児童自ら課題解決の糸口を見いだせる算数科指導の工夫

── 既習・未習事項との結び付きを考える「つなげる活動」の設定を通して ──

長期研修員　　松田　美穂

《研究の概要》

本研究は、小学校算数科の学習において、自ら課題解決の糸口を見いだすことができる児童の育成を目指したものである。自分なりの根拠をもって解決の方法や結果の見通しをもつことができるようにするために、本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きを考える「つなげる活動」を、単元を通して繰り返し設定する。具体的には、課題解決の学習過程における「課題を見いだす」「方法や結果の見通しをもつ」「考えを広げ、深める」「学びを自覚する」場面において、「つなげる活動」の目的（顕在化したいもの）や観点、教師の支援を整理し、既習・未習事項との結び付きに重点を置いた授業構想をした。これらの有用性を、授業実践を通して明らかにしたものである。

キーワード　【算数　課題解決　つなげる活動　既習・未習事項との結び付き　顕在化】

群馬県総合教育センター
分類記号：Ｇ０３－０２　令和２年度　２７３集

Ⅰ　主題設定の理由

中央教育審議会答申（平成 28 年 12 月）においては、2030 年の社会と子供たちの未来を「予測困難な時代に、一人一人が未来の創り手となる」とした上で、未来を切り拓いていくために「解決の方向性を決定し、解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、振り返って次の問題発見・解決につなげていく力」が必要であると述べている。また、第３期群馬県教育振興基本計画の基本施策２においては、子供たちに「予測困難な状況の中で問題の核心を把握し、自ら課題を立ててその解決を目指し、(中略) 解決に導いていく力」が重要であるとの指針を提示した。

つまり、これからの社会を担う子供たちに必要な力は、どんな状況にも対応できるようにするために自ら課題解決に向けて見通しをもち、筋道立てて考える力であると言える。言い換えれば、受け身の姿勢ではなく、社会の変化を前向きに受け止め、よりよい社会や生き方にするために自ら考えたり、解決に向けて試行錯誤したりする力を身に付けることが必要であると言える。しかし、平成 30 年度全国学力・学習状況調査においては、解答類型を見ると、無解答の児童の割合が多い。活用問題では、全国平均で 18.0%、群馬県においても 17.6%の児童が無解答であるという結果が明らかになった。課題解決に向けて見通しをもつことができず、どのような考え方をすればよいのか分からないことから、全く手を付けることができない児童が少なからずいると考える。研究協力校では、自ら課題解決に向けて考えようとする児童もいるが、友達や教師から解決の方法を示してもらうことを待っていたり、友達の考えを聞いてノートにかき写す作業で 1 時間が終わってしまったりする児童も見られる。全国学力・学習状況調査とみどり市学力テストの結果からも、無解答の児童が一定数いて「自分の力で課題を解くことは難しくてできない、解決の方法が分からない」と諦めてしまう児童も見られる。

これらのことから、課題解決に向けて、自ら課題解決の糸口を見いだすことは、算数科の差し迫った課題であると考える。

また、中央教育審議会答申において、これからの時代に求められる資質・能力が育成されるためには「事象を数理的に捉え，数学の問題を見いだし，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」が極めて重要であると示した。つまり、学習内容の系統性が明確で、学習内容を確実に積み上げることが大切な算数科の指導では、概念を形成したり体系化したりするために、既習事項との結び付きに焦点を当てて考えさせることは大きな意味をもつ。既習事項との結び付きに焦点を当てて考えさせるためには、課題を既習事項と比較して考えたり、解決に有効だった考え方が今後の学習にどのように活用できるかを考えたりすることを、計画的に行うことが大切である。児童は課題解決する際に既習事項を基にして考えているが、多くが無意識のうちに行われているので、この結び付きを顕在化させることが重要である。そこで、本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きに重点を置いた授業を構想することが大切であると考えた。

以上のことから、本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きを考える「つなげる活動」を設定し、その学習を繰り返すことによって、児童が自分の考えを振り返りながら自ら課題解決の糸口を見いだせるようになると考え、本主題を設定した。

Ⅱ　研究のねらい

小学校算数科の学習において、自ら課題解決の糸口を見いだすことができるようにするために、本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きを考える「つなげる活動」の有効性を明らかにする。

Ⅲ　研究仮説（見通し）

1　課題解決の学習過程における「課題を見いだす」「方法や結果の見通しをもつ」「考えを広げ、深める」「学びの自覚をする」場面において、「つなげる活動」を設定することによって、児童は本時の課題と既習事項や未習事項との結び付きを顕在化することができるであろう。

2　単元を通して「つなげる活動」を繰り返すことによって、児童は自ら課題解決の糸口を見いだすことができるようになるであろう。

Ⅳ　研究の内容

1　文言の定義

(1)　自ら課題解決の糸口を見いだすとは

　教師や他の児童から解決の方法や見通しを与えられるのではなく、自分なりの根拠をもって解決の方法や結果の見通しをもつこと。

(2)　既習・未習事項との結び付きを考えるとは

　本時の考えや解き方は、既習事項とどのように結び付いているのかということと、未習事項にどのように活用できるかを考えること。

(3)　「つなげる活動」とは

　各場面（①課題を見いだす・②方法や結果の見通しをもつ・③考えを広げ、深める・④学びの自覚をする）において、本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きに焦点を当てて考える活動のこと。

2　手立ての説明

(1)　「つなげる活動」を行う場面について

　児童が新たな課題に出会った際には、今まで学習してきた既習事項を想起し、同じようにできないかを考えて課題解決のための糸口を見いだそうとする。課題解決の糸口を見いだすことができない児童は、基になる既習事項を見付けることができないため、思考が進まない。また、課題を解決できた児童も、既習事項との結び付きを意識せずに解決していることもあるため、解決の手順や考えの根拠を説明できなかったり、その考えを活用できなかったりするなど、考えが深まらないことが多い。

　そこで、課題解決するときに感覚的であったり無意識に行っていたりする既習事項との結び付きを、顕在化させることが重要であると考える。本研究では、図１のように課題解決の学習過程において、四つの場面で教師が意図的に既習事項との結び付きに焦点を当てて考える「つなげる活動」を設定した。これらの場面を、特に既習事項との結び付きを顕在化する必要のある場面と捉え、既習事項との結び付きに重点を置いて授業構想したものである。ただし、授業の目標や児童の実態を把握した上で、軽重を付けて行う。

