

見方・考え方を働かせ、数学的に考える児童を育てる指導の在り方

岐阜県羽島郡小算部会 岐南町立北小学校

1 主題設定の理由

小学校学習指導要領解説算数編（平成29年）では、算数科における見方・考え方を「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」と整理されている。また、算数の学びの中で鍛えられた見方・考え方を働かせながら、よりよい社会や自らの人生を創り出すことが期待されていることが記されている。

また、算数科の学習について次のように示されている。

算数科の学習においては、「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探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達にもつながるとともに、より広い領域や複雑な事象について思考・判断・表現できる力が育成され、このような学習を通じて「数学的な見方・考え方」が更に豊かで確かなものとなっていくと考えられる。

また、算数科において育成を目指す「学びに向かう力、人間性等」についても、「数学的な見方・考え方」を通して社会や世界にどのように関わっていくかが大きく作用しており、「数学的な見方・考え方」は資質・能力の三つの柱である「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」の全てに働くものである。

このように、数学的な見方・考え方の働きの重要性とともに、学習を通じて更に、数学的な見方・考え方が豊かになっていくものと考えられていることから、教師がそれぞれの学習場面で数学的

な見方・考え方を具体的に考え、明らかにしていくことは容易ではない。

そこで、数学的な見方・考え方を働かせている場面や見方・考え方が豊かになった結果などの児童の具体的な姿を明確にすることで、算数科で育成を目指す資質・能力である「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」が育まれるのではないかと考えた。

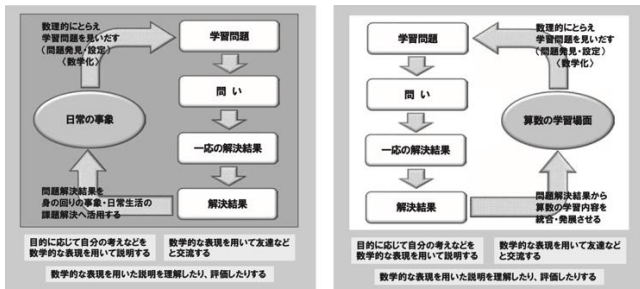
目指す児童の姿を「数学的に考える児童」とし、の3つの資質・能力を参考に次のように定義した。

知識及び技能を活用し、日常の事象を数理的に捉え、筋道を立てて考察し、数学的な活動の楽しさや数学のよさに気づき、日常生活や学習に算数を活用しようとする児童

小学校学習指導要領解説算数編（平成29年）では、算数科の目標の解説の中で「数学的活動の様々な局面で、数学的な見方・考え方が働き、その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができる」と示されている。ここから、数学的な見方・考え方が働いた具体的な場面と数学的活動につながりがあることが分かる。

以上のことから、数学的活動の目的や活動内容を明らかにして、授業を考えることが、曖昧になりがちな、数学的な見方・考え方を働かせている場面の明確化につながるのではないかと考えた。

数学的活動は、資料1のような数学的な問題発見・解決の過程に位置付く「日常の事象から見いだした問題を解決する活動」「算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動」とそれら2つの活動と相互に関連する「数学的に表現し合う活動」として整理することができる。また、数学的活動を具体化する際には小学校学習指導要領解説算数編（平成29年）で示されている「数学的活動一覧」を参考に授業を考えた。



資料1 (小学校学習指導要領解説算数編 数学的活動の種類と各学年への位置付けより)

『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』の「第1章 平成29年改訂を踏まえた学習評価の改善」では学習評価の充実について、次のように述べている。

児童のよい点や進歩の状況などを積極的に評価し、学習したことの意義や価値を実感できるようにすること。また、各教科等の目標の実現に向けた学習状況を把握する観点から、単元や題材など、内容や時間のまとまりを見通しながら評価の場面や方法を工夫して、学習の過程や成果を評価し、指導の改善や学習意欲の向上を図り、資質・能力の育成に生かすようにすること。

このように、指導・評価のつながりを資質・能力の育成に生かすことが、数学的に考える児童を育てる上で重要であることが分かる。

以上のことから児童の学習状況を的確に捉え、児童が自らの学びを振り返り、次の学びにつながるような見届けを行うことで、数学的に考える児童を育成したいと考え、研究仮説を次のように設定し、実践を行った。

