

どの子にも「わかる」喜びを味わわせる算数科授業作りの工夫

～問題解決的な授業に焦点化・視覚化・共有化の考えを取り入れることを通して～

うるま市立 彩橋小中学校 桃原広隆

目 次

I	テーマ設定の理由	1
II	研究目標	1
III	研究仮説	1
IV	研究の全体構想図	2
V	研究内容	
1	「わかる」「できる」ということについて	3
2	問題解決的な授業について	4
3	焦点化・視覚化・共有化の考え方を取り入れた授業について	8
VI	指導の実際	11
1	単元名 「面積」	11
2	単元名 「ともなって変わる量」	17
VII	仮説の検証	
1	具体仮説（1）の検証と考察	17
2	具体仮説（2）の検証と考察	18
3	具体仮説（3）の検証と考察	
4	単元テストから考察	
VIII	研究の成果、課題・対応策	
1	成果	20
2	課題・対応策	20
	《参考文献》	20

どの子にも「わかる」喜びを味わわせる算数科授業作りの工夫

～問題解決的な授業に焦点化・視覚化・共有化の考えを取り入れることを通して～

うるま市立 彩橋小中学校 桃原広隆

目 次

I	テーマ設定の理由	1
II	研究目標	1
III	研究仮説	1
IV	研究の全体構想図	2
V	研究内容	
1	「わかる」「できる」ということについて	3
2	問題解決的な授業について	4
3	焦点化・視覚化・共有化の考え方を取り入れた授業について	8
VI	指導の実際	11
1	単元名 「面積」	11
2	単元名 「ともなって変わる量」	17
VII	仮説の検証	
1	具体仮説（1）の検証と考察	17
2	具体仮説（2）の検証と考察	18
3	具体仮説（3）の検証と考察	
4	単元テストから考察	
VIII	研究の成果, 課題・対応策	
1	成果	20
2	課題・対応策	20
	《参考文献》	20

どの子にも「わかる」喜びを味わわせる算数科授業作りの工夫

～問題解決的な授業に焦点化・視覚化・共有化の考えを取り入れることを通して～

うるま市立 彩橋小学校 教諭 桃原広隆

I テーマ設定理由

平成20年1月中央教育審議会答申で、新しい知識・技術の発展が様々な領域の活動の基盤として重視される「知識基盤社会」の特質が強調された。学校教育では、新学習指導要領をもとに基礎的・基本的な知識・技能を確実に「習得」させ、それを「活用」する力を養い、「わかる」喜びを実感させることについて述べられている。また、新たな問題に向けて意欲的に挑戦し、解決する力を持った児童の育成に努めることが重要であると記されている。

本校は、複式学級解消のため平成24年度に新設校としてスタートした。しかし、うるま市のH24学力テストやその他の学力調査などの結果から、学力の個人差が大きく、個別指導を要する児童がいる。また、これまで小規模校であったがゆえに集団で得られる社会体験や人間関係づくりが不足しがちであった。そのため、学校生活の中において、自分の考えや気持ちを表現する力、相手に伝える力、意見を出し合って互いに認め合う力に課題がみられた。

私はこれまで、どの子にもわかる授業づくりを心がけてきた。しかしながら、それぞれ個別の対応を工夫したり、内容を精選したりしたが、個人の学力差への対応の難しさを痛感した。その要因として、形式だけの問題解決的な授業、教えること考えさせることを混同し、教師の教え込み中心の授業などがあげられる。そのため、児童に基礎的・基本的な知識・技能の「習得」や「活用」したときの「わかる」喜びや楽しさを味わわせることが不十分であった。

このような課題を解決するためには、児童に「わかる」喜びを実感させ、学ぶ意欲を向上させることが大切である。そのためには、基礎的・基本的な知識・技能の「習得」とそれらを「活用」して問題を解決する思考力・判断力・表現力を育成するための問題解決的な授業の工夫改善が重要であると考えた。

そこで本研究において、算数科における「わかる」喜びや楽しさを味わわせるために問題解決的な授業の工夫・改善について取り組みたい。その手法として、問題解決的な授業にユニバーサルデザインの考え方である焦点化・視覚化・共有化を取り入れる。授業の構成や学習内容に焦点化・視覚化・共有化の考え方を取り入れることで、特に支援を要する児童にとって分かりやすくなり、結果、通常の児童にとってわかりやすいものになると考える。一人ひとりであった「わかる」喜びを実感させ、学習意欲の向上を目指し、本研究テーマを設定した。

II 研究目標

算数科において、問題解決的な授業に焦点化・視覚化・共有化の考え方を取り入れることを通して、どの子にも「わかる」喜びを味わわせる授業作りについて研究する。

III 研究仮説

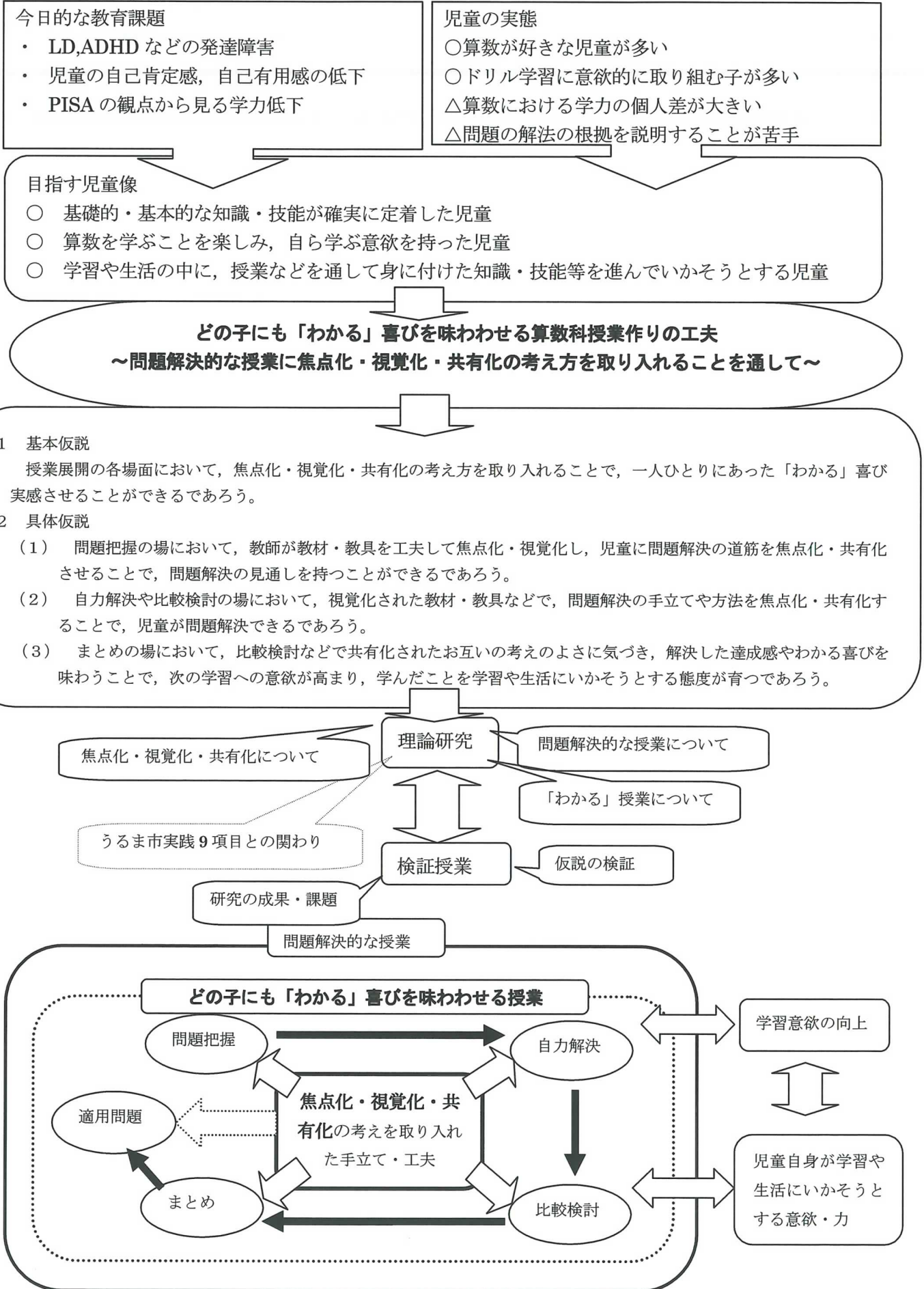
1 基本仮説

授業展開の各場面において、焦点化・視覚化・共有化の考え方を取り入れることで、一人ひとりであった「わかる」喜びを実感させることができるであろう。

2 具体仮説

- (1) 問題把握の場において、教師が教材・教具を工夫して焦点化・視覚化し、児童に問題解決の道筋を焦点化・共有化させることで、問題解決の見通しを持つことができるであろう。
- (2) 自力解決や比較検討の場において、視覚化された教材・教具などで、問題解決の手立てや方法を焦点化・共有化することで、児童が問題解決できるであろう。
- (3) まとめの場において、比較検討などで共有化されたお互いの考えのよさに気づき、解決した達成感やわかる喜びを味わうことで、次の学習への意欲が高まり、学んだことを学習や生活にいかそうとする態度が育つであろう。