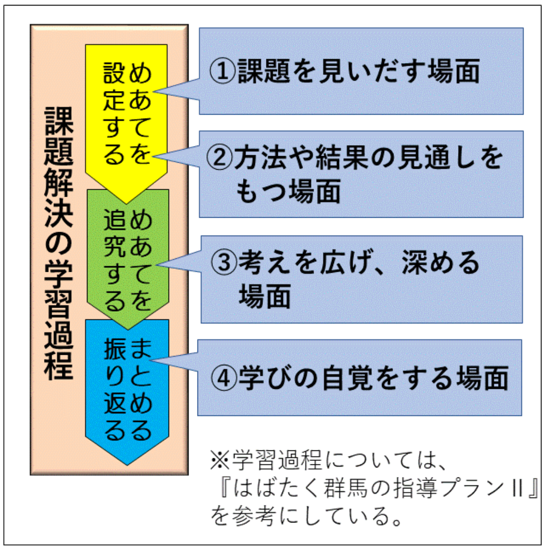

図１　「つなげる活動」を位置付ける場面

(2)　「つなげる活動」の目的や、結び付きを考える際の観点等について

　「学習の支援と教育評価　―理論と実践の協同―」佐藤浩一（2013 年４月）では、「学校では，前の時間に学んだことを次の時間に生かしたり，前の学年で学んだことを次の学年の単元に生かしたりすることが望まれる。（中略）しかし，その重要性と同時に，心理学の研究では，転移が起こりにくい」と指摘している。転移を促す学習として、「教師の側からの適切な支援が不可欠である」と示し、教師の支援として「学習内容のつながりを意識させる，既習事項の確認，既習事項と新たな学習内容との類縁性に気づかせる」ことと述べている。

　そこで、本研究の「つなげる活動」では、各場面で本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きに焦点を当てて考えさせる。そのためには、教師は各場面における目的や結び付きを考える際の観点を明確にしてから考えさせることが大切である。教師の支援は、児童の実態に応じて細やかに行うが、このような支援は単元を通して常に行うものではなく、徐々に支援がなくても既習事項を基に、児童自ら解

決していくことが望ましいと考える。また、結び付きを考える観点を示せば、自ずと児童が結び付きを顕在化できるようになるというものではない。単元を通して適切な支援を繰り返して行うことによって、児童が自ら結び付きを考え、課題解決することができるようになると考える。

そこで、表１に「①課題を見いだす・②方法や結果の見通しをもつ・③考えを広げ、深める・④学びの自覚をする」場面において、「つなげる活動」の目的と、結び付きを考える際の観点、教師の支援例を整理した。

表１　四つの場面における「つなげる活動」の目的等

場面	目的（顕在化したいもの）	結び付きを考える際の観点	教師の支援例
①課題を見いだす	本時の課題と、前時の課題や、前時までの学習の考えや解き方との結び付き	前時との相違点	・相違点を問い掛ける ・ノートを見返すよう促す ・本時の学習と関わりがあるところの既習事項を提示する
②方法や結果の見通しをもつ	本時の見通しと、前時までの学習で有効だった考えや解き方や、前時までの思考の道具（図・表・グラフ等）との結び付き	前時との共通点	・共通点を問い掛ける ・前時の考えや解き方を提示する ・前時の考えや解き方と比較させる
③考えを広げ深める	本時の基になる考えや解き方と、本時の考えや解き方との結び付き	考えや解き方の根拠・共通点・よさ	・解き方の根拠・共通点・よさを問い掛ける ・前時までに学習した考えや解き方と比較させる
④学びの自覚をする	次時の課題と、本時の課題との結び付き	・本時の学習で大切なこと ・基となる考えや解き方 ・本時の学習ではっきりしない、分からないこと	・未習課題を提示する ・本時の課題と未習課題を比較させる

以下の①～④では、それぞれの場面での活動内容と６年生の「文字と式」の単元における「つなげる活動」の具体例を示した。

①　課題を見いだす場面での「つなげる活動」

課題を見いだす場面では、本時の課題と、前時の課題や前時までの学習の考えや解き方との結び付きを顕在化して、課題を見いだすようにすることが大切である。そのために、本時の課題と前時の課題の相違点を観点として結び付きを考える「つなげる活動」を設定する。その際の支援としては、児童に前時のノートを見返すように促して学習内容を想起しやすくすることや、前時の学習課題を提示したり問い掛けたりすることが考えられる。さらに、単元を通して課題を見いだす場面で「つなげる活動」を繰り返して設定することは、児童が本時の課題と前時の課題との相違点に意識して着目し、自ら本時の課題を見いだすことにつながる。また、課題を見いだすことができた児童は、自ら問いをもつこととなるため、本時の課題を追究したいという意欲も高まっていくと考える。

図２は、課題を見いだす場面での「つなげる活動」の具体例である。

問題：りんごが２箱と４個あります。箱には同じ数ずつりんごが入っています。
式を作ってりんごの全部の個数について調べましょう。

<顕在化したいもの>
本時の課題と、前時の課題や前時までの学習の考えや解き方

Ｔ：今日の問題で、昨日と違うところがありますか。
Ｃ：昨日はリボンの代金を考えて、今日はりんごの数を調べるのかな。
Ｃ：りんごが１箱に何個入っているのかが分からないから、これでは式が作れません。
Ｔ：１箱に何個入っているか分からないけど、式は作れないかな？
Ｃ：昨日の代金を求める問題も、分からない数字があったね。
Ｃ：(ノート見返す)昨日はａとかｘの文字があった。
Ｃ：もっと前は□とか○だったけれど、昨日はその代わりに文字を使って解きました。
Ｃ：今日も文字を使って考えるとよいのかな。

<前時の学習課題>
１ｍ80 円のリボンをａｍ買ったときの代金を表しましょう。
答え　(80×ａ)円

図２　①課題を見いだす場面の「つなげる活動」

②　方法や結果の見通しをもつ場面での「つなげる活動」

方法や結果の見通しをもつ場面では、本時の見通しと、前時までの学習で有効だった考えや解き方や前時までの思考の道具等との結び付きを顕在化して、方法や結果の見通しをもてるようにすることが大切である。そのために、本時の課題と前時の課題の共通点を観点として、結び付きを考える「つなげる活動」を設定する。その際の支援としては、前時の考えや解き方を提示したり、前時と同じようにできる部分はどこかを比較させたりして、どのような考えや解き方を用いればよいのかを話し合わせることが考えられる。