2 研究仮説

数学的な見方・考え方を働かせた具体的な場面を想定し、目的を明確にして、数学的活動を仕組むとともに、指導後の児童を見届ける視点や見届けの方途を明確にし、指導と評価をつなげていけば、数学的に考える児童が育つ。

3 研究内容

- (1) 数学的な見方・考え方と数学的に考える児童を育てる数学的活動の明確化
- (2) 数学的に考える児童を見届ける視点を明確にした指導改善

4 研究実践

羽島郡の小学校で、次の授業実践を行った。

学年	単元	学校名	授業者
第6学年	データの持ちょうを調べよう	笠松町立松枝小学校	伊藤 亜季
第6学年	ともなって変わる2つの量の関係を調べよう	岐南町立北小学校	間野 智明
第1学年	ひきざん	笠松町立下羽栗小学校	内藤 真人

(1) 数学的な見方・考え方と数学的に考える児童を育てる活動の明確化

研究を進めるにあたって、次の2点に留意しながら実践を行った。

① 本時働かせる数学的な見方・考え方の明確化

数学的な見方・考え方を働かせた具体的な場面を明確にすることで、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、習熟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つながる。

② 数学的活動のねらいと活動の明確化

数学的活動を、前述した「日常の事象から見いだした問題を解決する活動」「算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動」を明確にするとともに、「数学的に表現し合う活動」を上記の2つの活動に関連して行うことで、数学的に考える児童の育成につながる。

日常の事象から見いだした問題を解決する活動をもとにした実践

研究実践1 第6学年「データの特ちょうを調べよう」

本単元では、データの特徴や傾向に着目し、代表値などを用いて、問題の結論について判断し、その妥当性について批判的に考察する力を育みたいと考えた。

そのためには、自分が一度出した結論について異なる観点や立場から多面的に捉えなおす機会を設定する必要があると考え、自分や他者が出した結論について互いに考察し合えるように児童同士の交流の仕方を工夫した。

本時では、3人の中から紙飛行機大会に出場する選手を1人選ぶという学習課題である。3人の10回の練習結果を見比べ、どの人を代表選手に選ぶかを考える。結論が一意に定まらない事象を扱うため、結論を断定できない場合や立場や捉え方次第で結論が変わる場合がある。

そこで、数学的な見方・考え方を働かせた具体的な場面として、児童が自分の立場や意見を交流する際に、他者に選手を選んだ根拠を聞いたり、根拠をもとに説明しようとしたり、相手の意見から、自分の意見を考え直したりする姿が生まれる交流場面を設定し、授業を行った。

授業の導入では、3人のデータをもとに、それぞれの代表値を全体で確認した後、児童一人一人が3人の中から選手を一人選び、その根拠をノートに書きまとめた。代表値を事前に確認することで、数値を出す負荷を減らし、データを考察する時間に重点を置いた。教師は、机間指導をしながら児童の学習状況を把握し、根拠を問うことで、児童が自分の言葉で説明できるように支援した。自分の意見をまとめた後は、同じ選手を選んだ人同士でその根拠を交流した。同じ選手を選んだとしてもその根拠は様々であり、他者の意見を自分から聞きにいく姿がうまれるようにした。

選手を選ぶ際には、ネームプレートを活用し、黒板で誰がどの選手を選んだのかを分かるようにした。異なる選手を選んだ仲間との交流の中で児童から「〇〇さんの意見も聞いてみたい」や「〇

〇さんはどうしてこの選手を選んだの」「わたしは選ぶ選手を変えようと思う。理由は〇〇さんの意見を聞いて…」などの発言があった。

このように、児童の問いから全体交流が進み、自分から他者に選んだ根拠を聞いたり、自分の意見を考え直したりする児童が現れた。これは、交流の中で問題の結論について判断し、その妥当性について批判的に考察している姿だと言える。



【ネームプレートを使って意見を表出させた場面】

研究実践2

第6学年「ともなって変わる2つの量の関係を調べよう」

本単元では、ともなって変わる2つの数量を見出し、それらがどのような関係であるのかを既習事項をもとに判断する力を育みたいと考え、実践を行った。

問題場面の中で、ともなって変わる数量は何かという見方を鍛え、それらの数量はどんな関係があるか考える機会を設定する必要があると考え、本時の問題やその提示の順序、問題解決時の発問を工夫した。