IV 研究の全体構想図



V 研究内容

1 「わかる」・「できる」ということについて

(1) わかる授業

本研究における「わかる」喜びとは、基礎的・基本的な知識・技能を「習得」したときの喜びである。身に付けた知識・技能を「活用」して、自分の考えをまとめ、友達に伝えることができる喜びでもある。さらに、授業で問題を解決したときに、児童の中に「わかった」という気持ちが実感でき、友達からも評価されたとき、「わかる」喜びはさらに強まるであろう。

児童らが基礎的・基本的な知識・技能を「習得」した喜びや、さらに「活用」できた喜び、すなわち「わかる」喜びを実感することで、さらに「学びたい」、「わかるようになりたい」という学習意欲も高まると考える。

そこで、「わかる」とはどのような状態なのか。栗原昭徳(1997)によると、「『未知のもの』を子どもの前に置く。そして、それを授業で既知のものと『置き換え』たり、既知のものから『類推』することで、授業の前には未知であったことが、終了時には既知となる。『わかった』、といえるものになっている。つまり、初めの未知はすでに既知となっている。そして、このように既知と未知の間で、つまり『境界領域』で展開するのが『わかる授業』。子どもが『なるほどわかった』といえる授業は、かならず既知と未知の境界領域で成立している。それも既知と未知の間の溝が、あまり深くないところで成立する。ちょっとした溝を、子どもたちの力で飛び越えさせることが大事である。『わかる授業』は、そういう構造をもっている。」としている。

また佐伯胖(1995)は、「『わかる』とは自分の『わかっているもの同士が結び付くこと』とし、「何か自分なりに得意とする世界 - 『小さな世界』 -」があるとしている。その「『小さな世界』が何らかのきっかけで相互に結び付いて(中略)あたかも『わかっていたことが、わかる』ようになつてくできる」として結論付けている。すなわち、「自分が得意とする小さな世界」が自分の「わかっているもの」としてとらえる事ができる。自分の中にある「小さな世界」=「わかっていること」同士が結び付いたときに「わかった」が実感できるものとして考える。これらを、授業の中で整理して考えてみる。「わかっていること」・「既知」とは、これまでの学習で培われた「既習事項」であり、それを児童の中で結び付けることが「わかる」ことである。

本研究における「わかる」授業とは、未知のものが既習事項を手がかりに既習のものへ、既習と既習がつながり新しい知識へかわるなど、知識が「つながる」授業とし研究を進めていく。

(2) 「わかる」・「できる」の段階

本研究における「わかる」・「できる」を具体的に見ていきたい。志水廣(1997)によると「算数のよさの一つに『解ける』がある」という。その「『解ける』の中に『わかる・できる』が存在する」としている。その算数のよさを2段階に分けてまとめた表が下記のものである。

表1 [表1 分かる・できる算数授業作りのコツ 明治図書より]

算数のよさ第1段階		算数のよさ第2段階	
わかる	できる	わかる	できる
<ul style="list-style-type: none"> 問題の意味がわかる わけがわかる 解き方がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> 解決の見通しが持てる 問題を解くことができる まねて解くことができる 確実に身につけることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 指導要領でいうよさがわかる(簡潔・明瞭・統合・発展など) 	<ul style="list-style-type: none"> 自ら問いを持つことができる(問題発見力) 問い続けることができる(問う態度)

これらを参考に本研究では、本校児童の実態を考慮し、「わかる・できる」をレベル別に3段階に分けて、さらに面積、伴って変わる量の2単元での「わかる」を下記のようにとらえる。

第1段階		第2段階		第3段階	
わかる	できる	わかる	できる	わかる	できる
<ul style="list-style-type: none"> 算数のよさ(簡潔)がわかる 解き方がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> 解決の見通しが持てる 問題を解くことができる 	<ul style="list-style-type: none"> 算数のよさ(明瞭)がわかる わけがわかる 	<ul style="list-style-type: none"> まねて解くことができる 確実に身につけることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 算数のよさ(統合・発展)がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> 活用問題が解ける 学習のつながりを活用できる

【面積】

第1段階		第2段階		第3段階	
わかる	できる	わかる	できる	わかる	できる
<ul style="list-style-type: none"> ・ 広さがわかる ・ 公式がわかる ・ 面積の単位がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比較ができる ・ 公式が使える ・ ふさわしい単位が選択できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公式の便利さがわかる ・ 単位の仕組みや関係がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複合図形の求積ができる ・ 単位換算ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題にあったとき方がわかる ・ 学習のつながりがわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活用問題が解ける ・ 学習のつながりを活用できる

【伴って変わる量】

第1段階		第2段階		第3段階	
わかる	できる	わかる	できる	わかる	できる
<ul style="list-style-type: none"> ・ 伴って変わる2量がわかる ・ 表の読み取り方がわかる ・ グラフの読み取り方がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伴って変わる2量が書ける ・ 表が書ける ・ グラフが書ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伴って変わる2量の決まりがわかる ・ 表やグラフから2量変わりの様子がわかる ・ □や○の使い方や意味がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ きまりを式に表すことができる ・ 表やグラフから必要な数量を抜き出すことができる ・ □や○を使った式が書け、数値をあてはめ、他の数値を求めることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題にあったとき方がわかる ・ 学習のつながりがわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活用問題が解ける ・ 学習のつながりを活用できる

本研究で「どの子もわかる」とは、各段階に到達した児童の割合で評価を行う。

1段階では児童の9割達成、2段階では児童の8割到達を目標に設定し、進めていく。3段階に関しては数値を設定せずに、第2段階に到達した児童を可能な限り導いていくとする。

これらの目標達成に向け、問題解決的な授業を実践していく。

2 問題解決的な授業について

(1) 問題解決的な授業のよさ

小学校指導要領解説総則編第1章第4(2)「各教科等の指導に当たっては、体験的な学習や基礎的・基本的な知識及び技能を活用した問題解決的な学習を重視するとともに、児童の興味・関心を生かし、自主的、自発的な学習が促されるよう工夫すること。」とされている。

本研究では、学習は児童の営み、授業は教師の営みとし、教師の視点から授業研究する要素が強いため、学習を授業に変えて「問題解決的な授業」として進めていく。

さて、算数科では、児童が基礎的・基本的な知識と技能を確実に習得し、活用していくことや数学的な見方や考え方を身に付けさせることを目指している。また、その学習を通して望ましい態度や能力を養うこともねらいとしている。

問題を解決していく学習過程において、まず、児童らが「確実に正解を導き出せる解き方」（自分の解ける方法）で解いてみる。次にもっと「簡単な方法」はないか、さらに、「いつでも誰でも使える方法」はないか、すなわち「簡潔・明瞭・統合」を求めていく姿勢や能力などを育てることが重要である。そのために、児童らに「なぜだろう。」「結果はどうなるだろう。」という見通しや思いを抱かせ、やる気、好奇心や探究心などから「簡潔・明瞭・統合」の重要性やよさを感じさせる授業が必要になってくる。そのような授業を展開するためには、問題解決的な授業は最適な手法である。さらに、問題解決的な授業は子どもが主体的・能動的に問題を解決する授業でもあり、数学的な考え方や態度の育成に適した授業でもある。子どもたちが、主体的に授業に参加し、その活動の中で、自ら考え、「わかった。」とつぶやき、「わかる」喜びや楽しさを味わうことができる。それが問題解決的な授業のよさである。

(2) 問題解決的な授業のよさと課題

小西豊文(2011)は、まず、「学力の重要な要素をいかした授業を作る」ことの重要性について述べている。ここでの学力の重要な要素とは、平成20年1月中央教育審議会答申に記された以下の3つである。

- ① 基礎的・基本的な知識・技能の習得
- ② 知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等
- ③ 学習意欲

