどこにありますか。(図の意味の理解)	・困っている人がいますが、何に困っていると思いますか? (困っている人の思考を考える)
○どうしてこの図を書いたのか○○さんの気持ちがわかりますか?(友達の考えに寄り添う姿勢、思考力・表現力の発揮)	・2Lの $\frac{1}{3}$ は、 $\frac{1}{3}$ じゃないのですか。
○分数で表せたのは偶然じゃないのですか。(一般化)	(基が何なのか、 $\frac{1}{3}$ の意味の理解)

5 本時の展開 (1/6)

	具体的な学習活動 T: 発問 C: 児童の反応	・指導上の留意点等
導入	<p>1 問題を捉える。</p> <p>□Lのジュースを3人で等分します。1人分は何Lですか。</p> <p>T: □が1のとき、3のときどうなりますか。</p> <p>C: 1のときは、1を3等分したら$\frac{1}{3}$Lです。3のときは、 $3 \div 3 = 1$で1Lです。</p> <p>T: 次の□はどんな数だと思いますか。</p> <p>C: 3の倍数です。</p> <p>T: □が2のときどうなるでしょう。</p> <p>C: 2だと困ります。</p> <p>T: 2だと困ると言っている人の気持ちが分かりますか。</p> <p>C: わり切れないのですっきりしないからです。分数で表せばすっきりします。分数で表すなら$\frac{2}{3}$です。</p> <p>【めあて】 $2 \div 3 = \frac{2}{3}$だということを説明しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2Lのときに誤答を引き出すために1L、3Lのときに、1Lマスの図はあえて示さず、数値だけで考えさせる。 ・2Lのペットボトルを示し、2が量であることを確認する。 ・$2 \div 3$がわり切れないことを確認し、答えを分数で表す必要性に気付かせる。 <p>手だて イ(ウ) 児童のつまずきや誤答を取り上げることで、わり切れない場合があり、小数で表しづらいときがあることを確認する。</p>
展開1	<p>2 2Lのジュースを3等分すると1人分は何Lになるか考える。</p> <p>C: 式で考える。 $2 \div 3 = \frac{2}{3}$ 答えは$\frac{2}{3}$L</p> <p>C: 図で考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・机間指導を行い、集団検討で取りあげる考えを記録する。 ・考えが書けていない児童には助言を行う。
展開2	<p>3 考えを発表し合い、検討する。</p> <p>T: この図を描いた人の気持ちが分かりますか。</p> <p>C: 1Lを3つに分けると、$\frac{1}{3}$が6つできて…。</p> <p>T: この図で言う$\frac{2}{3}$はどこですか。</p> <p>C: この部分です。</p> <p>T: 2Lの$\frac{1}{3}$は$\frac{1}{3}$Lじゃないのですか。</p> <p>C: 確かに。$\frac{1}{3}$なのは間違いないけど…。</p> <p>C: $\frac{1}{3}$Lは1Lの$\frac{1}{3}$だから…。</p> <p>C: 基にしているものが違います。</p>	<p>手だて イ(ア) 発問例から展開に応じて取捨選択しながら発問を行う。</p> <p>手だて イ(ウ) 2Lペットボトルを示し、3人で分けると$\frac{1}{3}$が答えではないかと誤答を提示する。(児童から誤答が出た場合は児童の考えを取り上げる。)</p> <p>手だて ア(ア) 誤答について協働的に学ぶ時間を10分間設定する。</p>
まとめ	<p>4 解決の過程で働かせた見方・考え方と除法の商を分数で表すことをまとめる。</p> <p>T: □が2以外の数字の時はどうですか。</p> <p>C: □が4なら $4 \div 3 = \frac{4}{3}$です。</p> <p>T: 本当にそうですか。図だとどうなりますか。</p> <p>C: 図でも描けます。$\frac{1}{3}$が4つあるので、$\frac{4}{3}$です。</p> <p>T: どうしてすぐに分かるのですか。</p> <p>C: わる数が分母でわられる数が分子になっています。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・適用問題では、量分数から商分数への意識をもたせるために、図を使って単位分数のいくつ分で商分数になっていることを確認する。

