

数量や図形についての「技能」の習得や定着を図る指導の在り方 ～「算数おたすけブック」を活用した授業や家庭学習の工夫を通して～

目 次

I	研究の概要	1	1
1	研究主題	1	1
2	主題設定の理由	1	1
3	研究目標	1	2
4	研究仮説	1	2
5	研究経過	1	2
6	研究の全体構想	1	3
II	研究の実際	1	4
1	原因の分析と手立て	1	4
2	研究の基本的な考え方	1	5
	(1) 「数量や図形についての技能」とは	1	5
	(2) 技能の「習得」及び「定着」とは	1	5
	(3) 「個に応じて活用する」とは	1	5
3	「算数おたすけブック」の作成	1	6
	(1) 「算数おたすけブック」に掲載する学習内容の整理	1	6
	(2) 作成に当たっての考え方	1	6
	(3) 作成の視点	1	7
	(4) 実際の例	1	7
4	「算数おたすけブック」を活用した授業展開	1	8
	(1) 既習事項の「技能」の定着を図るための 「算数おたすけブック」を活用した授業展開	1	9
	(2) 新しい学習内容の「技能」の習得を図るための 「算数おたすけブック」を活用した授業展開	1	13
5	家庭学習における「算数おたすけブック」の活用	1	14
	(1) 「技能」の習得や定着を図る宿題の工夫と活用	1	14
	(2) 「技能」の習得や定着を図るための家庭での自主学習	1	15
6	検証結果と分析	1	16
	(1) 児童及び職員を対象としたアンケートに見る意識調査の結果	1	16
	(2) 検証テストの結果と分析	1	19
III	成果と課題	1	20
1	成果	1	20
2	課題	1	20
	〈参考文献・参考資料〉	1	20

I 研究の概要

1 研究主題

数量や図形についての「技能」の習得や定着を図る指導の在り方
～「算数おたすけブック」を活用した授業や家庭学習の工夫を通して～

2 主題設定の理由

平成20年1月の中央教育審議会答申においては、新学習指導要領における算数科改訂の基本方針として、「(前略) 基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。」と示されている。また、知識・技能の確実な定着のため、発達や学年の段階に応じたスパイラルによる教育課程を編成することが示されるなど、知識・技能の確実な定着を重視した指導が求められている。

本県では、平成20年度から平成22年度の3年間にわたり、県民総ぐるみで子どもたちの「人間力」を育む教育の推進を目標に掲げ、「第2期 明日の宮崎を担う子どもたちを育む戦略プロジェクト」を推進し、その中の戦略3として、学力向上への取組を推進している。昨年度の「全国学力・学習状況調査」における県内児童の小学校算数科の結果を見ると、基礎的・基本的な知識・技能を問うA問題では、全国平均を1ポイント上回る結果であった。また、学習に対する意欲や態度については、全国平均より良好な結果が得られた。しかし、本校児童の実態は、県の水準に達している状況になく、学習意欲の向上を図りながら、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付けさせることが重点課題となっている。

本校児童や本研究の対象である第5学年児童について、昨年度までのC R T検査（算数科）の結果や単元末テストの結果を見てみると、本校児童の実態として、「技能」^(注)の定着に課題があることと、研究対象である第5学年では、全国平均と0.8ポイントの差にまで縮まってきたが、数学的な考え方の到達率が全国平均を下回っていることが挙げられる。また、「技能」や「知識・理解」が年々落ち込み、全国平均との差が広がる傾向にあり、「技能」や「知識・理解」の力をつけることが喫緊の課題であると考えた。

そこで、本研究では、「技能」の習得や定着を図るために、児童が常に手元に置き、授業でも家庭学習でも活用できる、技能の習得や定着を図るためのヒント集「算数おたすけブック」を作成し、それを活用した授業や家庭学習の工夫について研究していきたいと考えた。「算数おたすけブック」は、児童が、計算や作図等の手順を正確に理解したり、計算や作図等に必要な知識を習得したり、正確に処理するための注意点を理解したりすることに役立ち、その結果、「技能」の習得や定着が図られるのではないかと考えた。また、意識調査から、「ヒントがあれば多くの問題に挑戦し、できるようになりたいという意欲が高いこと」が分かり、「算数おたすけブック」を、思考の援助として授業や家庭学習で活用させることが、有効な手立てとなるのではないかと考えた。さらに、授業や家庭学習において、「算数おたすけブック」を活用して、自分でヒントを見付けたり、友だちと教え合ったりする主体的な学習を展開することも「技能」の習得や定着を図るための手立てになると考え、本主題を設定した。

(注) 文部科学省による「小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について(通知) 平成22年5月11日」では、従来、「表現・処理」の観点で評価されてきた能力は、今後「技能」という観点で評価していくとある。したがって、本研究における「技能」とは、従来「表現・処理」の観点で評価されてきた能力と捉えている。

3 研究目標

「技能」の習得や定着を図るために、計算や作図等の手順を正確に理解したり、知識を習得したり、正確に処理するための注意点を理解したりできる「算数おたすけブック」を活用した授業及び家庭学習の在り方を究明する。

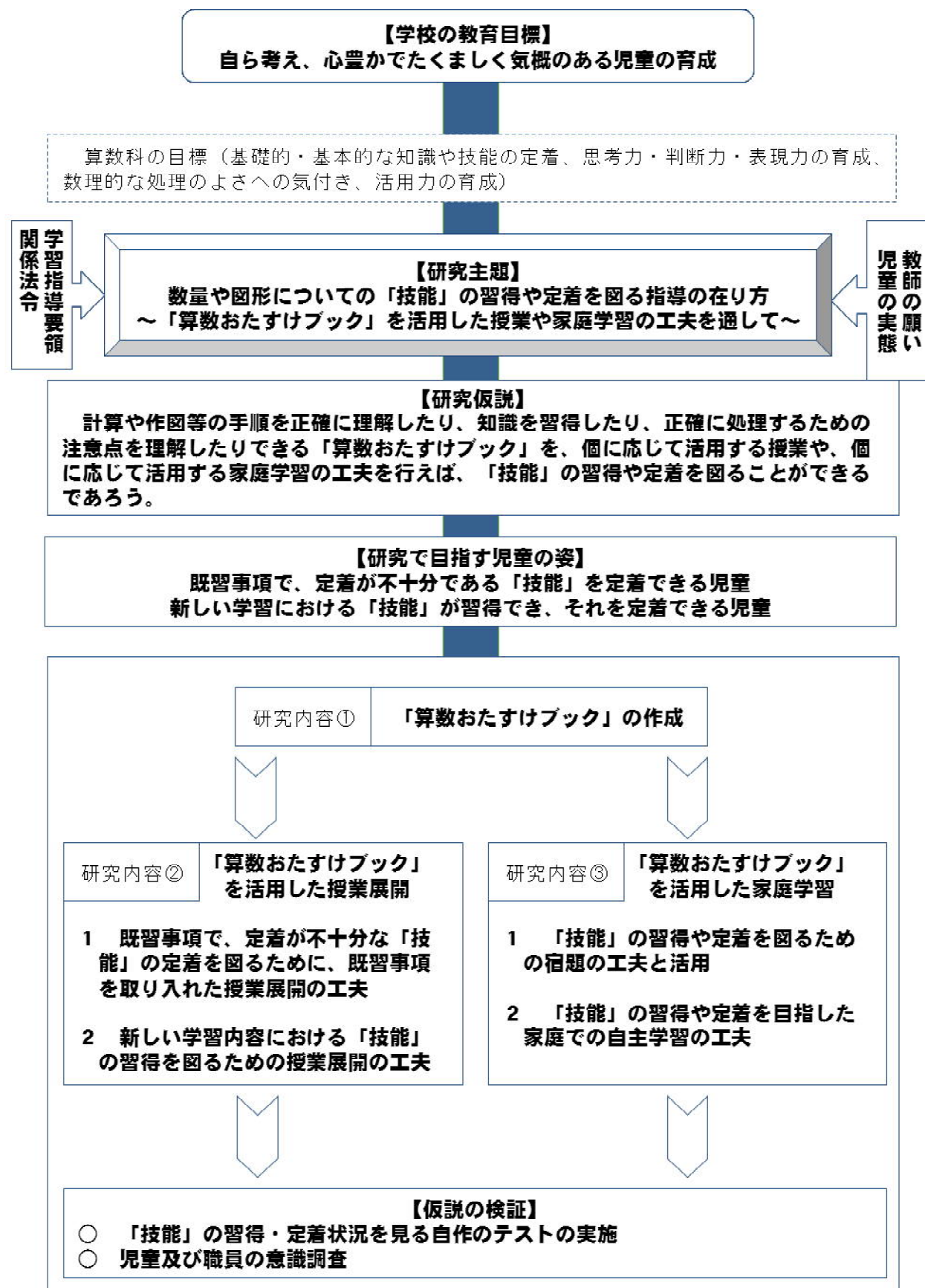
4 研究仮説

計算や作図等の手順を正確に理解したり、知識を習得したり、正確に処理するための注意点を理解したりできる「算数おたすけブック」を、個に応じて活用する授業や、個に応じて活用する家庭学習の工夫を行えば、「技能」の習得や定着を図ることができるであろう。

