

算数科における活用する力を育成するアクティブ・ラーニング型授業の創造

～数学的な考え方を身に付け、学び合いの質を高める指導を通して～

日南市立東郷小学校
教諭 大鶴 宗仁

目 次

I	研究主題	1-1
II	主題設定の理由	1-1
III	研究目標	1-2
IV	研究仮説	1-2
V	研究内容	1-2
VI	研究計画	1-2
VII	研究構想	1-3
VIII	研究の実際	1-4
1	理論研究	1-4
(1)	活用する力	1-4
(2)	活用する力と数学的な考え方	1-4
ア	数学的な考え方とは	1-4
イ	全国学力・学習状況調査における数学的な考え方	1-5
(3)	アクティブ・ラーニング型授業	1-5
(4)	学び合い	1-7
ア	学び合い	1-7
イ	学び合いの質を高めるとは	1-7
ウ	学び合いの質を高める3つの段階	1-7
2	実践研究	1-8
(1)	学び合いの質を高める指導の工夫	1-8
ア	学び合いの質を高める土台づくりの指導	1-8
イ	学び合いのスケジュールの提示	1-8
ウ	学習内容と学び合いの2つのめあての設定	1-8
エ	学び合いアイテムボックスの活用	1-9
(2)	ふきだし法を用いた指導の工夫	1-9
ア	ふきだし法	1-9
イ	ふきだしを用いた指導の工夫	1-10
(3)	思考ツールを用いた指導の工夫	1-10
ア	思考ツール	1-10
イ	思考ツールを用いた指導の工夫	1-11
(4)	数学的な考え方を身に付ける指導の工夫	1-12
ア	数学的な考え方を身に付ける発問の工夫	1-12
イ	数学的な考え方の意識付けの工夫	1-12
3	検証授業	1-13
(1)	検証授業Ⅰの実践	1-13
(2)	検証授業Ⅱの実践	1-15
IX	研究の成果と課題	1-17
1	児童の意識の変容と総括的評価の分析	1-17
(1)	児童の意識の変容	1-17
ア	活用する力の要素に関する意識の変容	1-17
イ	主体性に関する意識の変容	1-17
ウ	協働性に関する意識の変容	1-18
(2)	統括的評価	1-18
ア	単元テスト	1-18
イ	全国学力・学習状況調査の一部「平成21年度」	1-19
2	成果と課題	1-20
参考・引用文献		1-20

I 研究主題

算数科における活用する力を育成するアクティブ・ラーニング型授業の創造
～数学的な考え方を身に付け、学び合いの質を高める指導を通して～

II 主題設定の理由

現在の知識基盤社会においては、「知識・技能を活用しながら、課題を見いだし解決する力」、「他者や社会、自然や環境とともに生きる力」など、変化に進んで対応できる人材を育成する教育の展開が求められている。

このような社会状況の中で、学校教育について学校教育法に学力の重要な三要素が明確化され、学習指導要領において学力を含む「生きる力」の育成を目指す多様な教育が展開されている。

近年の学力調査においては、OECDによるPISAの2009年の調査結果から学力低下の指摘を踏まえて、教育改革が進み、学習指導要領の改訂が行われ、2012年において数学的リテラシーを含む全三分野について、向上に転じた。

しかし、全国学力・学習状況調査において、本県は以下のような結果となっており、特に活用する力に課題が見られる状況である。

	25年度			26年度			27年度		
	宮崎県	全国	差	宮崎県	全国	差	宮崎県	全国	差
A問題	77.0	77.2	-0.2	77.9	78.1	-0.2	73.7	75.2	-1.5
B問題	56.8	58.4	-1.6	55.9	58.2	-2.3	43.7	45.0	-1.3

本県では、平成27年に改定された第二次宮崎県教育振興基本計画、施策の目標Ⅱ「生きる基盤を育む教育の推進」、施策2「確かな学力を育む教育の推進」において、児童生徒が主体的、創造的に生きていくために、活用する力を身に付ける重要性が述べられており、児童生徒の学力向上を図ることについて様々な取組が推進されている。

私が実際に指導した学級においても、与えられた学習問題に対しては、意欲的に取り組む児童が多いが、自ら学習問題を見出したり、解決した問題の解き方を使って、次の新たな問題を解いたりすることに対して、受け身であり、苦手とする児童が見られた。また、児童の相互による学び合いの場面において、表面的な意見の交換などに終わり、数学的な考え方を深めていくことができていないこともあり、指導の工夫改善の必要性があると考えた。

そこで本研究では、まず理論研究において、算数科における活用する力について明らかにし、活用する力や数学的な考え方について整理していく。さらにアクティブ・ラーニングについて整理し、活用する力を育成するアクティブ・ラーニング型授業について考察する。実践研究においては、児童相互の関わりを重視した協同学習をもとに、学び合いの質を高めるため、ふきだし法や思考ツールの指導を工夫していく。また、数学的な考え方を身に付ける指導についても整理し、活用する力を育成する指導についてまとめていく。検証授業では、全国学力・学習状況調査で課題となっている「量と測定」や「図形」の領域について、第4学年で指導を行う。

このように算数科においてアクティブ・ラーニング型授業を行い、数学的な考え方を身に付けさせ、学び合いの質を高めていくことで、活用する力の育成を図ることができると考え、本主題を設定した。

Ⅲ 研究目標

数学的な考え方を身に付け、学び合いの質を高めるアクティブ・ラーニング型授業を通して、児童の活用する力を高める。

Ⅳ 研究仮説

算数科において、アクティブ・ラーニング型授業を設定し、数学的な考え方を身に付け、学び合いの質を高める指導について工夫すれば、活用する力の育成が図れるであろう。

Ⅴ 研究内容

1 理論研究

- (1) 活用する力 (2) 活用する力と数学的な考え方 (3) アクティブ・ラーニング型授業
(4) 学び合い

2 実践研究

- (1) 学び合いの質を高める指導の工夫 (2) ふきだし法を用いた指導の工夫
(3) 思考ツールを用いた指導の工夫 (4) 数学的な考え方を身に付ける指導の工夫