実践事例3 第5学年

1 単元名 「比べ方を考えよう（割合）」

2 単元の指導計画 全6時間

時	ねらい	主な学習活動
1 ・ 2 本時	割合の意味と求め方、表し方を理解する。	バスケットボールのシュートの成績を比べる方法を考える。
3	いろいろな場面での割合の比べ方を理解する。	混み具合も割合で表現できるか考える。
4	百分率の意味と表し方を理解する。	バスの混み具合を百分率で表す。
5	歩合の意味と表し方を理解する。	野球の打率を歩合で表す。
6	既習事項の理解を深める。	割合を使って問題を解決する。

3 本時の目標

割合の意味と求め方、表し方を理解することができる。

4 研究主題に迫るための手だて

- (1) 協働的な学びの中で、児童が数学的な見方・考え方を働かせる掲示物（手だて ア(イ)）

数学的な見方・考え方を働かせることにつながる言葉を掲示物〔画像〕で示し、児童が使いやすい場を設定する。児童は、見方・考え方を働かせて友達と交流し問題解決を進めることができる。掲示物に示す言葉は、子供たちが学習の中で使ったときに増やしていく。問題の解決で効果のあった言葉を具体的な事例とともに記録していくことで、児童が見方・考え方のよさを実感しながら確認することができる。

例

10月13日「分数のたし算とひき算」の学習

「分数のたし算とひき算は、通分してそろえてから計算することは同じです。」

↓

10月15日「分数のたし算とひき算」の学習

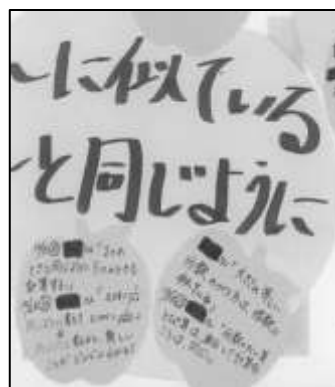
「3つのたし算も2つのときと同じように、通分して計算できそうです。」

↓

10月27日「分数と小数、整数の関係」の学習

「 $0.01 = \frac{1}{100}$ と同じように考えて、 $0.001 = \frac{1}{1000}$ だと思います。」

同じように考えることで、これまでの学習を生かして共通点を見付け、既習内容と関連付けて理解するよさを価値付けるようにする。



〔画像 数学的な見方・考え方を働かせることにつながる言葉の掲示物〕

5 本時の展開 (1 / 6)

