

<h1>指導資料</h1> <p>鹿児島県総合教育センター 平成31年4月発行</p>	<h1>算数 第149号</h1>	
	対象校種	小学校 義務教育学校 特別支援学校

子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる算数科学習指導 — 抽出、顕在化、意識化させる教師の手立てを通して —

「数学的な見方・考え方」は、これまでの小学校学習指導要領の中で「数学的な考え方」として教科の目標に位置付けられたり、思考・判断・表現の評価の観点名として用いられたりしてきた。捉え方が難しいといわれる「数学的な見方・考え方」について具体例を示しながら解説するとともに、子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる指導の実際例を紹介する。

1 「数学的な見方・考え方」とは
学習指導要領（平成29年告示）では、社会の変化に対応するために育成を目指す資質・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」の三つの柱で整理し、目標として明確化している。算数科の場合、育成を目指す資質・能力を数学的に考える資質・能力とし、図1のように「数学的な見方・考え方」を働かせて育成することを目指すということが目標の柱書に示されている。なお、「数学的な見方・考え方」とは、次のように定義されている。

「数学的な見方・考え方」
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

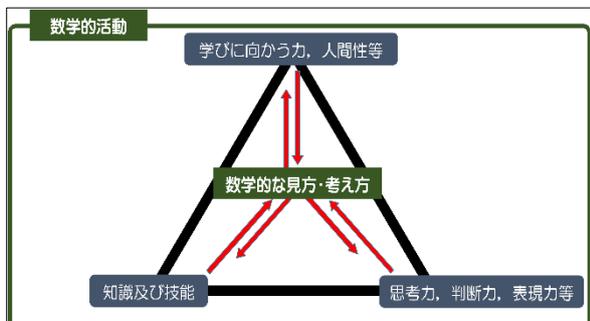


図1 育成を目指す資質・能力と「数学的な見方・考え方」の関係

さらに、「数学的な見方」と「数学的な考え方」については、次のようにそれぞれ定義さ

れており、数学的に考える資質・能力を育成するために、それぞれが個別に働くものではなく、組み合わせて働くものであるとしている。

「数学的な見方」	「数学的な考え方」
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	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付けながら、統合的・発展的に考えること

例えば、第4学年「面積」の授業では、子供に働かせたい「数学的な見方・考え方」は次のように考えることができる。

問 図形の面積は、何 cm^2 でしょうか。

「B図形」領域における「数学的な見方・考え方」
図形を構成する要素、それらの位置関係や図形間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たり、統合的・発展的に考えたりすること

子供に働かせたい「数学的な見方・考え方」の例
面積を求めることのできる長方形や正方形に着目して、複数の図形に分けたり、一つの図形に補完したりして面積を求める。

	$6 \times 2 + 3 \times 4 = 24$ (答) 24 cm^2	分ける (分けてたす)
	$3 \times 2 + 3 \times 6 = 24$ (答) 24 cm^2	分ける (分けてたす)
	$6 \times 6 - 3 \times 4 = 24$ (答) 24 cm^2	補う (補ってひく)
	$3 \times 8 = 24$ (答) 24 cm^2	動かす
	$6 \times (6 + 2) \div 2 = 24$ (答) 24 cm^2	組み合わせる

このような「数学的な見方・考え方」を働かせた数学的活動を通じて、数学的に考える資質・能力が育成されることで、「数学的な見方・考え方」が更に豊かになり、子供一人一人が保有している汎用的な「見方・考え方」が鍛えられていく。「見方・考え方」が鍛えられるとは、各教科等の学習において働かせたその特質に応じた「見方・考え方」が子供の中に増えたり、質が高まったりして汎用性を帯び、他教科等の学習や日常生活における問題解決の場面において自然と働くようになることである。

2 子供が自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる算数科学習指導とは

資質・能力を育成する授業の主体は、授業者（教師）から学習者（子供）に方向転換してきている。そのため、子供が問題を積極的に捉えて主体的に解決する、いわゆる問題解決的な学習を軸とした授業をより意識していく必要があり、子供に働かせたい「数学的な見方・考え方」を教師が一方向的に教授し、強制的に働かせるのではなく、子供自ら「数学

的な見方・考え方」を見付け出し、そのよさを実感しながら働かせることができる算数科学習指導にする必要があると言える。

問題解決的な学習とは、学習者自身が「問い」をもち、自ら課題解決していく過程による学習である。その過程において、学習の核となるのが、学習者自身による「気づき」である。そのため、指示や説明を中心とした教師の直接的な指導をできるだけ控え、間接的な発問を中心とした指導を心掛けることで、子供は教師が働かせたい「数学的な見方・考え方」に気づきやすくなり、自ら働かせている姿をより表出できると考える。

