



1 算数科授業づくりのポイント

小学校学習指導要領解説算数編（平成20年8月）（以下「学習指導要領解説」という。）では、改訂の基本方針として「基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着」「数学的な思考力・表現力の育成」「学ぶ意欲の向上」の三つを挙げています。また、これらのことを図るため、算数的活動をより一層充実させることを求めています。

そこで、「数学的な思考力・表現力の育成」を目指した小学校算数科の授業づくりにかかわって大切にしたい内容をポイントとして次に示します。

Point 1

「伝達型」から「創造型」へ授業スタイルの転換

考える楽しさを実感させる授業づくりを進めることが大切です。そのためには、授業スタイルを「伝達型」から「創造型」に転換させる必要があります。「創造型」の授業とは、問題解決の授業がベースになります。まず、児童が「問い」を持つことから始まります。次に、その「問い」を基に学習の目当て（課題）を設定します。そして、解決の見通し、解決の実行、比較検討を図る中で、児童自らが新たな発見をすることが求められます。さらに、発展的に考えて新たな課題を見付ける活動があるとよいでしょう。このような授業を展開するためには、児童の知的好奇心を高める問題提示の工夫や、児童自ら新たな発見や気づきを生むことができるよう発問や支援の工夫を考える必要があります。また、単元指導計画に日常生活や他教科等の学習へ活用する活動を設定することも重要です。

Point 2

目的を明確にした算数的活動の設定

学習指導要領解説のp. 10, 11には、29の算数的活動の事例が示されています。作業的、体験的な活動は、数量や図形について実感的に理解させるために欠かせない活動です。例示された算数的活動には、目的と内容が明確に示されています。これらを参考にして、児童が活動の目的を見失うことがないように、目的を明確にした算数的活動を工夫することが大切です。また、例示されなかった単元の算数的活動についても、示された算数的活動の中から系統性や類似性がある単元の活動を参考にして各校で工夫し、新たに設定することが求められます。

Point 3

多様な表現方法を用いて説明する活動の設定

算数科における表現方法として、具体物、言葉、数、式、図、表、グラフなどがあります。これらの表現方法を用いて、自他の考えを論理的に分かりやすく表現することが求められています。例えば、他者がかいた図を読み取って言葉や式を用いて説明する活動などを設定して、様々な表現方法を相互に関連付けることが考えられます。特に、図や表による表現には演算決定や説明、答えの確かめなどの役割があり、問題解決に有効に働きます。低学年からこうした図などを活用する活動を積極的に授業に取り入れて、慣れ親しませることが、自分の考えを説明したり表現したりする学習活動を充実させることにつながります。

2 授業づくりのポイントを踏まえた学習指導の実際

◆単元名「変わり方のきまり」（第5学年）

1 実践のねらい

ここでは、「D数量関係」領域の実践事例を紹介します。今回の改訂では、すべての学年に「D数量関係」領域の学習内容が設けられました。これは、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いた思考力、判断力、表現力等を重視することをねらいとしています。

この領域には、「関数の考え」「式の表現と読み」「資料の整理と読み」の内容があり、本実践は、この中の「関数の考え」の内容です。「関数の考え」とは、数量や図形について取り扱う際に、それらの変化や対応の規則性に着目して問題を解決していく考えです。

本実践では、伴って変わる二つの数量の関係を考察し、言葉、数、表の三つの表現方法を中心として、それらを相互に関連付けながら、変化の規則性について論理的に考え、説明することに重点を置いた学習指導を考えました。

Point 3

また、単元指導計画の作成に当たっては、学習指導要領解説に本単元の算数的活動が示されていないので、第4・6学年で示された算数的活動を参考にして日常生活の中から伴って変わる二つの量を見付ける学習活動を単元末に設定しました。そうすることで、関数の考えをより定着させたり活用させたりすることができると思われました。