また、これらをいかした授業とは、問題解決的な授業だとしている。問題解決的な授業のよさとして、「『習得型の授業(知識・技能)』、『活用型の授業(思考力・判断力・表現力)』のどちらでも『本質』にせまる授業ができること」だとしている。「本質」とは、「達成すべきねらい」としてとらえている。その、問題解決的な授業の中で、大切なことは「自力で解決することであり、個人の思考時間を確保すること」だと述べている。

しかし、これらを重視しすぎることで、「授業に思考の時間を取りすぎて45分で終了できないことが多い」と課題もあげている。その他の課題に対しての指摘は以下のとおりである。

- ① 問題提示の仕方の問題
- ② 教師の指導過多
- ③ 比較検討の場面での問題

これらの要因で「『本質』にたどりつけない授業」が多くなっている」ことが一番の課題として述べている。これの改善として「授業の贅肉を落とし、授業のスリム化、ダイエット化」について述べた。

(3) 問題解決の授業の見直し

小西(2011)は「授業のスリム化」を行うために、以下のように提案している。授業において「『教えたいことを考えさせること』を明確にする」ことが最も大事であるとしている。そのための2つの視点をあげている。まず、「学習課題を絞り込む」こと。次に「見通しで考え方向を見定める」こととしている。さらに見通しの再考として4つの視点挙げている。

- 1つ目に話し合いを共有化する。
- 2つ目に方向を定めること。
- 3つ目に視点を明確にすること。
- 4つ目に考えさせることを絞ることとしている。

本研究ではこれらの提案に焦点化・視覚化・共有化の3つの視点を取り入れることにより、問題解決的な授業を改善する手立てとして研究を進めていく。

3 焦点化・視覚化・共有化の考え方を取り入れた授業について

「焦点化・視覚化・共有化」の考え方は「ユニバーサルデザインの視点を取り入れた授業」においてキーワードとして強調されている。

特に桂聖(筑波大学附属小学校)のユニバーサルデザイン研究会では、「ユニバーサルデザインを構成する視点として、『論理』を大切に、授業を『焦点化(シンプル)』・『視覚化(ビジュアル)』・『共有化(シェア)』することでどの子にとってもわかりやすい授業になる」としている。

本研究では、焦点化・視覚化・共有化について「授業のユニバーサルデザイン VOL6(2013年) 東洋館出版社」に掲載された山本良和(筑波大学附属小)・伊藤幹哲(山口長門市深川小)両名の実践事例を参考にしながら、下記のようにとらえていく。

焦点化	授業のねらいを絞り込むために ・ 教材の工夫などで算数的な活動などをシンプルにする。 ・ 教えること、考えさせることを明確化する。 ・ 教師の指示や発問を明確化する。
-----	--

視覚化	<p>問題解決に必要な情報やその処理の方法などを考えやすくするために</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題解決に必要な情報などを子どもたちの見える形にする。 ・ 問題把握や解決に至る見通しをイメージで印象付け、それらをそろえる。 ・ 問題解決の過程、思考などをイメージで印象付け、それらをそろえる。
共有化	<p>学び方を身に付けるために</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題把握や解決に至る見通しを共有する。 ・ 問題解決の過程、思考などを共有する。 ・ 個人の発表やペア・グループ・全体で話し合うことを通して、友だちの考えを読み取り、自分の考えと比較し、自分なりの方法で表現できる。

問題解決的な授業を改善する手立てとして、上記の焦点化・視覚化・共有化の考え方にしぼり、意識的に取り入れ有効性を検証していく。

VI 指導の実際

1 単元名 「面積」

(1) 単元設定の理由

- ① 教材観 (省略)
- ② 児童観 (省略)
- ③ 指導観

本単元の指導にあたっては、直接比較や任意単位による比較などの体験を通し、1辺が1cmの正方形を単位とする普遍単位のよさを児童らが導き出し、面積の単位と測定の意味についての理解を図る指導を行っていく。

長方形や正方形の面積を求めるにあたっては、公式を生み出す過程を大切にする。単位となる1cm²の正方形の総数は、乗法をつかえば簡単に求められるよさに気づかせる。大きな面積の単位であるm²、aについては実際に大きさを実感できる活動を取り入れ、量感を養い、また、ha、km²についてはICT機器を活用し、大きな面積の量感覚を養っていく。

単元を通して問題解決的な授業に「焦点化・視覚化・共有化」の視点を取り入れ、指導を行っていく。

焦点化とは、毎時間の授業のねらいを絞り込むことである。ねらいの達成にむけ、指示や発問を子どもたちが分かる表現にすることである。また、1cm²を敷き詰めることで、面積の求積公式を導き出すことや1m²を机や紙などで作り実感するなど、その他の算数的な活動をシンプルにしていく。

視覚化とは、iPadなどで、実際には体験できない大きな面積の単位や、1m²=10000cm²の関係をなどをアニメーションなどで分かりやすくする。また、問題把握や解決にいたる方法などを子ども達に図や半具体物などを交え、処理し考えやすくする。

共有化では、公式のよさや便利さ、複合同図形を長方形や正方形の求積方法等の既習で解決できることを共有していく。さらにペアやグループ、全体で話し合うことや個人の発表などを通して、友だちの考えを読み取り、自分の考えと比較し、自分なりの方法で表現することで理解を深めていく。

本時は、複合同図形の面積を既習事項をもとにして求める授業である。切ったり、補助線を引いたりすることや図形を変形することなどの算数的活動を通して、長方形や正方形の面積の公式が使えることに気づかせ、その考え方を通して、多様な見方や解決のおもしろさを味わわせたい。その手立てとして焦点化・視覚化・共有化の考えを取り入れながら授業を展開していく。お互いの考えを共有しながら、「わかる」ことの楽しさを味わえるようにしていく。

(2) 単元の指導目標

- ① 面積について単位と測定の意味を理解し、面積を計算によって求める事ができる [B(1)]
・面積の単位<平方センチメートル, 平方メートル, 平方キロメートル>について知る[B(1)ア]

- ・正方形及び長方形の面積の求め方を考える [B(1)イ]
 - ② 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする [D(2)]
 - ・公式についての考え方を理解し、公式を用いる [D(2)イ]
 - ③ アール(a), ヘクトアール(ha)の単位についてもふれる [3(5)]
- (3) 評価の観点からみた単元の目標と評価基準 (評価省略)

	関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
目標	面積の大きさを数値化して表すことよさに気づき、いろいろな形の面積を求めようとしている。	広さを数値化する方法を考えたり、測定する広さに応じた面積の単位や求め方を考えている。	長方形や正方形の面積を公式を使って求めることができる。	面積の単位と測定の意味がわかり、面積の求め方や単位の間係を理解している。また、面積の大きさについて豊かな感覚を持っている。

(4) 単元指導計画

小単元	学習内容	焦点化・視覚化・共有化の視点	評価の観点
1 面積 (2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「広さ」, 「面積」の定義を確認する。 ○ 周りの長さが 16 cm の長方形や正方形の広さ比べをして広さを数で表す方法を考える。 ○ 面積の意味を理解し, 単位となる広さのいくつかで表すことを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 面積を比較する方法をカードの中から選択させ, 考え方を焦点化する。 ○ 発表や話し合いの中での, 面積を比較する方法やよい考えを共有化する。 ○ 教材を iPad など視覚化し考えやすくする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 広さ比べに関心を持ち, 比べ方を考えようとしている。 ○ 長さや重さでの比べ方の方法を生かして, 数値化して比べる方法を考えている。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1 cm²の正方形の数を数えて面積を求める。 ○ いろいろな 1 cm²の図形を知り, 工夫してかく。 ○ 面積が 12 cm²の図形をかく。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 面積比較は 1 cm²を使って求めることに焦点化する。 ○ 1 cm²のよさを共有化する。 ○ 1 cm²の図形や 12 cm²の図形を iPad など視覚化し考えやすくする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 長方形や正方形以外の形にも面積があることを知り, 同じ面積の図形をいろいろ考えている。 ○ 面積も, 長さやかさと同じように単位のいくつかで表せることを理解している。
2 長方形 正方形 の 面積 (3)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 長方形の面積の求め方を考える。 ○ 1 cm の正方形の数が縦に何個, 横に何個かで求められることを知る。 ○ 長方形の面積の求め方を公式化する。 ○ 正方形の面積の求め方を公式化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1 cm²を敷き詰めることで長方形・正方形の求積公式を導き出すことに焦点化する。 ○ 公式のよさを共有化する。 ○ デジタル教材, 巻物などで視覚化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 辺の長さの数値と 1 cm²の正方形の数が対応している事に気づき, 辺の長さを利用して計算で面積が求められることを見出している。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 必要な辺の長さを測り, 長方形や正方形の面積を求める。 ○ 面積と横の長さがわかっている長方形の縦の長さをもとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 視覚化されたフラッシュ教材で演習問題を解く。 ○ 辺と面積の関係に焦点化して公式を使う。 ○ 公式のよさを共有化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 必要な辺の長さを測り, 求積公式を適切に用いて長方形や正方形の面積を求めたり, 求積公式を利用したりして辺の長さを求めることが出来る。

