

研究テーマ

児童自らが数学的な見方・考え方を働かせ、考えをつなぎ広める算数科学習指導の在り方
～評価からの授業改善を通して～

1 主題設定の理由

小学校学習指導要領では、未来社会を生きる子供たちに必要とされる資質・能力を三つの柱に整理し、算数科の目標においては、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目指す」と示された。また、児童生徒に目指す資質・能力を育むために「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の視点で、授業改善を進めることを示している。つまり、これまでの内容重視での指導観を転換し、資質・能力重視での教科指導によって、課題解決学習の実現を目指そうとしている。

令和5年度県学力診断のためのテストの結果からは、児童の算数の学力の差が大きく、課題を解決する場面において、ある視点に着目して考察したり、そこから自分の考えを広げたり深めたりする力が低いことが分かった。また、教員の意識調査からは、児童のゴールの姿を明確にした授業設計の工夫について、肯定的回答が半数を下回っており、資質・能力を育成する教科指導に戸惑いを感じていることが分かった。その要因として、数学的に考える資質・能力に重要な役割を果たす「数学的な見方・考え方」を働かせる力の育成に課題があると考えた。

そこで本研究では、学習指導要領から学びのゴールの姿を明確にし、ゴールからの授業設計となるように単元計画を見直す。さらに、単元計画の中に学習状況を評価する場面を位置づけることで指導と評価の一体化を図り、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考をしているのか」という数学的な見方・考え方の視点から児童の学習状況を評価し、授業の改善を図る。学習の過程では、身に付けた知識及び技能を活用するために、既習事項と学習問題のつながりを意識した見直しを検討する活動を取り入れる。また、発達段階に応じた数学的活動を通して、数学的な見方・考え方を働かせ、課題を解決していく学習を展開することにより、児童一人一人の考えを児童同士がつけたり広げたりすることで、思考力・判断力・表現力等の資質・能力の育成を図る。授業後には、児童が思考過程を振り返る活動を設定し、学んだことや、自らの学び方を振り返る習慣を身に付けさせる。さらに、学習内容の確実な定着のために、児童一人一人に応じた指導形態の工夫を図る。

これらのことから、評価からの授業改善を通して、児童自らが数学的な見方・考え方を働かせ、考えをつなぎ広める算数科学習指導の在り方を究明することとし、本主題を設定した。

2 研究のねらい

評価からの授業改善を通して、児童自らが数学的な見方・考え方を働かせ、考えをつなぎ広める算数科学習指導の在り方を追求する。

3 研究の仮説

算数科の学習指導において、指導と評価の一体化を図り、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考をしているのか」という数学的な見方・考え方の視点から児童の学習状況を評価することで、自ら数学的な見方・考え方を働かせ、考えをつなぎ広める児童を育成することができらるであろう。

4 仮説検証の方法

- (1) 茨城県学力診断のためのテストから、本校正答率と県正答率を比較し分析する。
- (2) 児童及び教員意識調査からの授業改善となっているか分析する。

5 研究の内容

(1) 基本的な考え方

- ア 「児童自ら」とは、課題解決の場において、各自が解決方法を見通し、それぞれの方法で解決を目指す学習への姿勢と考える。
- イ 「数学的な見方」とは、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」、つまり「どのような視点で物事を捉えているか」という物事の特徴や本質をとらえる視点と考える。
- ウ 「数学的な考え方」とは、「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連づけながら、統合的・発展的に考えること」、つまり「どのような考え方で思考していくか」という思考の進め方や方向性と考える。
- エ 「考えをつなぎ広める」とは、解説では、「対話的な学び」とは、数学的な表現を柔軟に用いて表現し、それをを用いて筋道を立てて説明し合うことでよりよい考えに高めたり、事柄の本質を明らかにしたりするなど、自らの考えや集団の考えを広げ深めることと説明している。これらのことから、「考えをつなぎ広める」とは、自他の考えを読解・解釈し、共通点と相違点を見付けるなどして、自分の考えと他の考えを比べたり、出された考えを大まかに分類したりすることで、様々な考えを自らの考えに生かすことと考える。
- オ 評価からの授業改善とは、単元の内容や時間のまとまりごとに児童の達成状況を把握し、また児童が身に付けるべき資質・能力がどのくらい身に付いているのかを評価規準に照らして学習状況を把握し、授業改善を図ることと考える。

(2) 主題に迫るために

ア 児童の実態

令和5年度全国学力・学習状況調査及び県学力診断のためのテストの結果から、第4学年及び第6学年の平均正答率は、県正答率を上回った。しかし、児童の回答からは、身に付けた知識及び技能を活用したり、ある視点に着目して考察や説明をしたりする力に課題が見られた。知識及び技能の正答率は、県正答率との差が見られないことから、知識及び技能は身に付いているが、課題解決の場面に活用されていないことが分かる。これらのことから、身に付けた知識及び技能を活用し課題を解決していくように促す手立てが必要であると考えられる。