5 研究経過

	研 究 内 容	備 考
4	○ 児童の実態分析 ○ 研究主題設定 ○ 児童及び職員への意識調査 ○ 研究仮説、研究内容設定	
5	○ 理論構築 ○ 「算数おたすけブック」の作成 ○ 課長ヒアリング（主題、主題設定の理由、研究仮説）	企画・調査課 課長ヒア
6	○ 理論検討 ○ 「算数おたすけブック」一部製本 ○ 検証授業Ⅰ（6月29日） ○ 検証授業の事後研究・理論修正	
7	○ 検証授業Ⅰの事後テストの実施と結果の分析 ○ 研究の方向性の修正 ○ 「算数おたすけブック」作成	
8	○ 主題研究中間発表 ○ 中間発表を受けての理論の再構築 ○ 検証授業Ⅱ指導案作成 ○ 「算数おたすけブック」推敲	
9	○ 「算数おたすけブック」製本・配付 ○ 検証授業Ⅱ（9月27日） ○ 検証授業Ⅱの事後研究	「算数おたすけブック」は、学級担任等が継続して活用
10	○ 研究の検証方法と研究のまとめ方についての検討 ○ 仮説検証のためのテストと意識調査作成	
11	○ 仮説検証のためのテストと意識調査作成 ○ 研究状況説明会 ○ 研究状況説明会を受けての研究のまとめ方の検討	
12	○ 仮説検証のためのテストと意識調査の実施及び結果分析・考察 ○ 研究報告書作成	
1	○ 研究報告書作成 ○ 「算数おたすけブック」改訂	
2	○ 研究報告書作成 ○ 研究発表会準備	
3	○ 研究発表会 ○ 研究報告書製本	

6 研究の全体構想



Ⅱ 研究の実際

1 原因の分析と手立て

研究を進めるに当たって、まず、第5学年児童の「技能」が落ち込んできている原因を、児童と第4学年の算数科指導に当たった職員への意識調査から分析した。すると、【資料1】のような原因が考えられた。

児童に見る原因	○ 授業において、問題を自分の力で解決したいという意欲はあるが、前学年で定着しておかなければならない「技能」が定着していないために、問題の解決に至らず、解決への意欲が低下してしまうことが多い。その結果、理解が深まらず習得できない。 ○ 授業において、ヒントがあれば、自分の力で問題を解決したいという意欲は高い。しかし、主体的にヒントを見付けて解決しようとしなかったり、ヒントが見付けられずに解決を諦めてしまったりして、教師の指示を待つだけになっている児童が多い。 ○ 定着のための宿題において、解決が困難な問題に直面したとき、解決のためのヒントを探して解決できる児童が非常に少なく、家庭学習の取組が今一步である。 ○ 「技能」に必要な「知識」が習得できていない。 ○ 正確に処理するために、どのような点に注意しなければならないかが分かっていない。 ○ 授業において、解決が困難な児童全員にヒントを与えて解決させたいが、ヒントを要する児童が多く、個別にヒントを与えることができない。そのため、できた喜びを十分に味わわせることができないことが多い。
教師に見る原因	○ 授業において、ドリル学習以外にも、「技能」の確実な習得を図るための学習活動の工夫（言語活動の充実等）が必要であると考えているができていない。 ○ 定着が不十分な学習内容に関して、個に応じた指導をもっと行いたい、なかなかその時間が生み出せない。また、現在の学習内容や既習事項を取り入れた宿題の工夫を行っているが、ヒントを与えたり、十分な個別指導を行ったりすることができていない。

【資料1 「技能」が落ち込んでいる原因の分析結果】

これらの原因から、「技能」の習得や定着を図るために、【資料2】のような4つの視点からの手立てを講じたいと考えた。

- ① 児童が常に手元に置き、授業や家庭学習において、自分でヒントを見付けることができるような、「技能」の習得や定着のためのヒント集「算数おたすけブック」を全員に持たせることによって、問題を自分の力で解決できるようにしたり、解決しようとする意欲を高めたりする。
- ② 授業において、定着が不十分な「技能」の定着を図る活動や、本時で学習した「技能」の確実な習得を図る言語活動を取り入れた問題解決的な学習過程を工夫する。その際、児童が主体的に「算数おたすけブック」を活用し、「技能」の習得や定着を図る。
- ③ 家庭学習において、「算数おたすけブック」を積極的に活用させていくことにより、家庭学習への意欲の向上と取組の充実を図り、「技能」の習得や定着を図る。
- ④ 「算数おたすけブック」を職員の個に応じた指導の補助資料として生かすことにより、個に応じた指導の充実を図り、「技能」の習得や定着を目指す。

【資料2 「技能」の習得や定着を図るための手立て】

2 研究の基本的な考え方

(1) 「数量や図形についての技能」とは

学習指導要領解説算数編では、数量や図形に関する知識及び技能について、「日常の生活においても、他教科等や総合的な学習の時間における学習においても、様々な活動の基になるもの」、「これから先の算数や数学の学習において発展させていくための基になるもの」であると述べられている。

また、「知識及び技能には、数量や図形にかかわる意味や概念、原理や法則が含まれるし、数量や図形を式や記号、用語などを用いて簡潔に表現する方法や、いろいろな用具を用いて量を測定したり図形を作図したりする方法なども含まれる」とある。

さらに、『知識及び技能を身に付ける』とは、数量や図形の意味をとらえ、納得できるようにすることであり、また、生活や学習の場面で目的に応じて適切に使っていけるように身に付けること」と記述されている。

この学習指導要領の考えを踏まえ、本研究における「数量や図形に関する技能」を次のように捉えた。

日常生活、他教科等の学習、これから先の算数や数学の学習において、意味を理解した上で目的に応じて使っていくことができる、数量の表現、計算、量の測定、作図等の技能

(2) 技能の「習得」及び「定着」とは

小学校学習指導要領総則では、「学校の教育活動を進めるに当たっては、各学校において、児童に生きる力をはぐくむことを目指し、(中略)、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、(省略)」とあり、「習得」という言葉が用いられている。

また、小学校学習指導要領解説算数編では、算数科、数学科の改善の基本方針において、「基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着させ」という文言が用いられており、小学校算数科においては、その重要性が強調されている。「定着」させるための指導として、学年間での指導内容を一部重複させることによる、反復(スパイラル)による学習指導が示されている。このことから、「定着」には、一度「習得」した知識・技能について、時間が経過した後に、さらに確実にするという意味が含まれていると考えられる。

以上の考えを踏まえ、本研究においては、「習得」と「定着」を次のように定義した。

【習得】

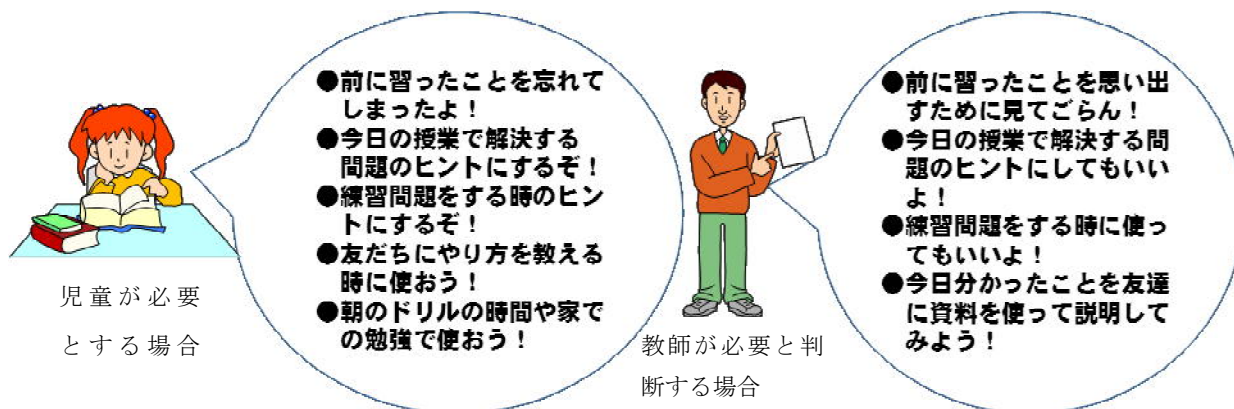
現在学習している学習内容について、単元の学習後すぐに身に付けている状態

【定着】

既習の学習内容について、時間が経過した後にも、身に付けている状態

(3) 「個に応じて活用する」とは

本研究において、「個に応じる」とは、児童一人一人の必要性に応じると捉える。個に応じて活用する場合、児童自らが必要として「算数おたすけブック」を活用する場合と教師が必要性を判断して「算数おたすけブック」を活用させる場合がある。それぞれについて、具体的に【資料3】のような場合が考えられる。



【資料3 「算数おたすけブック」を個に応じて活用する場面】

3 〈研究内容①〉「算数おたすけブック」の作成

(1) 「算数おたすけブック」に掲載する学習内容の整理

「算数おたすけブック」には、研究対象である第5学年で習得、定着すべき「技能」と、前学年の第4学年で習得、定着すべき「技能」について掲載する。そこで、それらを洗い出し、領域別に一覧表にまとめた。右はその一覧表の一部である。【資料4】

この一覧表を作成したことによって、児童に習得や定着をさせるべき「技能」を、はっきりとつかむことができた。

○ 公式を使って、円周や円の面積を求めることができる。
○ 1組の三角定規を使って、ある直線に対して垂直な直線や平行な直線をかくことができる。
○ 分度器、三角定規、コンパスを使って、平行四辺形をかくことができる。
○ 直方体と立方体の見取り図がかけられる。
○ 直方体や立方体のある面や辺に対して、平行な面や辺、垂直な面や辺が見付けられる。
○ 合同な2つの図形において、対応する辺や頂点、対応する角を見付けられる。
○ ある図形に対する合同な図形がかけられる。
○ 正六角形を分度器やコンパスを使ってかくことができる。
○ 角柱や円柱の見取り図、展開図をかくことができる。
○ 折れ線グラフをよんだりかいたりできる。

