

小 学 校

令和6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	研究の視点	2
III	研究仮説	3
IV	研究方法	3
V	研究構想図	4
VI	研究の内容	5
	1 基礎研究	5
	2 調査結果の分析	6
	3 実践研究	7
VII	実践事例	10
	〈事例1：第6学年〉	10
	〈事例2：第2学年〉	12
	〈事例3：第4学年〉	14
VIII	研究のまとめ	16

研究主題

主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童の育成 ～自立した学習者を育てる算数の授業～

I 研究主題設定の理由

1 社会的背景と求められている力

人工知能（AI）、ビッグデータ、Internet of Things（IoT）、ロボティクス等の先端技術が高度化してあらゆる産業や社会生活に取り入れられた Society5.0 時代が到来しつつある。さらに、少子化、人口減少、高齢化、地球規模の課題等、社会の在り方そのものがこれまでとは「非連続」といえるほど劇的に変わる状況が生じつつある。

このように急激に変化する時代の中で、教育の果たす役割はますます重要になっている。将来の予測が困難な時代に、未来に向けて自ら社会の創り手となり、持続可能な社会を維持・発展させていく人材を育てていく必要がある。そのために、主体性、リーダーシップ、創造力、課題設定・解決能力、論理的思考力、表現力、チームワークなどを備えた人材の育成を進めていかなければならない。

学校教育においては、一人一人の児童が、自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重していくことが必要である。さらに、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となることができるよう、児童の資質・能力を育成することが求められている。

2 学力調査の結果から見える課題

「OECD 生徒の学習到達度調査（PISA2022）」における「学校が再び休校になった場合に自律学習を行う自信があるか」という質問項目に「自信がない」と回答した生徒が、日本は非常に多かった。感染症の流行・災害の発生といった非常時のみならず、変化の激しい社会を生きる子供たちが、日々、自立的に学んでいくことができるような経験を積んでいくことは重要である。また、主体的・対話的で深い学びの視点での授業改善の推進により、自ら思考し、判断・表現する機会を充実させ、自立した学習者の育成に向けた取組を進めていく必要がある。

3 教育研究員の日常の授業実践からみられる課題

- 教師から言われたことに対して真面目に取り組む一方、自分の考えをノートに書き表したり、発表したりすることに自信がもてない児童が多くいる。また、自らすすんで学習に取り組む姿勢や態度を育むための、教師の取組が十分ではない。
- 提示された問題場面に対して、問いをもつ力、見通しをもつ力、自らめあてを設定する力を十分に身に付けられていない。
- 児童の視点に立ち、児童が主体的に学習に取り組むことができるような授業への転換が十分に図られていない。

4 研究主題の設定について

算数科の授業において、教師が問題を提示し、解決していただくだけでは、自立した学習者を育てることは難しいと考える。そのためには、まず、児童が働かせる数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、教師が適切に価値付けていくことが大切である。また、児童が主体的に問いをもてるような教材・教具や問題提示の工夫を行うことも重要である。さらに、児童同士の考えをつなぐため、児童の考えを可視化したり、発問や問い返しを工夫したりするなど、児童が互いに考えを交わし、協働することを通して、問題や課題解決に向かっていくコーディネーターの役割を担っていく必要がある。

自立した学習者を育成するためには、児童が数学的な見方・考え方を働かせ、主体的に問いをもてるよう、教師が手だてを講じ、児童がもった問いから学級全体で課題として設定し、問題解決に取り組むことが必要であると考え。これらの取組によって、児童は様々な問題に対して、受け身ではなく、主体的に問いをもち、解決していく力を身に付けていき、また、時には他者と協働して解決していくことで、多様な考えを共有し、一人では考えることができない問題解決の方法を知ることができる。さらに、協働して問題解決に取り組む児童の姿を教師が価値付けていくことで、児童は他者の考えを受け入れることができるようになる。と考える。

本研究では、児童が主体的に問いをもてるようにし、問いを基にした課題を解決するような経験を、意図的、計画的に積み上げさせていくことで、児童が将来、様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となることができると考え、研究主題を「主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童の育成」、副主題を「自立した学習者を育てる算数の授業」と設定した。

II 研究の視点

研究主題を受けて、児童が将来目指す人物像として、自立した学習者の姿を「予測困難な時代に、社会の課題を自ら見だし、相互に多様性を認め、協働しながら新たな価値を創造する人」とし、本研究では、算数科における自立した学習者の姿を次のように捉え、研究主題に迫るための手だてを示す資料の作成や授業実践を行う。

小学校算数科における自立した学習者

数学的な見方・考え方を働かせ、主体的に問いをもち、協働しながら、問題解決に取り組む児童

Ⅲ 研究仮説

算数科の授業において、「数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、価値付ける」、「問いを引き出す」、「児童の考えをつなぐ」手だてを取り入れた学習経験を重ねることで、様々な問題に対して主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童が育成できるだろう。