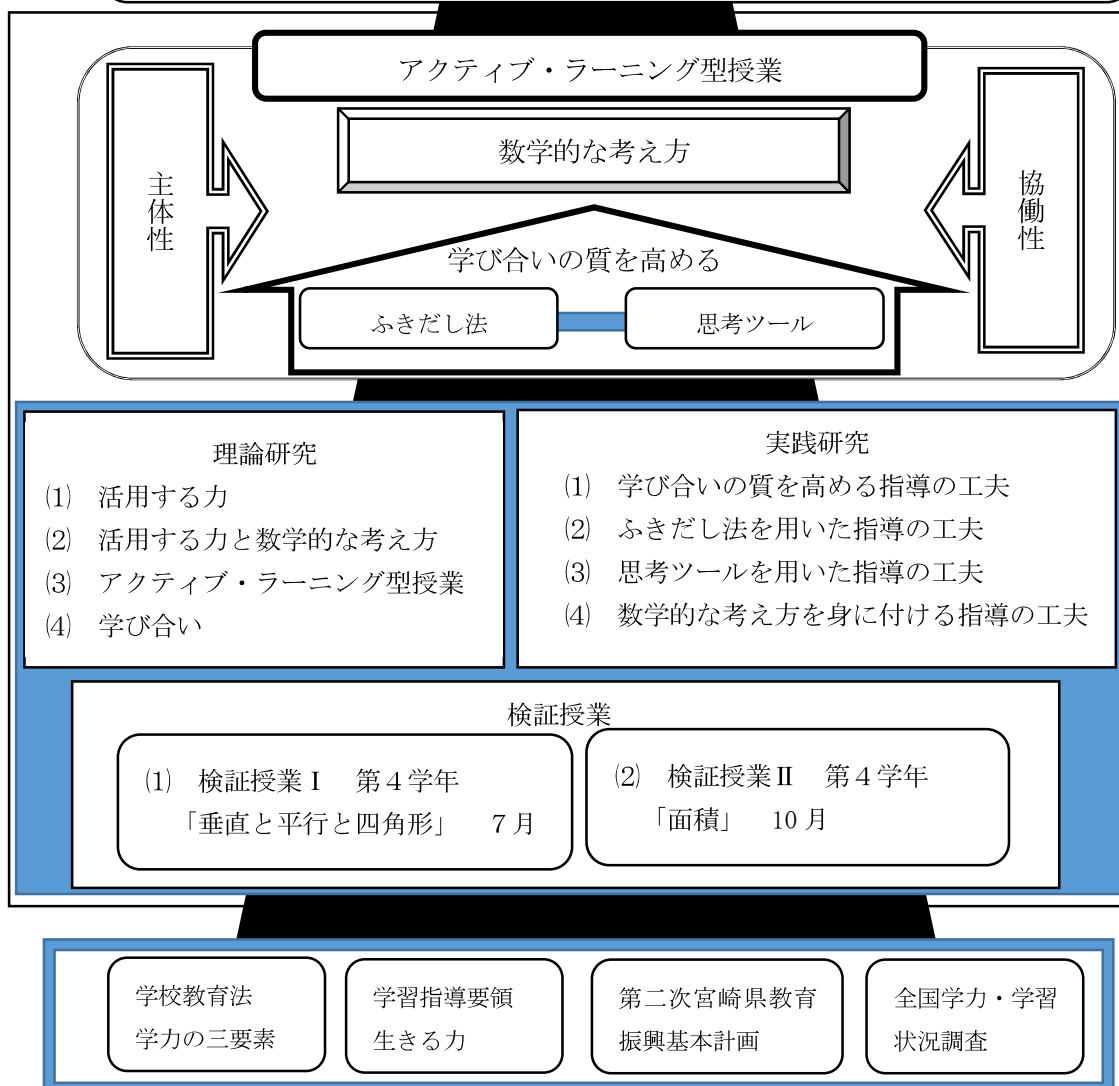
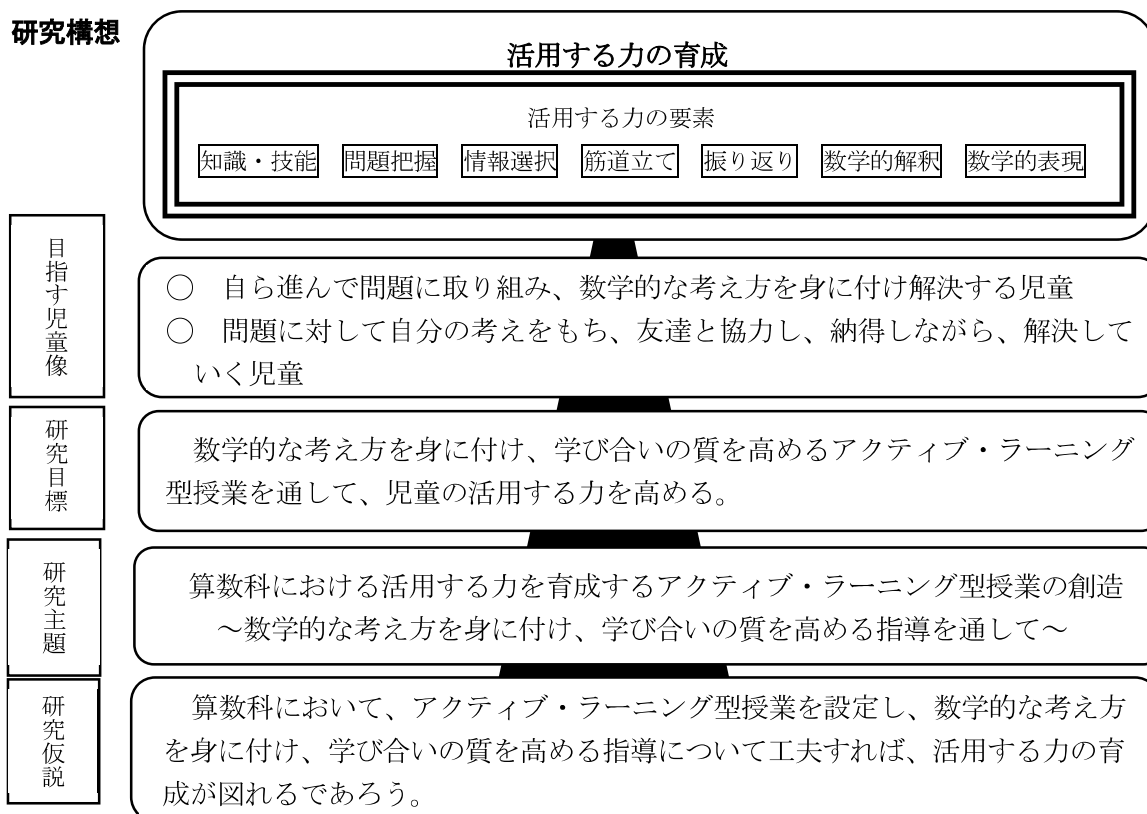
3 検証授業

- (1) 検証授業Ⅰの実践 (2) 検証授業Ⅱの実践

Ⅵ 研究計画

月	研究内容	研究事項	研究方法	備考
4	○研究の方向性	○研究主題・副題・研究目標・研究仮説の設定	○文献研究	
5	○理論研究	○年間計画の作成 ○研究構想の構築	○文献研究	
6	○理論研究 ○実践研究	○理論構築 ○全国学力・学習状況調査分析	○文献研究	
7	○実態調査 ○検証授業	○実態調査 ○検証授業Ⅰ (第4学年「垂直・平行と四角形」)	○アンケート調査と分析	日南市立東郷小学校実施
8	○研究整理	○グループ協議会の事前準備		
9	○グループ協議会 ○検証授業の構想	○グループ協議会中間発表		
10	○検証授業 ○実態調査	○検証授業Ⅱ (第4学年「面積」) ○実態調査	○アンケート調査と分析	日南市立東郷小学校実施
11	○研究のまとめ	○全体協議会の事前準備		
12	○全体協議会	○全体協議会中間発表		
1	○研究のまとめ	○研究の成果と課題		
2	○研究のまとめ	○研究報告書作成		
3	○主題研究発表会	○主題研究発表会		

VII 研究構想



VII 研究の実際

1 理論研究

本研究における「活用する力」「数学的な考え方」「アクティブ・ラーニング型授業」「学び合い」についての基本的な考え方を次のように整理した。

(1) 活用する力

活用する力に関して、学習指導要領の算数科の目標では、「進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる」と記述され、算数を活用しようとする態度の重要性が解説されている。また、宮崎県においては、活用する力について「身に付けた知識・技能をもとに、自ら考え、判断し、表現しながら課題を解決する力」としている。全国学力・学習状況調査においては、活用について「物事を数・量・図形などに着目して観察し的確に捉えること」など4つの観点から問題作成がなされている。

そこで、本研究においては、その4つの観点と知識・技能を合わせ、活用する力、活用する姿、活用する力の要素を【表1】のように整理した。

【表1】本研究における活用する力について

活用する力	身に付けた知識・技能をもとに、自ら考え、判断し、表現しながら課題を解決する力	
	活用する力の姿	活用する力の要素
○ 知識・技能を身に付け、知識・技能をもとに考えることができる。		知識・技能
○ 物事を数・量・図形などに着目して観察し的確に捉えることができる。		問題把握
○ 与えられた情報を分類整理したり、必要なものを適切に選択したりすることができる。		情報選択
○ 筋道を立てて考えたり、振り返って考えたりすることができる。		筋道立て、振り返り
○ 事象を数学的に解釈したり、自分の考えを数学的に表現したりすることができる。		数学的解釈、数学的表現

(2) 活用する力と数学的な考え方

ア 数学的な考え方とは

数学的な考え方は【表2】のように分類されている。多くに分類されていることや複雑な相関関係もある。そのため、本研究では帰納的な考え方、演繹的な考え方、類推的な考え方の3つを重点的に指導する。3つの数学的な考え方については、【表3】のように、筑波大学附属小学校教諭の盛山隆雄氏（以下盛山氏）の考え方をもとに捉える。

【表2】数学的な考え方

(数学の方法に関係した数学的な考え方)	
帰納的な考え方	類推的な考え方
演繹的な考え方	統合的な考え方
発展的な考え方	抽象化の考え方
単純化の考え方	一般化の考え方
記号化の考え方	
(数学の内容に関係した数学的な考え方)	
単位の考え	表現の考え
操作の考え	アルゴリズムの考え
概括的把握の考え	基本的性質の考え
関数的な考え	式についての考え

【表3】3つの数学的な考え方

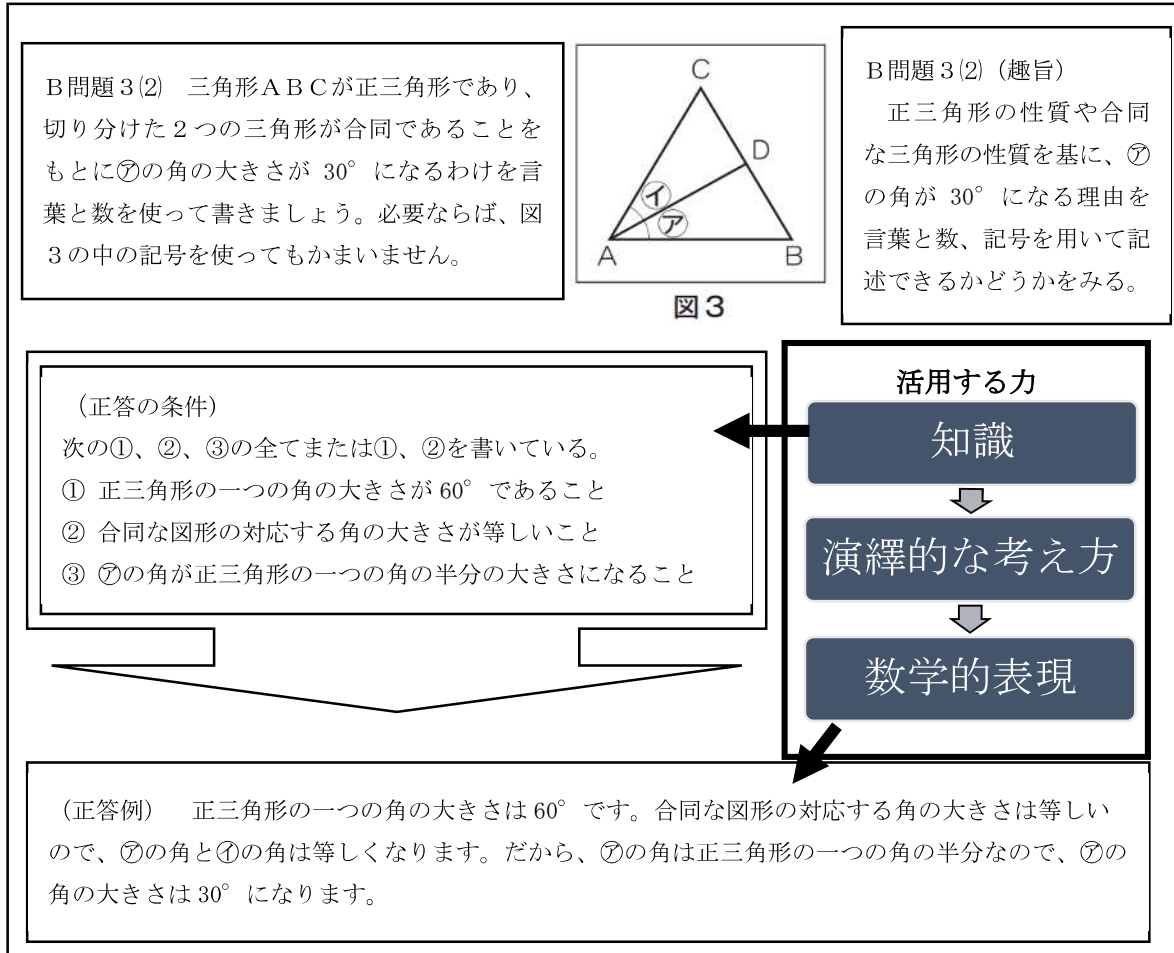
数学的な考え方 (児童に提示する言葉)	定義
帰納的な考え方 (きまり)	問題解決の目的のためにそれに関する事例を集め、事例に共通するきまりを見付け、そのきまりを問題解決に生かそうとする考え方
演繹的な考え方 (もどる)	分かっていることを使って、問題解決の方法を考えたり、なぜそのような問題解決の方法や答えになるのかを説明したりしようとする考え方
類推的な考え方 (にている)	解決しようとする問題と似ている解決済みの問題を見付け、その似ている問題と同じように解決方法や答えを考えてみようとする考え方