	具体的な学習活動 T: 発問 C: 児童の反応	・指導上の留意点等																											
導入	<p>1 問題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> バスケットボールの試合で、AさんとBさんCさんのシュートの記録です。だれがよく成功したといえますか？ </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Aさん</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>Bさん</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>Cさん</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td></td> </tr> </table> <p>C: AさんとCさんだと打った数も入った数も違います。どうしよう。 C: 比べられないときは、打った本数をそろえればいいと思います。 T: そろえる考えは「ことバンク」にも出てきたよい考え方ですね。</p>	Aさん	×	○	○	×	○	×	×	○	Bさん	×	○	×	×	×	○	○	×	Cさん	○	×	○	×	○	×	×		<p>・数値ではなく、○×で示すことで、○と×を並び直して視覚的な理解を促したり、数直線につなげやすくしたりする。 ・児童にシュートの記録を配布する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 手だて ア(イ) 掲示物を基に考え方を共有する。 </div>
Aさん	×	○	○	×	○	×	×	○																					
Bさん	×	○	×	×	×	○	○	×																					
Cさん	○	×	○	×	○	×	×																						
展開1	<p>2 自力解決をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【めあて】 打った数も入った数も違うときは、どのように比べればいいのか考えよう。 </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>1 通分して分母をそろえる。</p> $A: 4 \div 8 = \frac{4}{8} = \frac{28}{56}$ $C: 3 \div 7 = \frac{3}{7} = \frac{24}{56}$ <p>答え) Aさん</p> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>2 失敗した数 Aさん: $8 - 4 = 4$ Cさん: $7 - 3 = 4$ 失敗した数が同じなので、2人は同じです。</p> <p>3 割合 (倍) A: $4 \div 8 = 0.5$ Aさんは打った数の0.5倍入る。 C: $3 \div 7 = 0.428\cdots$ Cさんは約0.43倍入る。 答え) Aさん</p> </td> </tr> </table>	<p>1 通分して分母をそろえる。</p> $A: 4 \div 8 = \frac{4}{8} = \frac{28}{56}$ $C: 3 \div 7 = \frac{3}{7} = \frac{24}{56}$ <p>答え) Aさん</p>	<p>2 失敗した数 Aさん: $8 - 4 = 4$ Cさん: $7 - 3 = 4$ 失敗した数が同じなので、2人は同じです。</p> <p>3 割合 (倍) A: $4 \div 8 = 0.5$ Aさんは打った数の0.5倍入る。 C: $3 \div 7 = 0.428\cdots$ Cさんは約0.43倍入る。 答え) Aさん</p>	<p>・2のような誤答を検討することで、理解が深まる。誤答を出した児童が考えを表現し検討したことも価値付ける。</p>																									
<p>1 通分して分母をそろえる。</p> $A: 4 \div 8 = \frac{4}{8} = \frac{28}{56}$ $C: 3 \div 7 = \frac{3}{7} = \frac{24}{56}$ <p>答え) Aさん</p>	<p>2 失敗した数 Aさん: $8 - 4 = 4$ Cさん: $7 - 3 = 4$ 失敗した数が同じなので、2人は同じです。</p> <p>3 割合 (倍) A: $4 \div 8 = 0.5$ Aさんは打った数の0.5倍入る。 C: $3 \div 7 = 0.428\cdots$ Cさんは約0.43倍入る。 答え) Aさん</p>																												
展開2	<p>3 集団で比べ方を検討する。 (上記2の考えについて) C: 20回打って16回入った人がいたら同じになってしまいます。 C: 20回打って16回入った人はすごく上手なのに、同じだと違う気がします。失敗した数で比べるのは違うと思います。 (上記1の考えについて) C: 分数で表していますが、どういう意味ですか。 C: Aさんが8本打ったら4本入るという意味です。 T: どうして、通分したのでしょうか。 C: 通分すると分母がそろって比べられるからです。 C: 56本もシュートを打つのはおかしいと思います。 C: 「例えば」と考えます。本当に打ったわけではなく、Aさんが「もし」56本打ったら28本入るということだと思えます。 C: そういうことですね。分かりました。 T: 実際に打ってなくても「もし」と考えると比べることができましたね。「例えば」や「もし」は、よい考え方ですね。</p> <p>4 学習を振り返る。 C: 打った数と入った数がどちらも違うときは、打った本数をそろえると比べることができました。</p>	<p>・8本中4本入ることと、56本中28本入ることは同じ関係であることを確認する。 ・自力解決のときに、自分なりの考えをもてない児童が考えをもてるように、考えさせたいこと(分数の意味や通分した意図)を段階的に問う。また、正答していなかった児童に意図的に指名する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 手だて ア(イ) 「例えば」、「もし」と考えたことで問題が解決できたことをおさえ、働かせた見方・考え方を価値付ける。 </div>																											

実践事例4 第5学年

1 単元名 面積の求め方を考えよう「図形の面積」

2 単元の指導計画 全13時間

時	ねらい	主な学習活動
1	平行四辺形の性質に着目し、面積の求め方を考え、説明することができる。	平行四辺形の面積の求め方を既習の図形に帰着して考え、説明する。
2	平行四辺形の性質に着目し、面積を求める公式を考え、説明することができる。	平行四辺形の面積を求める公式を考える。
3	平行四辺形の必要な部分の長さを測り、面積を求めることができる。	底辺をどこにするかで高さが決まることをおさえ、公式を適用して面積を求める。
4	平行四辺形の高さに着目し、高さが外にある場合と内にある場合を統合して捉え、どんな平行四辺形でも底辺の長さが高さが等しくなれば面積は等しくなることを理解する。	高さが平行四辺形の外にある場合の面積の求め方を考える。
5 本時	三角形の性質に着目し、面積の求め方を考え、説明することができる。	三角形の面積の求め方を既習の図形に帰着して考え、説明する。
6	三角形の性質に着目し、面積を求める公式を考え、説明することができる。	三角形の面積を求める公式を考える。
7	どんな三角形でも底辺の長さが高さが等しくなれば、面積は等しくなることを理解する。	三角形の高さは、底辺を伸ばした直線と底辺と向かい合った頂点を通り、底辺に平行な直線の幅と考えることができることをまとめる。
8	三角形の面積と底辺の長さから、高さを求めることができる。	3辺の長さが分かっている直角三角形の面積や底辺の長さから、高さを求める。
9	台形の性質に着目し、面積の求め方を考え、説明することができる。	台形の面積の求め方を既習の図形に帰着して考え、説明する。
10	台形の性質に着目し、面積を求める公式を考え、説明することができる。	台形の面積を求める公式を考え、説明する。
11	ひし形の性質に着目し、面積を求める公式を考え、説明することができる。	既習内容を生かして、ひし形の面積の求め方を考える。
12	一般の四角形や五角形の面積を求めることができる。	一般の四角形や五角形の面積の求め方を考える。
13	既習事項の理解を深める。	「できるようになったこと」、「まなびをいかそう」に取り組む。