【資料4 掲載した「技能」の一覧表の一部】

(2) 作成に当たっての考え方

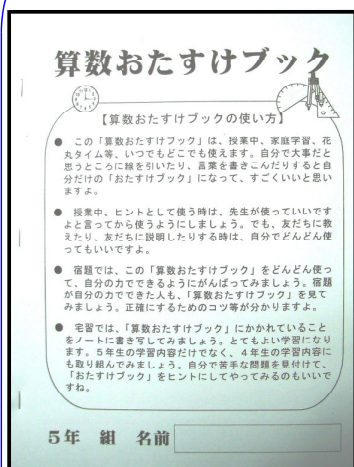
「技能」の習得や定着のためには、教科書を基本として活用しながら、さらに補助的なヒント集としては、市販の参考書、問題集等が活用できる。そこで、それらを分析し、よさを生かしながら、児童の実態により合ったヒント集を作成したいと考えた。分析結果は、【資料5】に示すとおりである。

教科書	算数の目標達成のためにはとてもよいと思うこと ○ 出題された問題が精選され、式や答えを口にくめるようになっている。 ○ 図等で考え方のヒントが示されている。 ○ それほど難度が高くない問題が示されている。	加えるとも児童の実態にあったものになると思う工夫 ○ 計算等、「技能」についての解説が、下位層の児童のつまづきを考慮した、スモールステップの解説になっていること ○ つまづきに合わせて以前の教科書にもとって考えられるような工夫があること
	算数の目標達成のためにはとてもよいと思うこと ○ 教科書に出題された問題についてより詳しく解説が示されている。 ○ 領域ごとにまとめて示されているものがある。 ○ 全学年まとめてあったり、複数学年分まとめているものがある。	加えるとも児童の実態にあったものになると思う工夫 ○ 解説の文字が多く、もっと視覚的に分かるようにすること ○ 多くの学習内容についてかいてあるため、解説が簡潔すぎるので、もう少し詳しく示すこと ○ 1単位時間の学習内容を意識し、内容を網羅すること

【資料5 教科書や市販の参考書等の分析】

(3) 作成の視点

「算数おたすけブック」は、作成に当たっての考え方を踏まえ、【資料6】の視点で作成した。



- 教科書を基準にして、より詳しいヒントを示したり、手順を細かく示したりする。
- 1ページ分は、1単位時間を基準として作る。
- 第4学年と第5学年に習得すべき「技能」に関する内容を1冊にまとめる。
- つまずきに合わせて、前の学習のどこにもどって学習したらよいか分かるようにする。
- 「技能」のために必要な知識を示す。
- 写真や図を多く取り入れ、視覚的に理解しやすくする。
- 教科書には解答の解説や考え方のヒントが示されていない問題についてもヒントを示す。
- 児童の思考や予想されるつまずきを考慮した、正確に処理するための注意点を示す。

【資料6 「算数おたすけブック」作成の視点】

(4) 実際の例

視点を基に作成した「算数おたすけブック」の一部を示す。【資料7～資料10】

ノートを使った写真

正確に処理するための注意点

知識

手順をより細かく

【資料7 分度器を使って角をかくページ】

同じ整数÷整数の計算でも、いくつかの計算のパターンをかく

答えに0が入らず、割り切れるパターン

答えに0が入らず、あまりがあるパターン

答えに0が入って、割り切れるパターン

百の位に答えが立たなくて割り切れるパターン

【資料8 整数÷整数のページ】

4 四捨五入して、百の位までのがい数にしたとき、3500 になる整数のうち、いちばん大きい数といちばん小さい数は何ですか。

下の数直線を見ていましょう。

あるがい数になる、一番小さな数と一番大きな数を見つけよう！

四捨五入で百の位までのがい数にした時、3500 になる整数のうち一番小さい数は何だろうか？

① 百の位までのがい数とあるので、十の位を四捨五入したことが分かります。

② 3500 よりも小さい数となるので、「34??」で考えます。そして、十の位を四捨五入して、3500 になるためには、

3

4

?

?

十の位を切り上げなければならい！

となるはずですね。こう考えると、
 ?? に入るのは、50～99 です。
 その中で、一番小さい数は、50 なので、答えは 3450 です。

四捨五入で百の位までのがい数にした時、3500 になる整数のうち一番大きな数は何だろうか？

① 百の位までのがい数とあるので、十の位を四捨五入したことが分かります。

② 3500 よりも大きな数となるので、「35??」で考えます。そして、十の位を四捨五入して、3500 になるためには、

3

5

?

?

十の位を切り捨てなければならい！

となるはずですね。こう考えると、
 ?? に入るのは、00～49 です。
 その中で、一番大きな数は、49 なので、答えは 3549 です。

【資料9 がい数のページ】

教科書には解説がない問題（上図）についても、児童が理解しにくいと思われる問題を詳しく解説する（下図）

つまずいた時、どこにもどって復習をしたらよいか分かるようにかく

1 50×1.2
 ここを $12 \div 10$ と考えて
 $50 \times 1.2 = \frac{50 \times 12}{10} = \frac{600}{10} = 60$

2 0.6×0.4
 ここを $4 \div 10$ と考えて
 $0.6 \times 0.4 = \frac{0.6 \times 4}{10} = \frac{2.4}{10} = 0.24$

3 2.5×0.3
 ここを $3 \div 10$ と考えて
 $2.5 \times 0.3 = \frac{2.5 \times 3}{10} = \frac{7.5}{10} = 0.75$

小数×整数の計算は、暗算でできるようになっておく必要があります。自信がない人は、4年生の34ページ、35ページにもどって練習しましょう。

【資料10 小数×小数のページ】

児童は、このような「算数おたすけブック」をヒントとして、それぞれの必要性に応じて活用することにより、計算や作図等の手順を正確に理解したり、知識を習得したり、正確に処理するための注意点を理解したりしながら、「技能」の習得や定着が図っていけると考えた。

4 〈研究内容②〉「算数おたすけブック」を活用した授業展開

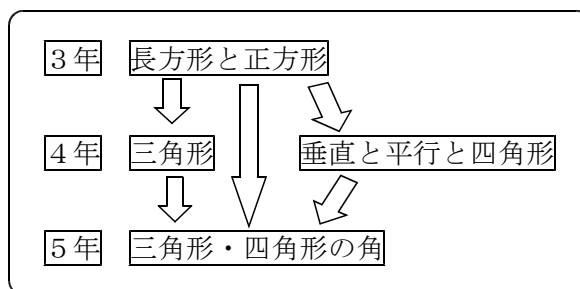
算数科は、【資料11】に例を示すように、系統性が強い教科である。

そのため、既習事項における「技能」が定着していないことは、その後の「技能」の習得に支障をきたすことがある。特に、本研究対象の児童は、第4学年の学習における「技能」の定着が十分でない内容が多いことから、第5学年の学習における「技能」を習得する困難さが生じるのではないかと考えた。したがって、新しい学習を展開する中で「技能」の習得を図りながらも、既習事項についての定着を図っていくことで、既習事項と新しい学習内容の両方における「技能」の習得や定着が図っていけると考えた。

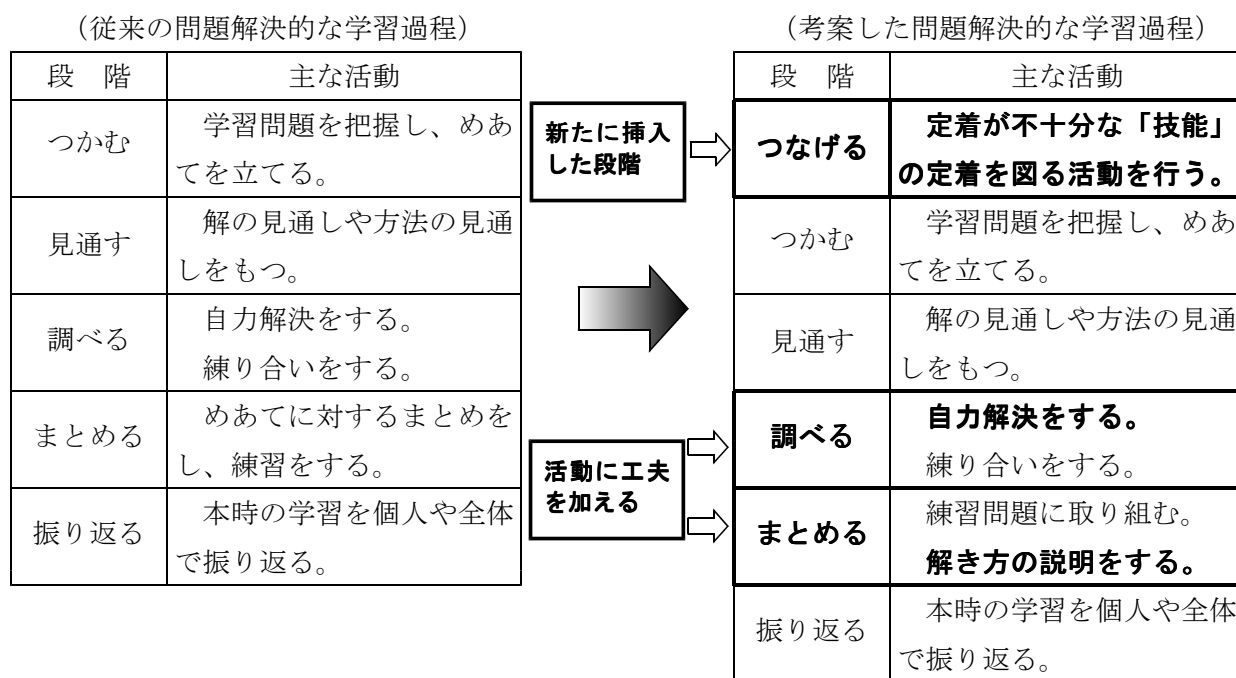
そこで、問題解決的な学習過程のはじめの段階（つかむ段階）の前に、既習事項の定着を図るための段階（つなげる段階）を取り入れた学習過程のモデルを考案した。つなげる段階とは、系統性を考慮し、レディネステスト等から分かった定着が不十分である「技能」の定着を図る活動を、本時の目標を達成するための一連の学習指導の中に位置付ける学習段階である。