これらのことから指導のポイントは、子供が働かせている「数学的な見方・考え方」に教師が気付かせたり、子供が気付いた「数学的な見方・考え方」を子供自身が自ら働かせたくなったりするような意図的な間接指導である。そのため、子供に働かせたい「数学的な見方・考え方」を明確化したり、子供が働かせている「数学的な見方・考え方」を取り出してその存在に気付かせ、よさを実感させたりするなど、「数学的な見方・考え方」の顕在化が必要であると言える。

【子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる算数科学習指導のポイント】

- 意図的な間接指導
- 「数学的な見方・考え方」の顕在化

3 子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる算数科学習指導の具体的な方策

(1) 「数学的な見方・考え方」を働かせている子供の姿の明確化

(例) 第3学年「三角形」の場合
これまでの目指す子供像

二等辺三角形は、二つの角の大きさが等しいことが分かったよ。

↓

働かせたい「数学的な見方・考え方」を想定した目指す子供像

角の大きさに着目して、角同士を重ねて考えたので、二等辺三角形は、二つの角の大きさが等しいことが分かったよ。

図2 「数学的な見方・考え方」を働かせている子供の姿の想定例

授業前には目指す子供像を明確化するが、その際、授業のねらいを達成させるために、取り上げる題材や子供の実態、教師の特性などの他に、図2のように、授業のねらいによりよく迫るために子供に働かせたい「数学的な見方・考え方」を顕在化することで、意図的な間接指導を設定しやすくなる。

(2) 働かせたい「数学的な見方・考え方」の抽出、顕在化、意識化

物事を捉える視点や考え方である「数学的な見方・考え方」は、子供が物事を捉える際の思考の一端であり、思考の過程で働くものである。そのため、通常目に見えるものではなく、具体物、図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて子供が考えたり、表出したりしたものに内在していると言える。したがって、働かせている子供自身は、「数学的な見方・

考え方」のその性質ゆえに、そこに存在し、作用していることに気付くことができていない場合が多い。

そこで教師は、表1のように、「数学的な見方・考え方」を抽出、顕在化、意識化させる教師の指導を学習過程のどの部分で働かせるかを想定することで、子供に「数学的な見方・考え方」をよりよく働かせることができると考える。

(3) 教師の発問の吟味

子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる算数科学習指導を実現させるためには、教師による意図的な間接指導が必要であり、特に発問が有効であると先に述べた。これまでの授業実践から、子供から「数学的な見方・考え方」を引き出し、働かせる発問を表2のように整理した。

表1 1単位時間における「数学的な見方・考え方」を抽出し、顕在化し、意識化させる教師の手立て

	抽出	顕在化	意識化
目的	○ 子供の考えの中から、可視化されにくい「数学的な見方・考え方」を教師が発見し、取り出す。	○ 子供一人一人が自ら働かせた「数学的な見方・考え方」を顕在化し、メタ認知させる。 ○ 他者が働かせて顕在化した「数学的な見方・考え方」を子供たちへ広げていく。	○ 本学習で働かせた「数学的な見方・考え方」を他の場面でも働かせることができるようにする。 ○ 働かせた「数学的な見方・考え方」の汎用性に気付かせたり、今後働かせるための意欲を喚起させたりする。

表2 子供から「数学的な見方・考え方」を引き出し、働かせる発問例

目的	発問例	効果
見方に着目させる	「何を見ればいいのか？」 「何に着目しますか？」	「数学的な見方」を意識することができる。
考え方を意識させる	「どのように考えればいいのか？」	「数学的な考え方」を意識することができる。
理由を聞く	「どうして、そう考えたの？」	内在する「数学的な見方・考え方」を顕在化することができる。
比較させる	「どちらの考え方がいいかな？」	状況に応じた「数学的な見方・考え方」を比較し、選定することができる。
検討させる	『はかせどん』で考えるとどれが一番いいかな？ ※「はかせどん」とは… 「は」速く（能率性）、「か」簡潔性、「せ」正確に（正確性）、「どん」どんときも（一般性）	状況に応じた「数学的な見方・考え方」を選出することができる。
考え方のよさを聞く	「なぜ、その考え方がいいと思ったの？」	働かせた「数学的な見方・考え方」のよさを確認することができる。
整理させる	「同じ考え方は、どれかな？」 「異なる考え方は、どれかな？」	複数の「数学的な見方・考え方」を意識し、統合させることができる。
学び合いを広げる	「他の人はどんな考え方をしているのかな？」 「○○さんはどんな考え方かな？」	より多くの「数学的な見方・考え方」に触れさせることで、考えなどを広げることができる。
考え方をまとめさせる	「この（これらの）考え方は、どんな名前を付けたらいいかな？」	「数学的な見方・考え方」を整理し、端的に表すことができる。
見方・考え方を振り返らせる	「今日はどんなところに注目し、どんな考え方をしたら、解決につながったかな？」	本時で働かせた「数学的な見方・考え方」を再確認・再認識することができる。