イ 指導と評価の一体化

児童の思考力・判断力・表現力が伸びない要因に、授業展開に対する授業者の戸惑いがある。資質・能力を育成するということは、これまでの内容ベースでの指導観から、資質・能力ベースでの指導観に変えることであり、資質・能力を意識したゴールの設定が必要であると考えられる。まず、ゴールから授業を設計し、単元の内容や時間のまとまりごとに、評価問題や児童のノート記述の変容等から、指導計画が適切であるかを見取ることで、指導と評価の一体化を図り、児童が自ら課題を解決する授業への改善につながると考える。

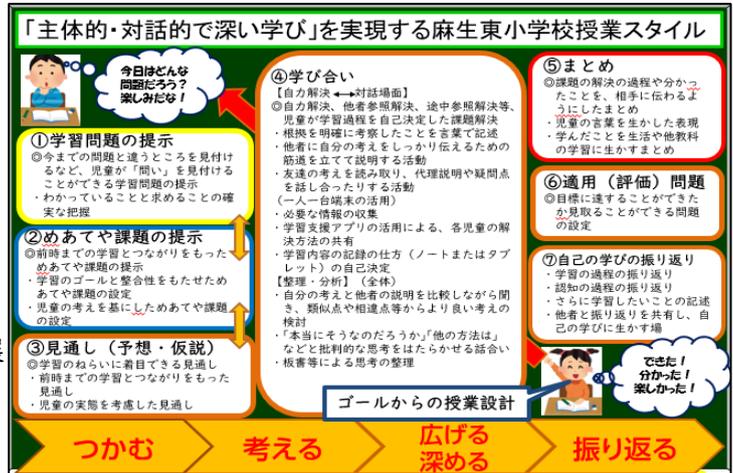
ウ 児童が数学的な見方・考え方を働かせる授業への改善

児童が身に付けた知識及び技能を活用し課題を解決するために、見通しをもたせる活動と、読み取る視点を明確にしながらか察し説明する活動を位置付ける。この2つの活動を授業に位置付けることにより、授業者は働かせたい見方・考え方を明確にした指導計画への改善を図り、児童は知識及び技能を活かして数学的な見方・考え方を働かせながら課題を解決することで、児童の思考力・判断力・表現力等を育成することができると考えた。

(3) 研究の実践

ア 麻生東小学校授業スタイルの作成

資料1は、児童のゴールの姿を明確にして授業設計をすることを目的とした「麻生東小学校授業スタイル」である。また、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を重視した。この授業スタイルをもとに全教員が授業を展開することで、授業の改善を図った。

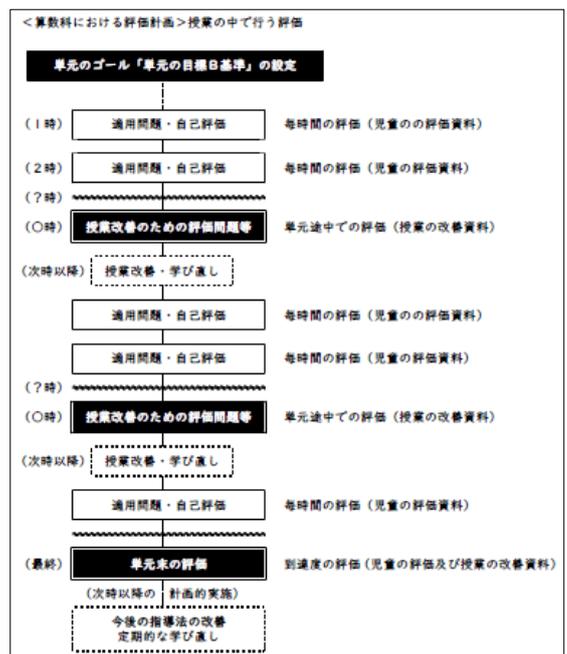


【資料1】麻生東小学校授業スタイル

イ 指導と評価の計画

資料2は、単元計画の中に、いつ、どのような方法で児童の評価をするのか計画を立て、指導と評価の一体を図った評価計画である。

日々の授業の中では、児童が身に付けるべき資質・能力がどのくらい身に付いているのかを評価問題やノート記述、学習の振り返り等から見取り、指導の改善を図った。また、単元計画のまとめりに学習の定着を見取る場面を設定し、テストの結果や学習の振り返りから、目標や学習内容、評価規準は適切であるかを見直し、指導と評価の改善を図った。評価までの指導内容が十分に理解できていない場合は、学び直しや少人数指導、または特設の習熟度別学習を取り入れたりした。



【資料2】評価計画

ウ 数学的な見方・考え方を働かせ、自ら課題を解決できるようにするための「見通し」の重視

自力解決が進まない児童が見られる。これは、自力解決の手掛かりとなる解決への「見通し」を十分にもたせられないこと、そしてその背景に、授業者の本時のゴールの正確な把握と、前時までの学習の習得状況の把握に課題があると考えた。そこで見通しを設定するにあたって、以下の2点に着目した。

