

# 指導資料



鹿児島県総合教育センター

## 算数・数学 第122号

- 中学校，特別支援学校対象 -

平成21年10月発行

### 「数学的活動」の充実を図る指導の在り方

数学的活動とは、「生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な学習活動」である。この活動はこれまでも重視されて、多様な取組がなされてきたが、今回の学習指導要領の改訂で、より一層の充実が求められている。

数学的活動を通して、生徒が数学を学ぶことの楽しさや意義を実感しながら、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付けるとともに、数学的な思考力・表現力を高められるように指導する必要がある。

その指導は、生徒の学習状況に配慮しながら、試行錯誤、操作、資料の収集整理、実験や観察など数学にかかわりのある具体的な学習活動を適切に取り入れて、問題解決的な学習場面で行われることが大切である。

平成20年10月に発行した第119号で述べた数学的活動の基本的な考え方に引き続き、本稿では、新学習指導要領が求める数学的活動について、その指導事例を述べる。

#### 1 数学的活動の指導の在り方

##### (1) 数学的活動について

表1は、数学的活動を3つの視点から分類したものである。

数や図形の性質などを見いだす活動

は、既習の学習内容を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動である。

数学を利用する活動は、日常生活や社会における問題の構造を単純化して扱いやすい数学的な問題に変えて、数学の世界で処理し問題解決を図り、その結果の意味を日常生活や社会において適用できるようにする活動である。

数学的に説明し伝え合う活動は、数量や図形などに関する問題を把握し、考えたことや見出したことを言葉や数、式、図、表、グラフなどを適切に用いて表現し、思考の過程や判断の根拠などを明らかにして、数学的に説明したり、他者の説明を聞き質問したりしながら、多様な考え方や問題解決の方法について理解し合う活動である。

	第1学年	第2, 3学年
数や図形の性質などを見いだす活動	既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動	既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動
数学を利用する活動	日常生活で数学を利用する活動	日常生活や社会で数学を利用する活動
数学的に説明し伝え合う活動	数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動	数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動

表1 学年毎の数学的活動

各学年における数学的活動では、生徒が、主体的に取り組む機会を意図的、計画的に設ける必要がある。

具体的には、表1に示したように、生徒の発達段階や学習状況に応じて、では「見いだす活動」を「見だし、発展させる活動」に、では「日常生活で」を「日常生活や社会で」に、では「自分なりに」を「根拠を明らかにし筋道立て」に、発展させた活動になるように配慮することが必要である。

## (2) 指導に当たっての配慮事項について

数学的活動を指導するに当たっては、次の3点に配慮する必要がある。

ア 数学的活動を楽しめるようにするとともに、数学を学習することの意義や数学の必要性などを実感する機会を設ける必要がある。

数学的活動の楽しさとは、単に楽しく活動をするだけでなく、知的成長がもたらされることによる楽しさも意味している。

イ 自ら課題を見だし、解決するための構想を立て、実践し、その結果を評価・改善する機会を設ける必要がある。

生徒が取り組む問題は、教師が提示するものだけでなく、適切な場面により生徒が既習事項を基に自ら課題を見いだす機会も設ける。また、その解決の過程では、問題解決のために何をどのようにするか構想をまとめられるようにすること、その構想に基づいての試行錯誤、資料の収集整理、観察・実

験などの活動を適切に行ないながら、結果を導くことができるようにする。

ウ 結果だけではなくその過程を重視する観点から、数学的活動を振り返り、ノートにまとめ、発表などを通して、その成果が確かなものであることを生徒間で共有する機会を設ける必要がある。

発表に当たっては、活動の成果、自分なりに考えたことの説明ばかりでなく、その過程で苦労したこと、課題を追究して感じた成就感などを伝えさせ、数学の楽しさや意義について実感を深めさせたいものである。