3 本時の目標

三角形の性質に着目し、面積の求め方を考え、説明することができる。

4 研究主題に迫るための手だて

(1) 協働的な学びの中で、児童が数学的な見方・考え方を働かせる掲示物（手だて ア(イ)）

方眼上で操作したことを、求積のための式と対応させながら筋道立てて説明することが求められる。求積方法を自力で思い付くことが難しい場合には、平行四辺形の求積方法を考える際に児童から出てきたキーワードとなる言葉を図形とともにまとめ、掲示する。

(2) 児童が考えを表現し、交流のきっかけとする一人1台の学習者用端末の活用

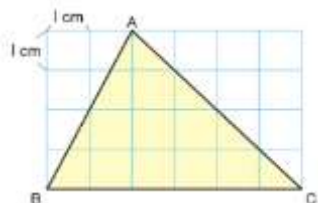
（手だて ア(ウ)）

第1時に、学習者用端末の情報共有アプリを使って教師から配布した図形に考えを書きこませ、集団検討前に共有する。あわせて、実際に図形を切って動かしたり、鉛筆で考えを書きこんだりできるようにワークシートも用意する。

(3) 児童が数学的な表現（式、図表、言葉）を用いて、考えを広げたり理解を深めたりする
集団検討（手だて イ(イ)）

集団検討の際、図から取り上げるのではなく、あえて式から取り上げ、式を読み取る活動を取り入れる。

5 本時の展開 (5/13)

	具体的な学習活動 T:発問 C:児童の反応	・指導上の留意点等
導入	<p>1 問題を把握し、見通しをもつ。</p> <p>T: 今までの学習を振り返ってみましょう。平行四辺形の面積を求める時は、みなさんどうしましたか。</p> <p>C: 切って移動させたり、端を切って動かしたりして求めました。</p> <p>T: 今日考える問題がこの封筒に入っています。何の形であるか分かりますか。</p> <p>C: 分かりました。三角形です。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> 三角形 ABC の面積を求めましょう。 </div> <p>T: 困っている顔の人がいますね。何に困っていますか。</p> <p>C: 三角形の面積を求めることは難しそうです。</p> <p>C: 辺の長さが分かりません。</p> <p>T: 誰かヒントを出して助けてあげられる人はいますか。</p> <p>C: 平行四辺形の時、長方形に変形させれば面積を求めることができたので、三角形の面積も習った形に変形させれば良いと思います。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> 【めあて】 三角形 ABC の面積の求め方を考えよう。 </div>	<p>手だて ア (イ)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 掲示物を基に面積の学習の既習事項を振り返らせる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・封筒に入れた三角形を少しずつ動かして図形の頂点や辺の数を基にして考えさせる。 
展開 1	<p>2 自力解決をする。</p> <p>T: 三角形 ABC の面積の求め方を考えましょう。(10 分間)</p> <p>C: 平行四辺形に変形する。(等積変形)</p> <p>C: 長方形に変形する。(等積変形)</p> <p>C: 合同な三角形を 2 つ合わせて、平行四辺形に変形するその半分の面積と求めると、三角形 ABC の面積が求められる。(倍積変形)</p> <p>C: 直角三角形 2 つに分けて、それぞれと合同な三角形を 2 つ合わせて、長方形に変形する。(倍積変形)</p> <p>3 考えを共有する。</p> <p>T: 分かりやすい、イメージしやすい、真似してみたい友達の考えを見付けましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートで考えるか、タブレット上の図形で考えるか、実際に三角形を動かして考えるかを児童に選択させる。 ・図と言葉だけの児童には、式も使って、複合的に考えさせるようにする。 ・一つの考えが書けた児童には、他のやり方はできないかと声を掛け、考えさせる。 <p>手だて ア (ウ)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 友達の考えを見て、自分と同じ考えや似ている考え、違う考えを見付けさせる。 </div>
展開 2	<p>T: 式を 6×2 と書いている人がいました。どのように面積を求めたか、図を使って説明しましょう。</p> <p>C: 6×2 の 6 は底辺の 6 cm のことで、2 cm は高さのことだと思います。</p> <p>C: 図で説明すると、三角形 ABC の高さは 4 cm ですが、この半分の 2 cm の所で横に切り、切った場所を点 D と点 E として、三角形 ADE とします。</p> <p>C: この三角形 ADE を回転させて、残った台形に合わせると三角形が平行四辺形に変わります。</p> <p>C: 平行四辺形に変わると前に作った平行四辺形の公式が使えます。(以下 3 つの考えを説明させる。)</p> <p>T: 答えはどうなりますか。</p> <p>C: どれも 12 cm^2 で、同じになります。</p>	<p>手だて イ (イ)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 式から取り上げ、式を読み取らせる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・児童の考えをスクリーンに映し、全体で検討させる。 ・式の数値が図のどこに当たるのかをおさえる。
まとめ	<p>5 振り返る。</p> <p>T: 今日は三角形 ABC の面積の求め方を考えました。この 4 つの考え方の共通点は何ですか。</p> <p>C: 平行四辺形の面積の求め方を考えた時と同じで、面積の求め方を知っている図形に変形すれば求めることができます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・図形を切って移動させたり、合同な図形を合わせたりして、面積の求め方が分かっている長方形や平行四辺形に変形をさせて三角形の面積を求めたことを価値付ける。

