

鹿児島県総合教育センター

令和3年度長期研修研究報告書

研 究 主 題

児童が生きて働く知識及び技能を習得する算数科学習指導
ー学習過程と認知特性を踏まえた指導の工夫を通してー

鹿屋市立寿北小学校

教諭 岩崎 直広

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の構想	
1	研究のねらい	1
2	研究の仮説	1
3	研究の計画	2
III	研究の実際	
1	研究主題についての基本的な考え方	
(1)	「生きて働く知識及び技能」について	2
(2)	「算数科における生きて働く知識及び技能」について	3
2	意識調査と実態調査の結果と考察	
(1)	意識調査と実態調査の概要	3
(2)	意識調査と実態調査の結果と分析	3
3	研究副主題についての基本的な考え方	
(1)	学習過程の工夫	7
(2)	認知特性を踏まえた指導の工夫	8
4	研究の視点	10
5	検証授業Ⅰの実際	
(1)	概要	10
(2)	研究の視点との関わり	11
(3)	授業の実際	12
6	検証授業Ⅰの成果と課題	
(1)	検証授業Ⅰの成果と課題	14
(2)	検証授業Ⅱに向けての手立ての改善	15
7	検証授業Ⅱの実際	
(1)	概要	16
(2)	研究の視点との関わり	16
(3)	授業の実際	18
8	検証授業Ⅱの成果と課題	
(1)	視点Ⅰ	21
(2)	視点Ⅱ①	22
(3)	視点Ⅱ②	23
(4)	視点Ⅲ	24
IV	「算数科における生きて働く知識及び技能」の変容	25
V	研究のまとめ	
1	研究の成果	25
2	研究の課題	26

I 研究主題設定の理由

社会構造や雇用環境など、現在の児童を取り巻く環境は大きく、急激に変化している。これからの児童は、様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことや、様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現し、情報を再構成して新たな価値につなげていくことが求められている。そのため、文部科学省¹⁾ (2018) は、育成を目指す資質・能力を「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」の三つの柱に再整理した。また、三つの柱の一つである知識及び技能については、新しい知識及び技能を既得の知識及び技能と結び付けながら、社会の中で生きて働くものとして習得するとし、生きて働く知識及び技能の重要性を示した。

本校では「共に学び、共に伸びる、元気な寿北っ子」を学校教育目標に掲げている。また、学校教育目標の具現化のための学校経営方針の一つとして、「基礎・基本の定着と主体的・対話的で深い学びを通して、一人一人の子供に『確かな学力』を身に付けさせる。」を挙げている。本校の算数科の指導においても、児童が身に付けるべき基礎的・基本的な内容を習得することを重視するとともに、その背景にある概念や性質の理解に裏付けられた確かな知識及び技能を習得し、新しい算数の学習や日常生活に役立てることを目指して、校内で共通実践や授業改善に向けた研修に取り組んできた。

しかし、本校の算数科における各種学力調査結果は、ここ数年正答率が県や全国と比較して低い水準であり、正答率の分布は、正規分布ではなく幾つかの山がある傾向が見られる。特に、知識及び技能の活用に関する問題の落ち込みが大きい。算数科の授業での児童の様子を振り返ると、既得の知識及び技能を的確かつ能率的に用いて、児童自らが問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりする姿に課題が見られる。これらの課題の背景には、算数科の学習指導において問題解決の過程を大切にして指導を行っているものの、児童が主体的に問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり、体系化したりする指導の不十分さがあると考ええる。また、支援の必要な児童に説明や図などによる指導を行っているが、児童によっては理解できる場合とできない場合があり、個別指導の充実も図る必要があると考える。

そこで、本研究では、本校の児童が算数科における生きて働く知識及び技能を習得する学習指導について研究していきたいと考えた。具体的には、児童が算数科における生きて働く知識及び技能を習得する学習過程を見直すとともに、認知特性といった児童一人一人の特性に応じた指導の工夫について研究を進める。そうすることにより、本校の児童一人一人が算数科における生きて働く知識及び技能を習得することができ、三つの柱からなる資質・能力を総合的にバランスよく育むことにつながると考え、本研究主題を設定した。

II 研究の構想

1 研究のねらい

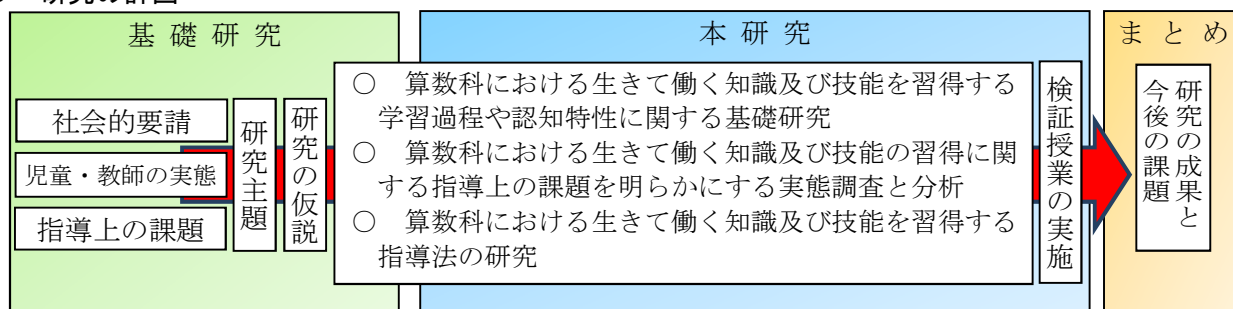
- ア 学習指導要領や各種学力調査、先行研究の分析を通して、算数科における生きて働く知識及び技能の習得について整理する。
- イ 本校の児童の算数科における生きて働く知識及び技能の習得に関する実態調査と分析を行い、その学習指導を行う上での課題を明らかにする。
- ウ 先行研究を基に、児童が算数科における生きて働く知識及び技能を習得する学習過程や、児童一人一人の認知特性を踏まえた指導法について探る。
- エ 検証授業を行い、研究の成果と課題を明らかにすることで、今後の指導に生かす。

2 研究の仮説

算数科における生きて働く知識及び技能を習得する学習過程や、児童一人一人の認知特性を踏まえた指導の工夫を行えば、児童が算数科における生きて働く知識及び技能を習得することができるのではないかと考える。

1) 文部科学省 『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 総則編』 2018 東洋館出版社

3 研究の計画



III 研究の実際

1 研究主題についての基本的な考え方

(1) 「生きて働く知識及び技能」について

石井²⁾ (2015) は、学校で育成する能力や学習活動の階層レベル (図1) を、知識の獲得と定着 (知っている・できる)、知識の意味理解と洗練 (わかる)、知識の有意意味な使用と創造 (使える) の三層で示した。ここで用いられている

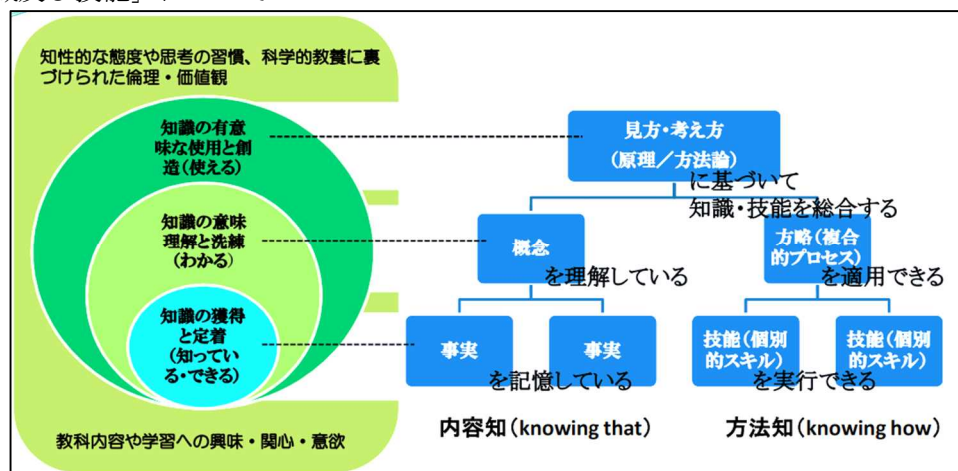


図1 学校で育成する能力や学習活動の階層レベル

出典：「中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会 児童生徒の学習評価に関するワーキンググループ 第一回会議 学習評価のあり方について」(石井英真, 2017)

「知識」とは、事実に基づく知識、概念的知識、原理といった内容知と、技能、方略、方法論といった方法知としており、技能を含んで捉えられている。その中で、「知識の有意意味な使用と創造 (使える)」とは、『現実世界の文脈に対応して個別の知識・技能を総合する』段階であり、その段階での知識とは、『見方・考え方を軸とした領域固有の知識の複合体』となったものである。」と示しており、まさに知識及び技能が生きて働くものとなっていることを意味している。

また、中央教育審議会³⁾ (2017) は、「各教科において習得する知識や技能であるが、個別の事実に基づく知識のみを指すものではなく、それらが相互に関連付けられ、さらに社会の中で生きて働く知識となるものを含むものである。基礎的・基本的な知識を着実に習得しながら、既存の知識と関連付けたり組み合わせたりしていくことにより、学習内容 (特に主要な概念に関するもの) の深い理解と個別の知識の定着を図るとともに、社会における様々な場面で活用できる知識として身に付けていくことが重要となる。技能についても同様に、一定の手順や段階を追って身に付ける個別の技能のみならず、獲得した個別の技能が自分の経験や他の技能と関連付けられ、変化する状況や課題に応じて主体的に活用できる技能として習熟・熟達していくということが重要である。」と述べている。

以上のことを踏まえ、本研究では、「生きて働く知識及び技能」とは、「各教科の特質に応じた見方・考え方を軸に既得の知識及び技能と相互に関連付けられ、社会における様々な場面で活用できる知識及び技能」と捉えた。

2) 石井英真 『今求められる学力と学び コンピーテンシー・ベースのカリキュラムの光と影』 2015 日本標準

3) 中央教育審議会『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)』 2017 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf (2021 年 12 月 9 日閲覧)

(2) 「算数科における生きて働く知識及び技能」について

算数科の特質に応じた「見方・考え方」とは「数学的な見方・考え方」である。文部科学省⁴⁾(2018)は、「算数科における『数学的な見方・考え方』は、『事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること』とし、「算数科の問題を解決する際においても、数学的な見方・考え方を働かせながら、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して課題を探究したりすることにより、生きて働く知識の習得が図られ、技能の習熟にもつながる。」として、生きて働く知識及び技能の習得における数学的な見方・考え方の重要性について述べている。

さらに、「知識及び技能は、実際の問題を解決する際に、的確かつ能率的に用いることができるようになって初めてその真価が発揮される。概念や性質についての理解に裏付けられた確かな知識及び技能が、日常生活や社会における事象を数理的に捉え、処理して問題を解決することに役立てられるようにすることが大切である。」とし、知識及び技能を問題解決の際に的確かつ能率的に用いることや、概念や性質を理解することの重要性について示した。

以上のことを踏まえて、本研究では、「算数科における生きて働く知識及び技能」を「数学的な見方・考え方を軸に概念や性質の理解に裏付けられ、的確かつ能率的に生活や学習に用いることができる知識及び技能」とする。

また、算数科における生きて働く知識及び技能を習得する児童の姿を、問題を解決する過程において、以下のように整理した。

- 算数の問題において、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせ、自ら問いや解決の見通しをもつことができる。
- 算数の問題解決において、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせ、自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用することができる。
- 算数の学習を振り返り、自ら「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付くことができる。

2 意識調査と実態調査の結果と考察

(1) 意識調査と実態調査の概要

調査目的	児童の算数科における生きて働く知識及び技能の習得について、児童の意識や実態等を調査することで、学習指導上の課題を把握し、今後の研究の基礎資料とする。
調査期日	令和3年6月8日(火)
調査対象	鹿屋市立寿北小学校 第6学年1組 児童39人
調査方法	質問紙及び調査問題
調査内容	ア 「算数科における生きて働く知識及び技能の習得」に関する意識について イ 「算数科における生きて働く知識及び技能の習得」に関する実態について