さらに、単元を通して方法や結果の見通しをもつ場面で「つなげる活動」を繰り返して設定することは、児童が次第に本時の課題と前時の課題との共通点や、前時までの思考の道具に意識して着目し、自ら方法や結果の見通しをもてるようになる。また、方法や結果の見通しをもつことができた児童は、個別追究の際に自分の考えをもって解決したいという意欲も高まっていくと考える。

図３は、方法や結果の見通しをもつ場面での「つなげる活動」の具体例である。

問題：りんごが２箱と４個あります。箱には同じ数ずつりんごが入っています。
式を作って、りんごの全部の個数について調べましょう。

<顕在化したいもの>
本時の見通しと、前時までの学習で有効だった考えや解き方、前時までの思考の道具

T：昨日はどのように考えましたか。
C：昨日は、ｘやａを使いました。
T：どうして文字を使うのかな？
C：何個とか、何円とか、数字が分からないときに、ｘやａを使うと便利だからです。
C：前に習った、□や○と同じです。

（中略）

<前時の学習課題>
１m80 円のリボンをａm買ったときの代金を表しましょう。
答え　(80×ａ)円

T：昨日はどのように考えたのかな？(何を使えばできそうか)
C：数字が分からないときは、1mだったら、2mだったら、と考えて、数字を当てはめました。
C:そうか、今日も同じように最初は数字で考えるとできそうだね。

（中略）

T：りんご全体の個数を表す方法は式のほかにもありませんか？（ノートや教科書を見直させる）
C：今まで、式と図をかいていた！
C：あ、図ならかける、式も分かるかもしれない。

図３　②方法や結果の見通しをもつ場面での「つなげる活動」

③　考えを広げ、深める場面での「つなげる活動」

考えを広げ、深める場面では、本時の基になる考えや解き方と、本時の考えや解き方との結び付きを顕在化して、考えを広げ、深められるようにすることが大切である。そのために、考えや解き方の根拠や共通点、よさを観点として、結び付きを考える「つなげる活動」を設定する。その際の支援として、前時までに学習した考えや解き方と比較させたり、考えや解き方の根拠や共通点、よさを明確にできるように問い掛けたりするなどが考えられる。問い掛け方としては、本時の基になる考えや解き方を顕在化させるために、「基になる考えや解き方は何ですか」と直接的に問うより、「どうしてその考えや解き方をしたのかな、そう考えるとよいことがあるのかな」など、なぜその解き方をしたのかという児童の思いを問う方が効果的なことが多い。また、単元によっては前時の学習との結び付きだけではなく、前学年での内容や式・グラフ・表で表すといった思考の道具、表現の方法との結び付きに焦点を当てて授業を構想することもある。

さらに、単元を通して考えを広げ、深める場面で「つなげる活動」を繰り返し設定することによって、それぞれの学習内容で基になる考えや共通した解き方を考え、単元を通して基になる考えや共通した解き方に自ら気付けるようになる。また、単元を通して基になる考えや共通した解き方に自ら気付けるようになると、身近な生活や他の場面においても同様に考えることはできないかと汎用性を考えたり、一般化したりするなど更に思考を広げ、深められるようになると考える。

次ページの図４は、考えを広げ、深める場面での「つなげる活動」の具体例である。

T：どうして「x×2」と表したのですか。
C：昨日の代金のときは、「80×a」と表したから。
T：昨日の「80×a」は、何を表していましたか。
C：代金でした。
T：今日の「x×2」って、何かな。
C：箱が二つあるから・・・りんごが何個あるか、です。
C：「＋4」は、昨日はなかったよ。
C：「＋4」は、箱に入らなかったりんごのこと。図でかくこともできるよ。
T：図にすると、何かよいことがあるのかな？【観点】
C：図だと、x2と、＋4の意味が違うと見て分かるから。
C：そうか、「×2」は、同じ箱が2個分のことだ。
C：本当だ、Sさんのように、図も使うと式も分かる。

<顕在化したいもの>
本時の基になる考えや解き方と、本時の考えや解き方

<前時の学習課題>
1m80円のリボンをam買ったときの代金は？
答え　(80×a)円
<本時の学習課題>
りんごが2箱と4個あります。式を作って個数を表しましょう。　答え　(x×2＋4)個

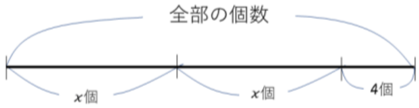

図4　③考えを広げ、深める場面の「つなげる活動」

④　学びを自覚する場面での「つなげる活動」

学びを自覚する場面では、本時は何をどのように学んだかを捉えさせることが大切であるが、同時に次時へのつながり（新たな課題）と、本時の課題との結び付きを顕在化させることも大切である。そこで、本研究では次時へのつながりを意識させること、つまり、図5のように本時の学びが未習課題にも活用できるかを考えることに重点を置いた。そのために、本時の学習で大切なことや基になった考えや解き方、本時の学習からは未習課題のはっきりしないことや分からないところを観点として、結び付きを考える「つなげる活動」を設定する。その際の支援として、未習課題を提示して本時の課題と比較させることが考えられる。

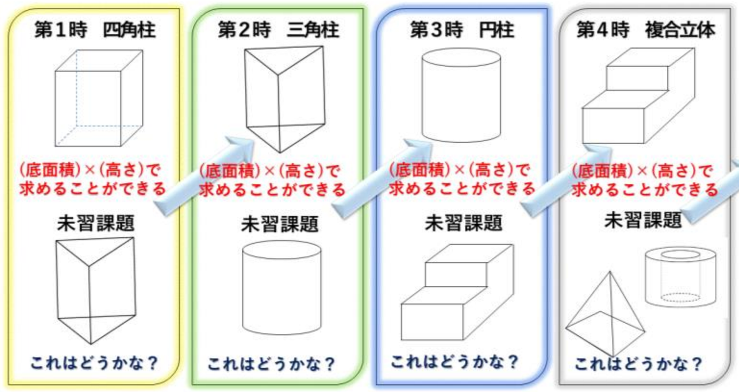

図5　6年「立体の体積」学習内容の結び付きの例

さらに、単元を通して本時の学びを自覚する場面で「つなげる活動」を繰り返して設定することによって、本時の考えや解き方は、数値や条件を変えた新たな場面への活用の仕方に意識して着目し、それが自ら課題を見いだすきっかけとなる。このことは、次時の「課題を見いだす場面」と結び付き、次時への学びの原動力となると考える。