また、新しい学習における「技能」の確実な習得を考えた場合、本校における従来の問題解決的な学習過程では、授業の最後（まとめる段階）に、多くの練習問題に取り組むようにし、成果を上げてきた。そこで、本研究においても、まとめる段階で練習問題に取り組み、その上に、本時の学習で習得した「技能」を友だちと説明し合う言語活動を取り入れることによって、より一層確実な習得が図れるのではないかと考えた。

以上のように考え、考案した学習過程のモデルは、【資料12】のとおりである。

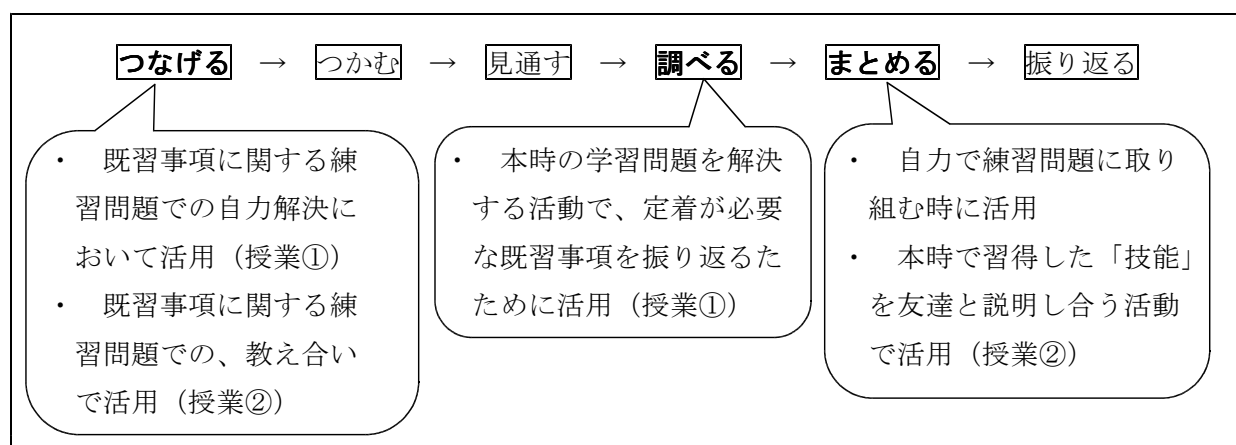


【資料11 学習の系統性の例】



【資料12 学習過程のモデル】

本研究で考案した問題解決的な学習過程のモデルの中で、「算数おたすけブック」を活用することによって、「技能」の習得や定着につなげることができると考えた。「算数おたすけブック」の活用の仕方については、【資料13】に示すとおりである。また、【資料13】の中には、それぞれの活用が検証授業①、②（授業①、授業②と表記）のどちらで検証されるのかを示す。



【資料13 学習過程における「算数おたすけブック」の活用の仕方】

(1) 既習事項の「技能」の定着を図るための「算数おたすけブック」を活用した授業展開

ア 検証授業①の実際（高岡小学校 第5学年2組 児童数29名 6月29日実施）

(7) 授業の概要

a 単元名 三角形・四角形の角

b 本時の目標

三角形の内角の角の和の求め方を考え、3つの角の和が 180° になることを理解する。

c 既習事項の定着状況

本時の学習内容に系統性のある既習の学習内容として、まず、「1組の三角定規を組み合わせてできる角を計算で求めること」を取り上げた。その理由は、第4学年時のC R T検査の到達率が非常に低かった（到達率46%）からである。

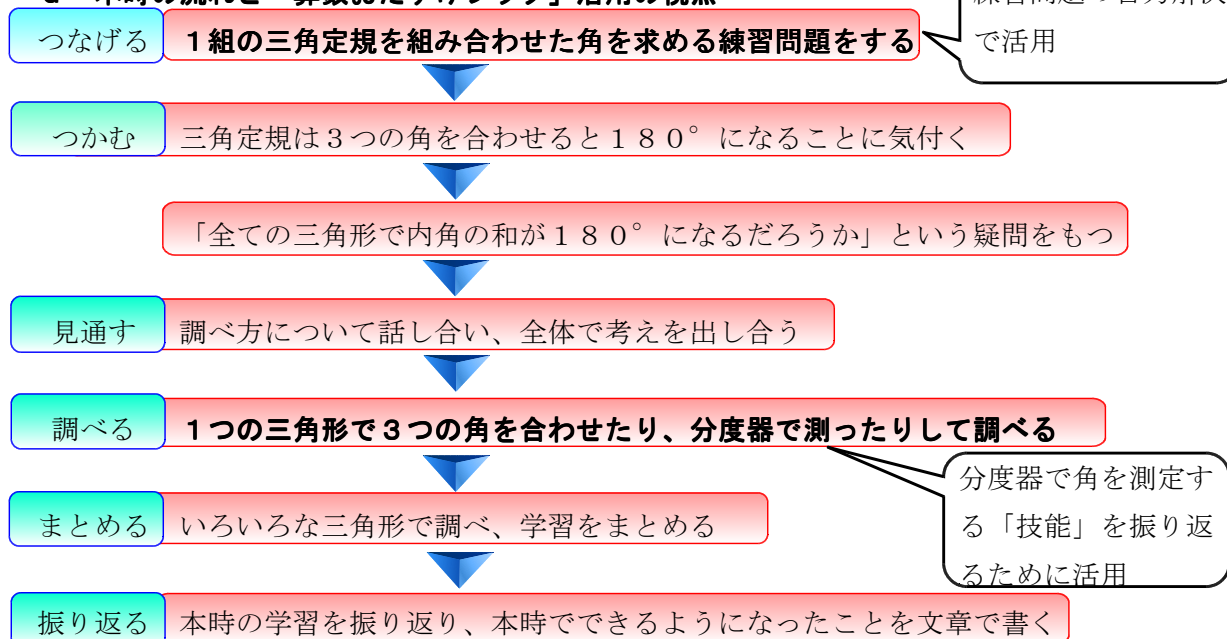
また、「分度器で角の大きさを正確に測定すること」も取り上げた。このことについては、レディネステストで平行四辺形の作図を出題したところ、誤差が大変大きく、分度器で角の大きさを正確に測定できる児童が少なかったからである。レディネステストの結果は、【資料14】のとおりである。

1組の三角定規を使ってできる角を計算で求めることが定着していない児童	5名
分度器で角の大きさを正確に測定することが定着していない児童	10名

【資料14 レディネステストの結果】

授業後の検証は、全児童を対象とするが、本時の授業では、特に定着が不十分な児童4名を抽出し、変容を見ることとした。

d 本時の流れと「算数おたすけブック」活用の視点

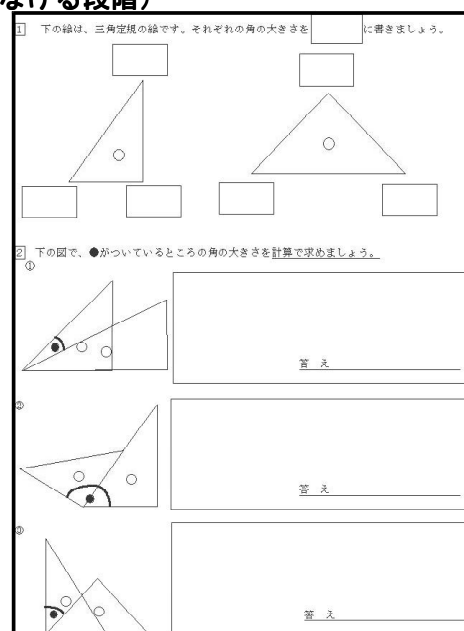


(イ) 1組の三角定規を組み合わせた角を求める練習問題（つなげる段階）

本時学習の中心となる「全ての三角形で内角の和は、 180° になるだろうか」という発問につなげるための三角形の例として、三角定規の角の大きさを扱った。そこで、【資料15】のような三角定規のそれぞれの角の大きさを問う練習問題に取り組ませた。また、この練習問題の中に、「1組の三角定規を重ねたり合わせたりしてできる角の大きさを求める問題」を盛り込み、その「技能」の定着を図りたいと考えた。

練習問題を自力解決する際、やり方を忘れてしまったり、自信がなかったりする児童には、「算数おたすけブック」を活用するようにすすめた。

すると、8名の児童が「算数おたすけブック」を活用し、その中に、抽出した児童4名が含まれていた。

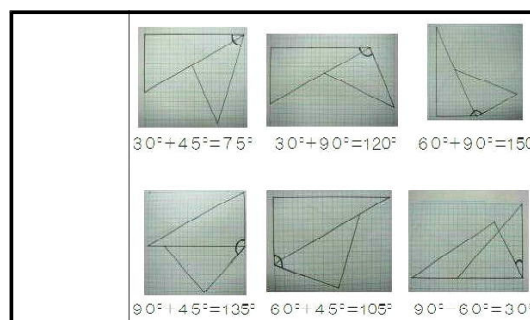


【資料15 つなげる段階の練習問題】

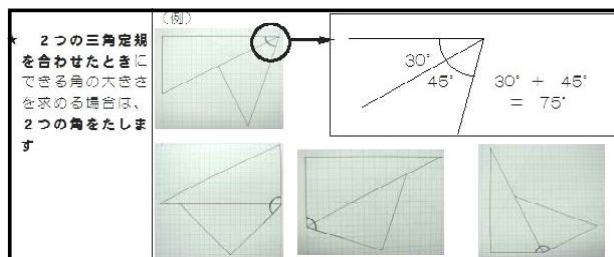
抽出児童4名以外の児童は、全員、全問正解した。一方、抽出児童4名の結果は、次のとおりであった。