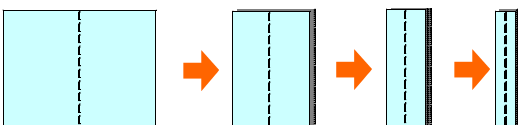
Point 2

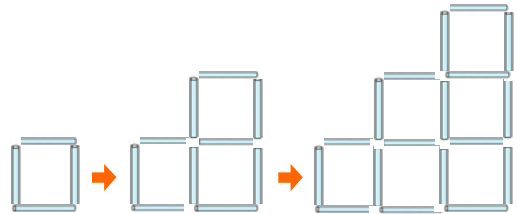
2 学習指導の実際

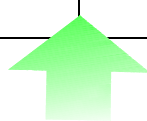
1 本単元のねらい

本単元は、伴って変わる二つの数量を表にまとめ、表から数量間にある規則性を帰納的に考えて見付けることと、その規則性を基に問題を解くことをねらいとしています。

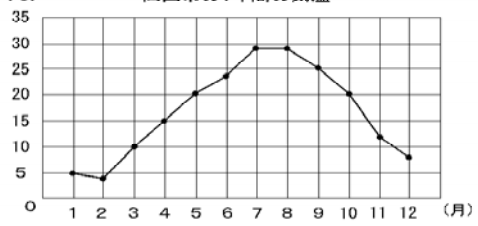
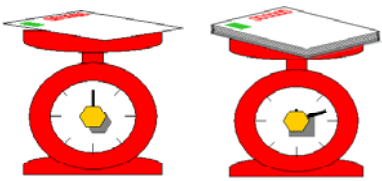
2 単元指導計画

時	主な学習内容	指導上の留意点
1	長方形の紙を半分ずつに折っていく作業について、少ない場合から順に折った回数と長方形の数、折り目の数の関係を整理して考える。（本時） 	<ul style="list-style-type: none">単元の特性や指導の系統性の観点から重点的に活用する表現方法を言葉、数、表の三つに絞る。具体物の操作から徐々に言葉や数による表現につなげていくようにする。

	<p>Point 3 自他の考えを論理的に分かりやすく表現させるための手だて</p> <ul style="list-style-type: none"> 説明をノートに書かせる場合は、表に記号や数を書かせたり、簡条書きで短い文章でまとめさせたりするなど、視覚的にとらえることができるようにする。 話型を活用する。(例「まず」「次に」「最後に」、結論を先に述べるなど) 	
2	<p>ひごを階段状に並べていく作業について、少ない場合から順に、ひごの数と段の数の関係を表に整理して考える。</p>	
3	<p>身の回りから伴って変わる二つの量を見付け、表やグラフに表して説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表を中心に取り扱い、表から数量の変化や対応の決まりを見付けることができるようにする。 比例の関係を見付けた場合は、「○○が2倍、3倍、4倍、…になれば、□□も2倍、3倍、4倍、…になる。」と言葉でまとめる。 <p>Point 2 学習指導要領解説には、第5学年の「関数の考え」に関する算数的活動の例が示されていない。そこで、第4・6学年の算数的活動を参考にして、日常生活の中から伴って変わる二つの量を見付ける学習活動を設定する。</p>	

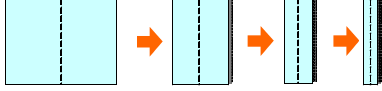




学習指導要領解説に例示された算数的活動の内容

第4学年	第6学年
<p>身の回りから、伴って変わる二つの数量を見付け、数量の関係を表やグラフを用いて調べる活動</p> <p>(°C) 岡山市の1年間の気温</p> 	<p>身の回りから、比例の関係にある二つの数量を見付けたり、比例の関係をを用いて問題を解決したりする活動</p>  <p>例 はがきの枚数と重さの関係</p>

3 本時案 (第1時)