図6は、学びの自覚をする場面での「つなげる活動」の具体例である。

T：今日の学習で、次の時間も使えそうな考え方は何でしょう。
C：数が分からないときは、文字を使って式で表せる、ではないかな。
C：「たしかめたいな」の問題も、文字を使ってできたよね。
T：　では、これはどうですか。（未習課題の提示）
C：文字を使えば「式」に表せる・・・あれ？今日のとは違う。
C：1辺の長さが分からないから、文字にすると思います。
C：でも、周りの長さも分からないから、分からないものが二つもある。
C：「関係を式に表しましょう」となっているから、それが今日の問題とは違うから・・・関係？
C：今日は「個数について調べましょう」だ。関係ではない。
T：関係、というと、何かと何か、のように二つ以上のことが関わっている、ということかな。
C：あ、できそう、できそう。辺と周りの長さは関係あるよ、3倍です！
T：明日も今日の考えが使えそうだね、明日みんなで考えていきましょう。
C：明日も文字を使ってできるよ、楽しみ。

<顕在化したいもの>
次時へのつながり(課題)と、本時の課題

<未習課題>
正三角形の1辺の長さと周りの長さの関係を、式に表しましょう。

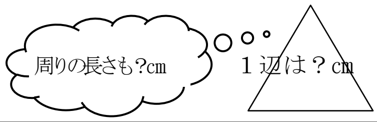

図6　④学びの自覚をする場面の「つなげる活動」

3　研究構想図

Ⅴ　研究の計画と方法

1　授業実践の概要

対象	小学校第６学年（協力校）
実践期間	令和２年９月～10 月
単元名	立体の体積
単元の目標	・基本的な角柱及び円柱の体積の計算による求め方について理解する。（知識・技能） ・図形を構成する要素に着目し、基本図形の体積の求め方を見いだすとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導く。（思考・判断・表現） ・立体図形の体積について、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用したりしようとする。（学びに向かう力、人間性等）

2　検証計画

検証項目	検証の論点	検証の方法
見通し１	課題解決の学習過程における「課題を見いだす」「方法や結果の見通しをもつ」「考えを広げ、深める」「学びの自覚をする」場面において「つなげる活動」を設定することは、児童が本時の課題と既習事項や未習事項との結び付きを顕在化することに有効であったか。	○発言の内容や意思表示の様子(ビデオ記録の発言)を分析 ○練習問題の内容やノートの記述の変容を分析
見通し２	単元を通して「つなげる活動」を繰り返したことは、児童自ら課題解決の糸口を見いだすことに有効であったか。	

3　抽出児童

A	算数の学習への関心や意欲はあり、算数ができるようになりたい、分かりたいと思っているが、解き方や計算力といった算数に対する力に自信がもてない。課題解決においては、周りの反応を見てから動くことが多い。既習事項を振り返り、その使い方を考えていく中で、解決の見通しをもって自力解決に取り組めるようにしたい。
B	深く考えたり自分の考えを伝えたりすることに苦手意識をもっている。しかし、友達の話を聞いたりヒントをもらったりして課題解決の過程をノートにかき、できるようになりたい気持ちをもっている。見通しをもつ場面で分かったところ、まだ分からないところを確認しながら、前時有効であった考え方を想起させ、見通しをもって解決の糸口を見付けられるようにしたい。

4　評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学びに向かう態度
基本的な角柱及び円柱の体積の計算による求め方について理解している。	図形を構成する要素に着目し、基本図形の体積の求め方を見いだすとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導いている。	立体図形の体積について、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用したりしようとしている。

5　指導計画

時程	過程	学習活動	観点 知	観点 思	観点 態	評価規準等 ○　「評定に用いる評価」 ●「指導に生かす評価」
第1時	であう	・「底面積」という用語を知り直方体の体積の公式を基に、底面積が高さ分積み上がったという考えで四角柱の体積を求められないか考える。			●	・直方体の体積の求め方から、四角柱の体積を(底面積)×(高さ)と捉え直し、式で表そうとしている。
		単元の学習課題　　立体の体積の求め方と公式(底面積)×(高さ)を考えよう。				
第2時	追究する	・底面積の高さ分という捉え方で、三角柱やいろいろな角柱の体積を(底面積)×(高さ)の求積公式で求める。		●		・三角柱の体積を、四角柱の半分と考えても(底面積)×(高さ)の求積公式で考えても同じになることを根拠として、角柱の体積も(底面積)×(高さ)で求められると説明している。
第3時	追究する	・円柱の体積も角柱の体積と同様に(底面積)×(高さ)の求積公式で求める。	●			・円柱の体積も求積公式を使って求めることができる。
第4時 [本時]	追究する	**・直方体を組み合わせた形の体積も(底面積)×(高さ)の求積公式で求める。**		○		**・複合立体の体積を、角柱や円柱の求積公式を用いて考えている。**
		【本時のめあて】階段状の立体の体積も、(底面積)×(高さ)の考えで求めることができるかな。				
第5時	つかう	・形の概形を基本的な図形とみて、身の回りのいろいろな形の体積や容積を求める。	●			・概形を基本的な図形とみて、体積や容積を求めることができる。
第6時	つかう	・「できるようになったこと」 「まなびをいかそう」に取り組む。	○			・基本的な図形や複合立体の体積を、公式を用いて求めることができる。
				○		・基本的な図形や、複合立体の体積の求め方を見いだしている。
第7時	つかう	・発展課題に取り組む。 側面積と高さが同じとき、体積はどのように変わるのか考える。			○	・側面積と高さが同じとき、底面積の広さによって体積が変わるのか考え、粘り強く解決に向けて取り組んでいる。

Ⅵ　研究の結果と考察

小学校６年生「立体の体積」（全７時間　本実践は第４時）

【めあて】　階段状の立体の体積も、(底面積)×(高さ)の考えで求めることができるかな。

1　課題解決の学習過程における「課題を見いだす」「方法や結果の見通しをもつ」「考えを広げ、深める」「学びの自覚をする」場面において「つなげる活動」を設定することは、本時の課題と既習事項や未習事項との結び付きを顕在化することに有効であったか。