- ① 前時までの学習とつながりをもたせた見通しを検討する。
- ② 学習のねらいに着目できるように、児童の実態に応じた見通しを検討する。

資料3は、1年生のノート記述の分析である。10を単位とした数の見方に着目をさせる見通

しをもたせたかったが、児童の最初の考えでは、50と20に分ける考えを記述しており、学習のねらいに着目できる見通しが十分にもたせられなかったことが分かる。授業者は、これらのノート記述から、児童が数の見方に着目することができる指導計画を立て直した。

ウ 自ら課題を解決できるようにするための「見通し」の重視

① 前時までの学習とつながりをもたせた見通し
② 学習のねらいに着目できるように、児童の実態に応じた見通し

【第1学年】

10を単位とした数の見方に着目できていない…。

↓

学習のねらいに着目できる見通しをもたせることができていない…。

【資料3】1年生のノート分析

資料4は、第2学年「三角形と四角形」及び第3学年「かけ算の筆算」の指導案の一部である。「三角形と四角形」では、図形を構成する要素に着目し考察ができる見通しを検討した。また、「かけ算の筆算」では、2位数に1位数を掛ける計算の仕方を基に類推的に考察ができる見通しを検討した。

ウ 自ら課題を解決できるようにするための「見通し」の重視

① 前時までの学習とつながりをもたせた見通し
② 学習のねらいに着目できるように、児童の実態に応じた見通し

【第2学年】

2 本時の学習課題を知り、解決の見通しをもつ。

(1) 学習課題を設定する。

なぜ三角形や四角形といえるのだろうか。

(2) 課題解決の見通しをもつ。

- ・直線
- ・囲まれている
- ・3つ、4つ
- ・辺、頂点

②図形を構成する要素に着目するための見通し

【第3学年】

2 本時の学習課題を知り、解決の見通しをもつ。

(1) 学習課題を設定する。

3けた×1けたの筆算は、どのようなようにもとめたらいいのだろうか。

(2) 課題解決の見通しをもつ。

- ・100のまとまりで考えられないかな。
- ・位ごとに分けたらどうか。

①2位数に1位数をかける計算の仕方を基に類推的に考察できるような見通し

【資料4】第2学年及び第3学年の指導案

資料5は、第5学年「割合」において、解き方と答えの見通しを記述した児童のノート記述の分析である。前時までに学習した比較量を求める式や数直線図を活用すれば解決することができるという見通しをもたせた。また、比較量や割合を判断できずに学習のねらいに着目できない実態があるため、数直線図に比較量と割合を提示し、基準量の大きさを捉えさせることで、答えの見通しをもたせやすくした。

全学年において、授業者は、これらの児童のノート記述から児童の思考過程を見取り、見通しのもとせ方が十分に図られているか検討することで授業の改善につなげた。

ウ 自ら課題を解決できるようにするための「見通し」の重視

① 前時までの学習とつながりをもたせた見通し
② 学習のねらいに着目できるように、児童の実態に応じた見通し

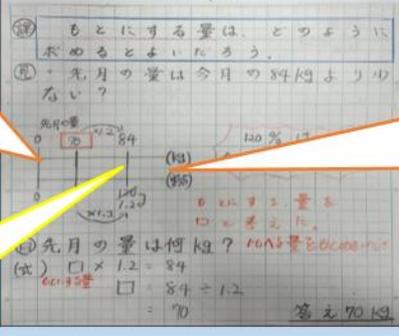
【第5学年】

① 前時までに学習した「比較量を求める式」や「数直線図」を使えば、解決できるだろう。

② 比べる量は84kg、割合は1.2だから、もとにする量は84kgより軽いことが分かる。そして、重さと割合の関係に着目すると・・・。

児童は、比較量と割合がわからないと、比較量と割合について議論してしまい、学習のねらいに着目できないかも…

児童のノートから見通しのもとせ方が十分に図られているか検討する。
⇒指導の改善



【資料5】5年生のノート分析

エ 考察や説明の活動の位置付け

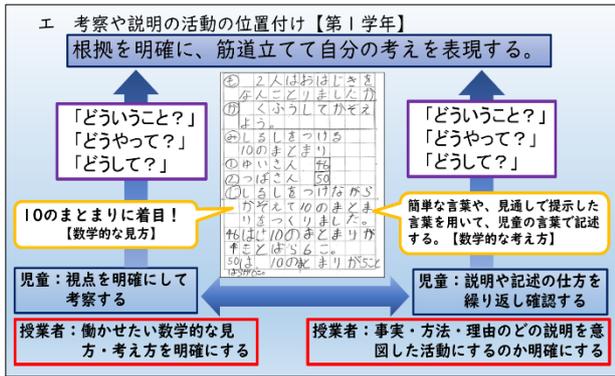
根拠を明確に、筋道立てて自分の考えを表現するために、「どういうこと」「どうやって」「どうして」等の発問を手掛かりに、読み取る視点を明確にして考察したり、説明や記述の仕方を繰り返し確認したりする活動を授業に位置付けた。