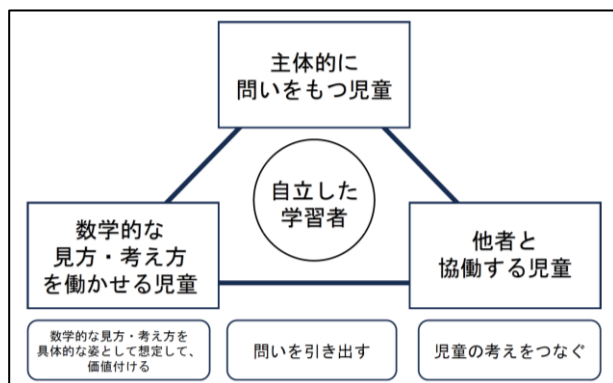


図1 研究仮説のイメージ

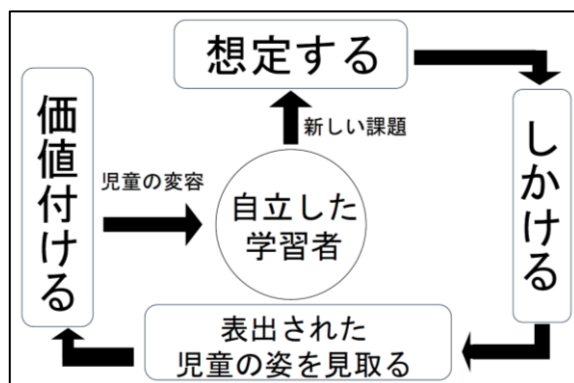


図2 算数科の授業における、自立した学習者を育成するサイクル (例)

Ⅳ 研究方法

1 基礎研究

「第4期教育振興基本計画」（閣議決定 令和5年6月16日）や「東京都教育ビジョン第5次」（東京都教育委員会 令和6年3月）等、根拠となる資料をもとに、主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童の姿や、小学校算数科における自立した学習者としての姿について、本研究の定義付けを行う。

2 調査結果の分析

問題解決場面において、児童が主体的に問いをもちながら学習を進めているか、また教師がそれを意識して指導しているかを調査するために、「令和6年度全国学力・学習状況調査」（文部科学省）及び「OECD生徒の学習到達度調査（PISA2022）」の結果を分析する。

3 実践研究

研究主題に迫るための手だてを取り入れた指導計画の作成や指導方法について、以下の3点を挙げ、授業実践を3回行い、その効果及び成果と課題を検証する。

- (1) 児童が働かせる数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、教師が価値付けすること。
- (2) 児童の問いを引き出すような教材・教具や問題提示の工夫をすること。
- (3) 協働的な学びを深め、児童の学びをつなぐため、児童の考えを可視化したり発問や問い返しの工夫をしたりすること。

V 研究構想図

共通テーマ「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」

基礎研究

予測困難な時代
地球規模の課題

第4期教育振興基本計画
(閣議決定 令和5年6月16日)

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

「令和の日本型学校教育」の構築をめざして
(中央教育審議会 令和3年1月26日)

学び方についての
「児童・生徒」と
「教員」の認識の違い

東京都教育ビジョン(第5次)
(東京都教育委員会 令和6年3月)

算数・数学を学ぶことは
問題解決の喜びを感得
し、人生をより豊かに生
きることに寄与する

小学校学習指導要領解説算数編

調査結果の分析

「算数の問題が解けたとき、別の解き方を考
えようとしていますか」という質問に否定的
な回答が多い

令和6年度全国学力・学習状況調査(文部科学省)

「学習予定を立てることに自信がない」、「自
分自身の課題を見いだすことに自信がない」

と回答する割合が多い

OECD生徒の学習到達度調査(PISA2022)

研究主題

主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童の育成～自立した学習者を育てる算数の授業～

研究仮説

算数科の授業において、「数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、価値付ける」
「問いを引き出す」「児童の考えをつなぐ」手だてを取り入れた学習経験を重ねることで、様々
な問題に対して主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童が育成できるだろう。

教育研究員(小学校算数部会)の目指す児童の姿

自立した学習者(目指す人物像)

予測困難な時代に、社会の課題を自ら見だし、相互に多様性を認め、協働しながら新たな
価値を創造する人

小学校算数科における自立した学習者

数学的な見方・考え方を働かせ、主体的に問いをもち、協働しながら、問題解決に取り組む
児童

研究主題に迫るための手だて

数学的な見方・考え方を具体的
な姿として想定し、価値付ける

- ・本時で働かせる数学的な
見方・考え方の具体化
- ・教師による価値付け

問 い を 引 き 出 す

- ・教材・教具の工夫
- ・問題提示の工夫

児 童 の 考 え を つ な ぐ

- ・活動や板書の工夫
- ・発問や問い返しの工夫

VI 研究の内容

1 基礎研究

(1) 第4期教育振興基本計画（閣議決定 令和5年6月16日）

現代は将来の予測が困難な時代であり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響及び国際情勢の不安定化等といった地球規模の課題は、正に予測困難な時代を象徴する事態であったと言える。このような危機に対応する強靭さ（レジリエンス）を備えた社会をいかに構築していくかという観点がこれからの重要な課題である。この予測できない未来に向けて、自ら問題や課題を見いだして解決し、よりよい未来、社会を創り出していく人材を育成することが求められている。