教科書の従来の問題は、単元導入時に比例の考えを使って、紙のおよその枚数を数えずに求める方法を考えるものであった。

今回の授業で提示した問題は次の通りである。

たくさんの画用紙がある。この中からおよそ600枚を取り出したい。直接数えないで取り出すことはできないだろうか。

必要な画用紙の枚数を取り出す方法を問う問題にすることで、画用紙の枚数にともなって変わる数量に着目させ、日常生活により近い形になるように工夫をした。

また、問題提示は単元導入時に行い、実際に問題を解決するのは単元末に設定した。問題をはじめに提示することで、児童が学習の見通しをもち、各単位時間の学習に目的をもって向かえると考

えたからである。

単元導入時に前述した問題を紹介すると、次のような反応があった。

「1枚の重さを測って600倍すれば、600枚の重さがわかるから、すぐにできそう。」

このことから、日常の中から比例の考えが児童に備わっていたことが分かる。だが、つぶやきの多くは枚数に比例するものが重さだけであったり、1枚の重さをもとにした考えだけであったりした。そこで画用紙600枚を取り出す方法や考え方は他にもたくさんあること伝え、本単元の学習を進めた。

問題解決には、2つのともなって変わる数量を見出して、数値を測定する前時とそれらの数値をもとに画用紙を取り出す方法を考えて交流する本時の2時間に分けて授業を行った。前時はグループごとで、画用紙に関する数量を測定する時間を設けた。児童自身が知りたい情報を児童の手で測定することで、日常生活にある事象を数理的に捉えるきっかけをつくった。

日常生活に比例の考えを適用する上で、正確には比例とならない場合でも、ともなって変わる2つの数量を判断し、誤差など考慮しながら考える場合がよくある。そこで、数学的な見方・考え方を働かせた具体的な場面を、ともなって変わる2つの数量を根拠をもとに判断する姿やそれらを日常生活に適用した場合に誤差が生まれても比例の関係であると判断する姿とし、授業を行った。

児童は、画用紙の枚数にもなって、厚さや重さが変わるという見方を働かせ、はかりや定規を使って測定をした。測定する活動を設けることで、「1枚では重さも厚さも分からないから、10枚や20枚ごとにまとめて調べたほうがよい」と児童がつぶやき、自ら問題を見つけ、それを解決するために動き出す姿が現れた。

本時は前時に測定した値をもとに画用紙600枚を取り出す方法を考えた。導入時に前時の測定した値以外に画用紙の縦や横の長さなど、枚数にもなって変化しない数量を提示した。「これらの数値は使えないだろうか」と問うことで、画

用紙の枚数にもなって変わる数量かそうでないかを根拠をもとに判断する場面を設定した。

次に枚数を求める方法を交流する際には、10枚の重さを2倍したものが必ずしも20枚の重さになっておらず、600枚を取り出すための重さが異なることが予想された。

そこで「どちらの方法が正しいのだろうか」と問うことで、厳密には比例ではないため誤差が生じることや比例としてみると、およその枚数が推定できることを考えられるようにした。

全体交流時には教師が「どちらの方法が正しいのだろうか」と問うと「誤差として考えていいんじゃないのか」や「誤差があるなら、みんなの意見の間の数(平均値)をとればいいと思う」「およその数を求めればそれでよいから、ともなって変わる2つの数量を使っていればどれも正解なのではないか」という児童の発言があった。

このように、本時の問題やその提示の順序、問題解決時の発問を工夫し、単元の見方・考え方を働かせた具体的な場面を明確することで、数学的に考える児童が現れた。

算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動をもとにした実践事例

研究実践3

第1学年「ひきざん」

本単元では、2位数(11~18)―1位数の計算について、減法の意味を考えたり、減法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにするとともに、数量の関係に着目して、計算の意味や計算の仕方を考え、それを日常生活に生かす力を育みたいと考えた。

そのために、児童が、新たな計算に出会ったときに、既知と未知を認識し、既習事項をもとに問題解決できるようにしたいと考え、実践を行った。本時働かせていきたい数学的な見方・考え方である数のまとまり(10を合成・分解して捉えたり、数を捉えるときに10でまとめたりする見方)に着目した上で、他の数でも同じ方法が使えるか問うことで、統合的・発展的に考える場面を設定し