## 2 指導事例

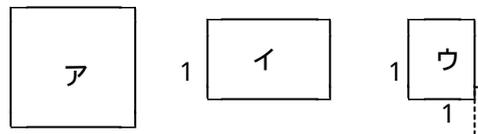
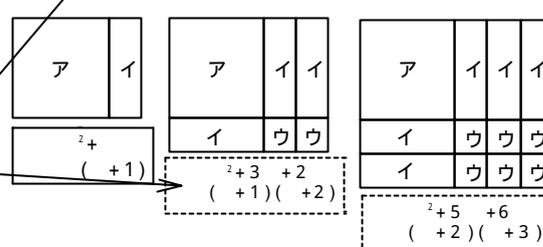
ここでは、「3年：因数分解」、「1年：円とおうぎ形」の単元を取り上げ、どのような数学的活動を、どの過程でどのような学習形態で取り入れていけばより効果的なのか、を具体的に示した。

指導事例の  に、表1の分類を基に数学的活動を説明し、そのポイントには  線を引いて示している。

なお、注1(＝)の「日常生活や社会で数学を利用する活動」は、すでに学習した内容を利用する活動も包含するものとしている。

### (1) 指導事例1【3年：因数分解】(本時1/2)

この事例は、因数分解の公式を見いだす学習活動の展開例の中に、表1の数学的活動の  ,  の展開例を示したものである。

学習過程	学習形態	時間	主な学習活動
導入		15	1 本時の学習課題をつかむ。
つかむ	個	15	【学習課題】 下の図のようなア、イ、ウの正方形や長方形の紙を何枚かずつ組み合わせて長方形を作り、その面積を式で表してみよう。
	ペア		
見通す	全体	15	<p>自分で見いだした関係と、友達が考えていた関係とをペアにより相互に出し合わせる。根拠を明らかにして交流させることにより、式と面積の相等関係とそれぞれの項の係数や数の項にある関係を見いださせる。</p> <p>表1 数学的活動の</p> 
	全体		<p>既習の学習内容を基に、式と面積の相等関係を根拠を示して発表させることにより、学習問題を焦点化させる。</p> <p>表1 数学的活動の</p>
展開		20	5 学習問題を設定する。
考える	個	20	『学習問題』 多項式をいくつかの式の積の形で表すにはどのようにしたらよいのだろうか。
	ペア		<p>6 等式で表された式について考える。</p> <p>7 気付いたことを発表する。</p> $\begin{aligned} x^2 + 3x + 2 &= (x+1)(x+2) \\ x^2 + 5x + 6 &= (x+2)(x+3) \end{aligned}$
調べる	全体	20	8 「因数」と「因数分解」の説明を聞く。 9 因数、因数分解についての定義を確認し、さらにペアにより互いに説明し合う。 10 問題に取り組む。(問題略) 11 問題の答えを確認をする。
	個		<p>日常生活や社会で数学を利用する活動の一つとして(注1)、本時の学習と家庭学習とが連動するような問題を出すことにより、因数分解の考え方が数学の問題を解く主要な要素となることを実感させる。</p> <p>表1 数学的活動の</p>
確かめる	全体	20	式の展開と逆の操作をすれば、多項式をいくつかの式の積の形で表すことができる。 「 $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$ 」の関係がある
	全体		<p>家庭学習(例)</p> <p>【問1】 次の 2次多項式について、因数分解できるものは因数分解し、因数分解できないものはその理由を述べなさい。</p> $\begin{aligned} x^2 + 8x + 7 & \quad x^2 + 6x - 7 \\ x^2 + 2x + 5 & \quad x^2 + 3x + 4 \end{aligned}$ <p>【問2】 授業で扱った学習課題の図形において、1辺の長さを2として、因数分解の仕方を考えてみよう。</p>
終末		15	12 本時のまとめを行う。 13 チャレンジ問題に取り組む。
まとめる	全体	15	<まとめ> 展開の逆の操作をすれば、多項式をいくつかの因数の積の形で表すことができる。このことを多項式を「因数分解」という。
	生かす		14 次時の学習内容を確認する。 15 自己評価を行い、家庭学習の課題を確認する。

《垂水市立協和中学校 野間 卓 教諭の学習指導案の改正》

### 成果

- (1) 個で思考する場合、学習課題の取組に困難さを示す生徒は、ペアによる自由な交流活動を通して、解決方法を見出すきっかけとなった。(ペアによる学習形態は、固定でなく、生徒同士が自由に交流し、意見や考えを交換できるようにする。)
- (2) 図、式などを用いて、互いに相手の意見を自由に聞くことで、学習課題を共有でき、学習問題を焦点化することができるようになった。
- (3) ことばの意味等を確実に押さえ、根拠を明らかにして説明できるようになった。