<p>本時</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 複合図形の面積の求め方を考える。 ○ 複合図形の面積を長方形や正方形の和や差で求める方法を理解する。 ○ どの方法がいつも使えるか話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 面積の解法に焦点化する。 ○ 既習をもとに問題解決したことを視覚化した教材で表す。 ○ 求積の方法を全体で共有化して理解を深める。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 複合図形の面積を進んで求めようとしている。 ○ 複合図形の面積を長方形や正方形の和や差で求められると考えている。
<p>3 大 き な 単 位 の 面 積 (4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1辺が1mの正方形をつくり面積の単位1㎡を体感する。 ○ 1㎡=10000㎤であることを体感する。 ○ ㎡の単位用いて面積を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1㎡を紙や机など活用して作成し、広さを体験する。 ○ 1㎡のよさを共有化する ○ iPadを活用して1㎡=10000㎤を視覚化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1㎡=10000㎤であることを理解している。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 武道場の面積を考え、面積の単位aを知る。 ○ aを用いて面積を求める。 ○ 1㎡=100aについて考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 武道場にて実際の1aを作って体験する。 ○ 辺と面積の係に焦点化して単位をまとめる。 ○ iPadを活用して1㎡=100aを視覚化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1辺が1mの10倍になると、面積の単位が変わることに気づいている。 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 運動場の面積を求め、面積の単位haを知る。 ○ haとaの係を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 武道場にて実際の1aを作って体験する。 ○ 辺と面積の係に焦点化して単位をまとめる。 ○ iPadを活用してhaとaの係を視覚化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ haとaの係を理解している。 ○ 1辺が1mの10倍、100倍になると、面積の単位が変わることに気づいている。 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 飛行場の面積を求め、面積の単位km²を知る。 ○ km²とhaの係を理解する。 ○ 正方形の1辺の長さとも面積の係の係をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ デジタル教材やiPadを活用して㎡、haとkm²の係を視覚化する。 ○ 大きい面積をデジタル教材やiPadを活用し視覚化してまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ haとkm²の係を理解している。 ○ 1辺が1mの100倍、1000倍になると、面積の単位が変わることに気づいている。 	
<p>(1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 既習事項をまとめる。 		

(5) 本時の学習 (5/10)

① ねらい

- ・ 複合図形の面積を工夫して求めることができる。

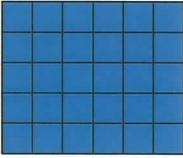
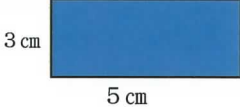
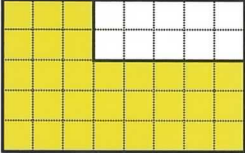
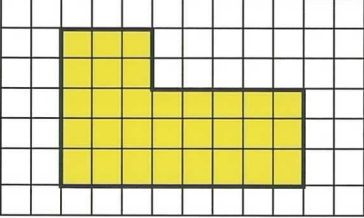
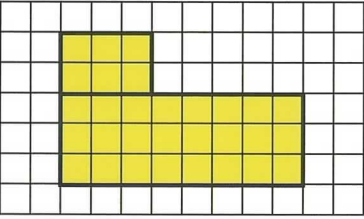
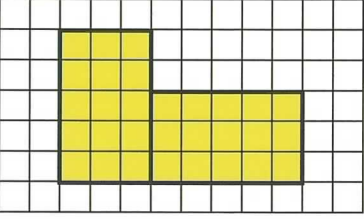
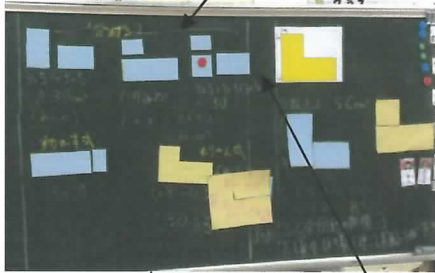
② 授業仮説

ア 問題把握の場において、問題提示や、前時との学習の異同弁別などを色の違いで提示することで、複合図形の面積をもとめる見通しが持てるであろう。

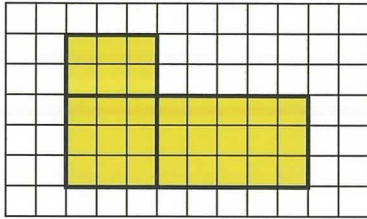
イ 練り合いの場において、児童が問題解決で分割したり、移動したり、抜いたりした長方形を黄色から既習事項を表す青色に裏返すことで、既習事項を使った解法が視覚化、共有化され理解が深まるであろう。

ウ まとめ場において、共有化によって導かれたお互いの考えのよさに気づき、解決した達成感やわかる喜びを味わうことで、学んだことを次の学習にいかそうとする態度が育つであろう。

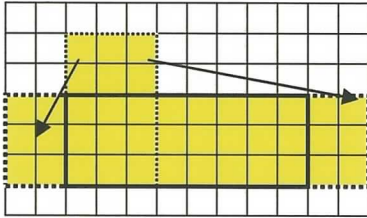
③ 本時の指導 (5/10)

	活動と発問や指示など	児童の反応と活動	・指導上の留意点【評価】
導入 (3分)	<p>T 1と2の長方形の面積を求めましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1と2を提示 <p>1 </p> <p>2 </p> <p>3 </p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題把握 <p>T 3はどんな形にみえますか。</p> <p>T 算数の言葉や形の名前で説明してみよう。</p> <p>T このように、いくつかの長方形や正方形を</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>複合図形の面積を工夫して求めることができる</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ マス目が書かれた図形の形を配布。 	<p>C $5 \times 6 = 30$ 30 cm^2</p> <p>C $3 \times 5 = 15$ 15 cm^2</p> <p>C 公式を使えば簡単。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>仮説②の手立て</p> <p>既習は青、本時の課題は黄で示すことで課題把握や解決の道筋を焦点化・視覚化する。</p> </div> <p>C テトリス、階段、長靴</p> <p>C 長方形が重なった、正方形をくっつけた。</p> <p>C 難しいそうだ。</p> <p>C マス目を数えればできそうだ。</p> <p>C 長方形に分けたら、できそうだ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既習の確認 ・ マス目のある長方形、長さだけの長方形の面積の求め方を確認する。 ・ 青は既習事項であることを確認し、黄色は本時の学習内容であることを(視覚化)を確認。既習事項の活用で解けることを意識づける。(焦点化) ・ 複合図形は長方形や正方形の組み合わせた図形であることをおさえる。
展開 (35分)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自力解決 (5分) ・ 比較検討 <p>① 数える</p>  <p>② よこ分割</p>  <p>③ たて分割</p> 	 <p>C 線を引いたら長方形ができた。長方形に分けるとできそうだ。</p> <p>C $2 \times 3 = 6$, $3 \times 8 = 24$ $6 + 24 = 30$ A 30 cm^2</p> <p>C $5 \times 3 = 15$, $3 \times 5 = 15$ $15 + 15 = 30$ A 30 cm^2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 机間指導で○を付けながら安心感を与えたい。複数の解き方に挑戦するように励ましの声かけも行う。 ・ 比較検討の場では、教師の指名で発表を行う。 ・ 数えた子には、正答が確実に求められる方法だと褒める。 ・ 教師は児童の解法の説明から黄から青の長方形に変えていく事で既習事項の活用を視覚化する。(視覚化) ・ 子どもの発表をみなで共有する。(共有化)

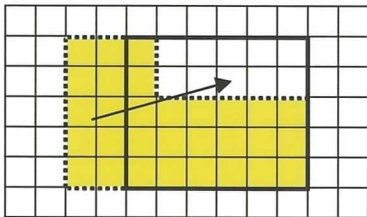
④ 三分割



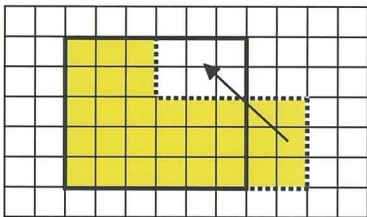
⑤ 移動 I (2種類)