(1)　結果

①　課題を見いだす場面

本時の学習では、前時間までの底面が明確な四角柱や三角柱、円柱とは違い、底面が不明確な階段状の立体である。前時間までに学習した「四角柱」「三角柱」「円柱」を提示（図７）し、前時までに学習した立体の体積を求める際に共通していた考え方を問い掛けると、底面積と高さが分かれば体積を求めることができたという発言があった。全体で、前時までは(底面積)×(高さ)の考えで体積が求められたことを確認した後に、本時の問題を提示した。

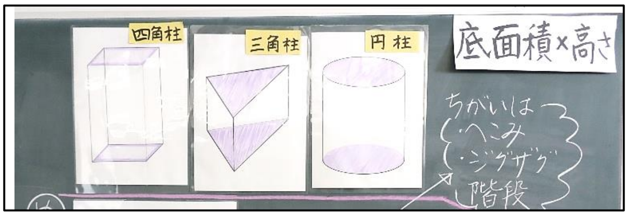

図７　既習事項の提示

図８は、本時の問題を提示した後のやり取りである。（Ｔ：教師、Ｂ：抽出児童、Ｃ：児童）

Ｔ：（立体を黒板に提示しながら）昨日の円柱と、今日の立体の違いはどこでしょう。
　Ｂ：今日の立体は、へこみがある。
　Ｃ：ジグザクしている。
　Ｃ：階段みたいだから、階段柱。
Ｔ：階段柱も、前時までの「(底面積)×(高さ)」の考えを使えそうかな。
　Ｃ：使えそう。
　　（首をかしげ、どうだろうと考える児童もいる。）
Ｔ：どうして困っているのかな。（立体模型を提示しながら）
　Ｃ：今日はへこみがあって、昨日と底面の形が違う。
　Ｃ：え、できるよ。
　Ｃ：でも、これは底面が多いから、難しい。
　Ｂ：昨日は「(底面積)×(高さ)」の考えが使えると思ったよ。よく見ると今日は「○○柱」になっていない。
　Ｃ：工夫すれば、「(底面積)×(高さ)」を使ってできそう。
Ｔ：今日は、みんなが疑問に思っているところを考えていきましょう。

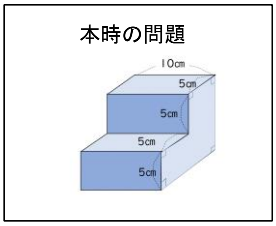

図８　①課題を見いだす場面での「つなげる活動」

このように、児童は前時の立体図形の形の相違点を観点に、「底面が多いから難しい」「でも、工夫すれば(底面積)×(高さ)の考えでできそう」というやり取りから、「この立体も、(底面積)×(高さ)の考えで本当に求めることができるの？」という本時の課題を見いだした。

②　方法や結果の見通しをもつ場面

前時との違いを明らかにし、本時の課題を見いだした後に、解決の方法について話し合わせた。

図９は、その際のやり取りである。（Ｔ：教師、Ａ：抽出児童、Ｃ：児童）

Ｔ：（立体を提示して）前の時間と同じ考えを使うには、どうしたらよいですか。
　Ｃ：立体を二つに分けるとよいです。
　　（うなずく児童が多い。）
Ｔ：立体を分けると、前と同じ考えが使えるのかな。
　Ｃ：四角柱が二つとなるから。
　Ｃ：四角柱は「(底面積)×(高さ)」の考えを使って求めました。
Ｔ：立体を分けないで体積を求めることはできそうですか？昨日は分けてないよね。
　（中略　話合いをする）
　Ｃ：このままではなくて、こうします（立体を倒し、置き方を変える)。
　Ａ：そうか、(立体を）立てるとよいのか。
　Ｃ：そうすると、底面が二つになる。
Ｔ：立体を立てると、前の(底面積)×(高さ)の考えが使えるようになるのかな？底面はどこですか。
　Ｃ：底面がここ（Ｌ字形）になる。
　Ｃ：そうなると、高さは 10 ㎝だ。
　Ｃ：底面（Ｌ字形）が分かれば、できそう。

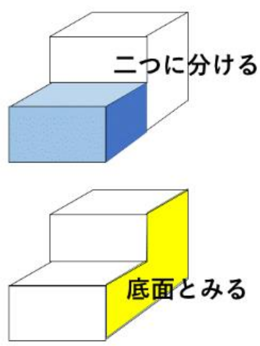

図９　②方法や結果の見通しをもつ場面での「つなげる活動」

抽出児Ａは、初めは「(提示されたままの立体では) 底面が多いからできない」と考えを記していたが、話合いで友達の考えを聞いて、「そうか、(立体を) 立てるとよいのか」とつぶやいていた。さらに、実際の立体を立てて見せると、提示された立体をこのままでなく見方や置き方を工夫するとできそうだという考えにうなずいていた。また、本時の立体の図がかいてあるノートを回転させて、前時までの立体と同じように底面が上下になる置き方をしたり、底面と考える面に色を付けたりして、底面をどの面と考えたのか確かめる児童もいた。

このように、児童は前時までの学習の共通点である(底面積)×(高さ)の考え方を基に「立体を二つの四角柱に分けて求める」と「立体の側面（Ｌ字型）を底面として求める」という二通りの見通しをもつことができた。

③　学びを広げ、深める場面

二つの見通しで個別に追究した結果、共有された解決方法は、「ア　立体を四角柱に分ける」「イ　底面をＬ字型とみる」の二つである（図 10)。

解決方法を話し合う際に、それぞれの式の中で底面積と高さがどの部分であるかが分かるように、底面積を計算している部分に下線を引き、高さの部分に囲みをして示した。その後、既習の考えや解き方との共通点について話し合わせた。

ア　立体を四角柱に分ける
- $\underline{5\times10}\times\boxed{5}=250$
- $\underline{5\times10}\times\boxed{10}=500$
- $250+500=750$

答え　750 ㎤

イ　底面をＬ字型とみる

$\underline{(10\times10-5\times5)}\times\boxed{10}$
$=\underline{75}\times\boxed{10}$
$=750$

答え　750 ㎤

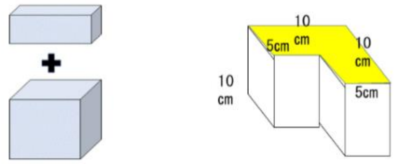

図 10　アとイの考えや解き方の板書

図 11 は、その際のやり取りである。(Ｔ：教師、Ｃ：児童)