児童A	立式でき、全て正解した。
児童B	立式でき、全て正解した。
児童C	立式で1問、計算で1問間違えた。
児童D	立式で2問間違えた。1問正解した。

児童Dについては、練習問題の①と③が不正解であった。このことから、「算数おたすけブック」を活用させる場合でも、個別指導の必要性があったと判断した。児童A、児童B、児童Cについては、「算数おたすけブック」【資料16】を活用したことで問題解決ができたと考えられたが、【資料16】では、ヒントとして式が書いてあるため、児童は練習問題の図と「算数おたすけブック」にかい



【資料16 授業で活用したページの一部】



【資料17 資料16を修正したページの一部】

てある同じ形を見付けただけではないだろうかという懸念が残った。そこで、【資料17】のように、「算数おたすけブック」の内容を、三角定規を合わせた場合にはたし算をする、三角定規を重ねた場合にはひき算をするという考え方のヒントのみを与えるものに修正した。

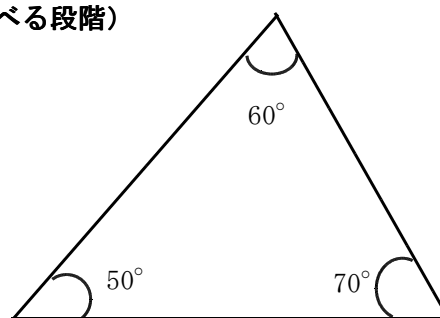
そして、修正したページを活用して、第5学年1組の学級担任に同じ流れで授業を実施してもらい検証を図った。すると、第5学年1組では、定着が不十分な児童9名が「算数おたすけブック」を活用し、6名が全問正解した。残りの3名は立式はできていたが、単純な計算間違いが見られた。このことから、「算数おたすけブック」には、児童が考える際の手がかりを記載する方がよいことが分かった。

(ウ) 分度器を使って三角形の3つの角の大きさを測る活動（調べる段階）

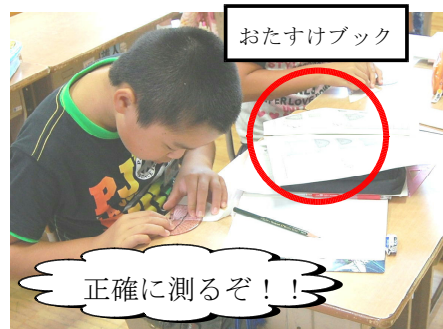
本時の学習の中心活動は、【資料18】のような三角形の内角の和を分度器で測ったり、角を合わせたりして調べる活動であった。

そこで、分度器で内角の和を調べる際、分度器の使い方を忘れてしまったり、使い方に自信がなかったりする児童には、「算数おたすけブック」を活用するようにすすめた。すると、5名の児童が活用した。5名の中には、前述の4名の抽出児童も含まれていた。

「算数おたすけブック」を活用した5名の児童は、【資料19】のように、正確に角の大きさを測定し、内角の和を求めようとしていた。そして、全員、正確に角の大きさを測定でき、内角の和が 180° であることを調べることができた。このことから、5名の児童にとって、「算数おたすけブック」の活用は角の大きさを測定する手助けになったと考えられる。



【資料18 内角の和を調べる三角形】



【資料19 分度器で測定する児童】

イ 検証授業②の実際（高岡小学校 第5学年2組 児童数29名 9月26日実施）

(7) 授業の概要

a 単元名 小数でわるわり算

b 本時の目標

- 小数でわる計算で、ある位まで商を求め、その時の余りの大きさについて考えることができる。
- 余りのあるわり算の筆算ができる。

c 既習事項の定着状況

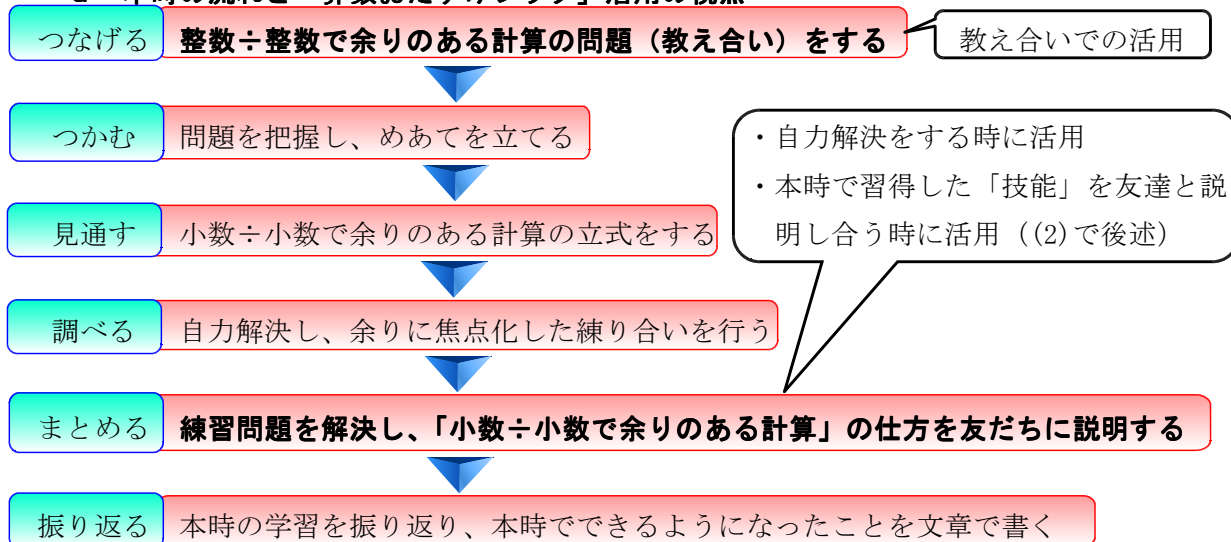
本時の授業においては、既習事項で定着が不十分な「技能」として、第4学年のCRT検査で到達率が低かった「整数÷整数の計算で余りのある計算」を取り上げた。そこで、「整数÷整数」の計算についてのレディネステストを行ったところ、【資料20】のような結果であった。この結果から、11名の児童が定着していないことが分かるばかりでなく、商の立て方を含めて、わり算の筆算が理解できていない児童が数名いることが分かった。

わり算の筆算がほとんど分かっていない	3名
わり進むわり算の筆算ができない	13名
整数÷整数で余りのあるわり算の筆算ができない	11名
小数÷整数の計算で答えの小数点が正確に付けられない又は付け忘れる	10名

【資料20 レディネステストの結果】

さらには、本時で扱う「小数÷小数で余りのある計算」の前単元の学習である、「小数÷整数」についても10名の児童が定着ができていない状況であることも明らかになった。

d 本時の流れと「算数おたすけブック」活用の視点



(イ) 整数÷整数で余りのある計算の問題解決における教え合い（つなげる段階）

本時の目標達成のための中心問題は、「 $24 \div 5.6$ 」の計算で商と余りを求めることであった。そのために提示する問題は、【資料21】の問題であった。

この問題を提示する前に、「整数÷整数で余り

24mのロープを5.6mずつに切ります。
何本できて、何m余るでしょう。

【資料21 本時の中心問題】

のある計算」の「技能」の定着を図るために【資料22】のような問題に取り組ませた。

また、この問題に取り組むことにより、本時の中心となる問題について、立式したり、商を出したりすることへの抵抗を減らし、練り合いの段階で、余りが整数なのか、小数なのかに焦点化した練り合いを充実させたいと考えた。

「技能」定着のための問題を提示した後、ワークシート【資料23】を使い自力解決させた。しばらくした後、解決が困難な児童が出てきたところで、教え合いの活動を取り入れた。教え合いでは、解決できた児童が、解決が困難な児童に、自分のワークシートと「算数おたすけブック」を表現手段として、主体的に説明する姿が見られた。また、解決が困難な児童からは、「算数おたすけブック」【資料24】を指差しながらたずねる姿も見られた。

その後、「算数おたすけブック」を基にして、計算の手順を解説しながら解答を行った。その結果、全員が解決できており、整数÷整数で余りのある計算についての理解を深めることができた。また、この問題が解決できたことにより、本時の中心問題（小数÷小数）において、全員が自分なりの答えを出すことができ、練り合いにつながった。

以上のことから、「算数おたすけブック」を活用した教え合いの活動は、「整数÷整数で余りのある計算」の技能の定着への足がかりになったとともに、本時の目標達成に有効にはたらいたと考える。

683mのロープを34mずつに切ります。

何本できて、何m余るでしょう。

【資料22「技能」定着のための問題】

問題
683mのロープを34mずつに切ります。
何本できて、何m余るでしょう。

【式】 $683 \div 34 = 20 \dots 3$

【筆算で答えを出そう!!】 ※算数おたすけブック 4-32ページ

【資料23 ワークシート】

683÷34を筆算でやってみよう!