(2) 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して（中央教育審議会 令和3年1月26日）

一人一人の児童が、自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となることができるよう、その資質・能力を育成することが求められている。そうした資質・能力を育成するために、我が国ではこれまでも、学習指導要領において、児童の興味・関心を生かした自主的、主体的な学習が促されるよう工夫することを求める等、児童の現状を踏まえて「個に応じた指導」を一層重視する必要があるとされている。さらに、「個別最適な学び」が「孤立した学び」に陥らないよう、これまでも重視されてきた「協働的な学び」を充実することも重要である。「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」を目指した授業改善を行い、「主体的・対話的で深い学び」の実現につなげていくことが必要である。

(3) 東京都教育ビジョン第5次（東京都教育委員会 令和6年3月）

「令和5年度全国学力・学習状況調査」結果から、児童・生徒よりも教員の方が、「自分で考え、自分から取り組む」「話し合い等で自分の考えを深めたり、広げたりする」ができてきているという認識が高いということが明確になった。「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善の推進が強化のポイントとして挙げられている。

(4) 小学校学習指導要領 第2章 第3節 算数

学習指導要領では、児童が各教科等の特質に応じて物事を捉える視点や考え方を働かせながら、目標に示す資質・能力の育成を目指している。算数科の学習における「数学的な見方・考え方」は、資質・能力の三つの柱である「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の全てに働くものである。それらの資質・能力が育成されるためには、算数科においては、事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程といった算数・数学の問題発見・解決の過程が重要であると考えた。

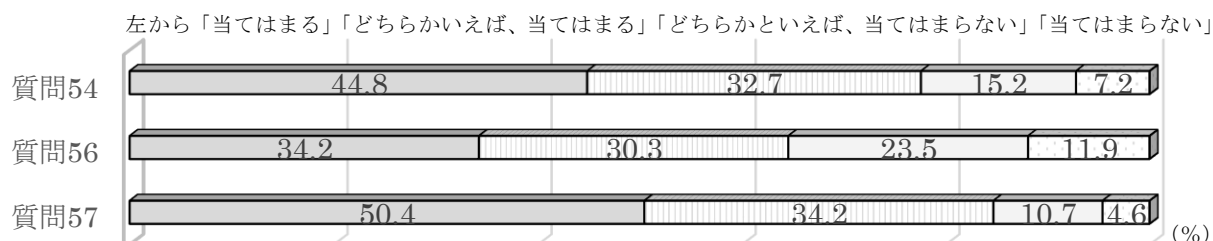
また、中央教育審議会答申では、「算数・数学を学ぶことは、問題解決の喜びを感得し、人生をより豊かに生きることへ寄与するものと考えられる。」と言及している。算数科の学習を通して、児童は社会や身の回りの課題を自ら見だし、協働しながら問題解決したり、新たな価値を創造したりと、予測困難な時代をより豊かに生きていくための資質・能力を身に付けていくことができると考える。

2 調査結果の分析

(1) 令和6年度全国学力・学習状況調査（文部科学省）

都内公立小学校において児童質問紙調査を実施した児童（92,358名）において、次のような結果が得られた。

- （質問54）算数の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないかを考えていますか。
- （質問56）算数の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか。
- （質問57）算数の授業で学習したことを、今後の学習で活用しようとしていますか。



これらの結果の中で、質問56については35.4%の児童が否定的な回答をしており、他の質問よりも否定的な回答をした児童の割合が大きい。児童は、一つの解法ができれば満足している傾向があると考えられる。また、都内公立中学校の生徒質問紙調査を実施した生徒（70,689名）の内、「数学の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか。」という質問に対して、52.9%の生徒が否定的な回答をしており、学年の進行に伴い、そのような傾向がさらに顕著に表れる結果となっている。

これらの結果を受け、授業において、「課題の設定」→「自力解決」→「課題解決の方法の共有」→「適用問題」という、児童が主体となって進める授業への改善が求められる。そして教師は、児童が発した「問い」から課題を設定し、多様な考え方から答えを導こうとする態度や、学習から得た知識・技能を活用しようとする態度を価値付ける必要があると考える。

(2) OECD 生徒の学習到達度調査（PISA2022）

数学的リテラシーと科学的リテラシーにおいて、日本は、OECD加盟国37か国中1位、読解力については、2位という結果であった。前回の2018年調査から、OECDの平均得点は低下した一方、日本は3分野全てにおいて平均点が上昇した結果であった。今回の結果には、新型コロナウイルス感染症による学校の臨時休業期間が他国に比べて短かったことが影響した可能性があることがOECDから指摘されている。このほか、

- 学校現場において現行の学習指導要領を踏まえた授業改善が進んだこと。
 - 学校におけるICT環境の整備が進み、生徒が学校でICT機器の使用に慣れたこと。
- 等の様々な要因も、日本における調査結果に複合的に影響していると考えられる。

また、数学的リテラシーにおいて、高得点層（習熟度レベル5）の割合が増加したことも挙げられる。しかし、生徒質問調査（問61）「今後、あなたの学校が再び休校した場合、以下のことを行う自信がありますか。（自律学習と自己効力感指標）」という問いにおいては、OECD平均の0.01ポイントに対して、日本は-0.68ポイントであり、児童は自立的に学