イ 全国学力・学習状況調査における数学的な考え方

平成 27 年度全国学力・学習状況調査の B 問題 3 (2) は、数学的な考え方に関連する問題である。【図 1】のように、三角形を合同な形に切り分けてできる 2 つの角が 30 度になる理由を言葉と式、記号を使って記述させる問題である。この問題を解決するために正答の条件を知識として理解していること、その知識を使って数学的表現を行うことが求められる。このとき、正答に必要な知識を使って説明する演繹的な考え方が大切である。

このように B 問題を解決するとき、数学的な考え方は重要である。

【図 1】全国学力・学習状況調査における活用する力と数学的な考え方



(3) アクティブ・ラーニング型授業

中央教育審議会の用語集において、アクティブ・ラーニングは次のように説明されている。

教員による一方的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的な能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。

また、京都大学高等教育研究開発推進センター教授の溝上伸一氏（以下溝上氏）はアクティブ・ラーニングを次のように定義している。

一方的な知識伝達型講義を聴くという（受動的）学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。能動的な学習には、書く・話す・発表するなどの活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴う。

さらに、溝上氏はアクティブ・ラーニング型授業について次のように述べている。

アクティブラーニングを取り入れた授業である場合、それを教授学習の概念として「アクティブラーニング型授業」と呼び、学習概念としてのアクティブラーニングとは区別することになっている。

このように、アクティブ・ラーニングは、児童が能動的に学習する場面をより増やし、様々な力を高めていくことが重要である。また、アクティブ・ラーニング型授業においては、他者との協働的な学びも重要となってくる。さらに、文部科学省は「課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆるアクティブ・ラーニング）」と表現している。そのため、本研究において、主体的と能動的についての差異はないとし、同義として扱う。このことから本研究におけるアクティブ・ラーニング型授業を次のように定義する。

児童の主体的な学びや協働的な学びを通して、書く・話す・発表するなどの活動を取り入れ、基礎的な知識・技能及び活用する力を育成する授業

また、本研究におけるアクティブ・ラーニング型授業における学習指導過程を【表4】のように設定した。なお、表中の「学び合い」「ふきだし法」「思考ツール」については、後述する。

【表4】アクティブ・ラーニング型授業における学習指導過程

段階	主な学習活動	活用する力の要素	アクティブ・ラーニング型授業を充実するための手立て (ふきだし法、思考ツール、数学的な考え方)	形態
導入	<ul style="list-style-type: none"> ○ これまでの学習を確認する。 ○ 学習問題について理解する。 	知識・技能 問題把握	<ul style="list-style-type: none"> ○ 確認問題を通して、習ったことを使っていく演繹的な考え方を意識させる。(数学的な考え方) ○ 学習問題に対しての考えや気付きをふきだしに書く。(ふきだし法) 	全体
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 学習のめあてや解決の見通しをもつ。 	情報選択 筋道立て	<ul style="list-style-type: none"> ○ 明確なスケジュールを提示する。 ○ ふきだしに書いたことを発表し、解決のための見通しをもつ。(ふきだし法) 	個人・全体
展開1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 根拠を明らかにしながら、自分の考えをもつ。 	数学的解釈 数学的表現	<ul style="list-style-type: none"> ○ ふきだしをもとに、自力解決を行ったり、途中で気付いたことをふきだしに書いたりする。(ふきだし法) 	個人
展開2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自分の考えを相手に伝えたり、相手の意見や理由を聞いたりしながら、自分の考えと相手の考えの同じ点や違う点を考えていく。 	数学的解釈 数学的表現 振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自分の考えを、ふきだしをもとに友達に伝えたり、友達の考えを聞きながらふきだしにメモしたりする。(ふきだし法) ○ 思考ツールを使って、友達に自分の考えを伝えたり、相手の考えを理解したりする。(思考ツール) 	ペア
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自分や友達の多様な考えを、数学的な考え方をもとに根拠を述べながら、よりよい考えを見付けていく。 	筋道立て 数学的解釈 数学的表現	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自分(グループ)の考えを、ふきだしをもとにしながら発表する。(ふきだし法) ○ 友達の考えの説明を聞きながら、ふきだしに気付いたことを書く。 ○ 解き方の理由(演繹的な考え方)を明確にしながら、説明の仕方を考える。(数学的な考え方) 	グループ・全体
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 課題に対して、数学的な考え方をもとに根拠を明らかにし、解決していく。 ○ 類題を解き、理解を深める。 	数学的解釈 数学的表現	<ul style="list-style-type: none"> ○ 思考ツールを使って、それぞれの考え方を整理し、きまり(帰納的な考え方)を見付けたり、解き方の理由(演繹的な考え方)をより明らかにしたりする。(思考ツール)(数学的な考え方) ○ 類題と解決済みの問題の似ている点を明確にしながら解決する。(数学的な考え方) 	全体
終末	<ul style="list-style-type: none"> ○ 学習内容を確認する。 ○ 学習を振り返る。 	知識・技能 振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ○ ふきだしをもとに、これまでの自分や友達の学習を振り返る。(ふきだし法) 	全体

(4) 学び合い

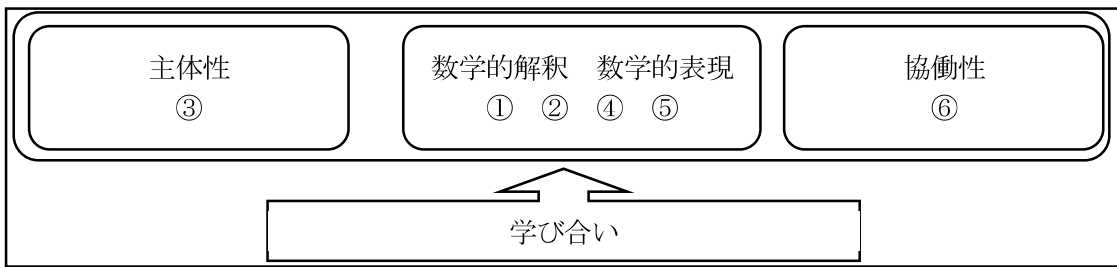
ア 学び合い

協働的な学びを作る「学び合い」について、横浜国立大学教育人間科学部教授の石田淳一氏（以下石田氏）の考えをもとに、次のように定義する。

児童の全員が学習内容について、助け合い、追求して問題解決を行う学習

石田氏は、学び合いによって、「①理解が深まる ②思考力が育つ ③学習意欲が高まる ④説明力がつく ⑤表現力が高まる ⑥チーム力が高まる ⑦人間力が高まる」の7点の教育効果があると述べている。そのうち、①から⑥までは、主体性や協働性、活用する力の要素である数学的解釈や数学的表現との【図2】のように関連があると考え、学び合いは本研究と関連が深いことが考察できる。

【図2】 学び合いによって高まる力



イ 学び合いの質を高めるとは

石田氏は、「学び合いが成立しにくい原因として、多くの先生方は、①子どもたちの学力に差があり、一斉授業で対応できない。②意見を言う子がいつも同じで、全員の話し合いにならない。③練り上げ場面で焦点が定まらず、高まらない。」と述べている。これまでの私が行った実践でも特に③について課題を感じる事が多く、解き方の説明に時間を取られ、数学的な考え方のよさに触れたり、よりよい解き方を検討したりすることが少なくなっていた。

そこで、学び合いの質を高めることについて次のようにした。

学び合いの質を高めるとは、学び合いを通して、数学的な考え方に触れたり、数学的な考え方を身に付けたりすることができることである。

ウ 学び合いの質を高める3つの段階

学び合いの質を高めていくために【表5】のように、学び合いの質を高める3つの段階を設定した。まず、個人を確実に学習に参加させるためにペアで学習し、次に多様な考えに触れるグループで学習を行う。そして、全体で理由や根拠を明らかにしていく学習を行い、数学的解釈や数学的表現を高めていく。