① 6×34はできないから、百のくらいには間はたたない。

② 68÷34を60÷30と考えて、2をたてる
34×2=68
68-68=0 → 0は書かない
3をおろす

③ 3÷34はできないから、0をたてる
34×0=0
3-0=3

答えは、20...3

【資料24 教え合いで活用したページ】

(2) 新しい学習内容の「技能」の習得を図るための「算数おたすけブック」を活用した授業展開

前述の検証授業②においては、「 $24 \div 5.6 = 4 \dots 1.6$ 」という答えを練り合いを通して、全員で導き出し、学習をまとめ、本時で習得した「技能」の確認を行った。その後、「 $18 \div 3.2$ 」の練習問題に取り組み、全員解決することができた。

そして、「小数÷小数で余りのある計算」の「技能」の確実な習得を図るために、「算数おたすけブック」【資料25】を活用して、「 $18 \div 3.2$ 」の計算の仕方について、自分の解き方を友だちに説明する活動を行った。

説明は、グループ（3～4人）で行い、なぜ余りがそうなるのかの説明を加えて、計算の仕方を説明するようにした。

18mのロープを3.2mずつに切って、とびなわを作ります。
何本できて、何m余るでしょう。

【図をかいてみよう】

【式を立てよう】
 $18 \div 3.2$

【この式の答えについて、図から分かることを考えよう】
① とびなわは、おそらく8本できるだろう。
② 余りは、ぜったいに3.2mより短いはず。もし長かったら、もう1本とびなわができるから。

【筆算で計算してみよう】

【答え】 5本と3.2mより短い1.6m余る

【資料25 説明で使ったページ】

授業後の振り返りカードを基に、本時の目標達成の意識と「算数おたすけブック」を使って説明したことについての意識をまとめると、【資料26】のとおりであった。

あまりうまく説明できなかった児童と説明できなかった児童が合わせて3名いた。この3名は、時間がなく十分に説明できなかったということであった。

これを踏まえると、ほとんどの児童が、うまく説明できた、技能を習得できたと実感をもつことができたと考えられた。このことから、学習した「技能」を友達に説明する活動は、「技能」を習得するための手立てとして有効であると判断できる。

小数÷小数で余りのある計算の仕方が分かったか	とてもよく分かった	18人
	分かった	11人
	あまり分からなかった	0人
	分からなかった	0人
「算数おたすけブック」を使って計算の仕方がうまく説明できたか	うまく説明できた	16人
	説明できた	10人
	あまりうまく説明できなかった	1人
	説明できなかった	2人

【資料26 振り返りカードの集計結果】

5 〈研究内容③〉家庭学習における「算数おたすけブック」の活用

「技能」の定着を図るためには、家庭学習が欠かせない。しかし、児童の家庭学習への取組は今一步であった。その実態から、「算数おたすけブック」を宿題のヒントとして活用したり、家庭での自主学習で使ったりすることで、家庭学習の取組が充実し、「技能」の習得や定着が図れるのではないかと考えた。

(1) 「技能」の習得や定着を図る宿題の工夫と活用

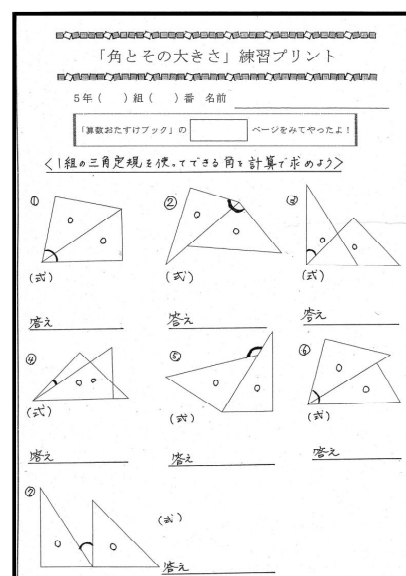
検証授業①の後も、検証授業②の後にも、自作の宿題【資料27】を作成し、同じ問題に、数回取り組ませたり、期間をおいて取り組ませたりした。

宿題については、理解をより深めさせる目的で、全員が「算数おたすけブック」を活用するようにした。

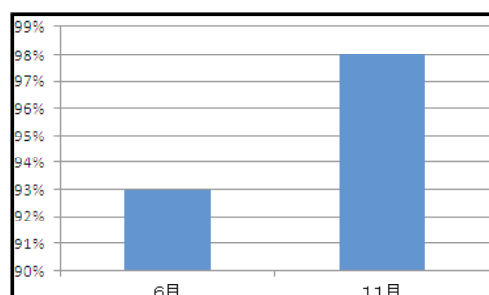
また、「算数おたすけブック」のページを書かせることにより、児童が活用したかどうかを把握できるようにするとともに、間違った問題をやり直す際、「算数おたすけブック」のどこを見ればよいかがすぐに分かるようにした。

すると、自作の宿題に取り組んだり、宿題で「算数おたすけブック」を活用したりする前と後では、提出率に変容が見られた。その変容は、【資料28】のとおりである。さらに、提出率がよくなったばかりでなく、これまで、分からない問題をそのままにして提出したり、適当に解答して提出したりしていた児童が減り、自分で「算数おたすけブック」からヒントを見付け、しっかりと解答して提出する児童が増えた。このことは、後に述べる、12月に行った職員への意識調査の結果からも考察でき、

「算数おたすけブック」からヒントを見付けさせて宿題に取り組ませることは、「技能」の習得や定着のための要因になったと考える。



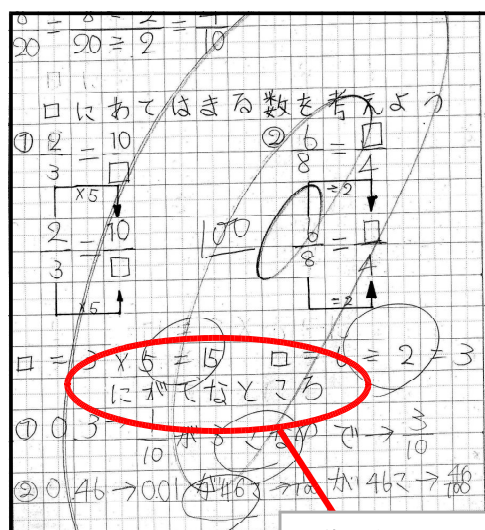
【資料27 自作の宿題の例】



【資料28 6月と11月の平均提出率】

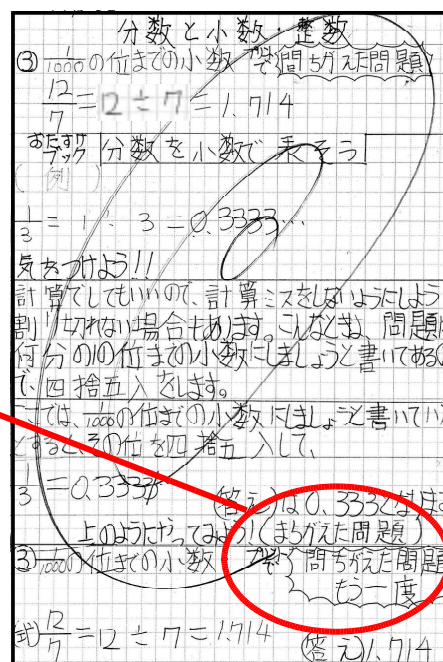
(2) 「技能」の習得や定着を図るための家庭での自主学習

「算数おたすけブック」を家庭での自主学習で活用することも奨励した。すると、【資料29】に示すような、充実した内容の家庭での自主学習が多く見られるようになった。



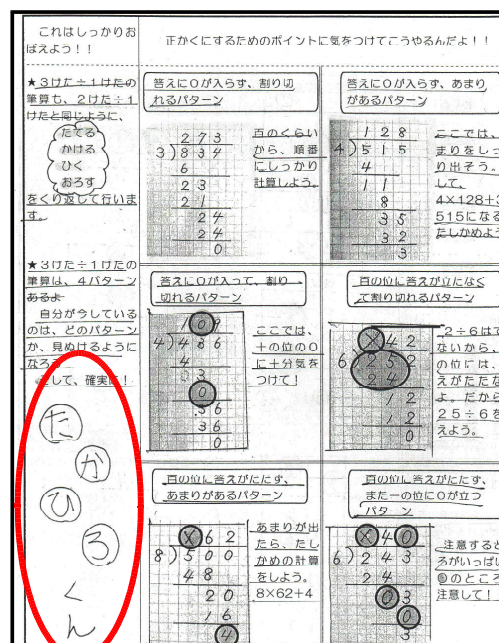
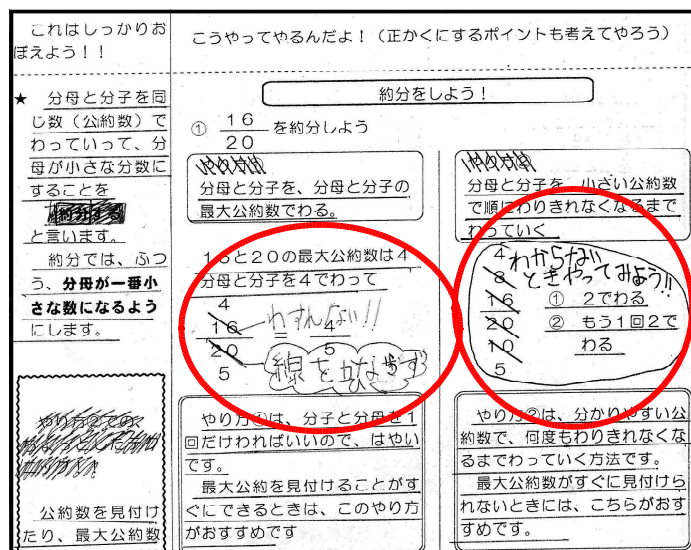
宿題でまちがえた問題を「算数おたすけブック」を活用してやり直して、定着を図っている。