Ｔ：(前時の円柱を提示しながら) アの解き方は、今までと同じ考えを使っていますか。
　Ｃ：使っています。
　Ｃ：「(底面積)×(高さ)」の考え。
Ｔ：(前時の円柱を提示しながら) イの解き方は、今までと同じ考えを使っていますか。
　Ｃ：「(底面積)×(高さ)」を使っています。
　Ｃ：そうだよ、どちらも使うよ。
Ｔ：式で表すと、「(底面積)×(高さ)」はどの部分になりますか。(図 10)。
Ｔ：どうしてアの解き方にしたのかな？その解き方をすると、何かよいことがあるのかな？
　Ｃ：だって、二つに分けたほうが簡単だから。
　Ｃ：分ければ、二つとも四角柱になるから。
　Ｃ：あ、分ける方法は、前（の体積を求めるとき）も使ったよね。
Ｔ：どうしてイの解き方にしたのかな？イの解き方をすると、何かよいことがあるのかな？
　Ｃ：　一つの式で答えが出せるから。
　Ｃ：そう、底面積を計算して、高さを掛けるだけ。
　Ｃ：底面積が分かれば、簡単にできる。
　Ｃ：置き方を変えるだけで、分けなくてよいし、簡単。
　Ｃ：どちらでも答えが求められて、よいね。

図 11　③学びを広げ、深める場面での「つなげる活動」

このように、アとイのどちらも共通して、前時までの学習で基になった(底面積)×(高さ)の考えを用いて体積を求めることができるという考えに至った。その後、「どうしてア（またはイ）の解き方をしたのかな？何かよいことがあるのかな？」という問いに対して、「二つに分ければ四角柱になるから」「一つの式で答えを出せるから簡単になる」などの考えや解き方のよさまで説明することができた。

④　学びの自覚をする場面

本時の課題に対し、学習をまとめるとどのようになるかを問い掛けたところ、「(底面積)×(高さ)の考えで体積を求めることができる」「やっぱり使えた」「予想した通りだった」という発言があった。その後、底面と高さを見付けて(底面積)×(高さ)の考えを使って体積を求めることができる立体Ａと、底面はあるが柱体ではないため(底面積)×(高さ)の考えでは体積を求めることができない立体Ｂの二種類の未習課題を提示した。

次ページの図 12 は、二種類の未習課題を提示した後のやり取りである。(Ｔ：教師、Ｃ：児童)

Ｔ：次の時間も、今日大事だった「(底面積)×(高さ)」の考え方が使えるでしょうか。
（立体Ａと立体Ｂを提示する）立体Ａはどうでしょう。
Ｃ：使える、使える。
Ｃ：底面が分かりやすいよ。
Ｃ：ロールケーキ型だね。
Ｃ：ドーナツ型にも見える。
Ｔ：立体Ａは、使えそうという意見が多いですね。
立体Ｂはどうでしょう。
Ｃ：Ｂも使えるはず、今まで全部の立体で使えたから。
Ｃ：このままではなくて、(立体を）倒すとできそう。
Ｃ：え、使えないよ。
（答えに困っている児童が多い）
Ｔ：では、ノートに自分の考えをかいてみましょう。そう考える理由も併せて書けとよいです。
（児童は各自ノートに記入）
Ｔ：いろいろな考えをもった人がいましたよ。明日、続きをみんなで考えましょう。

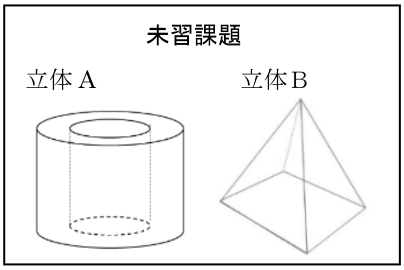

図 12　④学びの自覚をする場面での「つなげる活動」

このように、本時の学習のポイントである、「立体の見方や置き方を変えてみること」や「二つに分けて既習の立体に形を変えること」、考えや解き方の基となる「(底面積)×(高さ)」を観点に、次時の課題について「できる」「できない」の予想を立て、その理由も考えていた。

(2)　考察

①　課題を見いだす場面

本時の課題と前時の課題を黒板に提示し、立体模型を見せた後に相違点を観点として考えさせたことによって、児童は「へこみがある」「ジグザグ」「階段」など概形的な違いに気付いたと考える。それらの言葉は感覚的なものだが、課題を見いだす第一歩として大切な気付きである。その後、児童の言葉をつなぎながら、へこみやジグザグとは実際の立体模型ではどの部分にあたるのかと問い返し、辺に着目することができた。また、階段という言葉から、実際の立体模型で示すと底面が二つあるということから、前時までの学習した立体の底面と本時の立体の底面は違いがあることに着目することができた。底面が二つあることに疑問をもった児童は、このままでは(底面積)×(高さ)の考えを使うことが難しい、と発言していた。さらに、底面が重なった分だけ立体の高さになる（柱状になる）という既習の考えから、本時の立体は「今までと同じような〇〇柱ではない」と発言していた。

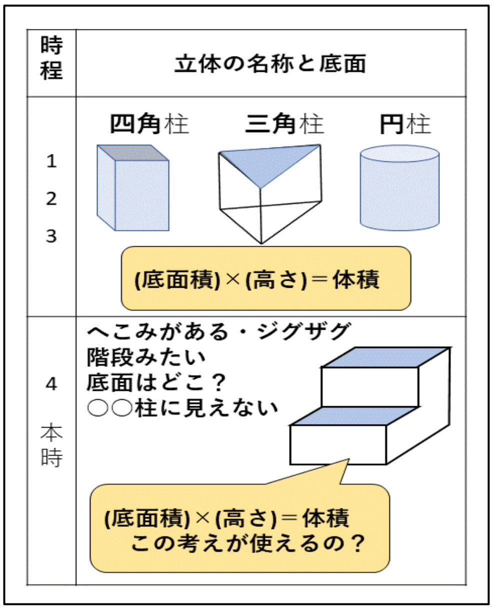

図 13　相違点から見いだした問い

これらの姿から、立体図形を提示し、四角柱との相違点を観点に話し合わせたことは本時の課題と既習事項との結び付きを意識して、課題を見いだすことに有効であったことが分かる（図 13）。