資料6は、10のまとまりに着目しながら、児童の言葉で解決の過程を記述したノートと考えや説明の過程である。1学年では、簡単な言葉や、見通して提示された言葉などを用いて、説明や記述をする活動を繰り返した。

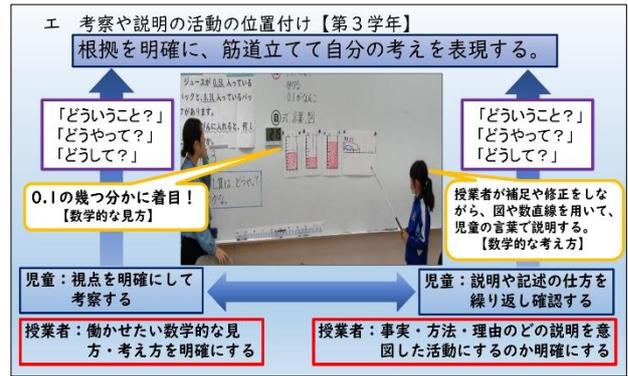
資料7は、児童が考えを説明している場面と考察や説明の過程である。低学年では、自ら筋道立てて説明することが難しいため、授業者が児童の説明に対して繰り返し補足や修正をすることで、児童は自分の思考を振り返り、筋道立てて説明することができた。

資料8は、児童が距離と倍は比例しているという根拠をもとに、筋道立てて解決の過程を記述したノートと考察や説明の過程である。6学年では、記述の仕方を見童自身が確認したり、他者の説明や記述を確認したりしながら、児童同士で洗練された説明や記述になっているかを検討する場面を設けた。

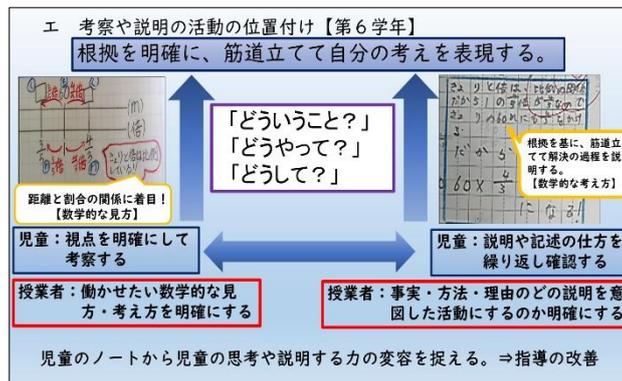
この実践を通して、根拠を明確にするためには、どのような視点で物事を捉えるかといった「数学的な見方」を働かせて読み取る視点を明確にしていくことが重要であることが明らかとなった。また、筋道立てて表現するためには、根拠を基に、問題解決の過程を振り返るなどして、どのような考え方で思考をしていくのかといった「数学的な考え方」が必要であることに気付いた。さらに、筋道立てた表現を指導するにあたり、授業者が「事実・方法・理由」のどの説明を意図した活動にするのか明確にすることで、児童は表現や記述がしやすくなることが分かった。これらの説明の様子やノート記述から、思考の過程を表現する力の変容を捉え、授業の改善を図った。



【資料6】1年生のノートと考察や説明過程



【資料7】低学年による説明場面と考察や説明過程



【資料8】6年生のノートと考察や説明過程

オ 数学的に表現し伝え合う活動

考察や説明の活動を実践するにあたり、本校児童の実態を踏まえ、数学的活動の「数学的に表現し伝え合う活動」の内容を整理した。

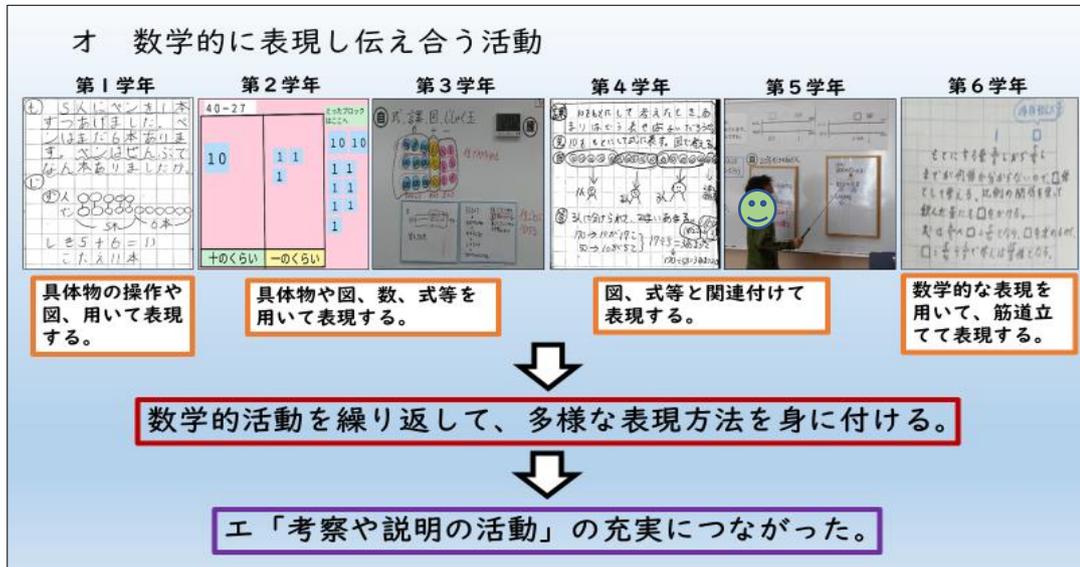
- 1学年では、具体物の操作や図等を用いて、解決の過程や結果を表現し伝え合う。
- 2・3学年では、具体物や図、数、式等を用いて、解決の過程や結果を表現し伝え合う。
- 4・5学年では、図や式などを用いて、それらを言葉と関連付けて、解決の過程や結果を表現し伝え合ったり、ノートに記述したりする。
- 6学年では、目的に応じて身に付けた知識及び技能を活用して、解決の過程や結果を数学的な表現を用いて伝え合ったり、筋道立ててノートに記述したりする。