苦手なところを意識し、そこに重点をおいて、「算数おたすけブック」を活用して定着を図っている。



【資料29 「算数おたすけブック」を活用した家庭での自主学習の例】

また、家庭での自主学習を行う際に、【資料30】のように、「算数おたすけブック」への自分なりの書き込みも見られた。



【資料30 児童が「算数おたすけブック」に書き込みを行ったページの例】

このように、大事だと思うところに線を引きながら学習したり、自分なりの言葉を書き込みながら学習したりする姿が多く見られたことから、「算数おたすけブック」を児童が主体的に活用し、「技能」の習得や定着を図ろうとしたことが推察できる。そして、このような学習も、「技能」の習得や定着のための要因になったと考える。

6 検証結果と分析

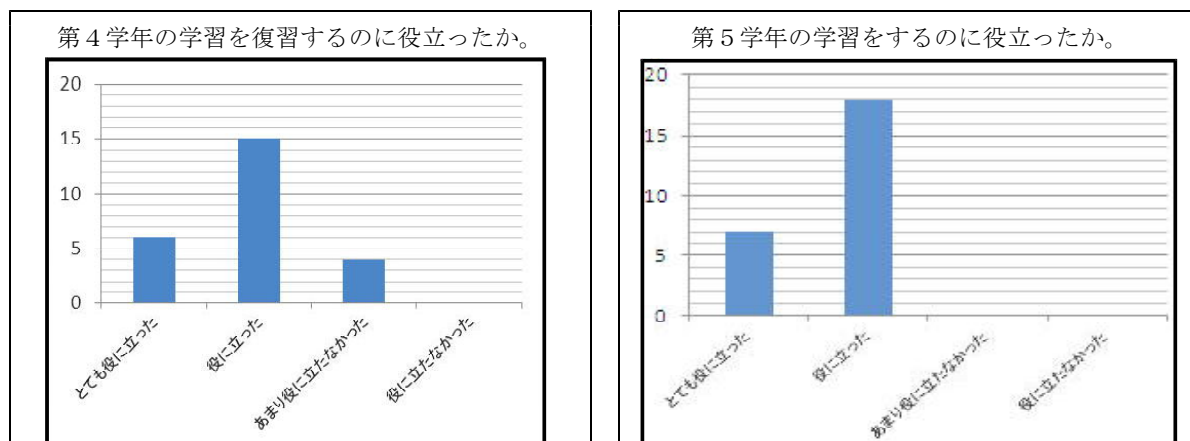
(1) 児童及び職員を対象としたアンケートに見る意識調査の結果

本研究内容が、「技能」の習得や定着に関して、児童や職員に役立つものであったかを調べるために、第5学年2組児童25名及び職員4名を対象に意識調査を実施した。意識調査は、「算数おたすけブック」を活用し始めて約半年が経過した、12月6日に実施した。

調査では、「算数おたすけブックに関すること」、「算数おたすけブックを活用した授業展開に関すること」、「算数おたすけブックを活用した家庭学習に関すること」について調査した。

ア 「算数おたすけブック」に関すること

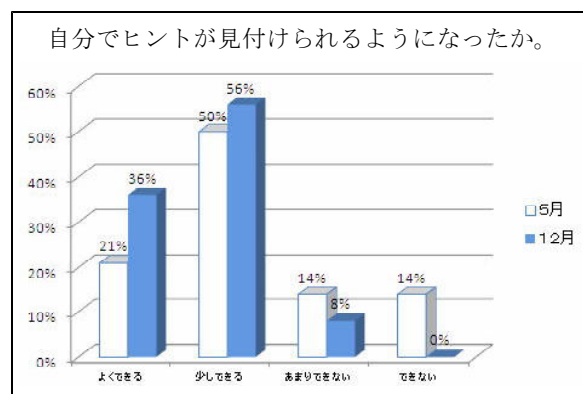
「算数おたすけブック」が児童に役立つものであったかどうかについての、児童への調査結果は【資料31】のとおりである。



【資料31 児童アンケートにおける「算数おたすけブック」への意識】

この結果を見ると、「算数おたすけブック」は、第5学年の学習内容の習得や定着のためには役立ったと考えられる。しかし、第4学年の学習内容の復習にあまり役立たなかったと答えた児童が4名いた。この児童は、定着が十分にできていた児童であった。このことから、定着ができていない児童にも役立つと実感できるような内容を記載していくことに検討の余地があると考えられる。

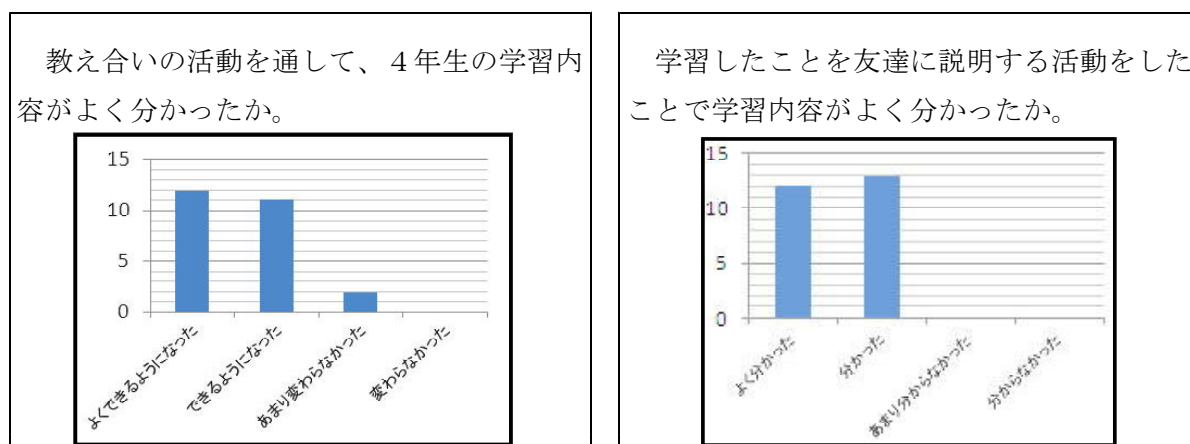
また、意識調査では、自分でヒントを見付けることができるかについての意識の変容も調べた。その結果は、【資料32】のとおりである。結果を見ると、「できない」と答えた児童がいなくなったことから、「算数おたすけブック」は、児童が自分の力でヒントを見付けるための資料として、役に立ったと考察される。そして、そのことは、「技能」の習得や定着につながったのではないかと考える。



【資料32 自分でヒントを見付けることの変容】

イ 「算数おたすけブック」を活用した授業展開に関すること

「算数おたすけブック」を活用した授業展開として、つなげる段階における教え合いの活動やまとめる段階における習得した「技能」を説明する活動を取り入れた。これらによって、児童が「技能」を習得や定着できたと考えたかを調べるための調査の結果は【資料33】のとおりである。



【資料33 児童への「算数おたすけブック」を活用した授業展開に関する調査結果】

また、児童の記述による感想には、「平行四辺形のかき方をしっかり覚えられた」、「絶対に覚えておくことが書いてあるのがよかった」、「帯分数や約分の問題で、ヒントや簡単なやり方が役に立った」などがあつた。これらの結果から、「算数おたすけブック」を活用した授業は、計算や作図等の手順を正確に理解したり、知識を習得したり、正確に処理するための注意点を理解したりすることに役立ったと推察される。

一方、本研究で考えた授業展開が、「技能」の習得や定着に有効であったかという職員の意識調査の結果は、【資料34】のとおりである。

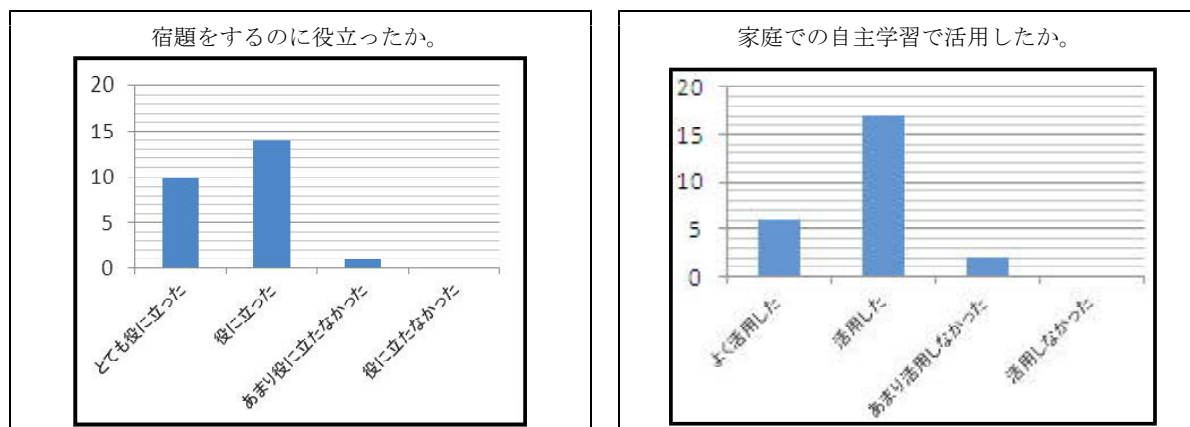
質 問 項 目	回 答	人 数
「算数おたすけブック」を活用したつなげる段階の活動は、「技能」の定着に有効でしたか。	大変有効であった	2名
	有効であった	2名
	あまり有効ではなかった	
	有効ではなかった	
「算数おたすけブック」を活用して本時で習得した「技能」を説明し合う活動は、「技能」の習得に有効でしたか。	大変有効であった	1名
	有効であった	2名
	あまり有効ではなかった	1名
	有効ではなかった	