【表5】 学び合いの質を高める3つの段階

段階（形態）	伝え合う（ペア）	高め合う（グループ）	納得し合う（全体）
協働的な学習の様子	自分の考えや根拠を相手に伝えたり、相手の意見や理由を聞いたりしながら、自分の考えと相手の考えの同じ点や違う点を考えていく。	自分や友達の多様な考えを、理由や根拠を明らかにしながら、よりよい考えを見つけていく。	自分や友達の考え方をもとに、理由や根拠、数学的な考え方のよさを比較、検討して、納得し合う。
児童の主体的な思考	<ul style="list-style-type: none"> ○私は～と考えました。 ○～さんの考えと似ているな。 ○自分の意見が言えたぞ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○私の考え方を付け加えよう。 ○～さんの考えと合わせよう。 ○～くんの考えはいいな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○なるほど～を使えばいい。 ○私たちの考えはよかった。 ○もっと簡単に説明できた。

2 実践研究

アクティブ・ラーニング型授業の充実を図るために、「学び合いの質を高める指導の工夫」「ふきだし法を用いた指導の工夫」「思考ツールを用いた指導の工夫」「数学的な考え方を身に付ける指導の工夫」として、次のように研究を進めた。

(1) 学び合いの質を高める指導の工夫

ア 学び合いの質を高めるための土台づくりの指導（学び合う学習集団づくり）

学級において学び合いの質を高める指導を行うために、学級の雰囲気や学習習慣の指導（ルールづくり）を行うことは重要である。そこで、石田氏の「学び合いのスキルを育てる有効な手立て」や石川県小松市立苗代小学校教諭の後藤弘美氏の「『話す』『聞く』の指導」を参考に【表6】のように学び合いの質を高める土台づくりの指導について整理した。

【表6】第4学年の学び合いの質を高めるための土台づくりの指導

視点	指導内容
認め合いの学級の雰囲気 の指導	○ 発表に反応する。 ○ 頑張っている友達を励まし助ける。 ○ 人任せにしない。 ○ 困っている友達を見付ける。助ける。励ます。
自分の意見をもつ指導	○ ふきだしに自分の考えを書く。 ○ ペアで互いに考えを出す。 ○ グループのみんなが意見を言う。○ 自分の意見をもてたことに自信をもつ。
自分の意見を伝えること ができる指導（ペア、 グループ、全体）	○ 相手を見て話す。 ○ 全員から見える位置で話す。 ○ 相手に声が届く声で話す。（声を張って） ○ 身振り手振りを使って話す。 ○ 呼びかける。（聴いてください。話していいですか。） ○ 相手の反応を見ながら話す。（ここまでいいですか。） ○ 言葉、図、式、色、矢印を使ったり、字の大きさを変えたりして分かりやすく話す。 ○ 順序を表す言葉を使って話す。（まず、次に、最後に）
相手の意見を聴くこと ができる指導	○ 話し手を見る。 ○ 話し手に体を向ける。○ 最後まで聴く。 ○ 話し手が伝えたいことを考えながら聴く。 ○ 「似ている」「違う」を考えながら聴く。 ○ 分からないことを質問できるように聴く。
相手の考えに反応する こと ができる指導 （同意、質問、提案）	○ うなずく。 ○ 反応する。（「うん。」「ああなるほど。」「ええっ？」「そうか。」「分かりました。」）

イ 学び合いのスケジュールの提示

学び合いのスケジュールとして、【図3】のように掲示し、指導した。児童に主体性をもたせるために、時間の管理を行わせることは大切である。学び合いを行う上でも、時間を有効に使うことは重要である。限られた時間の中で、最善を目指し、協力して課題解決を行っていく態度を指導した。

ウ 学習内容と学び合いの2つのめあての設定

学習のめあてと学び合いのめあてを設定した。学び合いにおいて、友達と共通の問題を協力して課題解決する意識をもたせることで学習をよりよく進めさせることができた。

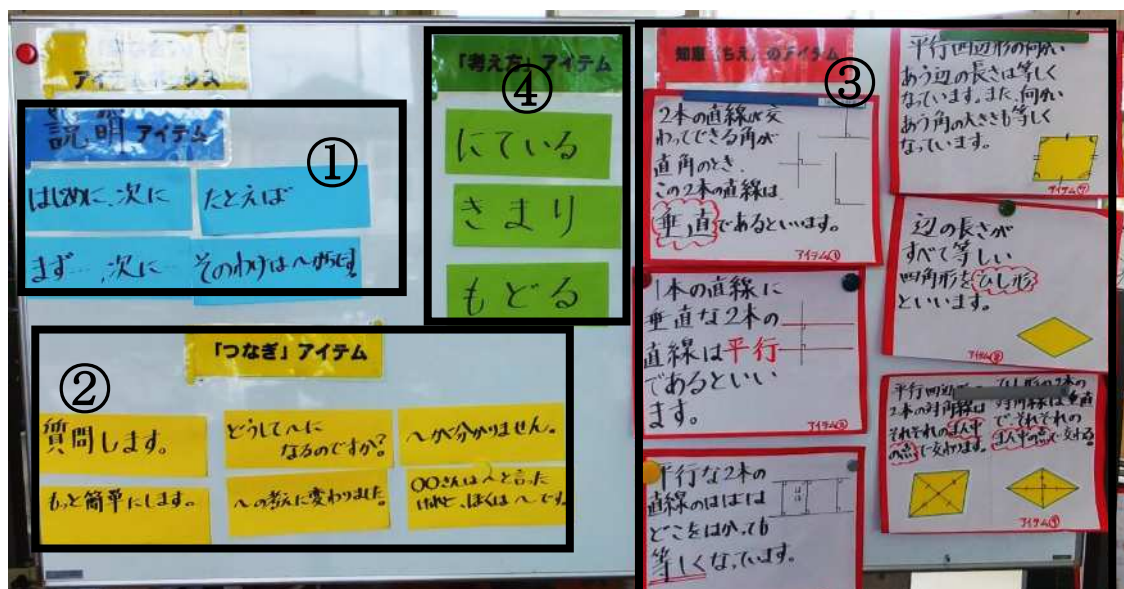
【図3】学び合いのスケジュール



エ 学び合いアイテムボックスの活用

学び合いの質を高めるために、【図4】のように、児童の説明の仕方（①説明アイテム）、学び合いを深める言葉（②つなぎアイテム）、既習内容（③知恵アイテム）、数学的な考え（④考え方アイテム）の4つの視点を提示した。児童の意識を高めるとともに、学習場面で取り外し、児童が学び合いに使ったり、教師が指導に生かしたりできるようにした。

【図4】 学び合いアイテムボックス



(2) ふきだし法を用いた指導の工夫

ア ふきだし法

ふきだし法とは、ノートやプリントにふきだしを使って児童の気付きや思いなどの思考を書き出し、学習に生かしていく指導法である。ふきだし法について京都文教大学教授の亀岡正睦氏、関西大学初等部教諭の古本温久氏は、「〈ふきだし〉には、それがあただけで子どもが何かを書いてみようかなと思えるアフォーダンス（環境の価値）があって、何か書いてみようという行動を誘発するのではないかと考えています。」や「実際に『ふきだし法』を実践していると、子どもが進んでノートに自分の考えや思いをつぶやくようになります。そして、メタ認知までも表現されることを実感しています。」と述べている。このように、ふきだし法を用いることで児童が自分の考えを進んで表現することは、学習に対する主体的な学びを引き出し、活用する力の要素である数学的表現を育成していくことに関連する。

また、ふきだし法は【表7】のように、やればできるという自己効力感を生み出し、学習意欲を高め、主体的な学びにつながっていく。算数の学習に苦手意識のある児童にとっても、ふきだしに思考過程を残すことで、思考が可視化でき、ここまではできたといった達成感を味わうことができる。また、教師による肯定的な評価が児童に自己効力感を生み出すことにつながる。このようなねらいから、ふきだし法を用いて指導を行った。

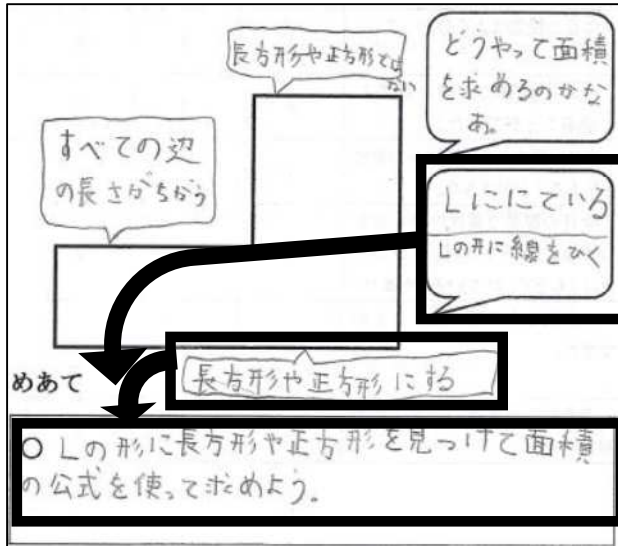
【表7】 ふきだし法のよき

- 自己効力感を生む。
- 学習意欲を高める。
- 思考を可視化できる。
- コミュニケーションの手段になる。

イ ふきだし法を用いた指導の工夫

児童の記入したふきだしをもとに、【図5】のようにめあてを立てたり、見通しをもたせたりした。また、【図6】のように学び合いのペアでの「伝え合う」やグループでの「認め合う」においてコミュニケーションの手段とした。