習することに自信がもてていないという結果が明らかになった。また、「自分で学校の勉強の予定を立てる (36.7%)」「自分の学習の進み具合を評価する (34.7%)」「学校の勉強をするやる気を出す (33.9%)」等の項目において、肯定的な回答をした児童の割合が4割に満たないなど、自分自身で課題を見いだすことに苦手意識があると捉えられる結果となった。

これらの結果からも、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善の推進により、自ら思考し、判断・表現する機会を充実させたり、児童一人一人の学習進度や興味・関心等に応じて、教材や学ぶ方法等を選択できるような環境を整えたりするなど、自立した学習者の育成に向けた取組を進めていく必要があると考える。

3 実践研究

(1) 研究主題に迫るための手だて

ア 数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、価値付ける

授業の中で児童が働かせる「数学的な見方・考え方」を具体的な姿を教師があらかじめ想定しておくことで、児童が数学的な見方を働かせながら「問い」を生み出せるようなしかけを用意したり、数学的な考え方を働かせて問題解決をするような発問や問い返しを行ったりすることができる。さらに、その過程の中で、「数学的な見方・考え方」を表現した児童の姿を教師が価値付けることによって、児童自身が意識的に「数学的な見方・考え方」を働かせることができるようになることが期待される。この学習経験を繰り返すことで、様々な問題に対して主体的に問いをもち、問題解決に取り組む児童が育成できると考える。

【実践事例：第6学年「角柱と円柱の体積の求め方を考えよう」】

＜「数学的な見方・考え方」を表現した児童の姿＞

底面積を比べると、円柱より四角柱の方が広い！だったら、体積も四角柱の方が大きいのではないかな。

高さは同じだ！三角柱の底面の広さは四角柱の半分だから、体積も半分になるかな。

＜言葉による価値付け＞

素晴らしい。立体の高さや底面積に着目しているね。

＜板書による価値付け＞

高さや底面積に着目したことからめあてを設定できたね。

今日の授業で出た考え方を言葉の式でまとめることができたね。

④ 四角柱と三角柱の体積を求めよう！

⑤ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑥ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑦ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑧ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑨ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑩ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑪ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑫ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑬ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑭ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑮ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑯ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑰ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑱ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

⑲ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

⑳ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉑ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉒ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉓ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉔ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉕ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉖ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉗ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉘ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉙ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉚ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉛ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉜ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉝ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㉞ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㉟ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊱ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊲ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊳ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊴ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊵ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊶ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊷ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊸ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊹ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊺ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊻ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊼ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊽ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

㊾ 三角柱の体積は底面積×高さ÷2で求められる。

㊿ 四角柱の体積は底面積×高さで求められる。

体積を求める方法を、式で表して説明できたね。

イ 問いを引き出す

本研究では、小学校算数科における「問い」を次のように捉えた。

問題に児童が自ら働きかけたことによって生まれた、児童が考えたいと思ったもの。課題に取り組む中で児童から発生した、「どうすればよいのだろう。」「どうしてそうなるのかな。」という考えや、既習とのずれや友達の考え方との相違によって生まれた「解いてみたい。」「別の問題でも考えてみたい。」という思い。

教師が問題を提示する前の導入場面では、児童は受動的な状態である。受け身に構えている状態である児童を「やってみたい。」「考えたい。」という能動的な姿に変えるために、問いを引き出すための「しかけ」が必要となる。そのために、児童が自分の考えや疑問を表現したくなるような教材・教具及び問題提示の工夫が求められる。

児童が主体的に「問い」をもち、問題や課題に対して能動的に関わろうとする時に、その児童は問題を解決するための見通しをもち問題解決に取り組むことができる。その姿こそが本研究で目指す「自立した学習者」であると考えられる。

【実践事例：第2学年「1を分けて」】

〈教材・教具の工夫〉

12個のブロックに等分されている板チョコを $\frac{1}{3}$ に分けるという問題を提示することで、児童は多様な分け方を考える。そうした考えを全体で共有すると、児童は「形が違っても、本当に全部 $\frac{1}{3}$ と言えるだろうか。」という問いをもつ。そこで、ミシン目がある板チョコの絵を切り取って動かすことで、どの分け方も同じ形になり、どれも $\frac{1}{3}$ になっているということに気付いて実際に確かめることができる。

形が違って、離れていても $\frac{1}{3}$ と言えるだろうか。

1人分がくっついていないと $\frac{1}{3}$ と言えないと思う。

切って動かすよりも数えた方が早い。

離れていても、 $\frac{1}{3}$ なのか。

4個ずつあれば、 $\frac{1}{3}$ と言えるね。

<問題提示の工夫>

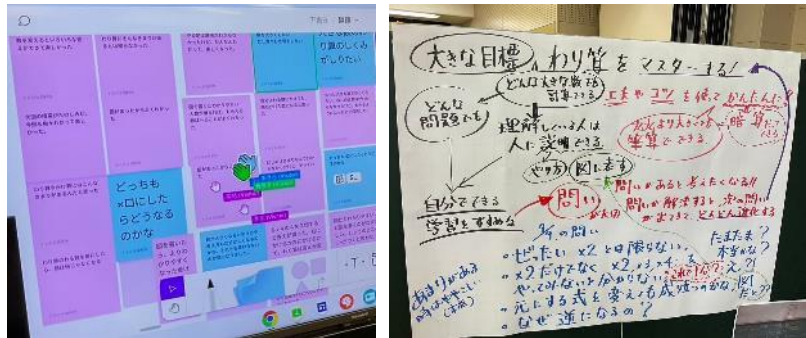
等分されていない場面を提示することで、児童から「ぴったり分けたい。」「等分するにはどうすればよいだろうか。」という問いを引き出す。