(2) 意識調査と実態調査の結果と分析

ア 「算数科における生きて働く知識及び技能の習得」に関する意識について

算数科における生きて働く知識及び技能を習得している児童の姿に対応する質問項目を設定し調査を行った。

資料1から、(1)「算数の授業で新しい問題に出合ったときに、前に学習した内容と同じところや違うところを見つけるようにしている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は21%、(2)「算数の授業で新しい問題に出合ったときに、学習のめあてを立てることができる。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は21%、(3)「算数の授業で新しい問題に出合ったときに、『どうすればいいのかな。』など、自分なりに解決の見通しをもつことができる。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は26%であった。これらのことから、算数の学習で既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせ、自ら問いや自分なりの解決の

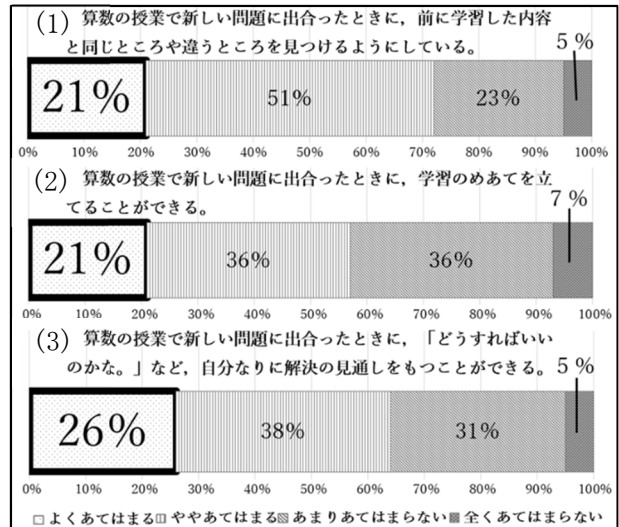
4) 文部科学省 『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編』(二版) 2018 日本文教出版

見通しをもつ意識の低さがうかがえる。これは、自分なりの問いや見通しをもつ際に、既得の知識及び技能を十分に想起できていなかったり、既得の知識及び技能を基に数学的な見方・考え方を十分に働かせることができていなかったりすることが考えられる。

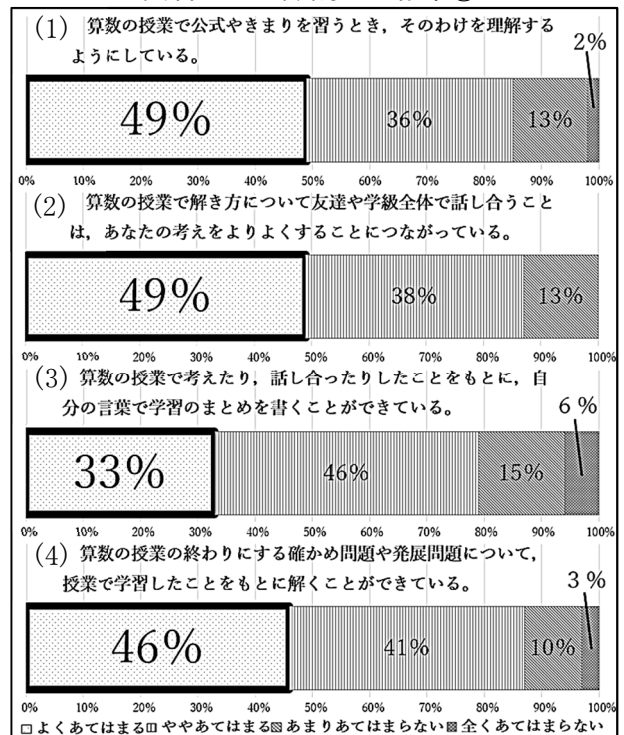
資料2から、(1)「算数の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は49%、(2)「算数の授業で解き方について友達や学級全体で話し合うことは、あなたの考えをよりよくすることにつながっている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は49%、(3)「算数の授業で考えたり、話し合ったりしたことをもとに、自分の言葉で学習のまとめを書くことができています。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は33%、(4)「算数の授業の終わりにする確かめ問題や発展問題について、授業で学習したことをもとに解くことができています。」の質問に対して、「よくあてはまる」と回答した割合は46%であった。これらのことから、算数の問題解決において、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせ、自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用することができる意識がやや低く、自分の言葉で学習のまとめを書くことができてという意識の低さがうかがえる。これは、児童一人一人が自らの解決の状況を認知し、主体的に新しい知識及び技能を習得していくことが十分にできていないことや、児童自らが問題解決の際に数学的な見方・考え方を十分に働かせることができず、その学習で習得した新しい知識及び技能を学習のまとめとして書くことができなかったり、確かめ問題や発展問題に活用できなかったりしていると考えられる。

資料3から、(1)「算数の授業の終わりに、学習を振り返る活動を行っている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は31%、(2)「算数の授業で学習の振り返りをするとは、自分の学び方に気付いたり、自分の成長を感じたりするものになっている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は38%、(3)「算数の授業で、学習の振り返りをするのは大切なことだと思う。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は33%であった。

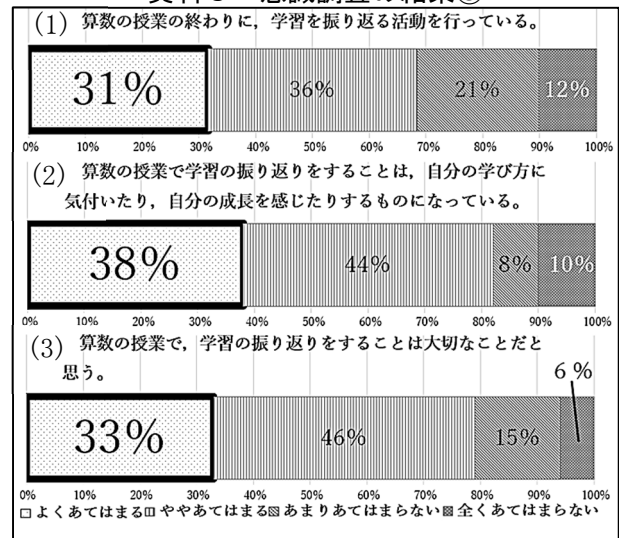
資料1 意識調査の結果①



資料2 意識調査の結果②



資料3 意識調査の結果③



分の成長を感じたりするものになっている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は38%，(3)「算数の授業で，学習の振り返りをするのは大切なことだと思う。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は33%であった。これらのことから，学習の振り返りを通して自分の学び方に気付いたり，自分の成長や振り返りの大切さを感じたりする意識の低さがうかがえる。これは，そもそも学習を振り返る活動が十分に行われておらず，そのよさを実感できていないと考えられる。

以上のことから，算数科の授業で，既得の知識及び技能を基に，数学的な見方・考え方を働かせて自分なりの問いや解決の見通しをもったり，自分や友達の見方やその意味まで理解したり，学習の振り返りで自分の成長に気付いたりすることができていない実態がうかがえる。

イ 「算数科における生きて働く知識及び技能の習得」に関する実態について

算数科における生きて働く知識及び技能の習得に関する実態について把握するため，まず，資料4に示した調査問題1（発展的な問題）を作成し調査を行った。

資料4 調査問題1

車が進んだきよりを5回調べ，表1のようにまとめました。表1をもとに，きよりの平均を考えます。

回	車が進んだきより
1回目	7 m52cm
2回目	7 m31cm
3回目	7 m54cm
4回目	7 m20cm
5回目	7 m43cm

かずやさんは，平均を求める計算を簡単にするために，7 mをこえた部分に着目し，次のように平均を求めました。

【かずやさんの平均の求め方】

7 mを超えた部分の平均を求めます。 $(52 + 31 + 54 + 20 + 43) \div 5 = 40$
 7 mに，求めた平均の40cmをたします。車が進んだきよりの平均は，7 m40cmです。

【かずやさんの平均の求め方】を聞いたはるかさんは，次のように考えました。

7 mのかわりに，7 m20cmをこえた部分に着目しても，平均を求めることができます。

7 m20cm をこえた部分に着目して車が進んだきよりの平均を求めるにはどうすればいいでしょうか。言葉や式を使って説明を記述らんに書きましょう。

【記述】

表1 調査問題1の児童の解答の結果

(総数：39人)

解答	解答内容の分類		人数	割合
正答			13人	34%
誤答	①	計算ミスをしている。	3人	8%
	②	基準値を7 m20cmとしているが，4回目の記録7 m20cmを0としたり， $\div 5$ としたりすることができていない。	4人	11%
	③	基準値を7 mとして計算している。	9人	24%
	④	基準値を設定することができていない。	1人	3%
	⑤	平均の公式を理解することができていない。	4人	11%
無答			5人	9%

表 2 調査問題 1 の分析

解答 分類	平均値の求め方	0 があった場合 の平均値の求め方	基準値を用いた 平均値の求め方	発展的な考え
正 答	○	○	○	○
誤答①	○	○	○	○
誤答②	○	×	○	○
誤答③	○		×	×
誤答④	○		×	×
誤答⑤	×		×	×
無 答				

表 1・2 から、正答した児童は、「平均値の求め方」や「基準値を用いた平均値の求め方」といった既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて発展的に考えたと言える。また、誤答①の児童についても同様に、計算上の誤りはあったものの上記の既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて考えたと言える。誤答②の児童は「基準値を用いた平均値の求め方」という既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて発展的に考えたと言える。しかし、0が入った場合の計算処理に関する「平均値の求め方」といった既得の知識及び技能が不十分であったことから解決できなかったと考える。誤答③の児童は「平均値の求め方」という既得の知識及び技能を基に考えたと言える。しかし、「基準値を用いた平均値の求め方」という既得の知識及び技能が不十分であったことや、問題文中に示してある「基準値を 7 m に設定した場合の平均値の求め方」を基に、数学的な見方・考え方を働かせて発展的に解決できなかったと考える。誤答④の児童は、「平均値の求め方」という既得の知識及び技能を基に考えているが、「基準値を用いた平均値の求め方」という既得の知識及び技能が不十分であることから解決できなかったと考える。誤答⑤の児童は、既得の知識及び技能が不十分で、数学的な見方・考え方を働かせることができなかったため、解決できなかったと考える。

以上のことから、表 1 に示した誤答②～⑤と無答の割合を合わせた 58% の児童が、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて解決することができていない実態がうかがえる。

次に、資料 5 に示した調査問題 2 (未習内容の問題) を作成し、調査を行った。

資料 5 調査問題 2

紙を何枚か重ねたときの枚数と束の厚さを調べたとき、420 枚の紙の束の厚さは 4 cm でした。この紙の束の厚さが 9 cm のとき、紙は全部で何枚あるといえますか。また、どのように考えたのか、言葉と式、図、表等を使って、説明を記述らんに書きましょう。
【記述】

表 3 調査問題 2 の児童の解答の結果

(総数 : 39 人)

解答	解答内容の分類		人数	割合
正答			17 人	45 %
誤答	①	計算ミスをしている。	3 人	7 %
	②	$420 \div 4 = 105$ と、1 cm 当たりの枚数のみを求めている。	5 人	13 %
	③	$420 \div 4 = 105$ に $\div 9$ や $+ 9$ をしている。	4 人	10 %
	④	420×4 をしている。	3 人	7 %
無答			7 人	18 %

表4 調査問題2の分析

解答 分類	単位量当たりの大 きさの求め方	単位量当たりの大きさを 任意の量へ変換	1 当たりの大きさに着目
正 答	○	○	○
誤答①	○	○	○
誤答②	○	×	○
誤答③	○	×	○
誤答④	×		×
無 答			

表3・4から、正答した児童は、「単位量当たりの大きさの求め方」や「単位量当たりの大きさを任意の量へ変換」といった既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて単位量当たりの大きさに着目して考えたと言える。また、誤答①の児童についても同様に、計算上の誤りはあったものの上記の既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて考えたと言える。誤答②の児童は、「単位量当たりの大きさの求め方」という既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて解決したと言える。しかし、「単位量当たりの大きさを任意の量へ変換」といった既得の知識及び技能が不十分であった、もしくは 105×9 の計算をし忘れていたことから解決できなかったと考える。誤答③の児童も誤答②の児童と同様に、「単位量当たりの大きさの求め方」という既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて考えたと言える。しかし、「単位量当たりの大きさを任意の量へ変換」といった既得の知識及び技能が不十分であったことから解決できなかったと考える。誤答④の児童は、既得の知識及び技能が不十分で、数学的な見方・考え方を働かせることができなかったため解決できなかったと考える。

以上のことから、表3に示した誤答②～④と無答の割合を合わせた48%の児童が、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて解決することができていない実態がうかがえる。