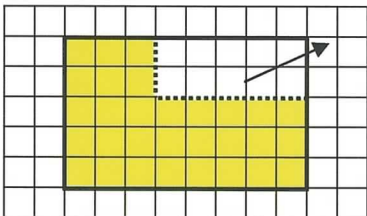
⑥ 移動 II



⑦ 移動 III



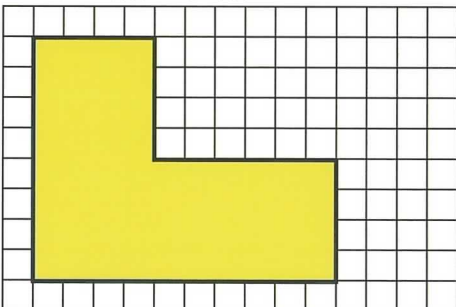
⑧ 引き算



T ①～⑧までの解き方についてグループ分けをしましょう。

T 適用問題を解く

- ・ 問題配布
- ・ 自立解決 (5分)



- ・ 比較検討
- ・ ①～⑧の順番に解法していく。
- ・ 教師はその都度、この方法で解いた人数を

C $2 \times 3 = 6, 3 \times 3 = 9$
 $3 \times 5 = 15 \quad 6 + 9 + 15 = 30$
 A 30 cm^2

C $3 \times 10 = 30$ A 30 cm^2

C $5 \times 6 = 30$ A 30 cm^2

C $5 \times 6 = 30$ A 30 cm^2

C 全体から白を引けばよい。

C $8 \times 5 - 2 \times 5 = 30$
 A 30 cm^2

C マスを引けば、数えられる。

C 移動させる方が良い。

C さっきと同じ分けて考えるほうが良い。

C 引いた方が良い。

C 数える
 $10 \times 8 - 4 \times 6, A 56 \text{ cm}^2$

C よこ分割
 $4 \times 4 + 4 \times 10 \quad A 56 \text{ cm}^2$

C 引き算

・ 児童の発表に対して教師は共鳴、共感、褒める、などの声かけを行う。

・ ④～⑦について児童から出てこない場合は必要に応じて意図的に教師が示す。

・ ⑤, ⑥, ⑦の場合は黄色を移動してから全体を青にする。

【複合図形の面積を工夫して求める事ができる。】

・ 子どもの意見をもとに解法にネーミングしていく。

・ 比較検討の場では先の①～⑧教師が児童と確認しながら解く。
(共有化)

	確認する。 ・ 解答終了後に先の問題とは違う方法でも解いた児童を挙手で確認する。	$8 \times 10 - 4 \times 6$ A56 cm ²	
まとめ(7分)	T 今日のまとめをしましょう。	C まとめ記入のあと感想をかく。	
	複合図形でも長方形や正方形の面積を使って求めることができる。		

④ 評価 ・ 複合図形の面積を工夫して求めることができたか。(ノート)

2. 単元名 「ともなって変わる量」

(1) 単元設定の理由

- ① 教材観 (省略)
- ② 児童観 (省略)
- ③ 指導観

この単元は、関数的な見方・考え方の育成をねらいとしている。また、関数の考え方によって、数量や図形についての内容や方法をよりよく理解したり、それらを活用したりできるようにすることもねらいである。

ここでは、身の回りの具体的な場面を通して関係し合う2量に注目させ、その関係をとらえさせることが指導の重点である。実際の生活の中から伴って変わる2量を見つけ出し、2つの事項の依存関係を操作や活動などを通して調べていくようにしながら関係を考察していきたい。さらに、グラフなどに表わすことにより、2量の変化の特徴や規則性を見つけ出していく。

自分で依存関係や変化の対応の規則性を見出すことにより、関数的な見方や考え方が、より身近なものとなり生活での問題解決の場にもいかされていくだろう。

これらのねらいを達成するために、単元を通して問題解決的な授業に「焦点化・視覚化・共有化」の視点を取り入れ、指導を行っていく。

焦点化とは、毎時間の授業のねらいを絞り込むことである。ねらいの達成にむけ、指示や発問を子どもたちが分かる表現にする。伴ってかわる2量の変化のきまりをとらえるために、表の見方について焦点化する。ストローを並べ正三角形を作り、決まりをみつける算数的な活動なども取り入れてく。

視覚化とは、iPadなどで、毎時間、伴って変わる2量の関係や決まりについてアニメーションなどで提示し、理解しやすくする。また、問題把握や解決にいたる方法などを子ども達に、図や半具体物などを使い実際に操作することで、決まりを考えやすくする。

共有化では、きまりを見つけることよさや便利さ、言葉の式、□や○を使った式のよさなど共有していく。さらにペアやグループ、全体で話し合うことや個人の発表などを通して、友だちの考えを読み取り、自分の考えと比較し、自分なりの方法で表現することで理解を深める。

本時は、1辺が1cmの正方形を並べて、階段状の形を作る。1段、2段と正方形を並べたときの回りの長さを調べ、ともなって変わる2量のきまりをみつける。2つの関係を□と○を用いた式に表すことをねらいとしている。ねらい達成のため、焦点化・視覚化・共有化の考えを取り入れながら授業を展開していく。お互いの考えを共有しながら、「わかる」楽しさを味わえるようにする。

(2) 単元の指導目標

- ① 伴って変わる2つの数量関係を表したり調べたりすることができるようにする。 [D(1)]
 - ・ 変化のようすを折れ線グラフを用いて表したり、変化の特徴を読み取ったりする。 [D(1)ア]
- ② 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。 [D(2)]
 - ・ 公式についての考え方を理解し、公式を用いる。 [D(2)イ]
 - ・ 数量を、□や○などを用いて表し、その関係を式に表わしたり、□や○などに数を当てはめて調べたりする。 [D(2)ウ]

(3) 評価の観点からみた単元の目標と評価基準 (評価省略)

	関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
目標	2つの数量の関係を調べ、きまりをみつけようとしている。	2つの数量の間にどんな関係があるか、表から対応のきまりを見出している。また、グラフから、数量の変化の特徴を考えている。	伴って変わる2つの数量の関係を表やグラフに表すことができる。	伴って変わる2つの数量関係を表やグラフにして調べる方法を理解している。

(4) 単元指導計画

小単元	学習内容	焦点化・視覚化・共有化の視点	評価の観点
1. ともなって変わる2つの量 (3)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 写真をもとにして、時間の経過に伴って変わるものを探す。 ○ 身の回りから伴って変わる2つの量を探して発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ iPadなどを活用して伴って変わる2量を視覚化する。 ○ 伴って変わる2量を2色に分けて把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 身の回り事象の中から、伴って変わる関係に関心を持ち、進んで調べようとしている。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ ストローで正三角形を作り対応するストローの本数と正三角形の数を調べ、表にまとめる。 ○ 増え方の決まりを見つける。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ iPadを活用して、ストローの本数や正三角形の数の変化を視覚化する。 ○ 2量の変化に焦点化させ見通しをもつ。 ○ ストローの本数や正三角形を2色に分けて表にまとめる。 ○ 増える2本のストローの色を変えて表し視覚化する。 ○ 表の見方を縦と横にみるなどの視点を与えて焦点化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 表から2つの数量の間には一定のきまりがあることを理解している。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水を入れる時間とたまった水の量の関係を表す表をもとに、折れ線グラフを作る。 ○ グラフから求める値を読む ○ 2つのグラフを比較して、それぞれのグラフ調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ iPadを活用して時間と水の量などの変化の様子を視覚化する。 ○ 2量の変化に焦点化させ見通しをもつ。 ○ きまりを見つけるために、表の見方を縦と横にしぼり焦点化する。 ○ グラフのよさを共有化し、理解を深める。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 折れ線グラフをかくことができ、2つの数量の変化をグラフから読み取ることができる。
2. □や○を使った式 (2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3階までの高さを調べる方法を考える。 ○ 階段の段数と高さの関係を表にまとめる。 ○ 2つの関係を、□と○を使って表す。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ iPadを活用して段数と高さの変化の様子を視覚化する。 ○ 2量の変化に焦点化させ見通しをもつ。 ○ きまりを見つけるために、表の見方を縦と横にしぼり焦点化する。 ○ □や○についても色で弁別し、式化に役立てる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2量の関係を表した式の活用の仕方を理解している。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1辺が1cmの正方形を敷き詰めて、階段状の形を作り、1段、2段の正方形を敷き詰めたときの周りの長さを調べる。 ○ ともなって変わる2量のきまりを見つける。 ○ 段の数が8では、周りの長さが何cmになるか、見つけたきまりを使って考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ iPadを活用して段数と正方形の数の変化の様子を視覚化する。 ○ 2量の変化に焦点化させ見通しをもつ。 ○ きまりを見つけるために、表の見方を縦と横にしぼり焦点化する。 ○ 段数と周りの長さを2色に分けて表にまとめる。 ○ □や○についても色で弁別し、式化に役立てる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 正方形が敷き詰められるとき、1辺の長さや段数と回り長さや段数と周囲の長さの変化に着目し、2量を関連づけて式に表したりして考えている。