児童が考えをつなぎ広めるために、上記の数学的活動を繰り返すことで、多様な表現方法を身に付け、考察や説明の活動を充実させたいと考えた。

資料9は、児童の実態を踏まえた数学的活動である。1学年では、具体物の操作や図に表すことを通して、問題場面と図や式等を結び付けて解決の過程や結果を説明する活動を積み重ねた。第2、3学年では、具体物や図、式や言葉等を用いて考えを説明する活動を積み重ね、解決の過程や結果を表現し伝え合う力を高めた。低学年は、友達の説明を聞いて理解することが難しいため、他の児童が友達の考えを再現したり、ペア学習でアウトプットしたりする活動を設定し、対話的な学びを取り入れた。これらの活動を通して、数学的に表現し伝え合う力を徐々に高め、高学年の数学的活動につなげたいと考えた。第4、5学年では、図や式、言葉を関連付けて解決の過程や結果を説明する活動を繰り返し、数学的に表現し伝え合う力を高めた。第6学年では、自分の考えを数学的な表現を用いて筋道を立てて思考の過程をノートに記述し、ICTを活用しながら全体で考えを共有する活動を行った。これまで身に付けてきた既習事項を生かして、根拠を明確にしながらか解決の過程を説明したり記述したりすることを繰り返すことで、表現し伝え合う力

を高めていった。また、「まずは」「次に」といった話形を使用することで表現が難しくなる場面が見られたため、自分の言葉を使い、考えを発信することに重点を置いた。

このような児童の操作活動やノート記述から、思考の過程や説明する力の変容を捉え、指導の改善を図った。



【資料9】児童の実態を踏まえた数学的活動

カ 振り返りの蓄積

資料10は、Google スプレッドシートを活用して学習の振り返りを蓄積したものである。毎時間の振り返りを蓄積することで、学んだことや問題解決の過程を児童自身が確認したり、他の児童の振り返りを参照したりすることをねらいとした。

資料11は、振り返りの視点を整理したものである。授業者が児童の学びの定着や、児童の変容を見取ることで、単位時間あたりの指導を改善したり、児童が自らの学びを振り返ったりすることをねらいとし、振り返りの視点を「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」で整理した。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		10月4日(金) 教科書 P126ページ									
1		分母をそろえて何分の一のいくつ分で考えるとよいことが分かった。									
2		分母をそろえるということが通分という									
3		数直線や図を使わずに分数の大きさをくらべるには、通分すればできると分かった。									
4		四分の三と五分の四がどっちが大きいかわかるときは、分母を同じ数にすると求められることが分かりました。									
5		数直線や図を使わずに分数の大きさを比べるには分母をそろえて何分の一のいくつ分で考えるとよいことが分かった。									

【資料10】Google スプレッドシートを活用した児童の学習の振り返り

<p style="text-align: center;">△振り返りの例①△ (知・技)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 何ができたかな？ ・ 何が分かったかな？ ・ 何が分かりづらかったかな？ ・ できるようになった理由は？ ・ とまどったことは？ (高学年) ・ こまったり分からなかったことは？ (低中学年) 	<p style="text-align: center;">△振り返りの例②△ (思・判・表)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自分が工夫した考え方は？ ・ 大事だと思った考え方は？ 	<p style="text-align: center;">△振り返りの例③△ (主体的な学習)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次の学習で生かしたいことは？ ・ 自分の力で考えることができたかな？ ・ 友達と協力して考えることができたかな？ ・ 日常生活の中で役に立てることができたかな？できるとしたら、どんなところで役に立つかな？ (中・高学年)
--	---	---