以上の意識調査と実態調査から、資料4のような発展的な問題、資料5のような未習内容の問題のいずれに関しても、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて解決することに課題が見られた。このことから、算数科の授業において既得の知識及び技能を関連付けながら、数学的な見方・考え方を働かせて、自ら問いや解決の見通しをもったり、解決過程で解決の方法やその意味を理解したり、活用したり、学習の振り返りで新しい知識及び技能の習得過程に気付いたりする学習指導の工夫が必要であると考えられる。

3 研究副主題についての基本的な考え方

(1) 学習過程の工夫

算数科の学習において、資質・能力を育成するためには、学習過程の果たす役割は極めて重要である。算数・数学の問題発見・解決の過程は、文部科学省⁴⁾(2017)が示した算数・数学の学習過程のイメージ(図2)のとおり、「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する」という問題解

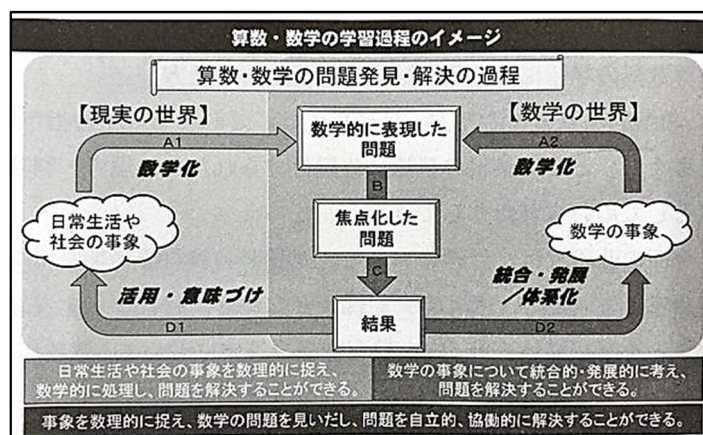


図2 算数・数学科の学習過程のイメージ

決の過程」と、「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、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、という問題解決の過程」の、二つの過程が相互に関わり合って展開する。知識及び技能の習得においても同様に、上記の二つの学習過程において、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して問題を解決したりすることにより生きて働く知識及び技能の習得が図られる。

そこで本研究では、この学習過程を基に、図3のように生きて働く知識及び技能を習得する学習過程の工夫を行う。

算数科の授業において「自ら問いや解決の見通しをもつ過程」、「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」、図3「生きて働く知識及び技能を習得する学習過程の工夫」「自ら『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付く過程」を工夫し、この一連の流れを繰り返し行うことで、算数科における生きて働く知識及び技能を習得することができると考える。

具体的には、「自ら問いや解決の見通しをもつ過程」では、まず、既得の知識及び技能と比較し、児童自らが学習のめあてを立てる。次に、既得の知識及び技能を基に、数学的な見方・考え方を働かせて、自分なりの解決の見通しをもつ。その際、最初に個人で見通しをもち、その後全体で見通しを共有する。そして、共有した見通しを踏まえ、自らの見通しと比較し、明確にする。

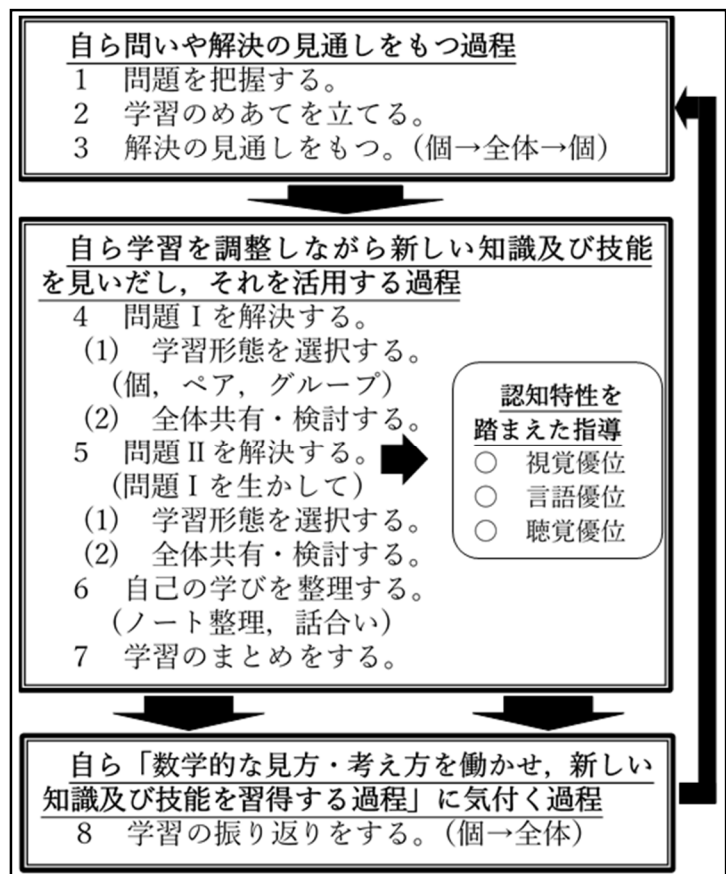
「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」では、まず、自分なりの解決の見通しを基に問題Ⅰを解決し、その解決方法を全体で共有する。次に、問題Ⅰの解決方法を生かして問題Ⅱを解決する。それぞれの問題を解決する際は、自らの解決の状況に応じて、個、ペア、グループなどの学習形態を自己選択・自己決定する。また、全体で検討する際は、問題Ⅰ・Ⅱの解決方法の根拠や、問題解決の中で働かせた数学的な見方・考え方について考える。さらに、本時で学んだことをノートに整理したり、まとめたりする場を設定し、本時の新しい知識及び技能について明確化する。

「自ら『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付く過程」では、まず、振り返りの視点や例文を基に、児童一人一人が学習の振り返りをノートに書く。次に、「『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付いた児童の振り返り」を全体場で共有し、教師が価値付けを行う。

(2) 認知特性を踏まえた指導の工夫

「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」において学習過程の工夫を行っても、算数科における生きて働く知識及び技能を十分に習得できない児童がいることが予想される。これは、認知特性の違いが影響していると考えられ、それを踏まえた指導の工夫が必要である。

そこで本研究では、「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する



過程」において、学習に滞りやつまづきが見られた児童に、「認知特性を踏まえた指導」を行う。

本田⁵⁾ (2012) は、「認知特性」を「外界からの情報を頭の中で理解したり、整理したり、記憶したり、表現したりする方法」とした。認知特性は、視覚的な情報を処理することが得意な「視覚優位」、文字からの情報を処理することが得意な「言語優位」、聴覚的な情報を処理することが得意な「聴覚優位」の視点から、個人の特性を診断するものである。教師が児童の認知特性を診断し指導に生かすことで、学習において児童一人一人の可能性を引き出すことができるとしている。

本田は、それぞれの認知特性の特徴について、表5のように述べている。

表5 認知特性とその特徴

認知特性	それぞれの認知特性の特徴
視覚優位	○ 視覚的な情報を処理するのが得意である。 ○ 視覚的な情報を記憶する際には、写真のような一枚絵や映像として記憶する。 ○ 絵や映像として記憶するので、古い記憶が色あせにくい。 ○ 一度に多くの情報を全体的に大雑把に認識し、その中の部分同士の関係性から情報を処理する傾向がある。 ○ 道順等の物事の順序を説明する際は、○○→□□→のように文章よりも、図式化して説明する方が得意である。 ○ 空間認知力に長けている。
言語優位	○ 言語的な情報を処理するのが得意である。 ○ 言葉と映像を結び付けて処理する。 ○ 言葉や式からイメージしたり、イメージしたことを文章や図に表したりする特徴がある。 ○ 一度文字で書き起こしたり、紙に書いてある文字を見たりした方が覚えやすい。 ○ 一つ一つの情報を時間的に順序立てて連続処理する傾向にある。
聴覚優位	○ 聴覚的な情報を処理するのが得意である。 ○ 音や音声という聴覚情報のみで言語を脳内に取り入れられる特徴がある。 ○ 言語優位と同じく、一つの情報が次々と入ってきたときに順序よく処理する傾向にある。 ○ 映像イメージを言語的に処理して覚える。 ○ 脳内で自己内対話をするのが得意である。 ○ 聴覚的な情報を繰り返し聞いたり、暗唱したりして覚えるのが得意である。

以上のことを踏まえ、本研究では、児童一人一人の「認知特性」を診断し、それを踏まえた指導を行う。具体的には、まず、質問紙法による児童の認知特性診断を行い、一人一人の認知特性について調査する。認知特性診断の尺度については、本田の「本田35式認知テスト」を児童用に文言を変更して作成したもの（資料6）を用いる。

資料6 認知特性の調査（一部抜粋）

児童用 アンケート2			
()年 ()組 名前()			
このアンケートは、みなさんの学習の仕方の持ちようを知るためのアンケートです。 アルファベットの中から、自分の考えに近いものを一つ選んで空らん〇をつけてください。			
1	初対面の人を覚えるときは、どのように覚えますか。	A	顔や雰囲気覚える。
		B	名前を文字で覚える。
		C	名前を呼んだときの音の響きから覚える。
2	自宅に友達を呼ぶとき、道順をどのように伝えますか。	A	自宅までの地図を書いて渡すことで伝える。
		B	近くに来てもらい、電話でそこから何が見えるかを手がかりに道順を伝える。
		C	事前に言葉や手紙で道順を伝える。
3	初対面の人顔をどれくらい覚えていますか。	A	すぐに思い出せるほど、顔を覚えている。
		B	眼鏡をかけているといった見た目の持ちようは覚えている。
		C	眼鏡をかけているといった見た目の持ちようすらも覚えていない。
4	初めて聞いた曲を口ずさめますか。次のA～Cの内、あなたの様子に近いものを選びましょう。	A	どんな曲でも、途中からでも、メロディを口ずさめる。
		B	簡単な曲、あるいは持ちよう的な部分のメロディ

5) 本田真美 『医師のつくった「頭のよさテスト」認知特性から見た6つのパターン』 2012 光文社新書

次に、調査した質問紙の回答結果を集計し、視覚優位、言語優位、聴覚優位のうち、どれが優位かを分析する。分析した認知特性については、検証授業を行う学級の座席表に一人一人の認知特性について記録して資料7のように一覧でまとめる。そうすることにより、個別指導をする際に、つまづいている児童とその児童の認知特性をすぐに一致させることができ、認知特性を踏まえた効果的な個別指導をすることができる。

資料7 座席表と認知特性

視 言 聴 △ ○ ○ 児童A	視 言 聴 ○ ○ ○ 児童D	視 言 聴 ○ ○ ○ 児童F
視 言 聴 ○ ○ ○ 児童B	視 言 聴 ○ ○ ○ 児童C	視 言 聴 ○ ○ ○ 児童E

それぞれの認知特性を踏まえた指導の基本的な考え方は表6のとおりである。

表6 認知特性を踏まえた指導の基本的な考え方

視覚優位	○ 具体物や図を基に、解決の見通しや解決の過程を理解できるようにする。 ○ 言語情報を限定し、視覚情報から得た視覚的なイメージを基に解決の見通しをもったり、解決の過程を理解できたりするようにする。
言語優位	○ 既得の知識及び技能や働かせる数学的な見方・考え方を言語化したものを基に、言葉から立式したり、数式の意味を言葉で整理したりして理解できるようにする。 ○ 学習内容を系統立てて整理することで理解を更に深めるようにする。
聴覚優位	○ 教師や友達からの音声による説明を聴くことで、理解できるようにする。 ○ 理解した内容について一人で自己内対話をしたり、友達に説明したり、暗唱したりすることで更に理解を深められるようにする。

これらを、認知特性を踏まえた指導の基本的な考え方として、検証授業Ⅰと検証授業Ⅱでは、具体的な指導法の工夫を行った。

なお、分析した認知特性については、事前に児童一人一人にフィードバックした。視覚優位、言語優位、聴覚優位のうちどれが優位だったか、それぞれの優位性でどの学習方法が向いているかを児童に知らせ、児童一人一人が自らの認知特性を意識して学習を進めることができるようにした。

4 研究の視点

以上のことを踏まえ、研究の視点を以下のとおり設定した。

【視 点 Ⅰ】	自ら問いや解決の見通しをもつ過程の工夫
【視 点 Ⅱ①】	自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程の工夫
【視 点 Ⅱ②】	認知特性を踏まえた指導の工夫
【視 点 Ⅲ】	自ら「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付く過程の工夫