本時

(5) 本時の学習 (5/7)

① ねらい

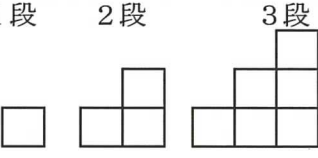
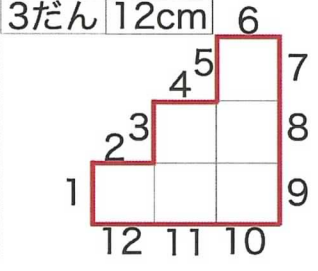
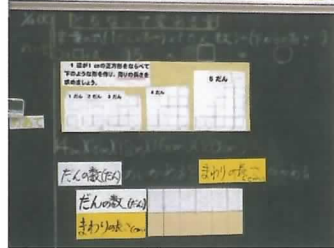
- 2つの数量関係を表にまとめることで、対応するきまりをみつけ、それを一般式に表すことができる。

② 授業仮説

ア 問題把握の場において、解法の道筋を図やデジタル教材を活用し、全員で確認することで解法の見通しをもつことができるであろう。

イ 問題解決の場において、段の数と周りの長さの関係を表した表をよこ・たてにわけて考え、思考の焦点化することで、児童が2量の関係のきまりを見つけることができるであろう。

③ 本時の指導 (5/7)

	活動と発問	予想される児童の反応	指導上の留意点評価																
問題把握	<p>・問題提示</p> <p>1辺が1cmの正方形を並べて下のような形を作り、まわりの長さを求めましょう。</p> <p>1段 2段 3段</p>  <p>(4 cm) (8 cm) (12 cm)</p>	<p>3だん 12cm 6</p> 	<ul style="list-style-type: none"> IPadのアニメーションで段と周りの長さの関係を確認することで解法のイメージをそろえる。(視覚化) 周りの長さをはっきり確認する。 1段と2段のときの周りの長さを全員で確認し、周りの辺の数を調べればよいことを確認する。 																
見通し	<p>T 周りの長さはどこですか。</p> <p>T 1段のときの周りの長さは、何cmでしょうか。</p> <p>T 2段のときの周りの長さは、何cmでしょうか。</p> <p>T 3段のときの周りの長さを求めましょう。</p> <p>T 4段と5段のときの周りの長さはどうなるでしょうか。</p> <p>T 1段~5段までの長さを表にまとめます。今日の白と黄色は何ですか。</p> <p>T 6段~7段のときの周りの長さを一緒に数えて、表にまとめましょう。</p> <p>T 20段や100段のときの周りの長さをもとめましょう。</p> <p>T きまりを見つけるにはどうしたらよいでしょうか。</p>	<p>C 児童は配布されたワークシートをノートに貼る。</p> <p>C 周りの長さとの線の区別がつかない。</p> <p>C 1段のときは、正方形が一つだから4cm。</p> <p>C 2段のときは正方形が3つだから4×3で12cm。</p> <p>C 数えたら10cmです。</p> <p>C 正方形の1つの辺のいくつ分かを数えてみればわかるから8cmです。</p> <p>C 数えたら12cmです。</p> <p>C 数えたら16cmです。</p> <p>C 数えたら20cmです。</p> <p>C 白は段の数です。</p> <p>C 黄色は周りの長さです。</p> <p>C 表にまとめる。</p> <table border="1" data-bbox="598 1713 1173 1803"> <tr> <td>段数</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>周りの長さ</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>C 6段は24cm、7段は28cmです。</p> <p>C めんどくさいからきまりを見つけたほうがいい。</p> <p>C 表からみつける。</p>	段数	1	2	3	4	5			周りの長さ	4	8	12	16	20			 <ul style="list-style-type: none"> 表にはいる要素を2色に分けることで、数値を入れやすくする。(視覚化) 数える煩わしさに気づき、きまりを見つけるよさを意識させる。
段数	1	2	3	4	5														
周りの長さ	4	8	12	16	20														

T めあての提示

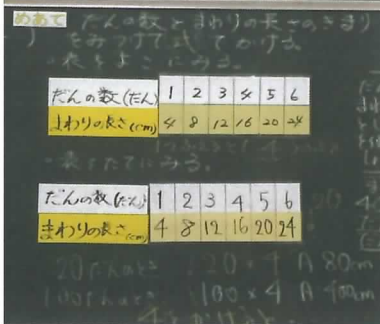
だんの数とまわりの長さのきまりをみつけよう。

自力解決
比較検討

T 段の数と周りの長さのきまりを見つけましょう。

T 表を横に見ていくと、どんなきまりに気がつくですか。

T 表をたてに見ると、どんなきまりに気づきますか。



自力解決

T 20段のときの周りの長さをもとめましょう。

T 100段のときの周りの長さは何cmでしょうか。

T 言葉の式でかいてみましょう。

T 隣の人と答えを確かめてみましょう。お互いに違った人は後ろの人と確かめましょう。

T 段の数を□段、周りの長さを○cmとして、□と○を使った式に表わしましょう。

T 隣の人と答えを確かめてみましょう。お互いに違った人は後ろの人と確かめましょう。

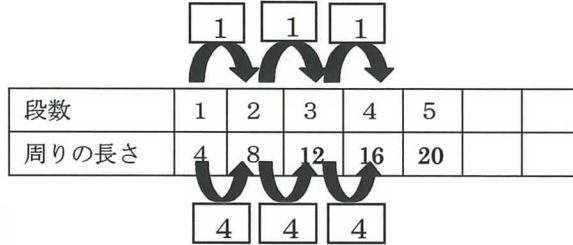
T 周りの長さが40cmのときの段数を求めましょう。

適用問題

T 教科書P107の練習問題を解きます。

1まい20円の画用紙を買い、枚数を□まい、代金を○円として、□

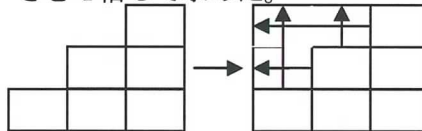
C 段の数が1つ増えると周りの長さは4cmずつふえる。



C 段の数に4をかけると周りの長さになります。

段数	1	2	3	4	5	6	
周りの長さ	4	8	12	16	20		

C 図から正方形を移動させると周りの長さは大きな正方形と同じになるので、1辺の長さを4倍して求めた。



C 4を20回足すのは大変

C $20 \times 4 = 80$ A 80 cm

C $100 \times 4 = 400$ A 400 cm

C 言葉の式は $4 \times \text{段の数} = \text{周りの長さ}$ です。

C $4 \times \square = \bigcirc$ です。

C 式にあてはめると、 $4 \times \square = 40$ なので
 $\square = 40 \div 4$ 答え 10段

C 表をかく。

C 言葉の式から考える。

C $20 \times \square = \bigcirc$

- 表から4cmずつ増えていることを読み取らせる。

- 段の数を4倍すると周りの長さになることに気づかせる。

- 左記の考え方があれば取り扱う。

- 段数がふえると横のきまりでは対応が難しくなることに気づかせる。

- 言葉の式を考えさせることで、その式にあてはめると考えやすくなる。

【正方形を並べたとの、段数と周りの長さの変化に注目し、2量に関連づけて式に表わして考えている】

- きまりのよさに気付かせる

- 式にあてはめて求めさせる。

- 自力解決が厳しい児童は、ペアやグループで協力しながら解かせる。

まとめ	と○の関係を式に表わしましょう。 T 今日のまとめ。	・言葉の式や□や○を使った式に表わすと、分かりやすい事が分かった。	
-----	-------------------------------	-----------------------------------	--