【図5】 ふきだしをめあてに生かした指導



【図6】 ふきだしをもとに「伝え合う」活動を行う児童



(3) 思考ツールを用いた指導の工夫

ア 思考ツール

思考ツールとは、思考スキル（「比較する」などの思考を具体的に記述した言葉）

を身に付けるために用いられ、頭の中にある情報を具体的な形にして書き込むためのシンプルな図形の枠組みのことである。関西大学初等部教諭の三宅貴久子氏は、思考ツールの効果について【表8】のように述べている。この思考スキルは、数学的な考え方と関連する。例えば、帰納的な考え方は本時の学習とこれまでの学習を「関係づける」ことや「比較する」ことを通して、きまりを見付けることに用いられる。

そこで、【表9】【表10】のように数学的な考え方と思考スキルの関連を整理した。また、本研究では算数科で使用する思考ツールを次頁【表11】のように整理した。

【表8】 思考ツールの効果

- 思考が整理された感覚が実感できる。
- 対話型学習が活性化する。

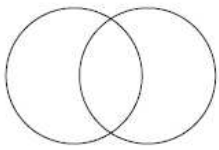
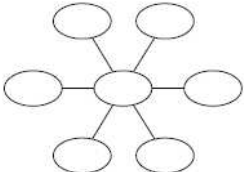
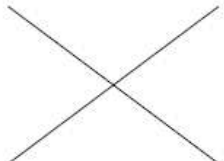
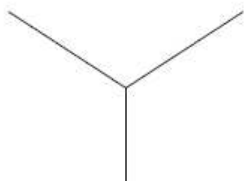
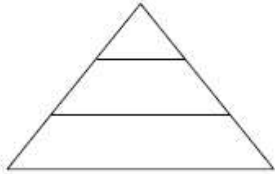
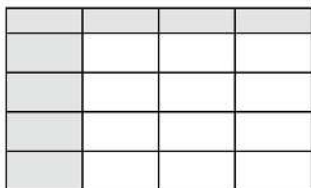
【表9】 数学的な考え方と思考スキル

数学的な考え方	数学的な考え方と主に関連する思考スキル
帰納的な考え方	関係づける 比較する 抽象化する 分類する 構造化する 多面的にみる
演繹的な考え方	関係づける 理由づける 構造化する
類推的な考え方	関係づける 比較する 構造化する 多面的にみる

【表10】 数学的な考え方と主に関連する思考スキルの定義

関係づける	学習事項同士のつながりを示す。
比較する	対象の相違点、共通点を見つける。
抽象化する	事例からきまりや包括的な概念をつくる。
分類する	属性に従って複数のものをまとまりに分ける。
構造化する	順序や道筋をもとに部分同士を関係づける。
理由づける	意見や判断の理由を示す。
多面的にみる	多様な視点や観点にたって対象をみる。

【表 11】算数科で使用する思考ツール（表中の上段「思考ツール」、下段「思考スキル」）

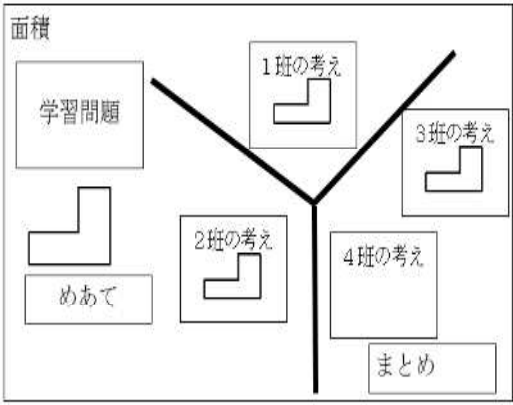
<p>ベン図</p> 	<p>イメージマップ</p> 	<p>Xチャート</p> 						
<p>分類する 比較する</p>	<p>焦点化する 関係づける 関連づける</p>	<p>多面的にみる 焦点化する</p>						
<p>Yチャート</p> 	<p>ピラミッドチャート</p> 	<p>マトリックス</p> 						
<p>多面的にみる 焦点化する</p>	<p>構造化する 焦点化する</p>	<p>推論する 関係づける</p>						
<p>KWL</p> <table border="1" data-bbox="261 1048 1034 1218"> <thead> <tr> <th data-bbox="261 1048 520 1093">K知っていること</th> <th data-bbox="520 1048 778 1093">W知りたいこと</th> <th data-bbox="778 1048 1034 1093">L学んだこと</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="261 1093 520 1218"></td> <td data-bbox="520 1093 778 1218"></td> <td data-bbox="778 1093 1034 1218"></td> </tr> </tbody> </table> <p>比較する 分類する 多面的にみる 整理する 計画する 見通す</p>			K知っていること	W知りたいこと	L学んだこと			
K知っていること	W知りたいこと	L学んだこと						

イ 思考ツールを用いた指導の工夫

(ア) 自力解決と学び合いにおける思考ツール

思考ツールを、【図 7】のように自力解決を中心とした場面と学び合いを中心とした場面での2つの場面で用いた。

【図 7】思考ツールの例

<p>自力解決での場面（例 KWL、ワークシート）</p> <table border="1" data-bbox="288 1621 820 2033"> <thead> <tr> <th data-bbox="288 1621 443 1666">K 知っていること</th> <th data-bbox="443 1621 635 1666">W 知りたいこと</th> <th data-bbox="635 1621 820 1666">L 学んだこと</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="288 1666 443 2033"> <p>確認問題</p> <p>四捨五入で千の位までの概数にしましょう。</p> <p>① 2276</p> <p>② 83457</p> <p>○ がい数の表し方</p> <p>○ 四捨五入の仕方</p> <p>○ がい数の表す範囲</p> </td> <td data-bbox="443 1666 635 2033"> <p>学習問題</p> <p>デジタルカメラ 34980円 プリンター 20350円</p> <p>代金が約何万何千円になるかの考えと はるかさんがどのように考えたか説明し ましょう。</p> <p>○ 弟の考え方 ○ はるかさんの考え方 ○ 二人の考え方をくらべる。</p> <p>あとで 払い戻しを使って、計算の仕方を説明しよ う。</p> <p>弟) $34980 + 20350 = 55330$ 百の位を四捨五入して、約 55000 円 妹) はじめにそれぞれを四捨五入して、 $35000 + 20000 = 55000$ 約 55000 円</p> </td> <td data-bbox="635 1666 820 2033"> <p>確認問題</p> <p>まとめ 和や差がある位までの整数で求めたいと きは、それぞれの数を、求めようとしたい 位までの位に、変換してから計算します。 がい数についての計算を、<u>払い戻し</u>といいま す。</p> </td> </tr> </tbody> </table>	K 知っていること	W 知りたいこと	L 学んだこと	<p>確認問題</p> <p>四捨五入で千の位までの概数にしましょう。</p> <p>① 2276</p> <p>② 83457</p> <p>○ がい数の表し方</p> <p>○ 四捨五入の仕方</p> <p>○ がい数の表す範囲</p>	<p>学習問題</p> <p>デジタルカメラ 34980円 プリンター 20350円</p> <p>代金が約何万何千円になるかの考えと はるかさんがどのように考えたか説明し ましょう。</p> <p>○ 弟の考え方 ○ はるかさんの考え方 ○ 二人の考え方をくらべる。</p> <p>あとで 払い戻しを使って、計算の仕方を説明しよ う。</p> <p>弟) $34980 + 20350 = 55330$ 百の位を四捨五入して、約 55000 円 妹) はじめにそれぞれを四捨五入して、 $35000 + 20000 = 55000$ 約 55000 円</p>	<p>確認問題</p> <p>まとめ 和や差がある位までの整数で求めたいと きは、それぞれの数を、求めようとしたい 位までの位に、変換してから計算します。 がい数についての計算を、<u>払い戻し</u>といいま す。</p>	<p>学び合いでの場面（例 Yチャート、板書）</p> 
K 知っていること	W 知りたいこと	L 学んだこと					
<p>確認問題</p> <p>四捨五入で千の位までの概数にしましょう。</p> <p>① 2276</p> <p>② 83457</p> <p>○ がい数の表し方</p> <p>○ 四捨五入の仕方</p> <p>○ がい数の表す範囲</p>	<p>学習問題</p> <p>デジタルカメラ 34980円 プリンター 20350円</p> <p>代金が約何万何千円になるかの考えと はるかさんがどのように考えたか説明し ましょう。</p> <p>○ 弟の考え方 ○ はるかさんの考え方 ○ 二人の考え方をくらべる。</p> <p>あとで 払い戻しを使って、計算の仕方を説明しよ う。</p> <p>弟) $34980 + 20350 = 55330$ 百の位を四捨五入して、約 55000 円 妹) はじめにそれぞれを四捨五入して、 $35000 + 20000 = 55000$ 約 55000 円</p>	<p>確認問題</p> <p>まとめ 和や差がある位までの整数で求めたいと きは、それぞれの数を、求めようとしたい 位までの位に、変換してから計算します。 がい数についての計算を、<u>払い戻し</u>といいま す。</p>					