5 検証授業Ⅰの実際

(1) 概要

ア 実施日及び実施学級

実 施 日：令和3年6月23日（水）～25日（金）、7月6日（火）～7日（水）
実施学級：鹿屋市立寿北小学校 第6学年1組 児童39人

イ 単元名

第6学年「小数と分数の計算」（本時3／5）

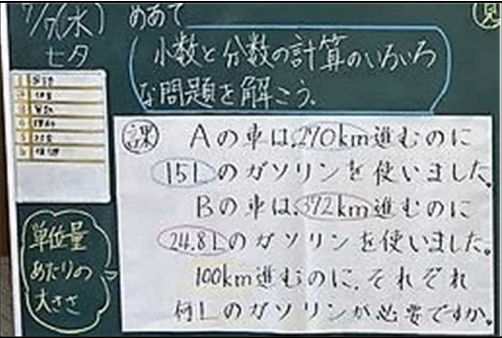
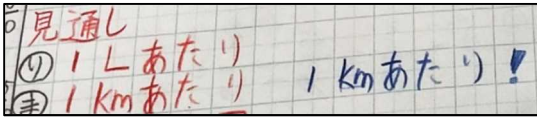
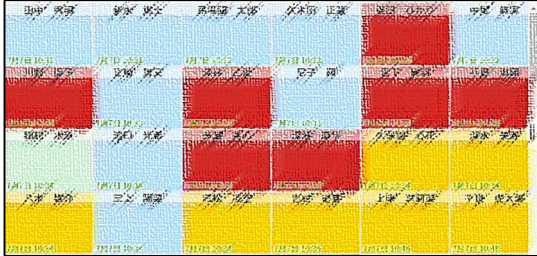
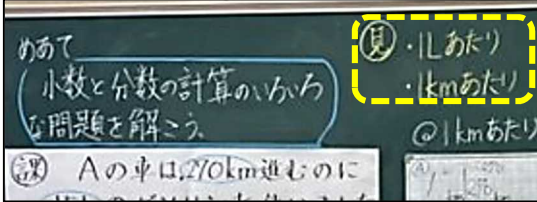
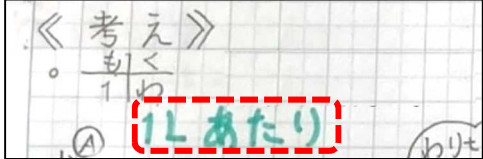
ウ 本時の目標

既習事項を基に、小数と分数の問題を解決するとともに、整数や小数を分数になおして計算するよさに気付くことができる。

(2) 研究の視点との関わり

【視点Ⅰ】 自ら問いや解決の見通しをもつ過程の工夫									
まず、本時と関連のある単元が何かについて問い掛け、既習単元である「単位量当たりの大きさ」、「分数と小数・整数」を共有する。 次に、個人で解決の見通しをノートに書くようにする。その際、自らの解決の見通しの状況についてタブレットを用いて色カード（資料８）を教師に送る。 そして、個々の見通しを全体で共有する。単位量に着目し、図や表、式などを関連付けて考えるという見通しをもつことができるようにする。 さらに、共有した見通しを踏まえ、自らの見通しを見直すことで、見通しをより明確にもつようにする。	資料８ 色カードの種類 <table><tr><td>自分一人で見通しをもった！</td><td>青</td></tr><tr><td>友達と話し合って、見通しをもった。</td><td>緑</td></tr><tr><td>見通しはもったけれど、どうやればいいの。</td><td>黄</td></tr><tr><td>見通しをもつことができない。</td><td>赤</td></tr></table>	自分一人で見通しをもった！	青	友達と話し合って、見通しをもった。	緑	見通しはもったけれど、どうやればいいの。	黄	見通しをもつことができない。	赤
自分一人で見通しをもった！	青								
友達と話し合って、見通しをもった。	緑								
見通しはもったけれど、どうやればいいの。	黄								
見通しをもつことができない。	赤								
【視点Ⅱ①】 自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程の工夫									
まず、問題Ⅰの解決に取り組み、その解決方法を全体で共有する。 次に、問題Ⅰの解決方法や考え方を基に問題Ⅱの解決に取り組む。問題Ⅰ・Ⅱを解決する際は、個、ペア、グループなどの学習形態を児童一人一人が自己選択・自己決定する。 そして、全体で検討する際は、わり算の答えを分数で表す根拠を問うことで、割り切れない計算については分数にして答えを求めることに気付くことができるようにする。その際、働かせた数学的な見方・考え方をキーワードとして教師が板書していく。 さらに、本時で学んだことをノートに整理したり、まとめたりする場を設定することで、『単位量当たりの大きさ』の問題でも、割り切れない式は整数や小数を分数に直して計算することができる。」といった本時の新しい知識及び技能について明確化できるようにする。									
【視点Ⅱ②】 認知特性を踏まえた指導の工夫									
問題Ⅰの解決方法や考え方を活用して問題Ⅱを求めることができない児童に対しては、事前の認知特性診断の結果を基に、それぞれの認知特性を踏まえた指導を表７のように行う。 表７ 検証授業Ⅰにおける認知特性を踏まえた個別指導 <table><tr><th>視覚優位</th><th>言語優位</th><th>聴覚優位</th></tr><tr><td>タブレット等で表のかき方を視覚的に示す。</td><td>表や式の数値の意味をノートに言葉で書き、整理するようにする。</td><td>友達や教師の説明を聴いたり、声に出して説明したりして、考えを整理するようにする。</td></tr></table>		視覚優位	言語優位	聴覚優位	タブレット等で表のかき方を視覚的に示す。	表や式の数値の意味をノートに言葉で書き、整理するようにする。	友達や教師の説明を聴いたり、声に出して説明したりして、考えを整理するようにする。		
視覚優位	言語優位	聴覚優位							
タブレット等で表のかき方を視覚的に示す。	表や式の数値の意味をノートに言葉で書き、整理するようにする。	友達や教師の説明を聴いたり、声に出して説明したりして、考えを整理するようにする。							
【視点Ⅲ】 自ら「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付く過程の工夫									
まず、学習の振り返りの視点や例文（資料９）をタブレットで共有し、それらを基に学習の振り返りをノートに書くようにする。 次に、「この単元で学習した内容を基に、分数に直して計算することができた。」等の、『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付いた児童の振り返りについて、全体で共有できるようにする。その際、児童が発表した振り返りの内容について、教師が価値付けを行う。	資料９ 振り返りの視点と例文 <table><tr><td>【振り返り】 今日の学習が、どうやって分かりましたか。</td></tr><tr><td>例えば… ・〇〇に注目したら、分かった。 ・〇〇を比べたら、分かった。 ・〇〇さんの説明で分かった。 ・〇〇まで分かったけれど、〇〇から分からなかった。</td></tr></table>	【振り返り】 今日の学習が、どうやって分かりましたか。	例えば… ・〇〇に注目したら、分かった。 ・〇〇を比べたら、分かった。 ・〇〇さんの説明で分かった。 ・〇〇まで分かったけれど、〇〇から分からなかった。						
【振り返り】 今日の学習が、どうやって分かりましたか。									
例えば… ・〇〇に注目したら、分かった。 ・〇〇を比べたら、分かった。 ・〇〇さんの説明で分かった。 ・〇〇まで分かったけれど、〇〇から分からなかった。									

(3) 授業の実際

過程	主な学習活動	教師の働き掛け(T), 児童の反応(C)
自ら問いや解決の見通しをもつ過程【視点I】	1 学習のめあてを立てる。 小数と分数の計算のいろいろな問題を解こう。	
	2 問題を把握する。 Aの車は、270km進むのに15Lのガソリンを使いました。Bの車は、372km進むのに24.8Lのガソリンを使いました。100km進むのに、それぞれ何Lのガソリンが必要ですか。	
	3 解決の見通しをもつ。 (1) 本時の問題と関連のある既習単元を共有し、既得の知識及び技能を想起する。	T: これまで学習したどの単元と関係ありそうですか。 C: 5年生の「単位量当たりの大きさ」です。 C: 単位量当たりの大きさや表が使えるそう。
	(2) 個人で解決の見通しを考えてノートに書く。 	C: 前に学習したことを使ってノートに書いてみよう。 C: 見通しが立たないから、友達の意見を聞いてみようかな。
	(3) タブレットで見通しの状況を教師に送る。 	C: 自分なりに見通しをもったから青色のカードを送ろう。 C: 友達と話し合うことで見通しをもったから緑色のカードを送ろう。 C: 見通しをもったけれど、少し不安だから、黄色のカードを送ろう。 C: 見通しをもつことができなかったから、赤いカードを送ろう。
	(4) 全体で見通しを共有する。 	T: どんな見通しをもったかな。 C: 1L 当たり〇kmを求めればいいと思うよ。 C: 1km 当たり〇Lでもできそうだね。 C: 図や表にまとめれば、整理できるね。
	(5) 自らの見通しを見直す。 	C: 友達の意見を聞いて、1L 当たりの考えも必要だと分かったから、ノートに書いた見通しに書き加えよう。
	4 問題Iを解決する。 (1) Aのガソリンの量を求める。(学習形態の選択)	C: 私は、一人でじっくり考えよう。 C: 私は、考えの同じ友達と一緒に考えようかな。

(2) 問題Ⅰの解決の方法について全体で共有・検討する。

$$\begin{array}{ll} 1\text{L 当たり} : 270 \div 15 = 18 & 100 \div 18 = 5\frac{5}{9} \\ 1\text{ km 当たり} : 15 \div 270 = \frac{1}{18} & \frac{1}{18} \times 100 = 5\frac{5}{9} \end{array}$$

T: どうして $100 \div 18$ をしたのですか。
C: 表にまとめて整理をすると、このような式になりました。 $100 \div 18$ をすれば、 100 km 走るのに必要なガソリンの量が分かります。
T: では、どう計算しましたか。
C: この単元で習ったとおり、小数ではずっと続く数になったから、分数に直して計算したよ。

5 問題Ⅱを解決する。

(1) Bのガソリンの量を求める。(学習形態の選択)

C: 問題Ⅰの解き方を使って、一人で考えてみよう。
C: 私は、考えが違う友達と比べて話し合ってみようかな。

認知特性を踏まえた指導【視点Ⅱ②】

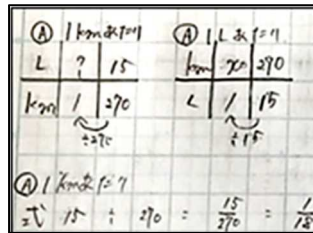
〈視覚優位〉

T: 表のこの部分には、何の数字が入りますか。
C: 24.8 が入ります。
T: ここから式を立てるにはどうすればいいかな。
C: 24.8 で割ったら、 1L 当たり何 km かが分かるから、 $372 \div 24.8$ です。



〈言語優位〉

T: その式は、何を求めている式なのかな。
C: 分かりません。
T: ノートの表や式に言葉を書いて整理しよう。
C: それぞれの数値や式の意味が分かりやすくなったなあ。



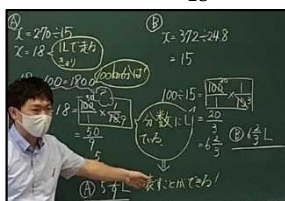
〈聴覚優位〉

T: まずは、友達の説明を聴いてみたらどうですか。
C: 友達の説明を聴いたら分かりました。
T: では、今度は声に出して説明の練習をしてみよう。

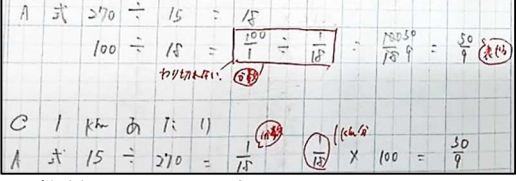
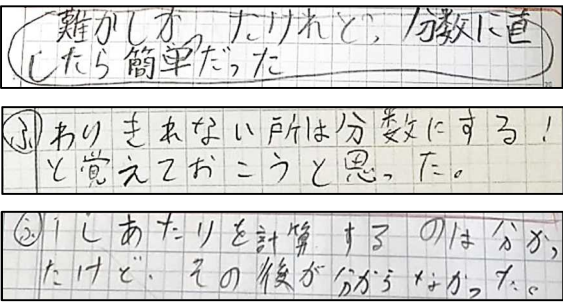