④ 評価

- ・ 2つの数量関係を表にまとめ、対応するきまりをみつけ、それを一般式に表すことができたか。

VII 仮説の検証

1 具体仮説（1）の検証と考察

具体仮説（1）

問題把握の場において、教師が教材・教具を工夫して焦点化・視覚化し、児童に問題解決の道筋を焦点化・共有化させることで、問題解決の見通しを持つことができるであろう。

(1) 面積

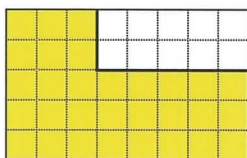
① 検証の手立て

既習の確認として青の長方形で、公式による求積方法を確認する。複合図形は、長方形や正方形の集まりであることをおさえ黄色で表す。解決の道筋の焦点化・視覚化として、複合図形（黄）の中に既習事項である長方形（青）があるか、それを見つけて求積公式を使用することで解決できる見通しをもたせる。

ねらいを「複数の解き方で工夫して面積を求める」ということに焦点化する。そのために、複合図形にマス目を与える。その数を数えることで容易に面積が求められることで、児童に安心感を与える。それにより、児童は、見通しを持って複数の方法で問題を解くことができると考える。

② 考察

全員が下図の複合図形の面積を求めることができた。その解法を下の表（延べ人数）にまとめると以下の結果となった。



解法	数える	横分割	縦分割	移動	引く	その他
人数	4人	12人	8人	4人	1人	2人

児童20人の解き方をみると、「数えるのみ」の解法で解いた児童は1人だけで、「他の解法1種類」で解いた児童は10人、「2種類以上の解法」で解いた児童が8人（3種類が2人、4種類1人）であった。

以上の結果から見ると、多くの児童が、見通しを持って問題解決できたと判断できるので仮説（1）は有効であったと思われる。

(2) 伴って変わる量

① 検証の手立て

- ・ だんの数と周りの長さの関係を図や表、iPadのアニメーションを活用して視覚化して提示することで、解法の見通しをイメージでとらえさせる。
- ・ 伴って変わる2量を色分けて提示することで、色の違いで2量が何かをはっきり把握できるようにする。

② 考察

第1時から伴って変わる2量を2色に分けて提示をした。白が変わると伴って黄色が変わる。白と黄色に入るのは量であるとし、量とは何かについて、毎回の授業で確認してきた。本時でも「今日の白と黄色は何ですか」と問いかけると、児童は白が段数、黄色は周りの長さとしてスムーズに発表し、全員が伴って変わる2量をとらえることができ、ノートにも記入できた。また、iPadを活用し、段数と周りの長さの増え方の様子をアニメーションで視覚化した。それによって全員のイメージがそろえられ、段数と周りの長さの関係を表にまとめることができた。

さらに、20段、100段のまわりの長さを求めるには、表を活用してきまりを見つけるほうがよいという見通しを持つこともできた。以上のことから仮説（1）は有効であったといえる。

2 具体仮説（2）の検証と考察

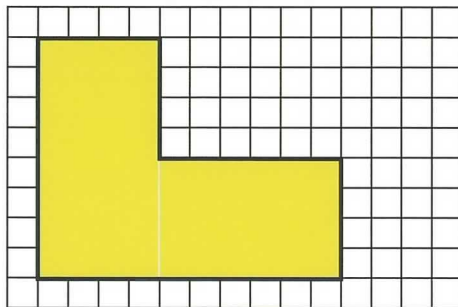
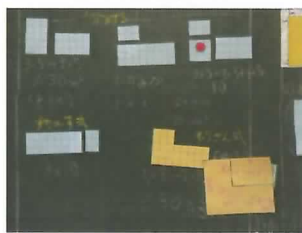
具体仮説（2）

問題解決や比較検討の場において、視覚化された教材・教具などで、問題解決の手立てや方法を焦点化・共有化することで、児童が問題解決できるであろう。

（1）面積

① 検証の手立て

- ・ 児童が複合図形を長方形や正方形に分けてそれぞれの面積を求めていく際に、黄色の長方形を裏返して青にすることで既習（公式を用いて求積）をもとに課題解決したことを視覚化する。
- ・ 友だちの発表や説明を聞き、全体で解法を共有化して理解を深める。
- ・ 2問目の解法の変容をみることで仮説を検証していく。



児童20人の解き方の変容をみると

- 1種類の解法から複数に増えた児童は10人。
- 解法の数に変容は無いが1問目と違う解法で解いた児童が4人。
- 引く方法で解いた児童が1人から5人に増えた。
- 2種類以上の解法で解いた児童が8人から13人に増えた。
- 3種類の解法3人、5種類が2人であった。
- △ 1問目の解法に戻ったり、より煩雑になった児童が5人
- △ その5人のうち、数える方法に戻った児童が2人

② 考察

2問目の解法に変容が見られた児童が14人、2種類以上の複数の解法で解いた児童も5人増え13人になった。3種類、5種類の解法で解いた児童も増えた。1問目の比較検討の場面で、引いて解いた児童が1人であったが、2問目では引く方法で解いた児童が5人になった。また単元テストでは9人に増えた。このことから友達のを参考にして、解き方に変容が見られ、理解も深まったと思われるため仮説（2）は有効であったと考えられる。

解法が煩雑になった原因として、教具、教師の発問などに課題があったためだと考える。

教具では、裏にひっくり返す時点で図形が逆になることがあり、もとの図形との違いや解法のよさがイメージしにくくなったと考えられる。

また、教師が「ひっくり返す」ことを強調して発することで、肝心の長方形の公式を使うよさが薄れてしまった。また、教師が「自分が確実に解ける方法」といったことに対して、間違いたくないという児童の心理から「数える」解法を選択したり、公式を使うよさを確認したが、それよりも1問目に「自分なりに解いた方法」がよいと感じてしまい、解法に戻ってしまった児童もいた。仮説（2）に書かれた視覚化・共有化に関する視点の考え方としては有効だと思われるが、教具や教師の発問に課題があったと言える。

(2) 伴って変わる量

① 検証の手立て

- ・ 表の段を、2量の色と同じように上下2色に分けて視覚化して提示し、その段の色に着目して考えることで2量の変化やきまりを見つけやすくする。
- ・ 伴って変わる2量の関係を表に表し、表をたて・横にわけて考えることで思考の焦点化を図る。児童の考え方を共有化するために効果的にICTを活用する。

② 考察

第2時から表などからきまりをみつける内容が入ってきた。まず、表を横に見ていくことに焦点化してきた。白(量)がどれだけ増ええると、それに伴って黄(量)がどれだけ変わるという変化の様子について、意識的にとらえさせてきた。本時においても児童は、表をかくなり横に見て、段数が1段増えると周りの長さが4cmふえることに気づいた。

さらに縦に見ることで、「白を4倍すると黄色の数になる」というつぶやきもみられ、すぐに段数×4が周りの長さになることに気がつき、20段、100段のときの周りの長さを求める事ができた。

段数×4が周りの長さの関係を見つけることができたが、次の言葉の式、○や□を使った式にあらわす場面では、教師の指示や発問が、焦点化されず児童が戸惑う場面がみられた。手立ては有効と考えられるが、教師の発問、指示などに課題があった。

3 具体仮説(3)の検証と考察

具体仮説(3)

まとめの場において、比較検討などで共有化されたお互いの考えのよさに気づき、解決した達成感やわかる喜びを味わうことで、次の学習への意欲が高まり、学んだことを学習や生活にいかそうとする態度が育つであろう。

(1) 面積

① 具体仮説(3)の検証手立て

- ・ まとめ場において、比較検討の場で共有したお互いの考えのよさに気づかせる。
 - ・ 解決した達成感やわかる喜びを味わうことで、次時の学習に意欲を喚起させる。
- 本時の「授業のふり返しシート」に、以下の内容が書かれていた。

- ・ 色々な方法で面積を求めるのが楽しかった。(4名)
- ・ Yさんの解き方は分かりやすいし、楽に計算ができるのですごかった。(2名)
- ・ 友だちの考えを使って問題を解くことができた。
- ・ 色々な方法があることが分かった。
- ・ もっと他の方法で解いてみたい。
- ・ Rさんが2問目に5つの解き方で問いたのがすごいと思った。

友達の考え方に共感したり、納得したりする意見も見られた。次の学習に期待するコメントも見ることができた。

また、単元終了後のアンケートにある「前の授業で習ったことを次の時間にいかそうとしましたか。」の問いに以下のように答えていた。

- ・ 前に習ったことをいかそうとすると難しい問題も解けそうだから。(6人)
- ・ 分からないことが分かるから。(2名)
- ・ その方が簡単だから。
- ・ 平行四辺形や台形の面積がないのが不思議におもった。でもこれを使うと解けると思うので習うのがワクワクします。
- ・ かけ算や式と計算なんかで習った単元を使って面積を求める事ができると知ったので今までの勉強ができてよかったと思いました。