目 標	伴って変わる二つの量について、表に表して変わり方の決まりを見付け、これを利用して問題を解くことができる。
-----	--

過程	学習活動	・指導上の留意点等 *評価規準	表現方法の関連付け Point 3																												
つ か む	1 問題を理解する。 ・実際に紙を3回折る。 2 目当てを持つ。	<p><教科書の問題文></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 長方形の紙を2つに折り、それをまた2つに折りさらに2つに折っていきます。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・伴って変わる数量を考えさせることで、依存関係に着目させる。  <ul style="list-style-type: none"> ・実際に紙を折ることで折って調べることの難しさに気付かせ、どのような方法で解決できそうかを考えさせる。 	具体物⇔言葉																												
表を使って、折り目で分けられた長方形の数を調べよう。																															
追 求 す る	3 紙を6回折ったときの長方形の数を予想する。 4 表にまとめ、変化の決まりを考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に折った紙を見ながら3回まで折ったときの長方形の数を記入させ、6回を推測させる。 ・答えが分かった児童には、どのようにして答えを導いたかを尋ね、変化の決まりをノートに記述するように指示する。 ・考えが浮かばない児童に対しては、長方形の数の変化のみに着目させ、隣り合う数値の差や比を尋ねて変化の決まりに気付かせる。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">+1</td> <td style="text-align: center;">+1</td> <td style="text-align: center;">+1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>折った回数</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>長方形の数</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>32</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">×2</td> <td style="text-align: center;">×2</td> <td style="text-align: center;">×2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>*表から長方形の数が2倍ずつ増えていることに気づき、6回折ったときに長方形の数が64個になることを求めることができる。</p>		+1	+1	+1				折った回数	1	2	3	4	5	6	長方形の数	2	4	8	16	32	64			×2	×2	×2			言葉⇔表⇔数 <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 折った回数が1増えると、長方形の数が2倍ずつ増える。 </div> 
	+1	+1	+1																												
折った回数	1	2	3	4	5	6																									
長方形の数	2	4	8	16	32	64																									
		×2	×2	×2																											
深 め る	5 答えの求め方について話し合う。 (ペア→全体) ・紙テープを折って答えを確認する。 6 折り目の数の変化について調べる。	<ul style="list-style-type: none"> ・表に矢印や数、演算記号を書き入れながら説明させることで、より分かりやすく伝えることができるようにする。 ・10回折った場合についても考えさせることで、表を活用させることよさに気付かせる。 ・時間があれば1, 2, 3回折ったときの長方形の数を用いて、6回折ったときの数を求めることができそうかを考えさせる。 ・表から変化の決まりを見付けることができた児童には、言葉の式を考えさせる。 <p>*表から折り目の数を2倍した数に1を足すと次の折り目の数になることに気付くことができる。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">+1</td> <td style="text-align: center;">+1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>折った回数</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>折り目の数</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>15</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">×2+1</td> <td style="text-align: center;">×2+1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		+1	+1				折った回数	1	2	3	4	5	折り目の数	1	3	7	15	31			×2+1	×2+1			言葉⇔表⇔数 <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 折り目の数は、一つ前の数を2倍して1を足した数になっている。 </div> 				
	+1	+1																													
折った回数	1	2	3	4	5																										
折り目の数	1	3	7	15	31																										
		×2+1	×2+1																												
ま と め る	7 学習のまとめをする。	<p><板書のまとめ></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 表にまとめて変化の決まりを見付ければ、実際に折らなくても答えを求めることができる。 </div>																													



成果と課題

1 本時の授業の様子

「つかむ」過程では、「紙を折る」という具体物を使った操作で問題を提示しました。これにより、まず、折る回数が増えれば、折り目の数や長方形の数が増えるという関数の考えである依存関係を体験的にとらえさせることができました（図1）。次に、紙を折っていくと数回で折れなくなり、操作によって答えを求めることができないという困難さから、どのようにすれば答えを求めることができるのだろうかという問いが生まれました。この問いを基に、児童は、既習事項である表の活用に気付き、「表を使って、折り目で分けられた長方形の数を調べよう」という目当てを明確に持つことができました。



図1 紙を折って調べる児童

「追求する」過程では、多くの児童が表から答えを求めるだけでなく、帰納的に考えて数量の変化の決まりを見付けることができました。児童の中には、表だけでなくグラフをかくて決まりを見付けようとしたり、見付けた数量の変化の決まりを言葉や数で表したりするなど、多様な表現方法を用いる姿がうかがえました（図2）。

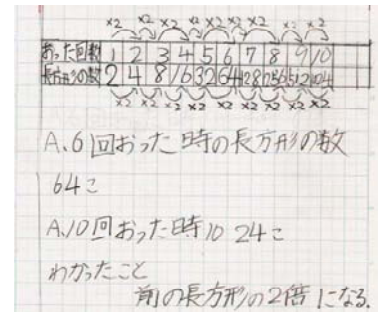


図2 児童のノート

「深める」過程では、考えの根拠を表を用いて筋道立てて説明したり、見付けた変化の決まりを活用して10回折った場合について考えたりすることができました。

2 実践を終えて

表現方法の相互の関連付けは、他者に自分の考えをより分かりやすく伝えるための方法であり、考える方法でもあります。思考力・表現力を育成するためには、特に図や式を読み取る活動や図をかく活動を積極的に取り入れていくことが大切だと考えます。