【資料11】振り返りの視点

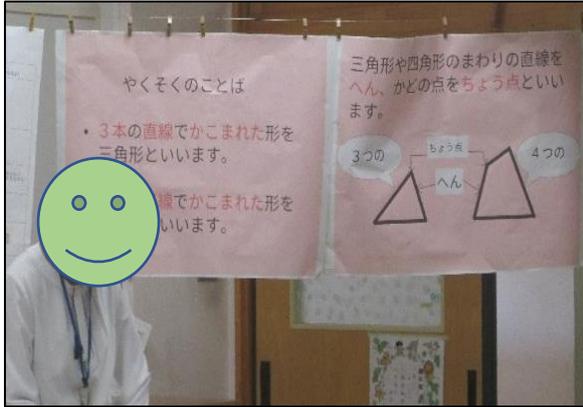
ク 個に応じた指導形態の工夫

本校では、高学年から算数の習熟の程度に差が見られる。そこで、高学年では習熟度別学習を設定し、個に応じた指導につなげた。習熟度別学習は、習熟の程度に差が生じやすい学習内容に取り入れた。習熟度の程度に差が生じやすい学習内容とは、レディネステストにおいて、新しい学習に必要な既習事項が多くの子童に身に付いていないと判断した学習内容や、高い思考・判断・表現力を要する学習内容である。授業者は、このような学習内容を厳選し、単元計画の中に習熟度別学習を位置付けた。子童の評価問題から授業が個別最適な学びとなっているか見取り、振り返りやノート記述から協働的な学びとなっているか捉えることで、授業の改善を図った。資料12は、子童の実態を踏まえて構成した習熟度別学習の一覧である。基礎コースでは、解決の見通しを絞ったり、考え方の方向付けをしたりしながら、子童と教員の対話的な学びを通して課題を解決していく。標準コースでは、前時までの学習とのつながりをもたせ、これまで学習した既習事項を活用した見通しをもち、子童同士の対話的な学びを通して課題を解決していく。

低学年では、子童が自分に合った学び方が選択できるように、具体物を操作するコーナーを設置したり、ヒントカードや掲示物を作成したりして、個に応じた学習形態の工夫を目指した。資料13は、2学年「三角形と四角形」の学習において作成した掲示物である。三角形と四角形の弁別につまずいている子童は、掲示物で三角形や四角形の約束や特徴を確認したり、色板を触って直線や頂点の数を捉えたりしながら図形について理解を深めた。資料14は、3学年「かけ算の筆算」の学習において、具体物が操作できるコーナーを活用している場面である。資料16は、学習支援アプリロイロノート school で作成した自作教材である。数のまとまりに着目する単元において活用できる教材である。また、ICTを活用することで、子童一人一人に応じた学びにつなげることができた。

	じっくりコース（基礎）	どんどんコース（標準）
学習問題	・ 共通の学習問題に取り組む。	
具体物	・ 同じものを用意する。 ・ できるだけ具体物でイメージさせる。 ・ 一人一人が使えるように用意する。	・ 理解に応じて、念頭操作で進める場合がある。 ・ 数個、個別指導のために用意する。
学習課題	・ 学習内容をしっかりとらえさせるために、「～しよう」といった行動目標になる場合がある。	・ 学習課題を学習の主体者である子童のものとして意識させるために、子童の言葉を引き出し、学習課題につなげる。
各自、考える場面	・ 考え方の方向付けをしたり、考えを絞ったりする。	・ 見通しをもったら、子童にあずけていく。
考えを深める場面	・ ヒントカードは共通ものを用意する。 ・ 教師主導で、一問一答が多い。 ・ 教師が助言することが多い。	・ 子童が考えを説明したり、考えたりする場が多い。 ・ 教師が助言することは少ない。
全体で考えを共有する場面	・ 子童から共通点や相違点等を出させるが、複数の考えがある場合は、厳選して理解させる。	・ 子童が共通点や相違点等を見つけ、練り合わせる。 ・ 複数の考えがある場合は、数学的な考えとしてよい考えを採り上げる。
学習のまとめ	・ 子童から言葉を引き出し、まとめにつなげる。 ・ 全体でまとめる。	・ 個々の子童が、自力でまとめる。 ・ 個々のまとめを教師が整理する。
適用問題	・ 評価をする場合は、共通の適用問題に取り組む。 ・ 評価するために必要な問題に取り組む。	・ たくさんの問題に取り組む。
学習の振り返り	・ 共通の視点で学習の振り返りをする。	
単位時間ごとの進捗	・ 共通である。	