② 考察

友達の考えのよさへの気づき、次時への意欲や解けたこと・分かったことの喜びのコメントがみられた。また前の時間に習ったことを活用するよさについてのコメントも見られた。

児童の記述から判断すると、11人の半数にとどまったため、手立てとしてはやや有効であった。比較検討の場において、それぞれの考え方のよさを発見させる教師のリードなどに課題が残った。

(2) 伴って変わる量

① 検証の手立て

「授業のふり返しシート」から以下のコメントが見られた

- ・ きまりがみつけるには表をつかえばいいことが分かった。それを次の算数の時間につかかって解くと楽しい、面白いと思った。(5名)
- ・ □や○を使う式が分からなかったけど授業で分かったのでそれを5年生になっても生かしていきたい。(4名)
- ・ 前の時間のきまりをいかして解くことができた。(3名)
- ・ 表をつかうと宿題の問題がすぐに分かった。(2名)
- ・ 家の階段でも同じように式を使って高さを測ってみた。
- ・ 量の決まりがわかってグラフが使いやすくなった。

② 考察

面積の単元よりも、ほとんどの児童が、単にわかったと記述するのではなく、既習を活用してできるようになったことや、友達の意見を参考にするよさが書かれていた。また、学んだことを次の学習にいかそうとする記述も見られたことから仮説(3)は概ね有効であった。

4 単元テストから考察

(1) 面積

① 単元テストの結果

テストの結果をまとめた表が以下の通りである。

第1段階		第2段階		第3段階	
わかる	できる	わかる	できる	わかる	できる
<ul style="list-style-type: none"> ・ 広さがわかる ・ 公式がわかる ・ 面積の単位がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比較ができる ・ 公式が使える ・ ふさわしい単位が選択できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公式の便利さがわかる ・ 単位の仕組みや関係がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複合図形の求積ができる ・ 単位換算ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題にあったとき方がわかる ・ 学習のつながりがわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活用問題が解ける ・ 学習につながりを活用できる
<ul style="list-style-type: none"> ・ 面積の求積ができる95% ・ はがきや教室の大きさを表す単位が選択できる95% 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 複合図形の求積ができる 80% ・ 単位換算ができる 53% 		<ul style="list-style-type: none"> ・ ①と②両方正答者は10人で50%(問題はp19参照) ・ 「振り返しシート」から判断 	

②考察

全体の平均点は82点。正方形や長方形の面積を求める5つの問題では4問で100%立式できていた。正方形の問題では、1人だけが周の長さを求める式を書いていた。単位をミスすることで誤答になった児童が3人見られた。複合図形の面積を求める問題では正答率は80%であった。

1㎡とcm²の単位換算の問題で40%、1km²とm²単位換算の問題で65%、1aとm²の単位換算の問題で

55%, 1 ha と m²の単位換算の問題で 55%とかなり低い結果となった。下の表から判断して第 1 段階、第 2 段階の複合図形の求積に関してはおおむね達成いえる。しかし、第 2 段階では単位換算に課題がある。第 3 段階は下の問題の正答率や児童の感想から判断したい。

左図の図形の面積を求めます。①と②の考えで面積を求めるとしたらどんな式になりますか。下の㊸~㊺の中から選びましょう。 ㊸ $(2+2) \times 9 - (2 \times 3) \times 2$ ㊹ $2 \times 3 + 2 \times 9$ ㊺ $(2 \times 3) \times 2 + (2+2) \times 3$

①と②両方正答者は 10 人、50%、①のみ正答者は 2 人、10%。②のみ正答者は 2 人、10%、両方正解は 6 人、30%であった。テストから完全に到達していると判断できる児童は 50%であったので、第 3 段階では半数の児童が到達したと考える。

「振り返りシート」から見ると、「平行四辺形や台形の面積がないのが不思議におもった。でもこれを使うと解けると思うので習うのがワクワクします。」「習ったことをいかした方が得する。」「その方が簡単だから。」「かけ算や式と計算なんかで習った単元を使って面積を求める事ができると知ったので今までの勉強ができてよかったと思いました。」など学習の「つながり」がわかるコメントが見られた。

(2) 伴って変わる量

① 単元テストの結果

単元テストの結果をまとめた物が以下の表である。

第 1 段階		第 2 段階		第 3 段階	
わかる	できる	わかる	できる	わかる	できる
<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる 2 つの量がわかる 表の読みとり方がわかる グラフの読み方がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる 2 つの量がかける 表がかける グラフが書ける 	<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる 2 量の決まりがわかる 表やグラフから変わり方の様子がわかる □や○の使い方や意味がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> きまりを式に表すことができる 表やグラフから必要な数量を抜き出すことができる □や○を使った式がかけ、数値をあてはめ、他の数値を求める事ができる 	<ul style="list-style-type: none"> 問題にあったとき方がわかる 学習のつながりがわかる 	<ul style="list-style-type: none"> 活用問題が解ける 学習のつながりを活用できる
<ul style="list-style-type: none"> 表がかける 94% グラフが書ける 100% 		<ul style="list-style-type: none"> きまりを式に表すことができる。 91% 表やグラフから必要な数量を抜き出すことができる 80% □や○を使った式がかけ、数値をあてはめ、他の数値を求める事ができる 88% 		<ul style="list-style-type: none"> 「振り返りシートから考察」(P19参照) 達したと思われるコメントは少数であった 	

② 考察

全体の平均点は 87 点。2 量の関係をまとめた表の空欄に数値を入れる問題では 95% の正答率でグラフをかく問題では正答率 100% であった。きまりを式に表す問題では 91%、□や○を使った式がかけ、数値をあてはめ、他の数値を求める問題では 88% の正答率であった。また、算数が苦手な抽出児童 A も 100 点をとった。

上記の表から判断すると、第 1 段階で 9 割を超えており、第 2 段階でも 8 割を超えていることから目標は達成できたと考える。第 3 段階では、「振り返りシート」のコメントから判断していくと、「□や○を使う式が分からなかったけど授業で分かったのをそれを 5 年生になっても生かしてい

きたい。」「家の階段でも同じように式を使って高さを測ってみた。」などの感想がみられた。既習事項を活用するよさや日常でいかそうとする児童もみられた。しかしながら、それらは、少数の児童に限られ、第3段階において課題が残った。

Ⅷ 研究の成果・課題

1 成果

- (1) 問題解決の見通しを持たせる段階での視覚化・焦点化の手立ては有効であった。
- (2) 視覚化された教材・教具などで、問題解決の手立てや方法を焦点化・共有化することは、児童の自力解決に有効であった。
- (3) 友達の意見を自分の言葉や表現にかえて共有化させることは、児童の理解を深めることに有効であった。

2 課題・対応策

- (1) 絵や図、iPadなどで視覚化するときに、量が多かったり、色を使いすぎたりして、分かりにくくなり、効果が薄れる場面があった。授業のねらいに基づき、使用の意図をさらに検討し改善していく。
- (2) デジタル教材の画面提示と、板書との連携がうまくいかない場面があった。今後は、授業のキーワードや大事なこと、児童のつぶやきなどを板書として残し、さらに、画面と板書の改善方法をさらに検討し改善していく。
- (3) 焦点化する際に教師の発問や指示に課題が見られ、そのために児童を迷わせる場面があった。今後は、児童の思考がふくらみ、より効率よく問題解決にせまる発問をさらに工夫、検討し、焦点化の改善を行う。

<参考・引用文献及び資料>

- ・小学校指導要領解説 算数編 平成 20 年 8 月 文部科学省
- ・桂聖 石塚謙二 編者 2013年 「授業のユニバーサルデザイン VOL6」 東洋館出版社
- ・桂聖 廣瀬由美子 編者 2011年 「授業のユニバーサルデザイン VOL3」 東洋館出版社
- ・栗原昭徳 1997年 「わかる授業をつくる先生」 図書文化社
- ・佐伯胖 1995年 「わかる」ということの意味 岩波書店
- ・志水廣 1995年 「わかる・できる算数の授業づくり」 明治図書
- ・小西豊文 2011年 「考え合い、わかり合う『習得型』授業の構想」
第65回九州算数・数学教育研究長崎大会資料
- ・岡山教育研究所 2005年 2月 研究紀要第257号 「確かな学力を伸ばす算数科における問題解決の授業と習熟度別指導の在り方」