(2) 問題Ⅱの解決の方法について全体で共有・検討する。

$$\begin{array}{l} 1\text{L 当たり} : 372 \div 24.8 = 15 \\ 100 \div 15 = 6\frac{2}{3} \\ 1\text{ km 当たり} : 24.8 \div 372 = \frac{1}{15} \\ \frac{1}{15} \times 100 = 6\frac{2}{3} \end{array}$$



T: Bのガソリンの量はどのように求めましたか。
C: Aの求め方と同じように分数に直して計算します。
C: AもBも、整数や小数を分数に直して計算している。
C: 分数で計算すれば、整数、小数では計算できない数も計算できるよね。

	6 自己の学びを整理する。  7 学習のまとめをする。	C: 「1 km分」という言葉を赤色で書き足して、式の意味を整理しよう。 C: なんでこの式になったのか分からなかったから、友達に聞いてみようかな。
自ら「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付く過程【視点Ⅲ】	8 学習の振り返りをする。 (1) 視点や例文を基に、振り返りを書く。	C: タブレットに送られてきた視点や例文を見て、学習の振り返りを考えてみよう。 C: 問題Ⅰと問題Ⅱを比べたから、学習のまとめを書くことができたよ。 C: 友達の説明を聞いたから分かったよ。
	(2) 振り返りを共有し、見直す。 	T: ノートにどのような振り返りを書きましたか。 C: この単元で習ったことを使って、分数に直して計算できたよ。 C: 単位量当たりに着目して、表にまとめると式が立てられたよ。 T: 学習したことを使って、問題を解くことができると気付いたのですね。素晴らしいです。

6 検証授業Ⅰの成果と課題

(1) 検証授業Ⅰの成果と課題

	成 果	課 題
視点Ⅰ	教師に送られてきた児童全員の色カードや児童の解決の見通しに関するノートの記述から、全体の約 65%の児童が自分なりの見通しをもつことができた。 これらの児童は、既得の知識及び技能を想起し、見通しを全体で共有することで、自分なりの解決の見通しをもつことができていた。 以上のことを踏まえると、児童が自分なりの解決の見通しをもつ過程やその手立てが有効であったと考える。	教師に送られてきた児童全員の色カードや児童の解決の見通しに関するノートの記述から、ノートに「1L当たり」、「1 km当たり」という単語を書いているのみで、自らの解決の見通しに不安を感じていたり、自力解決につなげられなかったりする児童の姿が見られた。 これらの児童は、自分なりの解決の見通しをもつことができて、それが本時の問題の解決に結び付いていなかった。 以上のことを踏まえると、想起した既得の知識及び技能を本時の問題の解決と結び付ける手立てが不十分であったと考える。
視点Ⅱ ①	授業中の児童の解決の様子やノートの記述から、全体の約 80%の児童が本時の学習を理解することができた。 これらの児童は、自力解決時に自己の解決	授業中の児童の解決の様子やノートの記述から、本時の学習を十分に理解することができない児童の様子が見られた。 これらの児童は、学習形態を選択して、解

視点Ⅱ ①	の状況に合わせて、一人でじっくりと考えたり、友達と話し合ったりしてノートに自らの考えを整理したり、確かめたりしていた。 以上のことを踏まえると、自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見いだしたり、活用したりする過程やその手立てが有効であったと考える。		決を試みていたが、全体共有後も式の意味や解決の順序を理解できず、解き方やその意味をノートに整理できていなかった。 以上のことを踏まえると、児童が新しい知識及び技能を見いだしたり、見いだした知識及び技能を活用して問題解決したりする指導の工夫が不十分であったと考える。
視点Ⅱ ②	視覚優位	授業中の個別指導やノートの記述から、視覚優位の手立てを行った4人の児童のうち、2人は表からの情報を基に、数や式の意味理解を深めることができた。	視覚優位及び言語優位それぞれ2人ずつ、指導後も本時の学習を十分に理解することができない児童の姿が見られた。 本検証授業での認知特性診断は、児童の特に優位な認知特性のみを特定するものであり、視覚、言語、聴覚それぞれの認知特性の関係性まで診断できていなかった。また、認知特性を踏まえた指導の方法については、診断した認知特性を踏まえたものであったが、児童一人一人のつまずきの違いを想定するには至っていなかった。
	言語優位	授業中の個別指導やノートの記述から、言語優位の手立てを行った4人の児童のうち、2人は式と表を言葉でつなぎ、数学的表現を関連付けて理解することができた。	
	聴覚優位	授業中の個別指導やノートの記述から、聴覚優位の手立てを行った児童2人とも友達の考えを聴いたり、説明の練習をしたりすることで、立式や解き方の順序を理解することができた。	以上のことを踏まえると、児童一人一人の認知特性の多面的な分析や、認知特性を踏まえた指導が不十分であったと考える。
視点Ⅲ	児童のノートの記述から、全体の約30%の児童が、「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付くことができた。 これらの児童は、本時における新しい知識及び技能の習得過程を振り返り、自己の気付きについてノートに明確に記述したり、全体共有の場で発表したりしていた。 以上のことを踏まえると、視点や例文を明確に示し、全体で振り返りの内容を共有した手立てが有効であったと考える。		児童のノートの記述から、全体の約70%の児童が「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付く振り返りができていなかった。 これらの児童は、振り返りが十分にできなかった理由として、「振り返りに何を書いているのか分からない。」「学習のまとめとの違いが分からない。」と述べていた。 以上のことを踏まえると、「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」への気付きを生むための手立てが不十分であったと考える。

(2) 検証授業Ⅱに向けての手立ての改善

- 教師が事前に、本時の学習に関わる「既得の知識及び技能」や「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」について洗い出し、それらを児童一人一人が自分なりの見通しをもつことにつなげるための手立てを探る。
- 児童一人一人が、「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付くことができるような全体共有・検討の場における手立てを探る。
- 児童一人一人の認知特性をより多面的に分析し、それぞれの認知特性を踏まえた効果的な指導の手立てを探る。
- 学習の振り返りについて、視点や例文、振り返りを書く際の手立てについて見直す。

7 検証授業Ⅱの実際

(1) 概要

ア 実施日及び実施学級

実施日：令和3年10月27日（水）～29日（金），11月1日（月）～2日（火）
実施学級：鹿屋市立寿北小学校 第6学年1組 児童39人

イ 単元名

第6学年「立体の体積」（本時4／6）

ウ 本時の目標

複合的な立体の体積を求める方法について考え、立体を角柱や円柱とみなし、（底面積）×（高さ）で体積を求めることができるとともに、その概念を理解することができる。

エ 本時の学習における知識及び技能

な 本 時 の 学 習 に 関 わ る 主 な 既 得 の 知 識 及 び 技 能	○ 図形や立体の構成要素（辺，面，高さ，底面）
	五年生 ○ 「図形の面積」…複合的な図形（L字型）の面積を求める。 ○ 「体積」…立体を「分ける，補う，移動する」ことで体積を求める。 ○ 「立体」…底面とは立体の平行な2つの合同な面である。 ○ 「立体」…底面が六角形の立体も角柱の仲間である。
	六年生 ○ 「円の面積」…（半径）×（半径）×（円周率）で円の面積を求める。 ○ 「立体の体積」…（底面積）×（高さ）で角柱や円柱の体積を求める。

本時における数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程

既得の知識及び技能を活用する。

新しい解き方の正しさについて、既得の解き方と比較して確かめる。

新しい解き方を発展的に活用する。

本時で習得する新しい知識及び技能

複合的な立体でも，角柱や円柱とみれば（底面積）×（高さ）で体積を求めることができる。

(2) 研究の視点との関わり

【視点Ⅰ】 自ら問いや解決の見通しをもつ過程の工夫

まず，問題を把握する場面で，前時までの既得の知識及び技能を振り返り，問題Ⅰの六角柱の求積問題について，（底面積）×（高さ）＝（角柱・円柱の体積）の公式を用いて計算できるか考えるようにする。その際，黒板に掲示している知識カードや算数コーナーを確認し，既得の知識及び技能を想起することができるようにする。

次に，それらを踏まえて，児童一人一人が本時の学習のめあてを立てるようにする。そして，本時の問題と関連のある既得の知識及び技能について共有し，解決の見通しを考え，「○○に着目して，～する。」という表現で見通しを書くようにする。

さらに，タブレットを用いて自らの解決の見通しの状況を示す色カードを教師に送る。その後，個々の見通しを全体で共有し，自らの見通しを見直すことで，見通しをより明確にもつようにする。

【視点Ⅱ①】 自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし，それを活用する過程の工夫

まず，問題Ⅰの体積を求め，その解決方法を全体で共有し，それを基に問題Ⅱでは円柱のような立体の体積を求める。問題Ⅰ・Ⅱの解決をする際は，個，ペア，グループの学習形態を自己選択・自己決定する。

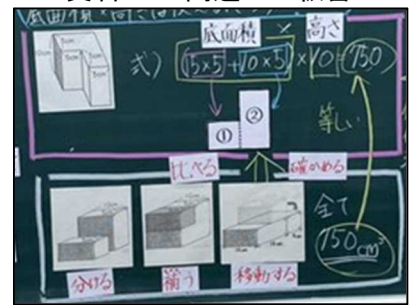
次に、全体で問題Ⅰ・Ⅱの解き方を検討する。その際、新しい知識及び技能の、①「複合的な立体を角柱や円柱とみて、底面を決め、底面積を求めてから体積を求める方法」を共有できるようにする。その後、①の解法の正しさを判断するにはどうすればよいか問い掛け、5年生で学習した方法と比較することで①の方法の正しさを確かめることができることに気付くようにする。さらに、②「立体を『分ける、補う、移動する』方法」を想起し、①と②で体積を比較するようにする（資料10）。これらの一連の流れを通して、「新しい解き方の正しさは、既得の解き方で確かめる。」という「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付くことができるようにする。

また、問題Ⅰと問題Ⅱの解決の過程を比較することで、「問題Ⅰの解決方法を問題Ⅱに発展的に活用する。」という

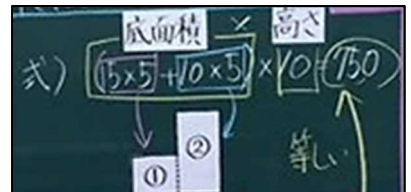
「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付くことができるようにする。その際は、知識カード（資料11）を用いて、構造的に板書する（資料12）。

そして、問題Ⅰと問題Ⅱの解法を統合的に考察することで、「複合的な立体も、角柱や円柱とみれば、（底面積）×（高さ）で体積を求めることができる。」という新しい知識及び技能を見いだすことができるようにする。その後、本時で学んだことをノートに整理したり、まとめたりする場を設定し、本時で習得した新しい知識及び技能について明確にできるようにする。また、児童が自己の理解に合わせて練習問題を自己選択・自己決定し解決することで、本時の学習の理解をより深めることができるようにする。

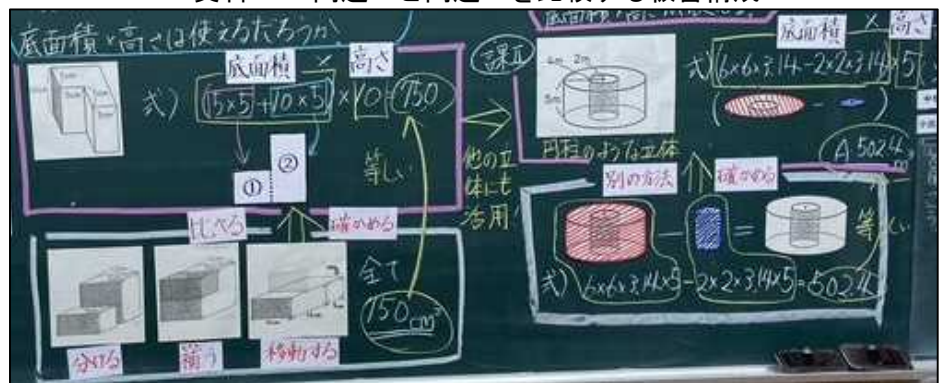
資料 10 問題Ⅰの板書



資料 11 知識カード



資料 12 問題Ⅰと問題Ⅱを比較する板書構成



【視点Ⅱ②】 認知特性を踏まえた指導の工夫

表 8 問題解決の順序の細分化と指導の手立て（一部抜粋）

問題Ⅰの考え方を活用して問題Ⅱを解決することができない児童に対しては、認知特性診断の結果を基に、それぞれの認知特性を踏まえた指導を行う。

解決の流れ	解決の段階	視覚優位	言語優位	聴覚優位
解決の見通し	体積の求め方について見通しをもつ。	体積の求め方の順序を図で示す。	言葉の式で整理させる。	教師や友達の説明を聴き、声に出して順序を整理させる。
	底面の定義を想起する。	既習の角柱や円柱の図を示し、想起させる。	教科書にある底面の定義に関する記述を提示する。	教師や友達からの説明を聴き、復唱させる。
	どれが底面かを見当をつける。	前時の円柱の図を示し、想起させる。	底面の定義のキーワードを基に、見当をつけさせる。	
	底面を決める。	立体の図の底面にうすく色をつけさせる。	底面に色をつけ、図に「底面」と書き込ませる。	
	高さを決める。	図の高さの数値を○で囲ませる。	立体の高さの数値に「高さ」と書き込ませる。	教師や友達の説明を聴き、声に出して順序を整理させる。
大きな円の面積	底面積を求める方法の見通しをもつ。	求め方の順序をタブレットを用いて図で示す。	円の面積の公式をノートに書かせ、求める順序を整理する。	
	大きな円を見つけた。	タブレットで大きな円に赤く色を付けて示す。	（立体の底面）＝（大きな円）－（小さな円）と言葉の式で整理させる。	
	大きな円の半径を求める。	タブレットで大きな円の半径を示す。	（小さな円の半径）＋（その外側の長さ）＝（大きな円の半径）と言葉の式で整理させる。	
	（半径）×（半径）×（円周率）で立式する。	タブレットや掲示物を見直し、公式を思い出させる。	式の数値と言葉の式とを比較して式を確かめさせる。	
	小数のかけ算をして体積を求める。	電卓を用いて計算させる。	電卓を用いて計算させる。	