②　方法や結果の見通しをもつ場面

この場面の最初の段階では、立体を既習の四角柱に分割するという見通しをもち、本時の立体を分割することで(底面積)×(高さ)の考えを用いて体積を求めることができる（図 14)、と考えていた児童が約半数であった。同時に、前時までは分割しなくても立体を求めることができたので、本時の課題も分割しない方法があるのではないか、という問いも生じた。そこで、前時までの四角柱と本時の立体模型を手に取り、両方を見比べる活動を取り入れたことにより、「立体を倒して向きを変えれば求められそう」という児童の発言を

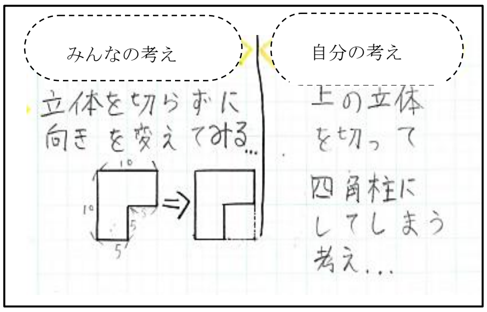

図 14　児童のノート記述

引き出すことができたと考える（図 15)。その後の話合いから、本時の立体を「階段柱」と名付け、全体で共有したことは方法の見通しをもたせることに有効であったと考える。

これらのことから、立体模型を操作しながら四角柱の求め方を基に階段状の立体の求め方を考えさせたことは、本時の課題と既習事項との結び付きを意識して見通しをもつことに有効であったことが分かる。

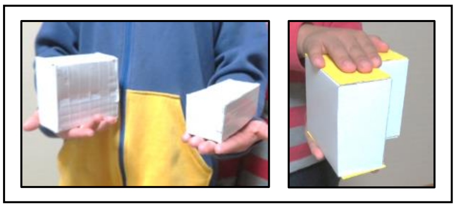

図 15　児童が立体を手にしている様子

③　考えを広げ、深める場面

「ア：立体を分ける」と「イ：おき方を変える」の解き方を板書し、本時の基になる考えとなる底面積を求めた部分がどこであるか式に印を付けて示した（図 16)。

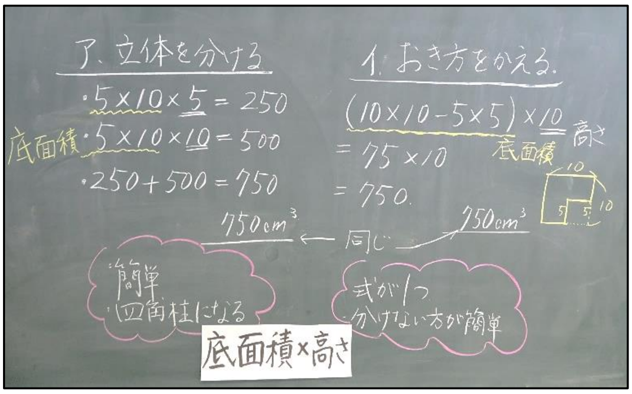

図 16　それぞれの解き方の根拠やよさ

アの解決方法では、どうして二つに分けたのか、イの解決方法ではどうして向きを変えたのかを問うことで、既習事項である(底面積)×(高さ)の考えに結び付けることができたと考える。このことは、(底面積)×(高さ)を基に、アとイの二つの考えを関連付けることにも有効であったと考える。また、それぞれの解決方法のよさを問うことで、分けたり向きを変えたりして柱体にすれば(底面積)×(高さ)の考えを用いることができると気付かせることができたと考える。

さらに、個別追究では、アの考えを用いて解決していた児童が半数以上であったのが、発展問題（図 17）を提示したところ、イの考えを用いて解決した児童が 10 名に増えた。このことは、(柱体)＝(底面積)×(高さ)で求められることを理解した姿と考える。また、児童の振り返りの記述（表２）から、本時の求め方と既習の求め方を結び付けるなど、数学的な見方・考え方を働かせて考えていたことが分かる。

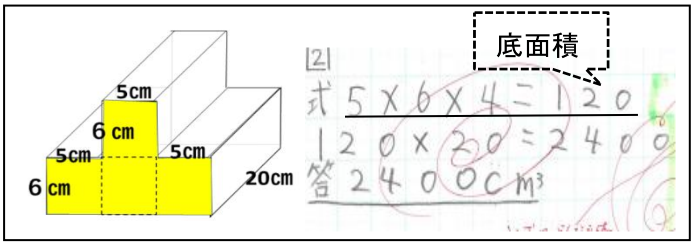

図 17　発展問題(左)と、児童のノート(右)

表２　児童の振り返りの記述

抽出児Ａ	大事なことは、**形を変えて、**(底面積)×(高さ)を使うことだと思う。
児童Ｃ	名前が分からない立体でも、**分けたり付け足したりして求められる**ことが分かった。
児童Ｄ	いろいろな方向から見ると、やり方が分かって計算できた。**工夫すれば、**(底面積)×(高さ)で求められると思う。

これらのことから、考えや解き方の根拠やよさを観点に、基になる考えや解き方を話し合わせたことは、各々の考えを広げ、深めることに有効であったことが分かる。

④　学びの自覚をする場面

未習課題である立体Ａと立体Ｂの求め方に対して「底面が分かりやすい」「倒してみる」などの発言から、既習の柱体と結び付けて考えようとしていることが分かる。また、児童の振り返りでの記述（表３）から、次時の課題に対して見通しをもっていると考えられる。また、「確かめたい」との記述から、次時の学習への意欲の高まりも感じられる。

表３　児童の振り返りの記述

児童Ｅ	今日の立体も(底面積)×(高さ)で計算できると分かった。穴が開いた立体Ａでも使えると思うので、**確かめたい。**
児童Ｆ	立体Ａは求められそうだけど、立体Ｂは**底面が一つしかないから求められないと思う。**
児童Ｇ	立体Ｂは、**二つに分けて三角柱にすればよ**いと思う。

これらのことから、柱体である立体Ａと柱体ではない立体Ｂの二つの未習課題を提示したことは、本

時の学びを自覚することに有効であったことが分かる。

①～④から、課題解決の学習過程における「課題を見いだす」「方法や結果の見通しをもつ」「考えを広げ、深める」「学びの自覚をする」場面において「つなげる活動」を設定することは、本時の課題と既習事項や未習事項との結び付きを顕在化することに有効であったと考えられる。