(イ) 思考ツールの使用単元

啓林館第4学年の単元における思考ツールの利用場面を、【図8】のように整理した。

【図8】第4学年の思考ツールの利用場面の一部

単元 (ページ)	思考ツール	方法
1 角とその大きさ (上 p 18)	イメージマップ	角の概念マップを作り、理解を深める。
2 1けたでわる割り算の筆算 (上 p 21)	KWL	前時に学習したことを確認し、めあてを作り、学んだことをまとめる。
3 折れ線グラフ (上 p 44) ----- (上 p 48)	ピラミッドチャート ベン図	グラフから分かることを考え、数学的な視点を与え、折れ線グラフの見方をまとめていく。 2つの折れ線グラフの特徴を比べ、共通するところ、独自の特徴を見付け、グラフのよさを学習する。
4 一億をこえる数 (上 p 56)	ピラミッドチャート	大きな数から分かることを調べ、数学的な視点を与え、大きな数の仕組みを学習する。
5 垂直と平行と四角形 (上 p 64)	ピラミッドチャート	地図の直線から分かることをまとめ、数学的な視点を与え、平行の関係を学習する。
6 小数 (上 p 82)	KWL	これまで学習した小数の知識と問題の関係を調べ、単元の目標を作り、本時で学んだことをまとめる。
7 式と計算の順序 (上 p 102)	X、Yチャート	式の読み方を類別、比較し、式の読み方について理解を深める。
8 2けたでわるわり算の筆算 (上 p 103)	KWL	1けたの筆算の知識から2けたの筆算を考え、計算の仕方を学習する。
9 そればん (上 p 120)	KWL	3年生で学習したそばんのやり方を確認し、小数の計算の仕方を考え、やり方を学習する。
10 面積 (下 p 120) ----- (下 p 17)	X、Yチャート イメージマップ	面積の求め方を分類し、面積の求め方を工夫する。 面積のイメージマップを作り、面積の概念について理解を深める。

(4) 数学的な考え方を身に付ける指導の工夫

ア 数学的な考え方を身に付ける発問の工夫

数学的な考え方を育てる上で、教師の関わりが大切となる。石田氏は「教師の8つの働きかけ・言葉かけ」で問題について深く考えさせる必要性を述べている。また、盛山氏も「3つの考えを育てる発問」において、数学的な考え方を育成するために教師の発問が重要であると述べている。

【表12】数学的な考え方を育てる発問の例

- どうやって考えたの？
- どうやってきまりに気付いたの？
- ほかにきまりはないかな？
- どうしてそのきまりが成り立つのかな？
- どうしてその式になったのか説明してくれる？
- なぜ～になったのかな？

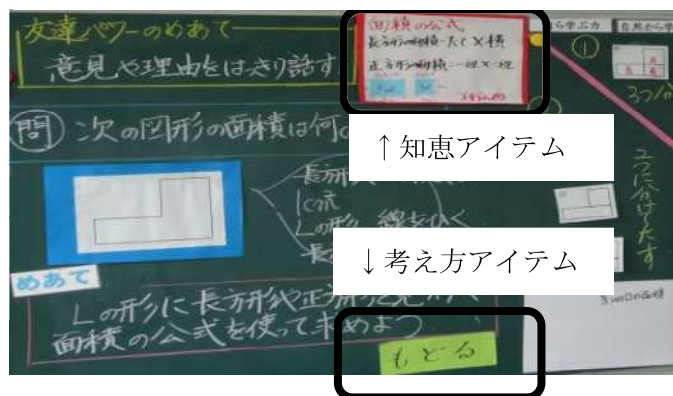
このように児童同士の学び合いにおいても、教師の発問が必要であることから、

【表12】のような数学的な考え方を育てる発問を意図的に行った。

イ 数学的な考え方の意識付けの工夫

数学的な考え方を身に付けるために、問題解決を行う中で意識付けを図ることが重要となる。そこで、前述した学び合いアイテムボックスにある短冊を、【図9】のように移動し、「考え方アイテム」や「知恵アイテム」を使い、数学的な考え方について意識付けを図った。

【図9】数学的な考え方の意識付けの工夫



3 検証授業

(1) 検証授業 I の実践

ア 授業概要

<p>【単元名】「垂直・平行と四角形」(小学校第4学年1組 29名)</p> <p>【本時の目標】(11/13)</p> <p>○ ひし形や長方形を対角線で切ったときにできる三角形について考え、そのわけを説明できる。(数学的な考え方)</p> <p>【本時の仮説】</p> <p>○ ふきだし法や学び合いの3つの段階の指導を工夫すれば、学習問題について数学的に解釈したり、数学的に表現したりすることができるであろう。</p>
--

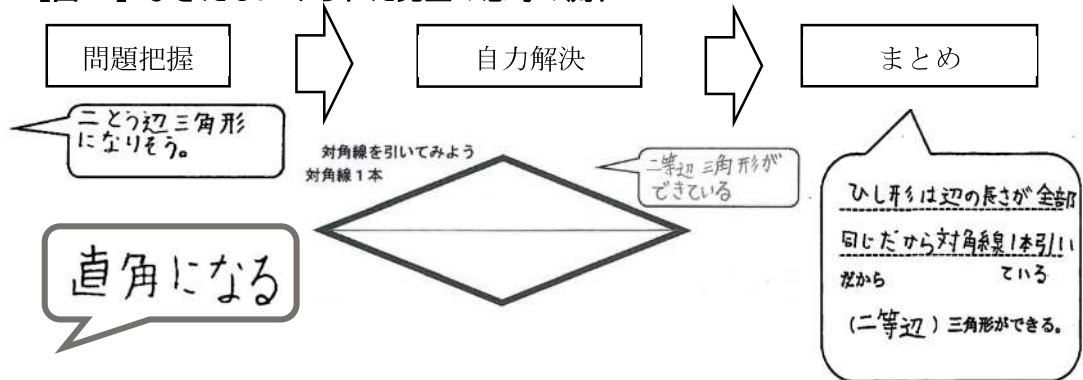
段階	学習内容及び学習活動	指導のポイント	研究との関連 (活用する力の要素)
導入	<p>1 前時までの確認問題を行う。</p> <p>2 学習問題について理解する。 ひし形を対角線で切るとどんな形の三角形ができますか。また、そのわけを説明しましょう。</p> <p>3 学習のめあて、解決の見通しをもつ。 ○ 対角線で切ってできる形について考えよう。 ○ 学び合いで問題をとこう。</p>	<p>○ ふきだしに気付きや思いを書かせる。</p> <p>○ ふきだしを発表させ、めあてを導き、提示する。</p> <p>○ 学び合いのめあてを提示し、協働性を意識させる。</p>	<p>(知識・技能) ふきだし法 (問題把握)</p> <p>(筋道立て)</p>
展開1	<p>4 自力解決を行う。 ・ 対角線が1本の場合 ・ 対角線が2本の場合</p>	<p>○ ひし形に対角線をひき、三角形をつくる算数的活動を通して、できる三角形を認識させる。</p>	ふきだし法
展開2	<p>5 ペア、グループで解決する。(伝え合う、高め合う)</p> <p>6 全体で解決する。(納得し合う) ○ 明確な理由をもとに、説明を行っていく(演繹的な考え方)中で、学習内容について理解を深める。</p> <p>7 適用題を行う。</p>	<p>○ ペアで自分の考えを伝え合うことで、学習に参加させ、その後グループになり、よりよい解決方法を見付けさせる。</p> <p>○ 全体での納得し合う段階では、グループの意見を比較しながら、「はかせ」や数学的な考え方のよさをもとに、よりよい解答を求めていく。</p>	<p>ふきだし法</p> <p>(数学的解釈) (数学的表現)</p>
終末	<p>8 学習を振り返る。</p>	<p>○ ふきだしをもとに自分の思考を振り返らせ、問題解決に進んで取り組めたことを称賛する。</p>	ふきだし法 (振り返り)

イ 授業の考察

【ふきだし法の指導の工夫】

学習問題に対して、ふきだしに【図10】のように、「二等辺三角形になりそう。」など数学的解釈につながる気付きを記入できた。次に、図形に対角線を引くことで、「二等辺三角形ができている。」と記入し、答えとなる図形について見通しをもち、自力解決を図ることができた。そして、学び合いを通して、まとめでは、「ひし形は辺の長さが等しい。」「対角線を一本引いている。」といった算数の用語を使って、数学的解釈や数学的表現ができた。このように、数学的解釈を深めていくことができた。

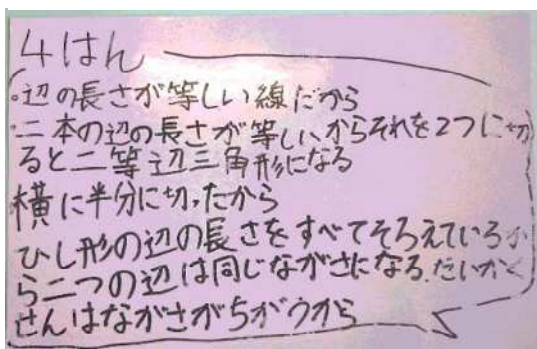
【図10】ふきだしにみられた児童の思考の流れ



【学び合いの質を高める指導の工夫】

ペアで「伝え合う」段階においては、ふきだしをもとに自分の考えを相手に述べることができた。自分の考えを明確にしたり、修正したりすることができ、数学的表現を高めることができた。グループでの「高め合う」では、【図11】のように、発表ボードにグループのよりよい意見をまとめることができ、数学的解釈や数学的表現を行っていた。そして、全体の「納得し合う」では、児童が発表や質問するだけでなく、【図12】のように教師が「今の説明は、どの知恵アイテムにもどっているのですか。」などと質問することで、演繹的な考え方を促し、数学的解釈や数学的表現を深めることができた。