### 課題

- (1) 数学的活動 ~ を効果的に実施するために、指導計画の中に明記する必要がある。
- (2) 数学的活動の評価をどのように盛り込むかを検討する必要がある。

(2) 指導事例2【1年:円とおうぎ形】(本1/2)

この事例は、おうぎ形の弧の長さや面積はそれぞれ中心角に比例することをを用いて公式を導く学習活動において、表1の数学的活動の、の展開例を示したものである。

学習過程	学習形態	時間	主な学習活動
導入	5	1 前時の学習内容を振り返る。(立体の展開図を示す) 2 本時の学習課題を知る。	
つかむ 見通す	個	【学習課題】 おうぎ形の半径を変えずに、中心角を2倍、3倍...すると、弧の長さや面積は、どんな関係になるか調べよう。	おうぎ形を示し、おうぎ形を2倍、3倍に開く模型を使うことにより、円やおうぎ形の関係を見いださせる。 表1 数学的活動の
展開	35	3 おうぎ形の弧の長さや面積は、それぞれ中心角とどんな関係にあるか調べる。 【学習問題】 おうぎ形の弧の長さとおうぎ形の面積を円の周の長さ、円の面積、中心角を用いて公式で表してみよう。 4 おうぎ形の弧の長さとおうぎ形の面積についてまとめる。 5 円の周の長さ、面積を文字を用いて等式に表すことを考え、公式としてまとめる。円周率について振り返る。円周率を $\pi$ で表すことを知る。円の周の長さ、面積を求める公式をつくる。 $\left\{ \begin{array}{l} C = 2\pi r \\ S = \frac{1}{2}r^2 \end{array} \right.$ を活用し、問題を解く。 6 おうぎ形や弧の長さをこの公式を用いて、表す方法についての問題を解く。 7 おうぎ形の弧の長さとおうぎ形の面積を求める公式をまとめ、問題を解く。 $\left\{ \begin{array}{l} C = 2\pi r \times \frac{a}{360} \\ S = \frac{1}{2}r^2 \times \frac{a}{360} \end{array} \right.$	模型を使って、円を2分の1、4分の1、8分の1に折り、円の面積とおうぎ形の面積との比例関係を把握させるとともに、円周と弧の長さ、中心角と弧の長さにも同じ関係があることを見いださせる。 表1 数学的活動の  ?、 $\pi$ 、 $r$ 、 $S$ の文字や記号を用いて数学的な表現(公式)によりまとめさせる。その際、ペアになって、文字や記号が表す数量を説明させ、伝え合う活動を通して表現力を高めさせる。 表1 数学的活動の  中心角/360で表された関係が比例の関係となることに気付かせることにより、文字や記号を用いて公式にまとめさせる。ペアや全体で公式を説明させ、伝え合う活動を通して表現力を高めさせる。 表1 数学的活動の
終末	10	8 本時のまとめをする。 9 練習問題に取り組む。 10 自己評価を行い、家庭学習の課題を確認する。	
まとめる 生かす	全体	中心角が $a^\circ$ であるおうぎ形の弧の長さ $C$ や面積 $S$ は、 公式 $C = 2\pi r \times \frac{a}{360}$ $S = \frac{1}{2}r^2 \times \frac{a}{360}$ で表せる。  おうぎ形の弧の長さや面積は、それぞれ中心角に比例することをを使った問題を家庭学習として出すことで、数学の学習と家庭学習との連動を図り、数学のよさを実感させる。	

《垂水市立協和中学校 野間 卓 教諭の学習指導案の改正》

指導事例に示したように、指導者は、数学的活動を取り入れた指導を通して、「具体的に経験する数学的事象」を「言葉・記号・論理で構成する一般的な数学」に変化させる過程で数学のよさを学ばせることができる。その過程を踏まえた指導の展開が、数学的活動の充実を図る指導である。指導

者が、日々、数学的活動等を意識して授業改善を行うことで、目的意識をもって主体的に数学に取り組む生徒が育成できると考える。

〔参考文献〕

「数学的活動を促す授業を求めて」  
明治図書 京極邦明 著  
「学習指導要領解説 数学編」文部科学省  
(教職研修課)