ウ 児童の考えをつなぐ

自立した学習者を育てるため、問いを見いだす場面や自力解決場面、集団・検討場面などあらゆる場面で教師は児童の考えをつなぐ工夫をする。そして、自力解決に終始せず、児童同士の協働的な学びが行われるように配慮し、特に働かせたい「数学的な見方・考え方」を具体的な姿で想定したことを生かし、児童の様々な考えを関連付け、共通点や相違点を整理しながら、価値付けたことを児童と共有していく。また、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実の観点から、児童が自分に適した学習方法を選択し、めあてを達成できるように、ICT等の学習環境を整えることも重要である。

【実践事例：第4学年「わり算の筆算を考えよう わり算の筆算（2）わる数が2けた】

ICT等を活用し、問いや児童の考えをいつでも投稿、閲覧できるようにすることで、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実を図った。



商が2になる式を等分除場面で表現した児童の考えを共有し、図のどこに商の2が表れるか共通点を見いだすことができた。

Ⅶ 実践事例

《事例1 第6学年》

1 単元名 「角柱と円柱の体積の求め方を考えよう」

2 単元の目標

角柱や円柱の体積の計算による求め方について理解し、図形を構成する要素に着目しながら、図形の体積について考える力を養うとともに、角柱や円柱の体積の求め方を簡潔かつ的確な表現として公式として導いた過程を振り返り、多面的に粘り強く考えたり、今後の生活や学習に活用しようとしたりする態度を養う。

3 研究主題に迫るための手だて

(1) 数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、価値付ける

数学的な見方・考え方を働かせる児童の姿を以下のように想定した。児童への価値付けは、言葉掛けや、板書に丸などを付けて視覚的に伝える方法で行う。

ア 数学的な見方を働かせる児童の姿

- 図形の構成要素である高さに着目する。
- 複雑な形の立体の体積を、底面の形が積み重なっているものであると捉える。

イ 数学的な考え方を働かせる児童の姿

- 直方体の体積を求める公式を活用できそう。(既習を生かそうとする姿)
- 高さが1cmのときの体積を求め、高さ分積み重なっていると考えれば、「底面積×1×高さ」で求められる。だから、「底面積×高さ」で体積を求められる。(論理的に考える姿)
- 他の立体の場合でも、底面積×高さで体積を求められる。(一般化しようとする姿)
- 高さが等しい立体では、底面積の大きさによってその体積が変わるということは、多角柱や円柱においても同じことが言えるのではないか。(類推的に考える姿)

(2) 問いを引き出す

授業では「①高さが等しい」「②ほぼ同じ体積である」「③4種類」の立体をそれぞれ提示する。この場面で、児童から「高さが同じ立体であれば、底面の面積が大きい方が体積は大きくなるのではないか。」という問いを引き出していく。

また、既習の方法で体積を求められる立体と求められない立体が混在するため、「全ての立体の体積はどうやって求めるとよいのか。」という問いも、併せて引き出していく。

(3) 児童の考えをつなぐ

本時では、求積のための式を読む活動に焦点を当てる。直方体や四角柱の体積を求めるときには、たて×横×高さで1cm³の立方体がいくつ分あるか求めていたのに対し、三角柱の体積を求めるときには、底面積に着目させ、底面積×高さで体積が表せることに気付かせていく。

「友達が考えた式を読む」「式の意味から既習と新しい概念とを比べる」「違いを話し合うことで新しい概念を理解する」という検討の流れを想定し、式を読むことを通して、新しい概念が生まれることを児童一人一人が気付けるように、児童の考えをつないでいく。