なお、問題Ⅱについて解決の段階を細分化し、児童のつまづきとそれに対応する認知特性を踏まえた指導（表8）を考えた。

また、診断した一人一人の認知特性を分析し、それを踏まえて個別に視覚優位、言語優位、聴覚優位のうち、どの認知特性を踏まえた指導から行うのが効果的なのかを整理し、事前に作成していた座席表に明記した（資料13）。

資料13 座席表と認知特性

△ ○ ○ 1 2 児童A	視 言 聴 3 2 1 児童C	○ ○ ○ 2 1 3 児童E	視 言 聴 2 1 3 児童G	○ ○ ○ 1 2 児童I
視 言 聴 ○ 1 2 児童B	視 言 聴 ○ 1 3 2 児童D	視 言 聴 ○ △ △ 1 児童F	視 言 聴 ○ △ △ 2 3 1 児童H	視 言 聴 ○ 2 3 1 児童J

【視点Ⅲ】 自ら「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付く過程の工夫

まず、児童一人一人が振り返りの視点や例文（資料14）を基に、学習の振り返りを具体的にノートに書くようにする。振り返りの例文については、より具体的な振り返りができるように、検証授業Ⅰで用いた例文を見直して再度作成した。

次に、『『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付いた児童の振り返り』について、「新しい解き方の正しさは、これまで学習した解き方と比べて確かめる。」「新しく学んだ解き方を、別の問題に活用する。」等の振り返りをペアや全体の場で共有する。その際、互いの振り返りについて友達と認め合うようにしたり、教師が価値付けたりする。それらを踏まえて、学習の振り返りを見直すようにする。

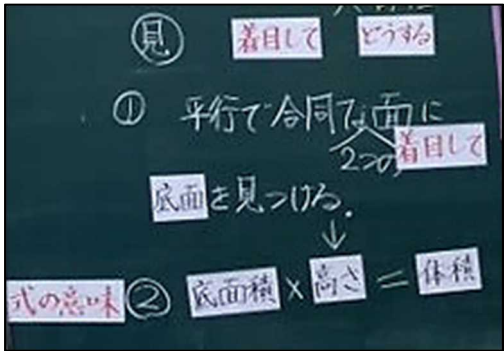
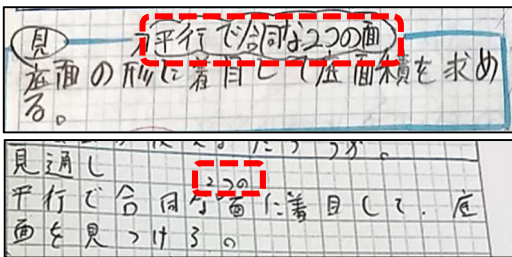
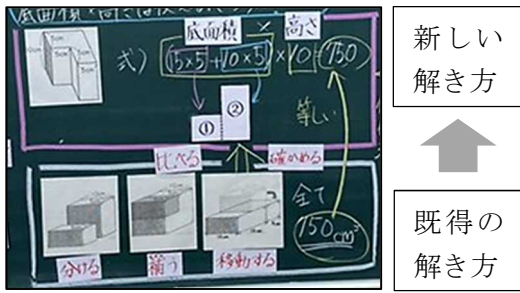
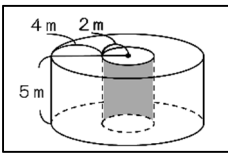
資料14 振り返りの視点と例文

【振り返り】
今日の学習が、どうやって分かりましたか。

- ○○に着目したら、…すればいいことが分かった。
- ○○で比べたら、…なことが分かった。
- 前学習した○○を使って、…すればいいことが分かった。
- ○○まで分かったけれど、○○から分らなかった。

(3) 授業の実際

過程	主な学習活動	教師の働き掛け(T)、児童の反応(C)
自ら問いや解決の見通しをもつ過程【視点Ⅰ】	1 問題（問題Ⅰ）を把握する。 右の図のような立体があります。 体積を求めましょう。	T: 前回までは、どんな学習をしていましたか。 C: (底面積) × (高さ) で、角柱や円柱の体積を求めてきました。 T: このような立体の体積を求められますか。
	2 学習のめあてを立てる。 変わった立体にも、(底面積) × (高さ) は使えるのだろうか。	C: (底面積) × (高さ) で求められるかなあ。
	3 解決の見通しをもつ。 (1) 既得の知識及び技能や数学的な見方・考え方を想起する。 〈知識カード〉 〈算数コーナー〉	T: (底面積) × (高さ) で体積を求めるにはどうすればいいのかな。 C: 底面積と高さがどれぐらいなのかを知りたいね。 C: でも、まずは、底面が分からないと、底面積も高さも分からないよ。 C: 底面ってどんな面だったかな。タブレットや掲示物から、思い出そう。
	(2) 個人で解決の見通しを考えてノートに書く。 ① 平行で合同な2つの面に着目して、底面を見つける。 ② 底面積 × 高さ = 体積	C: 底面って、「立体の平行で合同な2つの面」だと5年生で学習したよ。これに着目して、底面を決めよう。 C: 「○○に着目して、～する」と文で書いて整理してみよう。

自ら問いや解決の見通しをもつ過程【視点Ⅰ】	(3) タブレットで見通しの状況を教師に送る。 (4) 全体で見通しを共有する。  (5) 自らの見通しを見直す。 	C: 着目する部分は分かったけれど、まだ不安があるから黄色を送ろう。 T: どんな見通しをもちましたか。 C: 「底面に着目して、(底面積) × (高さ) で体積を求める。」と書きました。 C: 今の意見に、「平行で合同な面に着目して底面を見つける。」を付け加えます。 C: 底面は2つあるから、「平行で合同な2つの面」の方がいいと思うよ。 T: 他の友達の見通しを聞いて、どう思ったかな。 C: そうか、「平行で合同な」という言葉が大切だね。自分の見通しに書き加えよう。 C: 私は2つの面に特に着目して底面を探そうかな。
自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見いだし、それを活用する過程【視点Ⅱ①】	4 問題Ⅰを解決する。 (1) 六角柱の体積を求める。(学習形態の選択) (2) 問題Ⅰの解決の方法について全体で共有・検討する。 $5 \times 5 + 10 \times 5 = 75$ $75 \times 10 = 750$ $10 \times 10 \times 10 = 1000$ $1000 - 5 \times 5 \times 10 = 750$  5 問題Ⅱを解決する。 (1) 円柱のような立体の体積を求める。(学習形態の選択) 	C: 私は、じっくり一人で考えてみようかな。 C: 私はまだ見通しに不安があるので、友達と一緒に解こうかな。 T: この方法は本当に正しいのかな。 C: これまでのように、別の方法で確かめればいいと思うよ。 C: 5年生の「立体」で学習した方法は使えないかな。 (5年生の方法で、体積を確かめる。) C: 5年生の方法で求めても、体積は同じだね。 C: 六角柱でも(底面積) × (高さ) で体積を求めることができるよ。 C: もっと、他の立体でも、(底面積) × (高さ) で体積を求めることができる気がするなあ。 C: 円柱のような立体ということは、円柱の体積の求め方が使えそうだ。 C: 自分の考えを友達の考えと比べてみよう。

認知特性を踏まえた指導【視点Ⅱ②】

※ 本時では、視覚優位の児童2人のみに滞りやつまづきが見られたので、その2人を対象に認知特性を踏まえた指導を行った。

〈視覚優位〉

T: (タブレットを見せながら) この図を見ながら考えようか。この立体って円柱に似てるってみんなが言っていたよね。いつもの円柱とどう違うかな。

C: 図の赤い円柱から青い円柱を引いたような立体だというのは分かります。だけど、そこからが分かりません。

T: なるほど。じゃあ、さっきの問題の解き方を生かして解いてみようか。

C: (底面積) × (高さ) = (体積) なので、まず、底面積から求めます。でも、底面ってどの部分かなあ。

T: (タブレットを見せながら), これならどうかな。

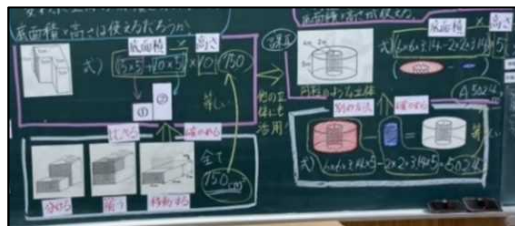
C: そうか。赤い円から青い円を引いた部分が底面だから、赤い円の面積から青い円の面積を引けば、底面積が分かります。

T: 今見たスライドはタブレットに送ったから、困ったら見てみてね。



- (2) 問題Ⅱの解決の方法について全体で共有・検討する。

$$(6 \times 6 \times 3.14 - 2 \times 2 \times 3.14) \times 5 = 502.4$$



六角柱の求積の方法



円柱のような立体の求積の方法

T: 本当にこの方法でいいのかな。

C: 問題Ⅰのように、別の方法で確かめられそうです。

(別の方法で解き、全体共有する。)

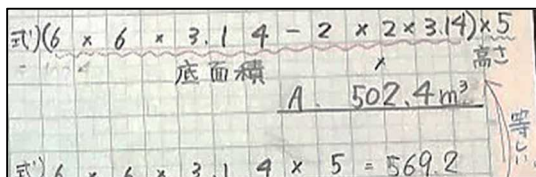
T: 問題Ⅰと問題Ⅱを比べて、共通していることはないかな。

C: どちらの立体も、体積は(底面積) × (高さ) で求められたよ。

C: 問題Ⅰの解き方を、問題Ⅱに活用して解いているよね。

C: 新しい考え方や解き方を、他の問題に試すと、使える場面が広がるね。

- 6 自己の学びを整理する。



C: 式と答えしか書けていなかったから、言葉も書き加えて整理しよう。

C: 分からない部分があったから、〇〇さんに聞いてみようかな。

- 7 学習のまとめをする。

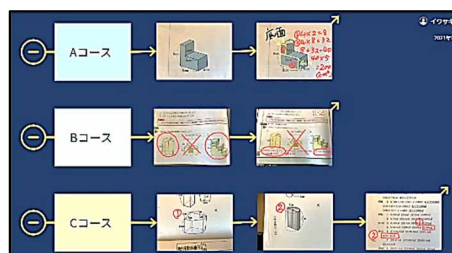
- (1) 学習のまとめを自分の言葉でノートに書く。

六角柱や円柱のような立体でも、(底面積) × (高さ) で体積を求められる。

C: 板書や知識カードを基にして、どうやって問題を解いたのか思い出そう。

C: 友達が書いたまとめを見て、まとめを書くための参考にしようかな。

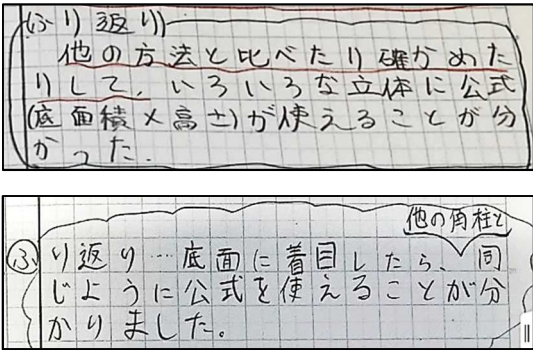
- (2) 練習問題 (A 基本問題, B 基本問題 + 発展問題, C 発展問題) を選択し、解く。