また、全体で話し合う前にペアで話し合う活動を設定しましたが、十分に活動を深めることができませんでした。このようにペアやグループでの話し合い活動を設定する際には、活動の目的を明確に持たせることや、児童の状況を的確に把握して本当に必要であるかを判断することが重要だと感じました。

第4・6学年の算数的活動の例示を参考にして単元末に設定した「身の回りから伴って変わる二つの数量を見付け、調べる活動」では、人の数と靴の数、はしごの段数と地面からの高さ、ペットボトルの数と全体の重さなど、比例関係にある二つの量を見付けることができ、第6学年の学習につながる活動となりました。児童の算数に対する認識を「覚える学習から習ったことを使う学習」へ変換させるためには、このような既習事項の活用を意識付ける導入やまとめ及び単元指導計画の工夫が必要と考えます。

実践者からのコメント

「関数の考え」の指導については、低学年からその素地的指導として二つの事柄の間の依存関係に着目することが求められています。例えば、第1学年「たし算」では、和が6になる計算を考える際、被加数が1増えると加数が1減るという関数関係を見付けることができます。また、第5学年「面積」では、三角形の面積の公式を読むことで、三角形の面積が底辺や高さの長さに依存することをとらえることができます。このように他の領域の学習内容にも「関数の考え」を指導することができるものがあります。他の領域と関連付けながら系統的に「関数の考え」を指導することが大切になってきます。

3 これからの方向性

実践では、「D数量関係」領域の思考力・表現力の育成を目指した授業づくりの例を示しました。他の領域においても、思考力・表現力の育成はもちろんのこと、実感的に理解し豊かな感覚を育てながら、学んで身に付けた知識・技能を日常生活や学習に活用することが求められます。

そこで、他の3領域における学習指導のポイントを次に示します。

数と計算

計算の意味や仕方を考え、説明する活動の充実

思考力・表現力の育成を目指した授業づくりとして、計算の意味や仕方を考え、説明する活動を一層充実させることが求められています。そのためには、図や数直線（図3）を活用することが大切です。特に、高学年の小数、分数の乗法、除法の指導では、数直線が役立ちます。数直線を活用できるようにするためには、中学年から系統的な指導をして、数直線の意味理解を深めさせておく必要があります。

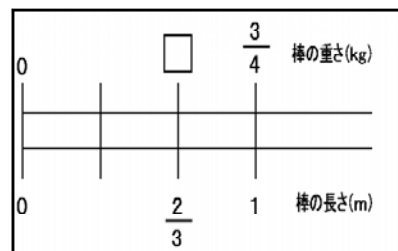


図3 数直線の例

量と測定

量感の育成を伴った測定活動の充実

量の大きさについて豊かな感覚を育成することが、この領域のねらいの一つです。これまでに実施された全国学力・学習状況調査の結果から、長さについての感覚はおおむね定着しているものの、その一方で面積についての感覚に課題があることも明らかになりました。次元数が増えるに従って、その量感がとらえにくくなります。また、高学年の「面積」や「体積」の指導では、求め方を考えさせたりその技能を習熟させたりすることが中心になりがちで、量感を伴った活動から離れる傾向があります。そこで、中・高学年の指導においても、低学年で重視した五感を使った体験的な活動や量の大きさの見当を付ける活動を設定することが大切になってきます。

図形

図形の性質を基に具体的なイメージを持たせる活動の充実

図形領域の課題として、基本的な平面図形（例：ひし形）の定義や性質を基に、図形をとらえることが十分でないことが挙げられます。その要因は、平面図形を全体的、直観的なイメージでとらえ、構成要素に着目せずに弁別していることにあると考えられています。学習指導要領解説のp. 41には、各学年で指導する構成要素や図形の見方が一覧表で示されています。これに基づいて、次のような活動を設定することで、図形を部分的、分析的にとらえることができるようにすることが大切です。

- ・ これまでに学習してきた図形を新たな観点で見直す活動
- ・ 図形の性質について説明する活動

これらの活動を支えるのが、具体物を用いた作業的、体験的な活動です。例えば、敷き詰める活動は、角や平行といった図形の性質や他の図形を見付けさせることができ、図形の構成要素に着目させることにつながります。