4 本時の指導（全5時間中の第1時）

(1) 本時の目標

図形を構成する要素に着目し、四角柱と三角柱の体積の求め方について、直方体の体積の求め方から類推し、図や式を用いて考え、説明する。（思考・判断・表現）

(2) 本時の展開

時	学習活動	○主題に迫るための手だて □評価規準
導 入	<p>○問題を知り、学習の見通しをもつ</p> <p>【問題】いろいろな形のおかしの型がある。 どれが大きいだろう。</p> <p>C：見ただけでは判断できないよ。</p> <p>C：高さが同じなら、底の面の大きさを比べるとよいかな。</p> <p>C：底面積を比べると、円柱より四角柱の方が大きいよ。</p> <p>C：三角柱は、四角柱の半分だから、直方体の体積の求め方を使えば体積を求められそうだよ。</p>	<p>○①高さが等しい</p> <p>②ほぼ同じ体積である</p> <p>③4種類の立体</p> <p>を用意することで、既習である直方体の求積方法を用いて三角柱の体積を求めることができるのではないかという児童の問いを引き出す。(2)</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 四角柱と三角柱の体積を求めて比べよう。 </div>	
展 開	<p>○四角柱の体積を求める</p> <p>C：直方体の体積は、1cm^3がいくつ集まっているかを計算で求めたから、同じ方法で求めよう。</p> <p>○三角柱の体積を求める</p> <p>C：底面が四角柱の半分だから、四角柱の体積を求めて$\div 2$をすればいい。</p> <p>C：高さが1cmのときの体積を求めて、それが高さ分積み重なっていると考えれば、底面積$\times 1 \times$高さで求められる。</p> <p>○共有する</p> <p>C：底面が三角形でも、四角柱と同じように高さが1cmのときの体積がいくつ分集まっているか計算で求めるとよい。</p> <p>C：厚さ1cmは、式にするとあってもなくても同じ。</p>	<p>○図形の構成要素である高さや底面積に着目している姿を価値付ける。(1)</p> <p>○式の意味について説明する姿を価値付ける。(2)</p> <p>○「式を読む」→「既習と本時の学びを比較する」→「新しい学びを理解する」という検討の流れを想定しておく。(3)</p> <p>□図形の構成要素に着目し、四角柱と三角柱の体積の求め方について、直方体の体積の求め方から類推し、図や式を用いて考え、説明している。</p>
ま と め	<p>○本時のまとめをする</p> <p>C：三角柱の体積は、底面積\times高さで求めることができた。</p>	

《事例2 第2学年》

1 単元名 「1を分けて」

2 単元の目標

$\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ など簡単な分数について知り、具体物を操作してそれらの大きさを作ることができるとともに、もとの大きさに着目して分数の大きさを捉えたり表現したりする力を身に付ける。また、分数にすすんで関わり、そのよさに気付き、生活や学習に活用しようとする態度を養う。

3 研究主題に迫るための手だて

(1) 数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、価値付ける

数学的な見方・考え方を働かせる児童の姿を以下のように想定した。また、「もとの大きさ」に着目している考え方や、「もしも、～だったら」と発展的な考え方を学級全体に共有し、価値付けることで、次時以降の問題解決場面で数学的な見方・考え方を活用できる児童を増やしていく。

ア 数学的な見方を働かせる児童の姿

- チョコレートの図にかいた自分の考えと友達のかえの相違に気付く。
- 数量を個数として着目して考えている。
- 4個の3倍は12個になることを、乗法の式と結び付けて捉えている。

イ 数学的な考え方を働かせる児童の姿

- 3等分は、2等分や4等分と同じように分数で表せるのかな。 $\frac{1}{3}$ と言っていいのかな。
(類推的に考える姿)
- ぴったり重なっていない分け方も、同じ大きさになるのかな。(既習を生かそうとする姿)
- みんな違う形だけど、形を変えると同じ大きさになるかな。並び方を変えたら重なる。共通点を考えると数が同じだ。(一般化しようとする姿)

(2) 問いを引き出す

授業では、導入場面で、チョコレートの具体物を提示し、3人で等分ではない分け方を見せ、児童から「等分するにはどうすればよいだろう。」という問いを引き出す。また、前時までの児童の振り返りの言葉から、「 $\frac{1}{2}$ や $\frac{1}{4}$ 以外にも分数はあるのかな。」という問いを引き出し、 $\frac{1}{3}$ の分け方について類推的に考えさせていく。さらに、12個のブロックに分けた板チョコレートを提示することで、連続量でなく分離量においても「分数として成り立つだろうか。」という問いを引き出せるようにする。

(3) 児童の考えをつなぐ

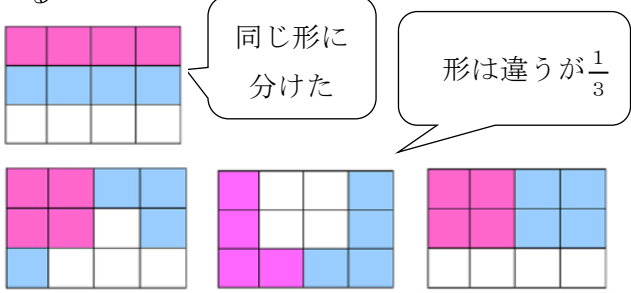
児童の言葉で整理する活動を通して、「どの分け方も、チョコレートを動かすと同じ形、同じ大きさになることが確かめられることから $\frac{1}{3}$ と言える。」ということについて気付かせていく。そのために、「形が違ったり離れたりしているけど、本当に $\frac{1}{3}$ と言えるかな。」や「本当に、これも $\frac{1}{3}$ と言えるかな。」等、児童の発言に対する問い返しをすることで、児童の考えをつなぎながら学習を進めていく。