C: 今日の学習はよく分かったから C コースの発展問題に挑戦しよう。

C: 今日の学習は分かったけれど、少し不安だから、B コースにしよう。

C: 私は自信がないから、先生や友達と一緒に A コースで今日の問題と似た問題をもう一度解こうかな。

新自ら 気付き 知識及 技能を 習得す る過程 【視点Ⅲ】	8 学習の振り返りをする。 (1) 視点や例文を基に、振り返りを書く。	C: まとめに書いた内容がどうやって分かったのか思い出そう。
	(2) 振り返りを共有し、見直す。 	T: どんな振り返りを書きましたか。 C: 新しい解き方を思いついたら、その方法が正しいのか、別の方法で確かめたよ。 C: 問題Ⅰの解き方を、問題Ⅱに生かして解いたら、円柱のような立体にも使えることが分かったよ。 T: 新しい解き方を別の方法で確かめたり、別の問題に生かしたりしたのですね。すごいです。

8 検証授業Ⅱの成果と課題

実態調査の結果と考察で示した、「ア 『算数科における生きて働く知識及び技能の習得』に関する意識」の調査を、検証授業Ⅱの事後調査として再度実施した。この事後調査の結果と、検証授業Ⅱの児童の様子や、ノートの記録、タブレット等の情報を基に研究の視点ごとに考察を行い、以下のとおり成果と課題を整理した。

(1) 視点Ⅰ

ア 成果

資料15から、(3)「算数の授業で新しい問題に出合ったとき、問題に対して『どうすればいいかな。』など、自分なりに解決に向けての見通しをもつことができる。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は30%増加している。

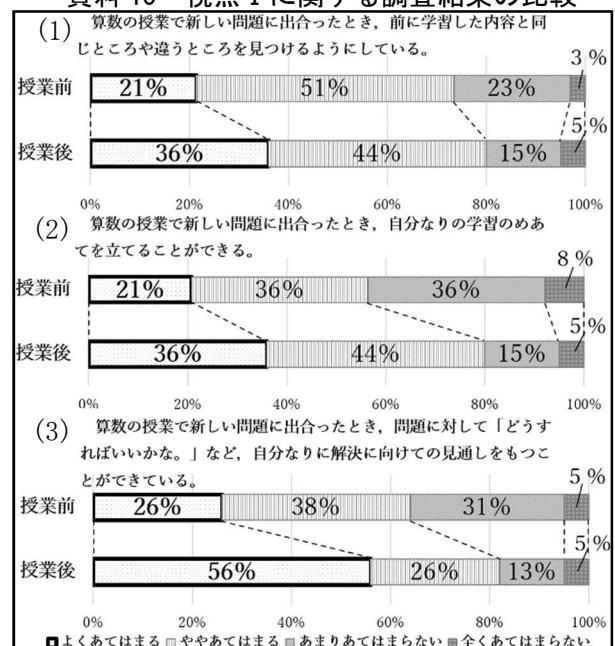
授業を振り返ると、ノートや掲示物、知識カード等から前時の既得の知識及び技能について振り返り、自分なりに見通しをもつとする姿が多く見られた。資料16から、教師に送られてきた色カードは、「自分なりの見通しをもつことができた。」という意識をもっていたことを示すカードの割合が高かった。また、全体共有したことを踏まえて、自分の見通しに必要な言葉を書き加えたり、修正したりすることで自分なりの見通しを明確にもつことができていた児童の姿が多く見られた。

以上のことから、「自ら問いや解決の見通しをもつ過程」において、算数の授業で新しい問題に出合ったときに、既得の知識及び技能を基に、自ら解決の見通しをもつ意識が高まったことがうかがえる。このことから、児童が自ら解決の見通しをもつ過程やその手立てが有効であったと考える。

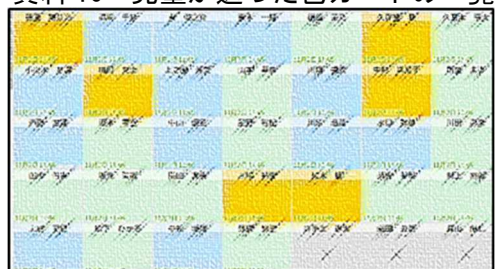
イ 課題

資料15から、(1)「算数の授業で新しい問題に出合ったとき、前に学習した内容と同じところ

資料15 視点Ⅰに関する調査結果の比較



資料16 児童が送った色カードの一覧



や違うところを見つけようとしている。」、(2)「算数の授業で新しい問題に出合ったとき、自分なりの学習のめあてを立てることができる。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合はどちらも36%であった。

授業を振り返ると、学習のめあてを立てる際に、友達の書いたものや他の児童の発表を基に教師が板書したのを見てノートに書くことはできていたものの、自分の言葉ではなかなか書くことができていない児童の姿が見られた。

以上のことから、既得の知識及び技能を基に、自分なりの学習のめあてを立てる意識が少しずつ高まっているものの、十分ではないことがうかがえる。このことから、「自ら問いや解決の見通しをもつ過程」において、児童が自ら問いをもつ手立てが不十分であったと考えられる。

(2) 視点Ⅱ①

ア 成果

資料17から、(2)「算数の授業で解き方について友達や学級全体で話し合うことは、あなたの考えをよりよくすることにつながっている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は18%増加した。また、(3)「算数の授業で考えたり、話し合ったりしたことをもとに、自分の言葉で学習のまとめを書くことができる。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は36%増加した。

授業を振り返ると、自分なりの見通しを基に、解決の仕方について積極的に友達と話し合ったり、全体共有したりすることで、新しい知識及び技能の理解を深め、学習のまとめを書くことができた児童の姿が多く見られた。

以上のことから、「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」において、友達や学級全体との学び合いの中で理解をさらに深めたり、自分の言葉でまとめを書いたりする意識の高まりがうかがえる。このことから、自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程とその手立てが有効であったと考えられる。

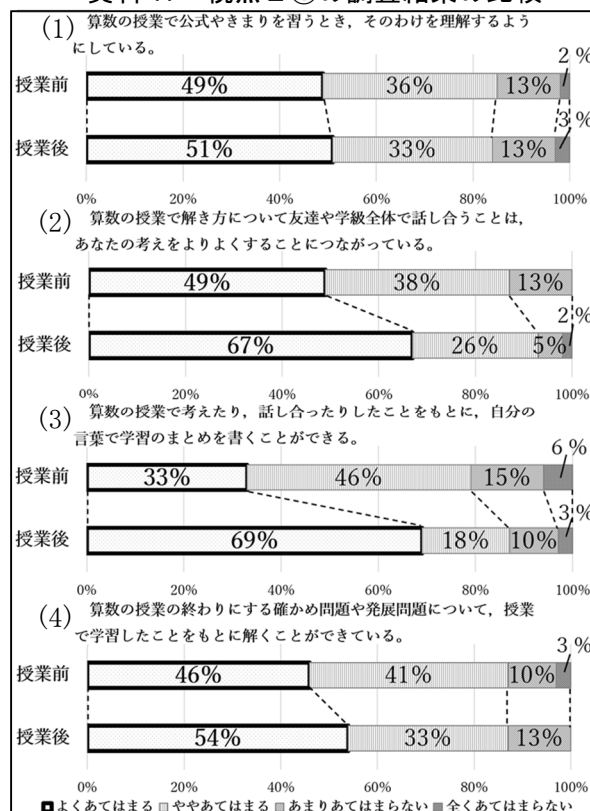
イ 課題

資料17から、(1)「算数の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしている。」、(4)「算数の授業の終わりにする確かめ問題や発展問題について、授業で学習したことをもとに解くことができる。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合には、あまり変化がなかった。

授業を振り返ると、習得した新しい知識及び技能を基に学習のまとめをノートに書くことができなかったり、練習問題に取り組む場面において確認問題や発展問題の解決が十分にできなかったりする児童の姿が見られた。

以上のことから、「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」において、新しい知識及び技能やそのわけを理解しようとしていることや、新しい知識及び技能を活用して問題を解こうとする意識が十分に高まっていないことがうかがえる。このことから、全体共有の場において、児童自らが新しい知識及び技能を「知識の意味理解と洗練

資料 17 視点Ⅱ①の調査結果の比較



(わかる)」や「知識の有意味な使用と創造（使える）」の段階まで習得するための手立てが不十分であったと考えられる。

(3) 視点Ⅱ②

問題Ⅱで解決ができなかった児童2人に、認知特性を踏まえた個別指導を行った。なお、言語優位と聴覚優位については、検証授業Ⅱの中で問題Ⅱについて全員の児童が解決できていたことから、認知特性を踏まえた指導を行わなかった。そのため、言語優位と聴覚優位については、同一単元の中での認知特性を踏まえた指導を基に成果と課題を示す。

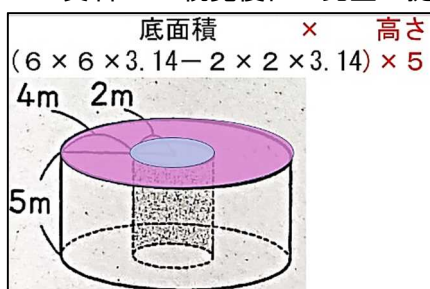
認知特性を踏まえた指導について、それぞれの成果と課題は以下のとおりである。

ア 視覚優位

(7) 成果

立式の順序と立体の図を対応させながら教師や友達からの説明を聞いたり、教師が提示したタブレットのスライドを基に友達と話し合ったりする（資料18）ことで、式の意味を理解することができた。

資料 18 視覚優位の児童に提示した図と個別指導の様子

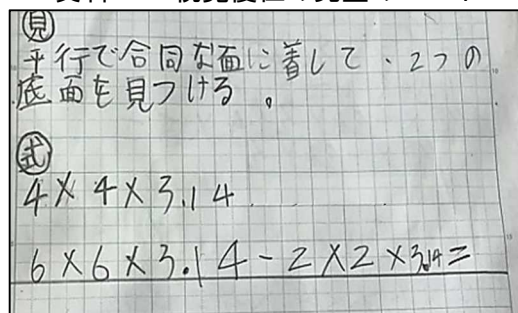


(4) 課題

資料19のように、式の途中までで解決に至らなかった児童の姿が見られた。

このことから、図を用いた説明から立式の順序やその意味について理解した後、自ら図と式を関連付けて整理しながら解決することができなかったことがうかがえる。以上のことから、図を用いた説明から理解したことを基に、図と関連付けながら立式するための手立ての改善が必要である。

資料 19 視覚優位の児童のノート

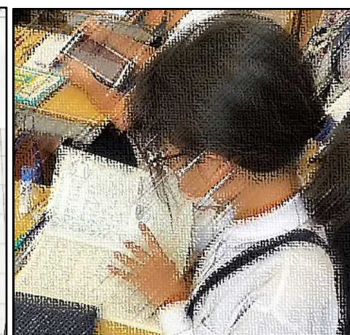
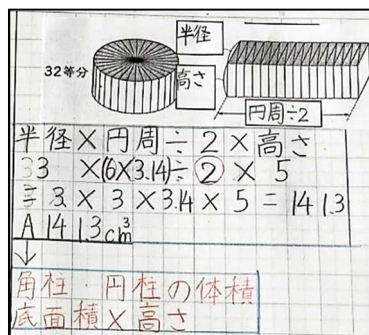


イ 言語優位

(7) 成果

円柱の公式を見いだす授業では、円の面積の求め方で用いた言葉を知識カードで示し、それを手がかりとして、言葉の式を作った。その際、「この部分は、どの知識カードの言葉が入るかな。」と問い掛け、そこから整理して考えることで、正しく立式することができた。このことから、言語優位の児童にとって、知識カードを用いて言葉の式を作り、立式させる手立てが有効であったと考えられる。

資料 20 言語優位の児童のノートとノートでの振り返り



また、検証授業Ⅱでは、資料20のように、言語優位の児童が自己のノートから既得の知識及び技能を振り返る姿が見られ、自己の認知特性に合った学習の方法を選択することができたと考えられる。