【資料34 授業展開に関する職員の意識調査の結果】

この結果から、指導者の立場からも有効な手立てであったと考えられる。しかし、「技能」を説明し合うことがあまり有効でなかったと回答した職員がおり、その具体的な意見は、「算数おたすけブック」を活用することで、自由な表現を妨げてしまっているのではないかというものであつた。これは、児童に、自分の考えを式や図、絵等を使って説明できる力がついてきたものとも推察できるが、今後、説明し合う活動を取り入れる場合、どのような児童を対象に、どのように「算数おたすけブック」を活用させるのかを検討していく必要があることが分かった。

ウ 家庭学習における「算数おたすけブック」の活用に関すること

家庭学習において、「算数おたすけブック」が役立ったかを調べるための、児童への意識調査結果は、【資料34】のとおりである。



【資料34 家庭学習における「算数おたすけブック」の活用についての意識調査の結果】

この結果からも、家庭学習において、ほとんどの児童にとって役立つものとなったと考えられる。また、この結果は、前述の家庭学習の取組が充実した実態にも表れていた。しかし、役に立たなかった、活用しなかったという児童が数名いる。今後は、その原因を探り、全員が役立ったと思えるような活用の仕方を工夫していく必要があると考える。

一方、児童の家庭学習への取組の変容について、職員への意識調査の結果は、【資料35】のとおりである。(少人数指導担当職員が含まれるため、一部3名による回答)

質問項目	回 答	人 数
「算数おたすけブック」を活用させたことで、宿題への取組はよくなりましたか。	かなりよくなった	3名
	よくなった	
	あまり変化はない	
	変化はない	
「算数おたすけブック」を活用させたことで家庭での自主学習への取組（態度や内容）はよくなりましたか。	かなりよくなった	3名
	よくなった	
	あまり変化はない	
	変化はない	
「算数おたすけブック」を家庭学習で活用させたことは、「技能」の習得や定着に有効でしたか。	大変有効であった	2名
	有効であった	2名
	あまり有効でなかった	
	有効でなかった	

【資料35 「算数おたすけブック」を活用した家庭学習に関する職員への意識調査の結果】

具体的には、宿題への取組では、「これまでは、分からない問題は空欄にしていたが、何とか解こうと努力するようになった。全員、何とか答えを書くようになった。」「子どもたちから宿題をがんばって解きましたという声が多く聞かれるようになった。」という意見があった。

また、家庭での自主学習の取組では、「最近では、予習をして授業に臨む児童が出てきた。」「これまでは、ドリル学習で、ただ問題を解いてくるだけだったのが、余白の部分に算数おたすけブックを真似て問題を解くコツを書いてくる児童が増えてきた。」という意見があった。

この職員の意識調査の結果からも、児童の家庭学習への取組が充実し、それに「算数おたすけブック」が役に立ったと考察される。

(2) 検証テストの結果と分析

テストによる数値的な検証を行うために、検証用のテストを作成した。テストの難易度については、教科書レベルの問題を取り扱うことから、教科書を参考にして作成した。

内容については、検証授業で扱った内容に鑑み、【資料36】のような内容の問題を作成した。

大問	小問	問題の内容
①	①～⑥	1組の三角定規を組み合わせてできる角の大きさを求める問題
②	①～③	角の大きさを分度器で測定する問題
③	①～④	三角形の内角の和を使って、1つの角の大きさ（内角、外角）を求める問題
④	①、②	四角形の内角の和を使って、1つの角の大きさ（内角、外角）を求める問題
⑤	①～③	整数÷整数で割りきれ計算
⑥	①～③	整数÷整数で余りがある計算
⑦	①～③	小数÷小数で割り切れる計算
⑧	①～③	小数÷小数で余りのある計算
⑨		平行四辺形の作図

【資料36 検証テストの問題内容】

これらの内容の定着の状況を把握するために、検証授業から期間をおいた、12月6日に、第5学年2組児童25名を対象として検証テストを実施した。結果は、【資料37】のとおりである。

大問	小問	小問の内容	正解者数(人)	正解率(%)
1	①	$45^\circ + 60^\circ$	24	96%
	②	$45^\circ + 30^\circ$	24	96%
	③	$45^\circ - 30^\circ$	25	100%
	④	$90^\circ - 45^\circ$	23	92%
	⑤	$180^\circ - 45^\circ$	22	88%
	⑥	$180^\circ - (60^\circ + 90^\circ)$	23	92%
2	①	鋭角 55° (右向き)	25	100%
	②	鋭角 40° (左向き)	25	100%
	③	鈍角 120°	25	100%
3	①	$180^\circ - (70^\circ + 60^\circ)$ *内角	25	100%
	②	$180^\circ - (30^\circ + 35^\circ)$ *内角	23	92%
	③	$180^\circ - [180^\circ - (85^\circ + 50^\circ)]$ *外角	24	96%
	④	$180^\circ - [180^\circ - (40^\circ + 100^\circ)]$ *外角	24	96%
4	①	$360^\circ - (120^\circ + 80^\circ + 60^\circ)$ *内角	24	96%
	②	$180^\circ - [360^\circ - (80^\circ + 110^\circ + 60^\circ)]$ *外角	21	84%
5	①	$92 \div 23$ (商が1けた)	24	96%
	②	$624 \div 24$ (商が2けた)	24	96%
	③	$720 \div 36$ (商の1の位が0)	25	100%
6	①	$61 \div 22$ (2けた÷2けた)	22	88%
	②	$127 \div 25$ (3けた÷2けた)	23	92%
	③	$941 \div 23$ (3けた÷2けたで商の1の位が0)	19	76%
7	①	$74.8 \div 3.4$ (商が整数)	23	92%
	②	$4.2 \div 1.2$ (小数点以下1回わり進む)	21	84%
	③	$1.8 \div 2.4$ (商の整数部分が0で2回わり進む)	21	84%
8	①	$4.9 \div 2.3$ (余りに0をたして0.3)	21	84%
	②	$17.5 \div 9.6$ (余りが何点何)	22	88%
	③	$340 \div 7.2$ (商が2けた)	18	72%
9		平行四辺形の作図	25	100%

【資料37 検証テストの結果】

検証テストの結果全体を見ると、ほとんどの問題について、80%以上（21名以上が正解）の正解率であった。学級全体で80%以上ならば概ね定着していると判断すると、この結果は、本研究で取り組んだ学習内容について、定着が図られた、または定着が図られてきていると判断してよいのではないかと考える。

大問1の「三角定規を組み合わせてできる角の大きさを求める」問題では、4年生時のCRT検査の到達率が46%であったこと、授業前のレディネステストの結果で5名の児童がほとんど分かっていない状況であったことから考えても、定着が図られたと考える。

また、大問6の「整数÷整数で余りがある計算」については、レディネステストの結果では、正解率が62%だったのに対し、検証テストでは、3問の平均正解率が85%と変容が見られたことから、定着が図られてきているのではないかと考えられる。

さらに、分度器を使って角を測定する技能については、検証授業前は29名中、10名が不十分な定着状況であのに対し、検証テストでは、角を測定したり、平行四辺形の作図をしたりすることが100%の正解率であったことから、定着が図られたと考える。

しかし、【資料37】に示す大問6の小問3や大問8の小問3のように、全体的に定着が今一步である問題や数名の児童が定着できていない「技能」がある。今後は、これらの「技能」に重点をおいて指導していくとともに、定着が不十分な児童に対する指導を充実させていく必要があると考える。

Ⅲ 成果と課題

1 成果

- 「算数おたすけブック」は、児童がヒントを自ら見付けて問題を解決したり、苦手な内容を意識して復習したりすることに役立つものであることが分かった。また、ヒントを見付ける力の向上につながり、「技能」の習得や定着を図るのに役立つ資料となることが分かった。
- 「算数おたすけブック」を使った授業展開は、計算や作図等の手順を正確に理解したり、知識を習得したり、正確に処理するための注意点を理解したりできることにつながり、「技能」の習得や定着に有効な手立てであることが分かった。
- 「算数おたすけブック」を家庭学習で活用することは、家庭学習の充実につながり、それが「技能」の習得や定着につながることが明らかになった。

2 課題

- 検証テストにおいて、「技能」の定着が図られなかった児童について、その原因を、研究内容の視点からより細かく分析し、指導の改善策を考えていく必要がある。
- 今後は、「技能」の習得や定着を図るとともに、数学的な考え方や活用する力を伸ばしていけるように、「算数おたすけブック」の内容を改善したり、授業や家庭学習の工夫をしたりしていく必要がある。

【参考文献・参考資料】

- 文部科学省 平成20年3月 小学校学習指導要領 東洋館出版社
- 文部科学省 平成20年8月 小学校学習指導要領解説 算数編 東洋館出版社
- 啓林館 平成22年度用カリキュラム作成資料
http://www.shinko-keirin.co.jp/new_shidou/pdf/ikou_sansu.pdf
- 啓林館 わくわく算数自己評価テスト(22年度)
<http://www.shinko-keirin.co.jp/sansu/jiko-test/index.htm>
- 無藤隆・月刊「悠」編集部 2010. 6 速解 新しい指導要録とこれからの評価
ぎょうせい
- 東京書籍 あたらしい算数 4(上・下) 5(上・下) 2010
- 岡林春雄 認知心理学入門 その基礎理論と応用 2008. 4 金子書房
- 佐藤公治 認知心理学からみた読みの世界 1996. 10 北大路書房