【図11】グループでまとめた発表ボード



【図12】教師が質問する様子



ウ 検証授業 I の成果と課題

- ふきだし法をもとに、自分の考えをしっかりとせながら、学び合いを行うことで、児童の主体性や協働性を引き出すことができた。
- 学び合いを通して、これまでの学習をもとに理由を説明していく演繹的な考え方について気付かせることができた。また、ひし形の性質をもとに、理由を説明することができるようになり、活用する力の要素である数学的表現や数学的解釈を深めることができた。
- 学び合いの中で、出てきた意見を比較・検討する指導について工夫する必要がある。

(2) 検証授業Ⅱの実践

ア 授業概要

<p>【単元名】「面積」(小学校第4学年1組 29名中15名の少人数指導)</p> <p>【本時の目標】(5/10)</p> <p>○ 複合図形の面積を求め、説明することができる。(数学的な考え方)</p> <p>【本時の仮説】</p> <p>○ ふきだし法や思考ツールを用いた指導の工夫を行えば、学習問題について数学的に解釈したり、数学的に表現したりすることができるであろう。</p>

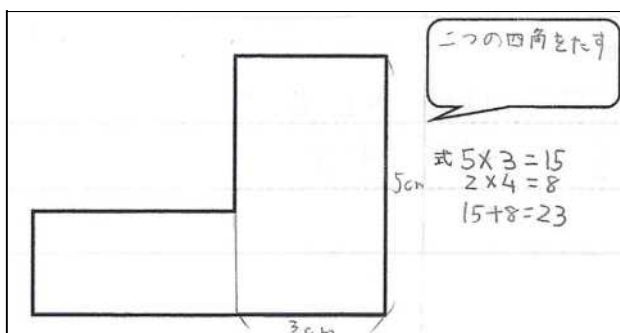
段階	学習内容及び学習活動	指導のポイント	研究との関連 (活用する力の要素)
導入	<p>1 学び合いのめあてを確認し、前時までの確認問題を行う。</p> <p>意見や理由をはっきり話そう。</p> <p>2 学習問題について理解する。</p> <p>3 学習のめあて、解決の見通しをもつ。</p> <p>Lの形に長方形や正方形を見付け、面積の公式を使って、求めよう。</p>	<p>○ 学び合いのめあてを提示し、協働性を意識させる。</p> <p>○ 思考ツールをもとに作成したプリントで学習を進める。</p> <p>○ ふきだしをもとに、児童の気づきや思いを発表させ、問題把握を行う。</p> <p>○ 既習の知識を使い、学習を進めていくことを確認する。(演繹的な考え方)</p>	<p>(知識・技能)</p> <p>思考ツール(KWL)</p> <p>ふきだし法(問題把握)</p> <p>(筋道立て)</p>
展開1	<p>4 複合図形の分け方を自分で考える。(自力解決)</p> <p>・ 分けてたす ・ あとでひく</p>	<p>○ 補助線を引かせ、長方形ができることを認識させる。</p>	<p>ふきだし法</p>
展開2	<p>5 複合図形の分け方をペアやグループで考える。(伝え合う、高め合う)</p> <p>6 複合図形の分け方を全体で考える。(納得し合う)</p> <p>7 実際に計算し、学習をまとめる。</p> <p>8 適用題を解く。</p>	<p>○ ペアで考え方を確認したり、説明したりすることで考えを明確にする。</p> <p>○ 思考ツール(Yチャート)をもとに、比較しながら、求め方の特徴に気付かせる。</p> <p>○ 思考ツールをもとに、比較しながら、求め方の特徴に気づき、演繹的な考え方や帰納的な考え方のよさを感じ、学習内容について納得する。</p> <p>○ 聞き手は、発表者に質問したり、確認したりしながら、理解を深める。</p>	<p>ふきだし法(数学的解釈)</p> <p>(数学的表現)</p> <p>思考ツール(Yチャート)</p> <p>(振り返り)</p> <p>(数学的解釈)</p> <p>(数学的表現)</p>
終末	<p>9 学習を振り返る。</p>		<p>ふきだし法</p>

イ 授業の考察

【ふきだし法を用いた指導の工夫】

ふきだしを使って、解決方法に見通しをもたせ、筋道立てて問題を解決させることができた。自力解決でも、図に補助線を引き、自分で解き方を考えることができた。【図 13】のように、式の補足をふきだしに書くことで、ペアやグループの学習でも自分の考えを友達に伝えることができ、数学的表現につながっていた。

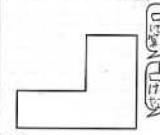
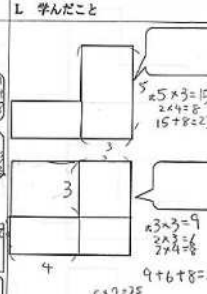
【図 13】 数学的表現につながるふきだし



【思考ツールを用いた指導の工夫】

学習プリントに、【図 14】のようにKWLの思考ツールを用いた。本時に関係ある復習問題を行うことで、これまでの学習のつながりを意識でき、学習問題について数学的解釈ができた。また、視覚的に学習の流れを確認でき、見通しをもって学習できた。さらに、【図 15】【図 16】のように、Yチャートを使って、グループの考えを分類したり、比較したりすることができた。L字の面積は、複数の求め方があることを理解することができ、数学的解釈や数学的表現につながった。

【図 14】 思考ツール (KWL)

K 知っていること	W 知りたいこと	L 学んだこと
復習問題 次の問題に答えましょう。 ① 面積の公式を友達に言いましょう。 ② たて5cm、横4cmの長方形の面積を求めましょう。 $5 \times 4 = 20$ 答え 20cm ²	学習問題 次の図形の面積は、何ですか。  めあて Lの形は長方形や正方形を合わせて面積の公式を使って求める。	 $5 \times 3 = 15$ $2 \times 4 = 8$ $15 + 8 = 23$ $3 \times 3 = 9$ $3 \times 3 = 6$ $9 + 6 + 8 = 23$ まとめ $5 \times 3 = 15$ $2 \times 4 = 8$ $15 + 8 = 23$ Lの形は分けて足して大きくして引いたりしてもとめる。
	復習問題をやってみましょう。	

【図 15】 Yチャートに類別する児童



【図 16】 思考ツール (Yチャート)



ウ 検証授業Ⅱの成果と課題

- 児童のふきだしをもとに、学習のめあてを立てることができ、児童の主体性を生かしながら自力解決を行うことができた。自らの考えをしっかりとらせながら、学び合いを行うことで、児童の主体性や協働性を引き出し、アクティブ・ラーニング型授業を实践できた。
- 思考ツールのYチャートをもとに、学び合う内容の焦点化ができた。また、グループの考え方を分類したり、比較したりしながら、面積の公式をもとに複合図形を求めていく演繹的な考え方や複合図形の求め方の基本的なきまりを見付けていく帰納的な考え方を児童が意識することができた。さらに、学び合いの質を高め、児童の数学的解釈や数学的表現を育てることができた。
- 学び合いにおいて、児童一人一人が自分の考えをもとに、児童同士で意見を述べ合い、よりよい解決法を見付けたり、数学的な考え方のよさに気付いたりするための手立てが必要である。

Ⅷ 研究の成果と課題

1 児童の意識の変容と総括的評価の分析

(1) 児童の意識の変容

「活用する力の要素」とアクティブ・ラーニング型授業における「主体性」「協働性」について、児童の意識の変容を考察する。

意識調査実施日（1回目 6月17日、2回目 10月26日）

調査データの処理方法（質問項目に対して「とても思う」4点、「思う」3点、「あまり思わない」2点、「思わない」1点の4段階に設定し、集計した。）

ア 活用する力の要素に関する意識の変容

活用する力の要素に関して、【表13】のように児童の意識を高めることができた。活用する力の要素のうち「筋道立て」、「数学的解釈」、「数学的表現」についての数値が高くなっている。「数学的解釈」における類推的な考え方や演繹的な考え方についての意識が高まり、数学的な考え方を身に付けることにつながっている。また、ふきだし法や思考ツール、学び合いを指導したことで、「言葉や表、図を使って自分の考えを書くことができる」についての意識も高まり、「数学的表現」についての意識も向上した。

【表13】活用する力に関する意識調査の結果

項目	活用する力の要素	アンケート内容	6月	10月	差
項目1	情報選択	数、量、図形に気を付けて問題を解くことができる。	2.80	3.33	+0.53
項目2	問題把握	問題の意味が分かる。	3.20	3.53	+0.33
項目3	筋道立て	見通しをもちながら、問題を解くことができる。	2.47	3.67	+1.20
項目4	数学的解釈	問題のきまりを見付けることができる。(帰納的な考え方)	3.00	3.33	+0.33
項目5	数学的解釈	習ったことを新しい問題に使うことができる。(類推的な考え方)	2.73	3.80	+1.07
項目6	数学的解釈	問題の理由を考え、解くことができる。(演繹的な考え方)	2.60	3.53	+0.93
項目7	数学的表現	言葉や表、図を使って自分の考えを書くことができる。	3.00	3.73	+0.73
項目8	数学的表現	算数の用語(平行、垂直など)を使って書いたり、話したりできる。	2.93	3.33	+0.40
項目9	振り返り	ノートやプリントで学習したことを振り返ることができる。	3.13	3.53	+0.40
項目10	振り返り	もっと簡単にできる方法を考えることができる。	2.87	3.33	+0.46