(イ) 課題

知識カードを基に考えていたものの、言葉の式を作るに至らなかった児童の姿が見られた。このことから、知識カードから既得の知識及び技能を十分に想起することができなかったことがうかがえる。言語優位の児童は、言葉を用いて理解を深めていくことから、既得の知識及び技能が新しい知識及び技能の習得に及ぼす影響が大きい。以上のことから、既得の知識及び技能を想起する方法について見直し、言葉の式から数式を立てるための手立ての改善が必要である。

ウ 聴覚優位

(ア) 成果

円柱の公式を見いだす授業では、友達の考えを聴いたり（資料21）、説明の練習をしたりすることで、立式や解き方の順序を理解することができ、新しい知識及び技能を習得することができた。このことから、聴覚優位の児童にとって、教師や友達の説明を聴いたり、声に出して説明をしたりする手立てが有効であったと考えられる。

資料 21 聴覚優位の児童の話合い



(イ) 課題

友達の説明を聴くことに終始し、解決に至らなかった児童の姿が見られた。このことから、友達からの説明を聴いた後に自ら説明の練習をしたり、友達に説明したりすることが十分にできず、理解を深めることができなかったことがうかがえる。以上のことから、教師や友達から聴いた説明について、自ら説明したり、暗唱したりすることで理解を深めるための手立ての改善が必要である。

以上のことから、それぞれの認知特性を踏まえた指導を受け解決できた児童がいたものの、視覚優位と言語優位には解決できなかった児童もいた。このことから、認知特性を踏まえた指導の更なる工夫が必要であると考ええる。

(4) 視点Ⅲ

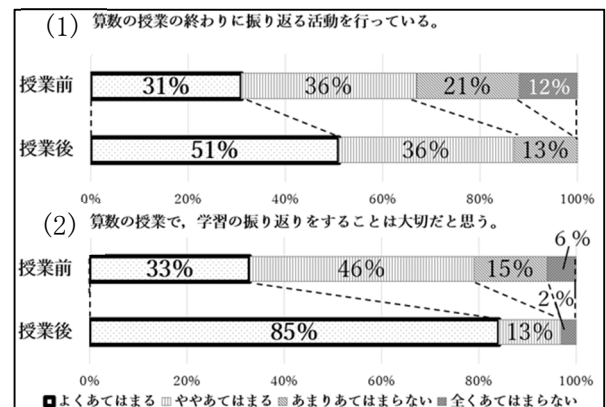
ア 成果

資料22から、(1)「算数の授業の終わりに振り返る活動を行っている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は20%増加した。(2)「算数の授業で、振り返りをするのは大切だと思う。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合は52%増加した。

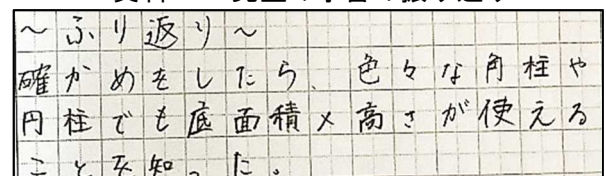
また、児童が書いた学習の振り返りから、約90%の児童が資料23のように本時で「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付く振り返りができている様子が見られた。

これは、事前に整理した本時に関わる既得の知識及び技能や働かせる数学的な見方・考え方を踏まえ、「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」における問題Ⅰを基に問題Ⅱを解決するという学習過程や、その中で教師の発問や板書構成、振り返りの視点や例文についての検証授業Ⅰから改善を行った。そうすることで、自らが気付いた「数学的な見方・考え方を働

資料 22 視点Ⅲに関する調査結果の比較①



資料 23 児童の学習の振り返り



かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」について振り返りを記述し、更に明確にすることができるようになったと考える。

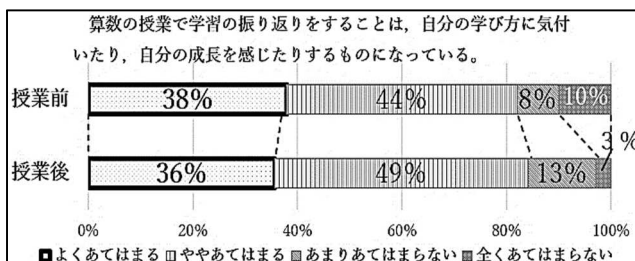
このことから、「自ら『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付く過程」における振り返りの手立てが有効であったと考えられる。

イ 課題

資料24から、「算数の授業で学習の振り返りをするとは、自分の学び方に気付いたり、自分の成長を感じたりするものになっている。」の質問に、「よくあてはまる」と回答した割合には、大きな変化が見られなかった。しかし、授業を振り返ると、「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付いた振り返りを行っている児童の姿が多く見られた。

以上のことから、「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程」に気付いた振り返りができているという実態と児童の意識に差が見られる。このことから、「自ら『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付く過程」において、児童が学び方に気付いたり、自己の成長を感じたりする振り返りが不十分であったと考えられる。

資料 24 視点Ⅲに関する意識調査結果の比較②



IV 「算数科における生きて働く知識及び技能」の変容

調査問題 1・2 の児童の解答について、6月の検証授業前に行った事前調査と11月の検証授業後に行った事後調査の正答・誤答の割合を比較した結果を表9に示した。

正答した児童の割合を見ると、調査問題1では事前調査と比べて事後調査の方が13%増加している。また、調査問題2においても事前調査と比べて事後調査の方が37%増加している。この結果のみでは、数値が上昇したことについて、本研究の成果と一概に言えるわけではない。しかし、授業を振り返ると、検証授業の単元の学習の中で、問題Ⅰの解決方法を問題Ⅱに活用して解決したり、習得した新しい知識及び技能を基に確認問題や発展問題の解決に取り組んだりするといった、児童自らが新しい知識及び技能を習得し、習得した知識及び技能を活用して問題を解決する児童の姿が多く見られた。

表 9 調査問題 1・2 における事前・事後調査結果の比較

解答の種類	調査問題 1		調査問題 2	
	事前調査	事後調査	事前調査	事後調査
正答	34%	47%	45%	82%
誤答	57%	43%	37%	13%
無答	9%	10%	18%	5%

V 研究のまとめ

1 研究の成果

「算数科における生きて働く知識及び技能の習得」に関する意識及び実態についての調査において、事前と事後とでは大きく向上した項目が多かった。また、本研究で整理した算数科における生きて働く知識及び技能を習得する児童の姿が多く見られるようになった。本研究において、児童が生きて働く知識及び技能を習得する算数科学習指導として、以下の4点が有効であることが明らかになった。

- 「自ら問いや解決の見通しをもつ過程」において、タブレットや算数コーナーなどで既得の知識及び技能を振り返ったり、「○○に着目し、□□する。」と解決の見通しを書いたりすること。
- 「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見いだし、それを活用する過程」において、「数学的な見方・考え方を働かせ、算数科における生きて働く知識及び技能を習得する過程」を

踏まえた発問や板書や、問題Ⅰの解決方法を活用して問題Ⅱを解決し、自己の学習を整理し、まとめる一連の流れで学習すること。

- 「自ら『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付く過程」において、視点や例文を基に個々が振り返り、それを全体で共有し、また個々でそれを見直すこと。
- 認知特性を踏まえた指導の工夫では、児童一人一人の認知特性を明らかにすることや、それを踏まえた指導を行うこと。

2 研究の課題

算数科における生きて働く知識及び技能の習得を目指して、今後も継続して実践を蓄積し、学習過程の改善を行うことが必要である。また、より精度の高い認知特性診断となるよう検討し、認知特性を踏まえた指導の更なる開発を続けるとともに、低・中学年の学級でも実践を行い、発達の段階に合わせた指導法の工夫についても研究をしていきたい。

<引用文献>

- 1) 文部科学省 『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編』 2018 東洋館出版社
- 2) 石井英真『今求められる学力と学び コンピテンシー・ベースのカリキュラムの光と影』 2015 日本標準
- 3) 中央教育審議会 『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）』 2017 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf (2021年12月9日閲覧)
- 4) 文部科学省 『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編』（二版） 2018 日本文教出版
- 5) 本田真美『医師のつくった「頭のよさテスト」認知特性から見た6つのパターン』 2012 光文社新書
- 田村学 『深い学び』 2018 東洋館出版社
- 二宮衆一・田中美紀 『知識の再構成化を促す授業づくりー「習得・活用・探究」として示される学習プロセスの再考ー』 2009
- 濱口佳和・吉田武男 『MINERVA はじめて学ぶ教職⑤ 教育心理学』 2018 ミネルヴァ書房
- 福田博雅 『知識・技能を活用するアイデアを育てる算数の授業ー学習の転移力の視点で授業を見直すー』 2013
- 本田真美 『誰にでも才能はある。問題はその「原石」をどう見つけて磨くかだ』 2013 KADO KAWA
- 中央教育審議会 『「令和の日本型学校教育」の構築を目指してー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ー（答申）』 2021 https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf (2021年12月9日閲覧)

<参考文献>

- 石井英真 『「改訂版タキソノミー」によるブルーム・タキソノミーの再構築ー知識と認知過程の二次元構造を中心にー』 2003
- 加固希支男・盛山隆雄・山本大貴 『数学的な見方・考え方を働かせる算数授業』 2018 明治図書出版
- 熊谷恵子・山本ゆう 『通常学級で役立つ算数障害の理解と指導法 みんなをつまずかせない！すぐに使えるアイデア48』 学研教育みらい 2018
- 黒田祐二・櫻井茂男 『実践につながる教育心理学』 2012 北樹出版
- 三宮真智子 『メタ認知で＜学ぶ力＞を高める 認知心理学が解き明かす効果的学習法』 2018 北大路書房
- 白水始・三宅ほなみ 『認知心理学的視点に基づく認知心理学教育カリキュラムー「スキーマ」の学習を例にー』 2009
- 瀧ヶ平悠史・佐々祐之・末原久史 『「見方・考え方」を働かせる算数授業 領域を貫く10の数学的な見方・考え方の提案』 2018 東洋館出版社
- 多鹿秀継・上淵寿・堀田千絵・津田恭充 『ライブラリ 読んでわかる心理学5 読んでわかる教育心理学』 2018 サイエンス社

長期研修者 [岩崎 直広]

担 当 所 員 [植元 裕次]

【研究の概要】

本研究は、学習過程と認知特性を踏まえた指導の工夫を通して、児童が算数科における生きて働く知識及び技能を習得することを目指した研究である。

学習過程の工夫では、「自ら問いや解決の見通しをもつ過程」、「自ら学習を調整しながら新しい知識及び技能を見だし、それを活用する過程」、「自ら『数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能を習得する過程』に気付く過程」という3つの過程を工夫し、この一連の流れを繰り返し行うことで、算数科における生きて働く知識及び技能を習得することができると考えた。

また、認知特性を踏まえた指導の工夫では、学習に滞りやつまずきが見られた児童に対して、視覚優位、言語優位、聴覚優位といった児童一人一人の認知特性を調べ、それを基に指導方法を工夫した。

その結果、既得の知識及び技能を振り返って新しい算数の問題に活用して解決したり、「数学的な見方・考え方を働かせ、新しい知識及び技能の習得する過程」に気付いたりする児童の姿が多く見られるようになった。

以上のことから、学習過程と認知特性を踏まえた指導の工夫を行うことは、児童の算数科における生きて働く知識及び技能の習得において有効であることが分かった。

【担当所員の所見】

本研究は、児童一人一人に「数学的に考える資質・能力を育成したい。」という強い願いを実現するために、児童の実態等から「生きて働く知識・技能の習得」に焦点を当てたものである。

研究内で取り上げられる「生きて働く知識及び技能を習得する学習過程」では、これまで行ってきた算数科の学習過程に、生きて働く知識及び技能を習得する児童の姿を具現化し、その充実を図るための指導の工夫を行った。また、その学習過程において行った「認知特性を踏まえた指導」では、学習につまずき等が見られた児童に対して効果的な指導を行うことができた。

本研究の視点は、学習指導要領で述べられている学習過程の重要性や令和の日本型学校教育の個別最適な学びにもつながるものであり、正に時宜を得たものと言える。今後、更に、学習過程の質を高めたり、児童一人一人に合った指導を深めたりするなどして、本研究を継続・発展させ、自校はもちろん県内の様々な学校へ還元され、算数科の学習指導が更に充実することを期待している。