4 子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる算数科学習指導の実際

単元	あまりのあるわり算（第3学年）		
目標	余りの意味や計算の仕方を考え、説明することができる。		
【本時で働かせたい「数学的な見方・考え方」】 数量のまとまりに着目して、まとまりの幾つかという考え方を <u>使って説明する</u> 。			
学習過程	教師の手立て	抽出	顕在化
導入	1 本時の学習課題を知る。		
	2 学習問題を確認する。		
見通し	3 課題解決の見通しをもつ。	<ul style="list-style-type: none"> 子供がもつ見通しから拾い上げるために、これまでの学習を想起させ、働かせた「数学的な見方・考え方」を振り返らせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ※ ここで強く顕在化すると、授業で働かされる「数学的な見方・考え方」が一化し、子供の主体的な学習になりにくくなる。子供の実態や授業のねらいに応じて、顕在化の加減を考える必要がある。
	4 課題解決に取り組む。	<ul style="list-style-type: none"> 具体物、図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて考えさせてノート等に表現させる。 「数学的な見方・考え方」の表出を促す発問をする。（表2参照） 	<ul style="list-style-type: none"> 子供が表出した「数学的な見方・考え方」を価値付けることで、顕在化させる。（例：ノートに赤で○、下線など）
展開	5 ペアやグループによる学び合いをする。	<ul style="list-style-type: none"> 具体物、図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて考えさせ、互いに交流させる。 学び合いの視点に、働かせた「数学的な見方・考え方」を入れる。 互いの考えを交流させる時には、理由を付けて交流させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 学び合いを広げる発問をすることで、「数学的な見方・考え方」の顕在化を促す。（表2参照） 子供が働かせた「数学的な見方・考え方」を顕在化するために、板書に表す。その際、働かせた「数学的な見方・考え方」を比較・検討させるために、並べて提示するようにする。
	6 全体による学び合いをする。		<ul style="list-style-type: none"> ※ 自力解決、集団解決（練り上げ、学び合い）の学習過程では、子供の主体的な学習を促すために、教師の直接的、積極的な「数学的な見方・考え方」を意識化する手立てを控える必要がある。
終末	7 学習のまとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> 板書で顕在化した「数学的な見方・考え方」のキーワードから、教師が働かせたい「数学的な見方・考え方」について気付かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> めあてと呼び込ませて、本時で働かせた「数学的な見方・考え方」を考えさせる。 主体的な学習が促されるよう、子供の表現でまとめる。
	8 適用問題に挑戦する	<ul style="list-style-type: none"> 具体物、図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて考えさせてノート等に表現させ、発表させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 子供が表出した「数学的な見方・考え方」を価値付けることで、顕在化させる。（例：ノートに赤で○、下線）
	9 学習を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> 働かせた「数学的な見方・考え方」を拾い上げるために、学習を振り返って、働かせた「数学的な見方・考え方」を確認させる。 働かせた「数学的な見方・考え方」を振り返らせる発問をする。（表2参照） 	<ul style="list-style-type: none"> 子供が表出した「数学的な見方・考え方」を強調することで、顕在化させる。（例：子供の発表の繰り返し）
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> あまりのあるわり算は、まとまりのいくつつ分（かけ算九九）を使って答えを求めればよい。 		<ul style="list-style-type: none"> 顕在化した「数学的な見方・考え方」を、繰り返し確認させることで意識化を促す。 「数学的な見方・考え方」をキーワードで明文化させる。
練習	<ul style="list-style-type: none"> 42個のくりを5人の子どもに同じ数ずつ分けます。一人分は、何個になって、何個余るのでしょうか。 		<ul style="list-style-type: none"> まとめた「数学的な見方・考え方」を活用させるために、明文化したものを繰り返し確認させる。
振り返り			<ul style="list-style-type: none"> まとめた「数学的な見方・考え方」の意識化を促すために、発表させ、明文化したものを確認させる。 今後生かしたい場面を想定させる。

※ 伊地知 弘史教諭（鹿児島市立山下小学校）の実践を基に作成

今、授業は知識伝達を中心とした教師主導による一斉追究型から、問題解決的な学習を核とした子供主体の個別追究型への転換期にきている。子供自ら「数学的な見方・考え方」を働かせる授業は、まさにこれに合致する。目の前の子供の言動を注視し、子供が働かせた「数学的な見方・考え方」を意識する授業を目指してほしい。

【主な参考・引用文献】

- 片桐重男著「数学的な考え方の具体化と指導」平成16年
- 盛山隆雄著『「数学的な見方・考え方」を育てる授業』平成24年
- 田村学著「深い学び」平成28年
- 奈須正裕著『「資質・能力」と学びのメカニズム』平成29年
- 盛山隆雄他著「数学的な見方・考え方を働かせる算数授業」平成29年
- 赤井利行著「わかる算数科指導法 改訂版」平成30年
- 文部科学省「小学校学習指導要領解説算数編」平成29年

（教科教育研修課 石川 雅仁）