4 本時の指導（全6時間中の第5時）

(1) 本時の目標

全体を3等分する活動を通して、 $\frac{1}{3}$ の大きさを知る。（知識・技能）

(2) 本時の展開

時	学習活動	○主題に迫るための手だて □評価規準
導入	<p>○問題を知り、学習の見通しをもつ</p> <p>【問題】チョコレートを3人で分けます。</p> <p>C：先生、数が少ない人がかわいそうだよ。</p> <p>C：同じ大きさに分けるといいよ。</p> <p>T：3等分をすることを$\frac{1}{3}$と言います。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\frac{1}{3}$の分け方を考えよう。 </div>	<p>○板チョコレート（12個）を不平等に分ける場面を提示して、それから「ぴったりに分けたい。」という問いを生む。(2)</p>
展開	<p>○板チョコの絵（3×4の絵）を3等分に色分けする</p>  <p>○全体で共有する</p> <p>C：みんな形が違うけど、$\frac{1}{3}$なのかな。</p> <p>C：動かせば同じ形になるから、同じ大きさだ。 (いくつかの形を操作し、同じ形にしていく。)</p> <p>C：4個ずつ3人で分けられていたから、$\frac{1}{3}$になっている。4×3=12で表せる。</p>	<p>□全体を3等分する活動を通して、$\frac{1}{3}$の大きさを説明している。</p> <p>○みんな違う分け方をしているけど、同じ$\frac{1}{3}$の大きさ？バラバラだけどいいのかな。(2)</p> <p>○友達の手から、形は違うが、同じ個数であれば$\frac{1}{3}$ということに気付く。(3)</p> <p>□分離量について、全体を3等分する活動を通して、等分と倍の関係を言葉や図、数を用いて表現している。</p>
まとめ	<p>○本時のまとめをする</p> <p>C：形が違ったり、離れたりしても、どれも4個ずつになっているから$\frac{1}{3}$と言える。</p> <p>C：違う形でも確かめたい。 (いろいろな$\frac{1}{3}$を作ってみよう。)</p>	<p>○分離量でも分数と言えらうことを、いろいろな$\frac{1}{3}$を作り、説明する。(1)</p>

《事例3 第4学年》

1 単元名 「わり算の筆算を考えよう」

2 単元の目標

2～3位数を2位数でわる除法計算について理解し、その計算が確実にできるようにするとともに、数学的表現を適切に活用して計算を工夫したり計算の確かめをしたりする力を養い、基本的な計算を基に考えた過程を振り返り、そのよさに気づき、今後の生活や学習に活用しようとする態度を養う。

3 研究主題に迫るための手だて

(1) 数学的な見方・考え方を具体的な姿として想定し、価値付ける

数学的な見方・考え方を働かせる児童の姿を以下のように想定し授業の中で価値付ける。

ア 数学的な見方を働かせる児童の姿

- わられる数とわる数の両方に注目しよう。
- 商が変わらないことは、式を図に表すとどこに表れるのかな。

イ 数学的な考え方を働かせる児童の姿

- わられる数とわる数の両方に同じ数をかけたら商は変わるのかな。(類推的に考える姿)
- 商が変わらないことを図で表現して、納得する説明ができないかな。(論理的に考える姿)

(2) 問いを引き出す

前時までに、乗法・除法の性質をまとめ、問いを共有化しながら整理した。乗法・除法の性質を対比しながら授業を展開したことが、「わり算も同じかな。」「かけ算のように図に表して説明できるかな。」といった問いを引き出すのに役立った。これまでは、被乗数や被除数だけを変化させたり、乗数や除数だけを変化させたりしたが、本時は被乗数と乗数に同じ数をかけたり同じ数でわったりする性質について考えたいという学習感想を取り上げながら、性質をまとめていく。乗法の性質を整理した後、除法においても、児童の問いやわり算の性質を確かめようとする姿を引き出していく。そして、「なぜわられる数とわる数に同じ数をかけてもわっても商は変わらないのか。」という問いにつなげていく。

(3) 児童の考えをつなぐ

商や等分除、包含除の場面設定については、苦手意識のある児童への支援を行うように配慮し、協働的に学べる環境を整えながら、児童の考えをつなぐ工夫をする。

例えば、商が2になる式を考え、被除数や除数に同じ数をかけるとはどういうことか児童に言語化させる。また、同じように商が2の式を作った児童が集まり、教え合えるように、板書やICT等で可視化する。式が立てられても説明に困っている児童には、具体的な問題を示し、どんな図になるかを考えるように、児童が互いに考えを共有することができる環境を設定する。

また、数を変えて試している児童の姿を価値付けることで、一般化する考え方や発展的に考える方法を共有する。このことは、大きな数のわり算でも、わり算の性質を利用して、簡単な数のわり算と同じように解決できるというよさを実感させることができると考える。