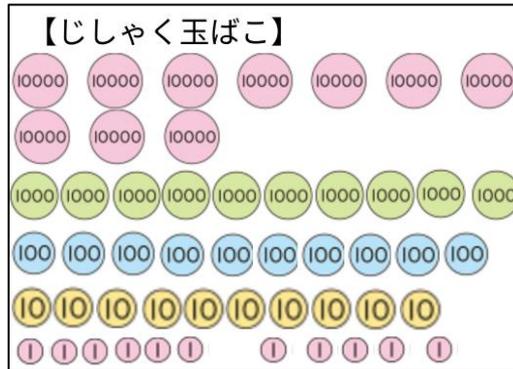
【資料12】習熟度別学習の構成



【資料 13】 2 学年「三角形と四角形」掲示物



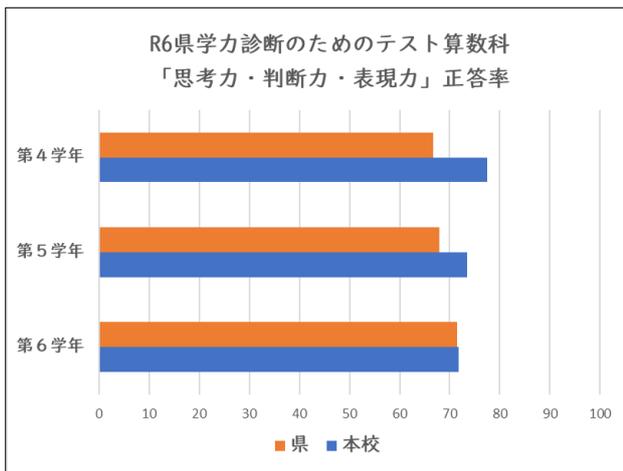
【資料 14】 3 学年具体物操作コーナー



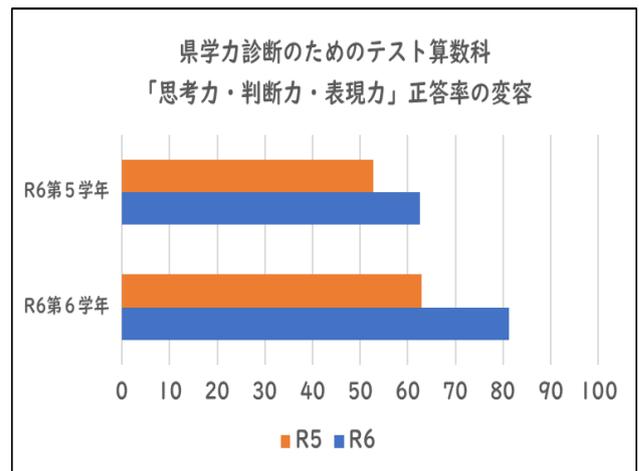
【資料 15】 ロイノート school を活用した自作教材

(4) 成果

ア 資料 16 は、令和 6 年度県学力診断のためのテスト算数科の結果である。本校正答率と県平均正答率の差は、第 4 学年+10.8、第 5 学年+5.4、第 6 学年+0.2%となった。資料 17 は、令和 5 年度と令和 6 年度県学力診断のためのテスト算数科の「思考力・判断力・表現力」正答率の変容である。第 5 学年と第 6 学年ともに思考・判断・表現等の力が伸びていることが分かる。