2　単元を通して「つなげる活動」を繰り返したことは、児童自ら課題解決の糸口を見いだすことに有効であったか。

(1)　結果

単元全体を通して目的（顕在化したいもの）や、結び付きを考える際の観点を明確にした「つなげる活動」を繰り返し設定したことによって、徐々に児童は本時の課題を解決するために、単元を通して(底面積)×(高さ)という基になる大切な考えや解き方があることに気付いていった。このように、「つなげる活動」を繰り返したことで、自分なりの考えや意識をもって、次時の学びに向かおうとする姿が見られた。表４は、抽出児Ａ、抽出児Ｂの振り返りの際のノート記述の抜粋である。次時の課題についての見通しが記述されている。

表４　抽出児のノート記述の変容

抽出児Ａ	第１時	５年の時よりも、もっと**体積の仕組み**を知ることができた。
	第２時	四角柱も三角柱も、底面積に関係していることが分かった。**円柱も、底面積が関わっている**と思う。
	第３時	次の授業は、**底面が多いからできない**と思う。
	第４時	大事なことは、**形を変えて(底面積)×(高さ)を使うこと**だと思う。
抽出児Ｂ	第２時	明日も今日の考えが**使えそう**。
	第３時	明日の今日の考えが**使えそう**。
	第４時	**中の円柱の面積を、周りの面積から引く**（とできる)。
	第５時	**底面を見付ければ**できると思う。
	第６時	今日の練習で（問題をしたから）**更に分かった**。

(2)　考察

一時間目の四角柱から、三角柱、円柱と全てにおいて(底面積)×(高さ)の考えを用いて体積を求めることができたことを、授業を通して学んでいる。これまでの学習で、「つなげる活動」を繰り返し設定したことによって、立体の向きを変えても四角柱や三角柱、円柱を同じ柱体として捉えることができるようになったと考える。このことが、本時の階段状の立体においても、同様に考えれば解決できることに気付かせることにつながったと考える。つまり、単元を通して同じ活動を繰り返したことにより、児童の既習事項への意識が変わり、課題解決の糸口を見いだすために、前時や単元で大切な考え方を基にすれば解決できる、と解決の糸口を見いだすことにつながったと考える。表５は、単元における児童の振り返りの記述である。記述内容から、既習の学習とのつながりや、単元を通して基になる見方や考え方の大切さにも気付くことができたと考える。

表５　単元における児童の振り返り

５年でもやったが、**二つに分ける・習った方法でできるかを探すことが大切**だと思った。底面の位置を変えるのもよいと思う。
大事なことは、**(底面積)×(高さ)**の公式。でも、**底面の形の公式も使う**ので、前の勉強の公式を覚えておくことが大事。
底面と高さが大事、**底面と高さを見付ければ**、どんな問題でも解けそう。
いろいろな形の**面積の求め方を知れば**、体積を求められるかもしれない。

これらのことから、単元を通して「つなげる活動」を繰り返し行ったことは、児童が解決の方法や見通しを与えられてから追究するのではなく、自分なりの根拠をもって解決の方法や結果の見通しをもって追究することに有効であったことが分かる。

以上のことから、単元を通して目的（顕在化したいもの）や、結び付きを考える際の観点を明確にした「つなげる活動」を繰り返したことは、自ら課題解決の糸口を見いだすことに有効であったと言える。

Ⅶ　研究のまとめ

１　成果

○　目的（顕在化したいもの）や、結び付きを考える際の観点を明確にした「つなげる活動」を設定したことによって、見通しをもつことができたり、考えや解き方の根拠を見付けようしたり、他の場面でも活用できないかと考えたりするなど、本時の学習と既習事項や未習事項との結び付きを意識しようとする児童が増えてきた。

○　単元を通して、目的（顕在化したいもの）や、結び付きを考える際の観点を明確にした「つなげる活動」を繰り返したことによって、本時の課題を解決する際に自ら既習事項を振り返る児童が増えた。また、教師の支援がなくても単元を通して基になる大切な考え方があることに気付いたり、それが未習課題にも活用できるのか考えたりするなど、自ら課題解決の糸口を見いだそうとする児童が増えてきた。

２　課題

○　前時との結び付きを考えて次時の課題解決の見通しをもつことができても、既習事項の理解が不十分な児童は個別追究でつまずいてしまうため、基礎的な学力の定着を図るための適用問題や練習問題に取り組む時間も確保する必要がある。

○　本研究で実践をした図形領域は、本時の学習と既習・未習事項との結び付きが強く表れているが、単元によっては前時の学習との結び付きだけではなく、前学年での内容や式・グラフ・表で表すといった思考の道具、表現の方法との結び付きに焦点を当てて授業を構想する必要もある。

Ⅷ　提言

課題解決の糸口を見いだすためには、児童が解決の見通しをもって主体的に活動しなければならない。そのためには、本時の学習と既習事項や未習事項の結び付きを考え、顕在化させることが大切であり、「つなげる活動」を繰り返し設定することは効果的であると言える。

学習する児童の視点に立ち、本時の学習と既習・未習事項との結び付きを顕在化させる授業構想を目指しましょう。

＜参考文献＞
・幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（平成 28 年 12 月 21 日）
・群馬県教育委員会　『第３期群馬県教育振興基本計画』平成 31 年３月
・平成 30 年度　全国学力・学習状況調査　調査結果資料【全国版／小学校】
・群馬県教育委員会　『はばたく群馬の指導プランⅡ』(2019)
・『学習の支援と教育評価　―理論と実践の協同―』(2013 年)　佐藤　浩一　編著　北大路書房
・文部科学省　『小学校学習指導要領解説　算数編』(2018)
・奈須　正裕　著　『資質・能力と学びのメカニズム』　東洋館出版社（2017）
・田村　学　著　『深い学び』　東洋館出版社（2018）
・加固　希支男　著　『発想の源を問う』　東洋館出版社（2019）
・盛山　隆雄・加固　希支男・山本　大貴・松瀬　仁　著　『数学的な見方・考え方を働かせる算数授業』明治図書（2018）
・中村　光晴　著　『思考過程を大切にする　愉しい算数発問・指示づくり』　東洋館出版社（2018）

＜担当指導主事＞
町田　龍太郎　天田　直木