た。また、問題解決した過程や結果を具体物や図などを用いて表現し伝え合い、お互いの考えを理解する場面を設けた。

授業の導入では次のような問題を提示した。

こうえんに□にいました。9にんかえりました。
なんにんのこっていますか。

この問題を見て、児童から「□にいろんな数を入れてやってみよう」など本時の見通しをもっている発言が出てきた。

□が10のときの式と答えを確認し、次に(教科書にはないが)□に19という数字を入れた。児童から「数が多い」「わかりにくい」などの声が出てきたため、ブロックで19を表し、それを操作しながら活動を行った。クラスの全員が19を10のまとまりと9の端数で並べ、端数である9からとることを確認していた。

さらに□に13を入れ13-9について考えた。子どもたちは、ブロックを並べたり、図をかいたりしながら、どう計算したのかを言葉にしようとしていた。子どもたちは、「ばらからとるとたりない」「10のまとまりからとるっていいのか」「10のまとまりから全部とれる」などから、減々法や減加法のやり方に気づいていた。

全体共有では、「ばらの3をつかう(減々法)」と「10のまとまりからとる(減加法)」をブロック操作などを行いながら子どもたちと確認した。

このことから、問題設定を工夫したり、ブロック操作などを取り入れたことで、子どもたちは既知と未知が認識され、考える課題が明確になることで本時の見方・考え方を働かせながら数学的に考える児童の姿が見られた。

(2) 数学的に考える児童を見届ける視点を明確にした指導改善

研究を行うにあたり、次の点に留意して、実践を行った。

見届けの目的と方途の明確化

岐阜県教育委員会が提示している3つの見届けを参考に、数学的に考える児童を次のような視点で見届けや終末の授業改善を行った。

- ・実態の見届け
レディネステストを行い、児童の実態を調査し、単元を通した指導の方向性を決める。
- ・学習状況の見届け
個人追究時のつまずきに対する見届け方法や個別に発展的に考えられるような手立てを講じる。
- ・定着状況の見届け
授業の終末に本時身に付けさせたいことが確実に定着したかを見届ける手立てを講じたり、評価問題の工夫を行ったりする。
また、終末の評価問題後にペア交流や振り返り等を行い、学習内容や学び方についての児童の学習状況を把握する。

研究実践1 第6学年「データの活用」

本実践では、主に学習状況の見届けについての実践を述べる。

教科書の練習問題は、代表値を答えたり、ドットプロットや表などから数値を読み取ったりする問題が多く、学習内容を機械的に活用するだけで、その意味を自分なりに表現する機会が少ない。そのため、単元を通して、毎時間の授業で考えを説明する活動を加えた。代表値を求めた後にそこから分かることや、表やドットプロットから分かるデータの特徴などをペアや全体で交流する機会を設けた。

本時では自分の分析方法を考え直す時間を確保した。結論を求めることだけに捉われるのではなく、データを多面的に捉え、別の観点から新しいことを読み取るために、自分の意見を書きまとめる時間を設定した。また、机間巡視で児童の学習状況を把握し、個に応じた適切な問い返しをすることで、自分の意見を多面的に捉え、批判的に考察できるようにした。その後、ペアで自分の考えを伝え合う活動を取り入れた。書きまとめた自分の意見を根拠をもとに伝え合う機会を全員に設けた。

選んだ選手がはじめと変わった児童や変わらなかった児童がいたが、その両者の意見を全体で

共有した。「〇〇さんの意見を聞いて、納得する部分があったので、違う代表値やドットプロットを使って、選手を選び直しました」という児童や「〇〇さんの意見を聞いたけれど、やっぱり僕はこの選手を選びました。なぜなら…」と発言する児童も現れた。

以上の姿から、単元を通し、自分の意見を伝える活動を仕組んだことで、数学的に考える児童が育まれたと考えた。

研究実践 2

第6学年「ともなって変わる2つの量の関係を調べよう」

本実践では、主に定着状況の見届けについて述べる。

本単元では前述した「ともなって変わる2つの数量を見出し、それらがどのような関係であるのかを既習事項をもとに判断する力」を育みたいと考え、次のような評価問題を授業の終末に行った。