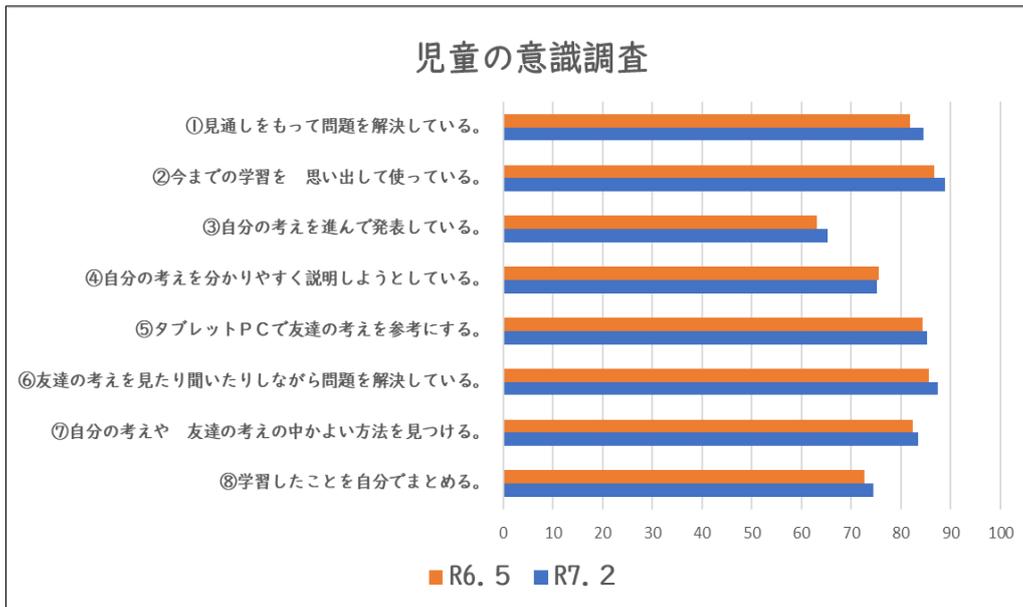


【資料 16】 R6 県学力診断のためのテスト結果



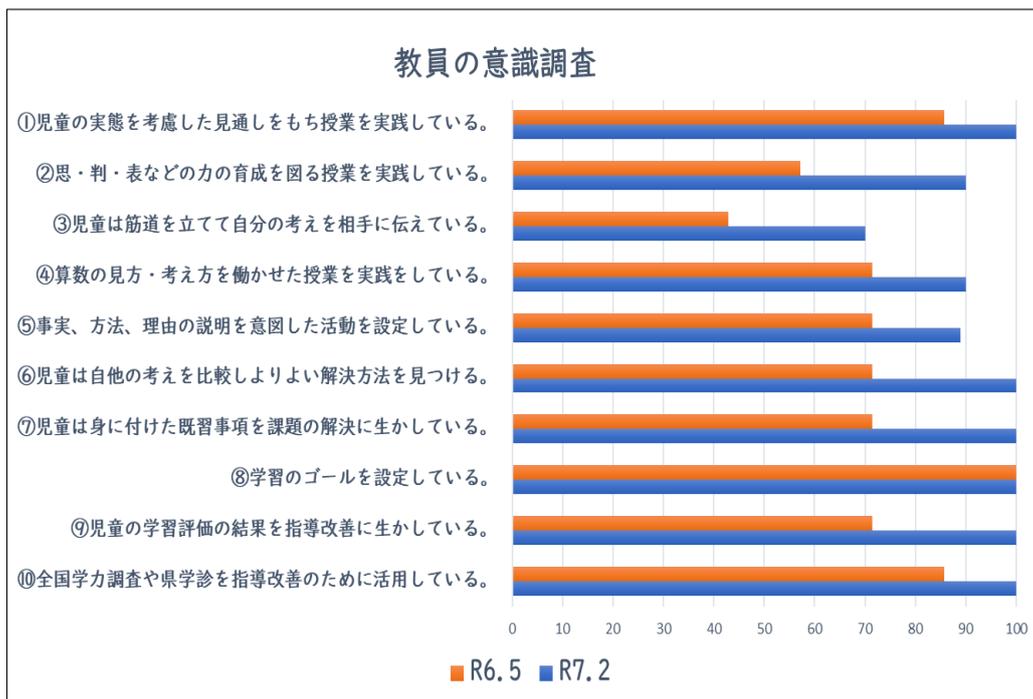
【資料 17】 思考・判断・表現力の変容

イ 資料 18 は、算数に関する児童の意識調査の結果及び変容である。それぞれの問いに対して、肯定的回答数は増加している。



【資料 18】算数に関する児童の意識調査

ウ 資料 19 は、教員を対象とした算数に関する意識調査の結果及び変容である。それぞれの問いに対して肯定的回答数は増加しており、授業改善が進んでいることが分かる。



【資料 19】算数に関する教員の意識調査

これらの結果から、仮説が有効であったと考える。

(3) 課題

本校は令和4年度から算数科学習指導の在り方を研究し、3年目となる。令和4年度及び5年度は児童が自ら課題を解決するための学習指導の在り方について研究を重ねた。その中で、見通しをもつことができれば、自ら課題に向き合い、他者と試行錯誤しながら課題を解決することができる児童の研究を実践した。課題として、「思考力・判断力・表現力」の育成のためには、数学的な見方・考え方を働かせた授業の改善が重要であることが分かった。このことから、令和6年度は児童が自ら数学的な見方・考え方を働かせ、考えをつなぎ広める算数科学習指導の在り方について研究を重ねた。数学的な見方・考え方を軸とした指導計画の作成や授業の実践に取り組み「思考力・判断力・表現力」を育成する授業改善を図った。課題として、さらに児童の資質・能力の向上を図るためには、筋道立てて相手に分かりやすく説明する力の育成が必要であることが分かった。

筋道立てて相手に分かりやすく説明する力を育成するためには、教科横断的な視点で、各教科での研究に取り組む必要があると考える。今後は、これまでの研究の取り組みを各教科に生かし、資質・能力の育成を図った教育活動を継続していきたい。

<引用・参考文献>

- ・「小学校学習指導要領解説 算数編」(文部科学省、2019、日本文教出版)
- ・「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料【小学校 算数】」
(国立教育政策研究所、2020、東洋館出版社)
- ・「授業の見方」(澤井陽介著、2017、東洋館出版社)
- ・「平成29年度改訂 小学校教育課程実践講座 算数」
(齊藤一弥 編著、2018、株式会社ぎょうせい)
- ・「算数授業 発問・言葉かけ大全 子どもが考えたいくなるキーワード」
(加固希支夫著、2021、明治図書出版社)
- ・「これからの算数・数学教育の目標と算数・数学的活動」
(近藤 裕著、2011、奈良教育大学紀要第60巻第1号)
- ・「1人1台端末を活用した高次の資質・能力の育成のための授業に関する検討」
(高橋 純著、2022、日本教育工学会研究報告書集)