VII 成果と課題

1 研究の成果

(1) 協働的に学ぶ児童の姿について

協働的に学ぶことで児童が考えを見直したり、付け加えたりする姿が見られ、自分の考えと友達の考えを比較し、多様な考えを受け止めていた。そのような姿から、自分の考えや集団としての考えが広まったり深まったりすることの楽しさを感じていたと考える。

(2) 考えることを楽しむ場の設定や発問・展開の工夫について

教師が意図的に児童の協働的な学びの時間を設定し、掲示物を示したり、問い返しをしたりすることで、ペアやグループの話合いや集団検討が活発になり、児童が自分の考えを広げ、理解を深める姿が見られた。また、教師が児童のつまづきや誤答を児童に投げかけることで、その原因について友達の考えの過程を想像することにつながり、課題をより深く考えるきっかけとなっていた。

(3) 数学的活動の楽しさへの児童の気付きについて

児童が協働的な学びを通して様々な考え方を知り、共通点を見付け、新たな問いを見いだす姿が見られた。また、児童の振り返りの文章から、協働的な学びの楽しさを味わうことに加えて、数学的な見方・考え方が豊かになることの楽しさや問題解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考えることの楽しさにも気付いたと捉えることができた。

2 今後の課題

(1) 一人で行う自力解決の時間と協働的に学ぶ時間との配分について

協働的な学習を楽しむ姿が見られた一方で、児童が一人で行う自力解決の時間に多様な考えを書き出すことを楽しんでいる姿も見られた。自立的・協働的に問題を解決する時間配分を考慮して授業の計画を立てる必要がある。

(2) ICTの活用について

実践事例1や実践事例4など、多様な考えが出る問題のときに、考えを共有するために活用した。児童が一度に多くの考えに触れられたり、考えを交流したい友達を見付けられたりするという点において有用性を感じた。今後は、考えの共有だけでなく算数科における効果的な活用場面を考えていく必要がある。

令和4年度 教育研究員名簿

小学校・算数

学 校 名	職 名	氏 名
目黒区立東山小学校	主任教諭	白澤 摩巳
渋谷区立富谷小学校	主幹教諭	加藤 健介
渋谷区立代々木山谷小学校	主任教諭	田中 知美
杉並区立高井戸第二小学校	主幹教諭	◎中村 祐子
杉並区立八成小学校	主任教諭	山内 平
豊島区立南池袋小学校	主任教諭	大向 達也
北区立王子第五小学校	主幹教諭	市野 佑弥
北区立西ヶ原小学校	主任教諭	新井 邦昭
葛飾区立道上小学校	主任教諭	中島 友希
府中市立日新小学校	主任教諭	室町 知之

◎ 世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部指導企画課

指導主事 藤井 正法

令和4年度
教育研究員研究報告書
小学校・算数

令和5年3月

編 集 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) 5320-6849