イ 主体性に関する意識の変容

ふきだし法などのアクティブ・ラーニング型授業の工夫を通して、【表14】のように主体性を高めることができた。特に、「自分の考えを発表することができる。」「自分の意見を伝えることができる。」「難しい問題がでるとやる気がでる。」といった算数の学習に自分の考えをもって取り組もうとする主体性を高めることができた。

【表14】主体性に関する意識調査の結果

項目	アンケート内容	6月	10月	差
項目1	算数の学習は好きである。	3.00	3.67	+0.67
項目2	算数の学習に進んで取り組んでいる。	3.20	3.67	+0.47
項目3	算数の学習は面白い。	3.07	4.00	+0.93
項目4	算数の学習は大切だと思う。	3.67	3.93	+0.26
項目5	算数の学習で自分の考えを発表することができる。	2.60	3.73	+1.13
項目6	算数の学習で友達に自分の意見を伝えることができる。	2.47	3.60	+1.13
項目7	算数の学習で難しい問題がでるとやる気がでる。	2.47	3.47	+1.00

ウ 協働性に関する意識の変容

【表 15】から、学び合いの質を高める指導の工夫などアクティブ・ラーニング型授業を通して、協働性の意識を高めることができた。「問題を友達と解く大切さ」や「問題を友達と解く楽しさ」の数値が上がった。また、「問題を友達と話し合うことができる」と感じる児童も増え、児童が協働して取り組む意識が見られた。

【表 15】 協働性に関する意識調査の結果

項目	アンケート内容	6月	10月	差
項目 1	算数の学習で友達と問題をいっしょに解くことは大切である。	3.20	4.00	+0.80
項目 2	算数の学習で友達と問題をいっしょに解くことは楽しい。	3.07	3.93	+0.86
項目 3	算数の学習で友達と話し合うことで、新しい考えに気付くことができる。	3.07	3.87	+0.80
項目 4	算数の学習を友達とすることで自分の力を高めることができる。	3.33	3.67	+0.34
項目 5	算数の学習で、問題について友達と話し合うことができる。	2.67	3.53	+0.86

(2) 総括的評価

単元の学習が終わったあと、単元テストと全国学力・学習状況調査の一部「平成 21 年度」による総括的評価を行った。

ア 単元テスト(少人数クラス 15 名)

【表 16】 観点別の平均得点

	知識	技能	考え方	合計
面積 (担当少人数クラス)	46.3	44.0	44.7	135.0
面積 (学級全体)	44.1	42.2	44.1	130.5
学級平均との差	+2.2	+1.8	+0.6	+4.5

【表 17】 単元テストの得点

得点範囲	人数	割合
100	3	20.0%
90～99	6	40.0%
80～89	5	33.3%
70～79	1	6.7%

【表 18】 単元テストの小問の結果の一部

番号	ねらい	観点	正答数	正答率
8.1	複雑な面積を求めることができる。Lの形の面積 式	技能	10/15	67%
8.2	複雑な面積を求めることができる。Lの形の面積 答え	技能	10/15	67%
9.1	長方形の面積から、辺の長さを求めることができる。式	数学的な考え方	15/15	100%
9.2	長方形の面積から、辺の長さを求めることができる。答え	数学的な考え方	15/15	100%
10.1	式を読み取って面積を考えることができる。	数学的な考え方	13/15	87%
10.2	式を読み取って面積を考えることができる。	数学的な考え方	12/15	80%
10.3	式を読み取って面積を考えることができる。	数学的な考え方	12/15	80%

(考察) 【表 16】 【表 17】 【表 18】 より、単元テストにおいて全体的によく理解できていたことが分かる。基礎的な問題や数学的な考え方を含む活用する力に関する問題において、正答率が高く、基礎的な理解が図られていることが分かった。しかし、Lの形の面積の求め方について理解できていない児童が見られた。図に線を引いて2つに分けることができている誤答が見られた。そのため、単元テスト返却時に、Lの形の面積の求め方について、図を2つに分けて求める指導を行った。その後のWeb学習単元評価システムの評価問題では、【表 19】のように正答率が向上した。

【表 19】 Lの形の面積の結果

単元テスト	Web 学習単元評価システム
10/15 (66.7%)	12/15 (80.0%)

イ 全国学力・学習状況調査の一部「平成 21 年度」

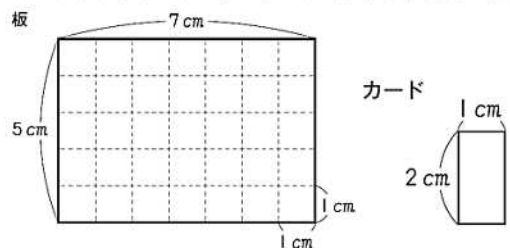
記述式における活用する力を確認するため、全国学力・学習状況調査の一部を実施した。

【表 20】全国学力・学習状況調査の一部の正答数、通過率（少人数学級 15 名）

	設問 1	設問 2
設問のねらい	敷き詰め方を二通りかき、必要なカードの枚数を求めることができる。	カードが敷き詰められない理由を言葉や式で記述できる。
活用する力に関する要素	問題把握 筋道立て	振り返り 数学的表現
正答数（誤答数）	13 (2)	6 (9)
通過率	86.7%	40%
全国の通過率 (宮崎県の通過率)	79.1% (74.4%)	56.1% (54.0%)

【図 17】使用した設問 2

② 次に、下のようなたてが 5 cm、横が 7 cm の長方形の板に、カードをすきまなくしきつめられるかどうかを調べます。



上の長方形の板にカードをすきまなくしきつめられるかどうかについて、あき子さんが次のように言いました。

実際にカードをおいたり、おいた図をかいたりして調べなくても、この長方形の板にカードをすきまなくしきつめられないことがわかります。

あき子

この長方形の板に、カードをすきまなくしきつめることは、できません。どのように考えれば、実際にカードをおいたり、おいた図をかいたりして調べなくても、しきつめられないことがわかりますか。その考えを、言葉や式を使って書きましょう。

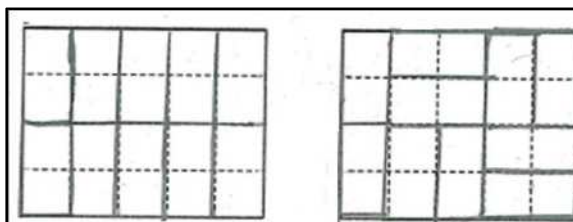
【表 21】設問 2 の誤答について

式だけで説明が足りないもの	1 名
比べる形を間違っているもの	1 名
言葉のみで説明が足りないもの	1 名
無回答	1 名
その他	5 名

（考察） 第 4 学年の児童には、問題文の把握が難しいため、教師が音読しながら実施した。【表 20】より、設問 1 については、カードの敷き詰め方をかくことができている児童が多かった。設問 2 については、第 6 学年の正答率と比べて正答率は低かったが、 $35 \div 2$ を立式し、余りが出ることを説明できている児童が 6 名であり、2 つの比べるものを理解し、あまりが出る状態を調べることができ、数学的表現を行うことができていた。【表 21】より、無回答の児童は 1 名だけで、数学的表現を行う意識は見られた。また、【図 18】のような誤答ではあったが、数学的解釈をもとに余りがでることを説明しようと取り組む児童が 4 名いた。このようなことから、数学的解釈や数学的表現について効果が見られた。

【図 18】児童の解答

【設問 1 の正答】



【設問 2 の正答】

考え
式として考えると $5 \times 7 = 35$
すきまなくしきつめるには 34 マスにならないといけません。
 $35 \div 2 = 17$ マスあるからすきまなくしきつめることはできません。

【設問 2 の誤答】

考え
 2 にずって考えると、1 つあまってしまうから

2 成果と課題

(成果)

- 活用する力について具体的な姿を示し、アクティブ・ラーニング型授業の学習指導過程やふきだし法や思考ツールといった指導法の工夫を通して、活用する力を高める学習について整理することができた。
- アクティブ・ラーニング型授業を実践し、主体性や協働性の意識の向上を図るとともに、数学的な考え方の指導を通して、活用する力を高めることができた。

(課題)

- 児童同士がより積極的にふきだし法や思考ツールを用いて、学び合いを行い、活用する力を高めていけるように指導を工夫する必要がある。
- 活用する力の更なる向上を目指して、記述式に対応した指導の在り方や全国学力・学習状況調査B問題を使った授業展開の在り方について、工夫する必要がある。

参考・引用文献

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 「小学校学習指導要領解説 算数編」 | (平成 20 年 8 月 文部科学省) |
| 「全国学力・学習状況調査 解説資料小学校算数編」 | (平成 26 年 国立教育政策研究所) |
| 「アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換」 | (平成 26 年 溝上伸一 東信堂) |
| 「協同学習入門」 | (平成 23 年 杉江修治 ナカニシヤ出版) |
| 「聴く・考える・つなぐ力を育てる！『学び合いの質を高める算数の授業』」 | (平成 26 年 石田淳一・神田恵子 社明昌堂) |
| 「新しい算数研究 6 月号」 | (平成 26 年 新算数教育研究会 東洋館出版社) |
| 「算数科授業デザイン『ふきだし法』」 | (平成 26 年 亀岡正睦・古本温久 東洋館出版社) |
| 「思考ツールを使う授業」 | (平成 26 年 関西大学初等部 さくら社) |

《研究実践校》日南市立東郷小学校