くぎがたくさんある。くぎを 300 本準備したい。くぎのおよその本数を調べるにはどうすればよいだろうか。

- (1)くぎの本数を調べるには、次のどれを使えばよいでしょうか。
 - ①くぎ 1 本の太さ半径 2mm
 - ②くぎ 1 本の重さ 4g
 - ③くぎ 1 本の長さ 7cm
- (2) (1)で選んだ理由を書きましょう。
- (3) (1)を使って、くぎ 300 本を取り出す方法を説明しましょう。

(1)でくぎの本数と比例関係にある数量に着目させ、(2)でその根拠を書きまとめることで、ともなって変わる数量を根拠のもとに論じる力を測ることができるようにした。その上で(3)で本単元でつけた見方・考え方が身に付いているかを評価した。

このような根拠を書きまとめる評価問題を単元を通して毎時間位置付け、その根拠をペアで交流する機会を設けた。

授業の最後にはフォームズを活用して振り返りをまとめる活動を設け、学習内容や学び方についての児童の学習状況を教師が把握できるようにした。また、次の学びにつながる振り返りを書いていた児童を次の時間に紹介し、自分の学び方や次の学びにつながる振り返りが書けるようにした。

次の振り返りは、児童の振り返りの一部である。

比例の考えを使うことで、直接数えなくても、画用紙の枚数がある程度予想することができた。時間やお金の計算をする時にも、僕は自然と比例の考えを使っていると思った。正確には比例にはならないときもあるけれど、何か予測する時に比例の考えは使えそうだったと思った。

児童は日常生活の中で比例を使えば、ある程度の方が予想できるのではないかという考えをもつことができた。

このように、児童の学習状況を捉え、自らの学びを振り返る活動を継続的に行うことで、次の学びに向かえる児童が現れることが分かった。

研究実践 3

第1学年「ひきざん」

本実践では、主に実態の見届けについての実践を述べる。

本単元の前にレディネステストを行った。結果を分析すると、単純な計算問題は、正答率が 9-6 (100%)、7-0 (96%)、15-5 (96%)、28-4 (87.5%) と、ほぼすべての児童ができていた(しかし、児童個人で見ると 9-6 しかできていない子どももいる)。

求残の文章問題では、96%の児童が式と答えを正しく書けていた。しかし、求差の文章問題では、8-2 のところを 2-8 と書いてしまったり、「どちらがどれだけおおいですか」という問いに答えられていなかったりする児童がいた(式と答えを完答した正答率 50%)。文章問題に関しては、まだ、問題の場面を理解できなかったり、立式が難しかったり、何を問われているのかを読み取れなかったりする児童が一定数いることが分かった。

問題場面から図をかく問題では、92%の児童が図を用い、動作を矢印で表していた。ただ、15 という数を 10 のまとまりを意識してかいている児童は少なかった。本時では、10 といくつという見方が大切であるため、それを意識させるような視覚的な工夫が必要であると考えた。

このように把握した児童の実態をもとに、13-9 について考える前に 19-9 について考える時間を設定した。また、式だけではなく図を使って考え、その操作を説明する活動を取り入れ、前述した見方・考え方を引き出そうとした。本時では、19-9

について考えることで、10のまとまりはそのまま
で端数からとることを子どもたちは認識してい
た。その後 13-9 について考える場面では、19-9
の解き方と比較しつつ、本時の見方・考え方を働
かせ、ブロックを操作したり、図に書き込んだり
しながら説明する姿が見られた。



【児童がブロックを操作する場面】

5 成果と課題

- 終末のペア交流により、データを多面的に捉え、別の観点から新しいことを読み取り、数学的に考えようとする児童が増えた。
- 評価問題を工夫し、終末に自分の根拠に基づいて書きとめる活動を行うことで、日常生活にある事象を数学的に考えようとする児童が増えた。
- レディネステストを実施し、子どもたちの実態を把握したことで、本時の見方・考え方を働かせながら数学的な活動を行うことができるよう問題設定の工夫や支援を行うことができた。

- 考えが違う児童どうしの交流の仕方をより吟味していくことで、データをより多面的に考える児童を育成したい。
- 関数領域においては、式、表、グラフ相互の関連を図る機会を設けることで、身に付けた力をさらに発揮できるようにしたい。
- 児童が数に対する見方・考え方を引き出す（働かせる）ためには、どのような手立てが有効か、また、個人追究時や全体交流時にブロック操作、図、式、言葉などの表現を横断的にできようようにしたい。