4 本時の指導（全 15 時間中の第 12 時）

(1) 本時の目標

「被除数と除数に同じ数でかけてもわっても商が変わらない」という除法の性質に着目し、その理由を説明することができる。（思考・判断・表現）

(2) 本時の展開

時	学習活動	○主題に迫るための手だて □評価規準
導入	<p>○前時を生かして本時のめあてを設定する</p> <p>C：昨日はどちらか一方を 2 倍したので、今日はこちらにもかけたりわったりするのかな。</p> <p>C：次はわり算も確かめたいな。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $8 \div 4 = 2$ $\downarrow \times 2 \quad \downarrow \times 2$ $16 \div 8 = 2$ </div> <p>C：前時では、商が 2 倍になったり半分になったりしたのに、どうして商が変わらないのかな。</p> <p>C：たまたまかな。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>「わる数とわられる数に同じ数ずつかけても、わっても商は変わらない」ひみつを説明しよう。</p> </div>	<p>○被除数と除数を 2 倍しても商が変わらないことから前時までの学習とのずれを感じさせ、児童の問いを引き出す。(2)</p> <p>○児童が発する問いからめあてを引き出し、児童が何を目指して学習していくのかを意識させる。(2)</p>
展開	<p>○見通しを立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・具体的な場面を考え、図に表す。 ・数値を変え、大きな数にする。 ・「互いをわる考え」でも確かめる。 <p>○商が変わらない「ひみつ」を発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・式や図を並べ共通点を探る。 ・数が増えても一人分は変わらないことに気付く。 	<p>○$6 \div 3 = 2$を書いて、両方を 2 倍したり、数値を変化させたり、図と関連付けたりすることで、商が変わらない理由を考えさせる。(1)</p> <p>□数量の関係に着目し、計算の仕方を考えたり、わり算の性質を見いだしたりするとともに、その性質を説明したり、計算を工夫したり計算の確かめをしたりしている。</p>
まとめ	<p>○本時のまとめをする</p> <p>C：式を図に表すと商の意味がよく分かった。</p> <p>C：次は、大きな数のわり算の、「わる数」や「わられる数」を小さくして簡単にできるか確かめみたい。</p>	<p>○本時で分かったことや、まだ分からないことを学習感想へ書き、発表させる。(3)</p>

VIII 研究のまとめ

1 研究の成果と課題 【○：成果 ●：課題】

(1) 主体的に問いをもつ児童の育成について

- 問題場面の提示の工夫をすることで、子供たちの中で既習と未習のギャップが生まれ、様々な問いを引き出すことができた。また、具体物を用意するなど、教材・教具の工夫をすることで、児童から様々な問いを引き出すことができた。
- 半具体物に色を塗ったり、一つ分を3等分にする操作をしたり、視覚的に捉えさせる活動をすることは、問いを引き出すためのしかけとして、有効であった。
- 教師による発問や問い返しによって、児童の問いを発展させるための工夫や手だてについて、さらに精選していく必要がある。
- 既習の数学的な見方・考え方を思い出す過程で、想定より時間がかかってしまい、授業の中で児童の新たな問いをつなげて表現させる時間を十分に確保することが難しかった。

(2) 自立した学習者を育てる算数の授業について

- 教師がファシリテーターの役割を担い、子供の反応を可視化したり、児童同士のつぶやきや意見を受け止めたりすることで、新たな問いを引き出すことができた。
- 数学的な見方・考え方を働かせる児童の姿を教師が価値付けることで、「もっと解決したい。」「次はこう考えてみよう。」と友達の考えを試したり、他の考え方や数値で試したりと、主体的に学ぼうとする姿が、より多く見られるようになった。
- 児童の反応や発言に対して教師が問い返しをすることで、児童の中から新たな問いが生まれ、児童が主体となる学びを実現することができる。こうした指導は、学習の個性化にもつながると考えるが、「問い返しの発問」が焦点化されていなかったり、児童の発言を十分に受け取れていなかったりすることがある。教師一人一人の「児童理解」と「教材研究」を一層充実させる必要がある。
- 児童の学習状況や到達度を適切に見取り、一人一人に合った指導・支援に生かすことが課題である。授業中、意欲的に活動しているように見えても、友達の発言から自分の考えを広げたり、振り返りにおいて学習の進め方を改善しようとしたりする姿にまで、児童を導けていなかったこともあった。「形成的評価」の更なる充実を図ることで、個々のつまづきやその原因を把握するとともに、児童一人一人に最適化された学習活動が展開されるよう、授業改善を図る必要がある。

2 今後の展望

本研究では、児童が主体的に問いをもち問題解決に取り組む、「自立した学習者」を育成するためには、児童が働かせた数学的な見方・考え方を価値付け、児童から問いを引き出し、児童の考えをつなぐことが手だてとして有効であることが分かった。つまり、授業では児童の考えを引き出す教師の役割や関わり方が非常に重要であることが改めて明らかになった。

本研究においては、児童がもった問いについて学級全体で課題として設定した。今後は、指導の個別化、学習の個性化といった「個別最適な学び」の充実のため、個々の児童が学習課題を設定し、デジタルを活用しながら学び方を調整・自己決定していくこれからの学びの在り方について、さらに研究を進めていく。

令和6年度 教育研究員名簿

小学校・算数

学 校 名	職 名	氏 名
杉並区立高円寺小学校	主任教諭	萩澤 レミ
荒川区立ひぐらし小学校	主任教諭	山下 貴之
小平市立小平第八小学校	主任教諭	荒木 哲郎
八王子市立松枝小学校	主幹教諭	◎田中 秀忠
調布市立調和小学校	主任教諭	中澤 幸子
国分寺市立第二小学校	主幹教諭	◎佐藤 亮輔
多摩市立東寺方小学校	主任教諭	野中 哲平
羽村市立羽村東小学校	主任教諭	中村 真也

◎ 世話人

〔担当〕 東京都教育相談センター

指導主事 東 直哉

令和6年度
教育研究員研究報告書
小学校・算数

令和7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