

## 調査から明らかになった現状と授業改善の指針

### ● B区分問題は、難しいので、正答率が低くて当然だろうか？

全国学力・学習状況調査の結果から、大阪府の公立小・中学校の児童・生徒の学力の状況は、「知識や技能」については、概ね身に付いているものの、「知識や技能を活用する力」については、正答率の低さ、無解答率の高さ等、課題のあることが明らかになっている。

平成19年度全国学力・学習状況調査 正答率比較

	算数・数学	大阪府平均	全国平均	差	無解答率
小学校	A区分	80.5	82.1	-1.6	+0.4
	B区分	60.7	63.6	-2.9	+1.5
中学校	A区分	69.4	71.9	-2.5	+1.9
	B区分	55.3	60.6	-5.3	+5.1

「生かす（活用する）」力は、PISA 調査を待つまでもなく、現行の小学校学習指導要領の算数科の目標に、「……進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」と明記されており、既に重視すべきこととして、目標に掲げられていた。「活用」に関する問題は、けっして新しい学力を求めた問題ではないし、応用や発展的な問題でもないのである。

しかし、児童・生徒質問紙調査結果からは、算数や数学の授業で学習したことを日常生活の中で活用しようとすることへの意識の低さが明らかとなっている。

### ● 知識や技能を「活用する力」をはぐくむ授業実践をすすめよう！

知識や技能を「活用する力」をはぐくむ指導が行われてきたのかどうか、今一度、日々の「授業」を見直してみる必要がある。

## 算数・数学の授業力向上のための視点

### ① 授業観・指導観の転換

「機械的な計算」、「解法の手順を覚える」授業から、意味理解の伴った授業への改善

### ② 学習過程の重視

解決にたどり着く過程(問題解決の過程)を重視する授業への改善

### ③ 子どもの個々の学びの評価

一人ひとりの児童・生徒の分かり方を把握する手だてのある授業への改善

### ④ 授業の中ではぐくむ「学習態度」

「聞く」、「書く」、「話す」など、基本的な学習態度をはぐくむ授業への改善



## 1

## 算数・数学 授業改善のための視点 その1

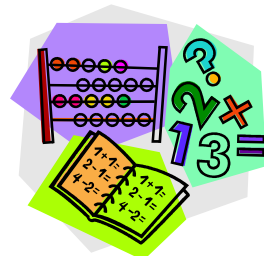
## 授業観・指導観の転換

知識や技能の定着だけでは十分ではない

活用する力も含めて「基礎・基本」である

## ● 算数・数学の「基礎・基本」は、計算なのか？

「算数・数学の基礎・基本は計算」と考えていないだろうか。また、「知識や技能を身に付けることが先で、活用する力はその後・・・」と考えていないだろうか。ただ、計算の方法や公式を覚えたり、技能定着のために繰り返し学習したりすることだけでは、「基礎的・基本的な内容」を定着させるための指導としては十分とは言えない。



## ● 算数・数学教育がめざすもの

知識や技能を習得させる過程で、日常言語で表されていることを数学的表現に置き換えることができるようにさせる。また逆に、数学的に表現された式や図を日常言語に置き換えて表現することができるようにさせることが重要である。つまり、問題解決の方法や過程を自分の言葉で説明できるということである。

知識や技能を習得させる過程での「学び方」そのものもまた、「基礎的・基本的な内容」と言えるのである。これらの力は、「数学的な考え方」であり「表現力」そのものでもあり、「活用する力」をはぐくむ基礎となり得るものなのである。

「知識や技能を身に付けることが先で、活用する力はその後・・・」ではなく、「知識や技能を身に付ける過程で活用する力を・・・」と、一体のものとして指導することが大切である。

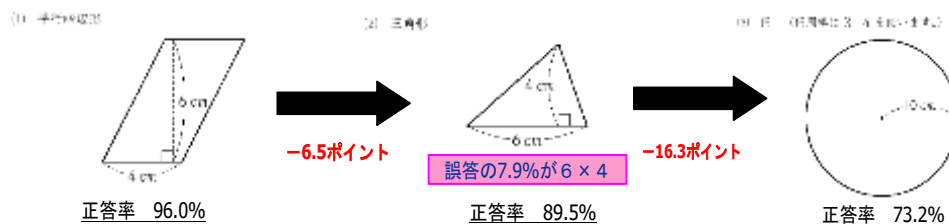
算数や数学の思考をはぐくむ過程こそが重要であり、課題を把握し、結果や解決方法を推測し、試行錯誤を繰り返す中での、いろいろな考え方や心の動きに貴重なものがある。そして、それを体験することを通して、ものの見方や考え方がはぐくまれていくことに価値があるのである。

## ● 課題があったのは、むしろA区分の「知識」に関する問題だった

次の問題は、小学校A区分にある図形の面積に関する問題である。三角形の求積で、誤答として $6 \times 4$ をした児童が7.9%いた。その児童の中には平行四辺形の求積で正答した児童が多数いた。それらの児童は、平行四辺形は理解できていたけれど、三角形では $\div 2$ を忘れてしまっただけなのだろうか。

実は、図形の中に示された数値をただかけ合わせれば良いと理解してしまっている可能性があるのである。そのような児童は、図形に示された二つの数を見ると、その意味を考えるとなく反射的にかかけ算を行ってしまう。平行四辺形で正答したけれども、三角形では間違っただという児童の中には、平行四辺形の求積

方法が理解できているわけではなく、たまたまかけた答えが合っていたという児童もいるのである。



## 改善方策 ① 意味理解の伴った求積方法の理解を図る《小学校》

平行四辺形の面積を求める問題を例に、その改善方策を考えてみると、

### ● 「活用する力」(B区分の問題)の正答率が低い理由は……

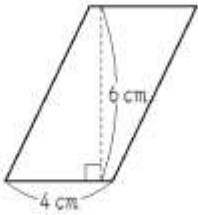
A区分問題で正答したという場合でも、必ずしも平行四辺形の求積方法が理解できているとは限らない。「底辺×高さ」という公式を覚えていても、「底辺」がどこで「高さ」がどこかも理解できておらず、単純に「図の中に示されている2つの長さの数字をかければよい。」と手続きのみを暗記している場合もある。

**B区分問題の正答率が低い理由は**、地図の中から平行四辺形を見つけなければならない点。さらに、平行四辺形や正方形の図形の中には、必要な長さは示されておらず、それに対応する長さを道路の長さから見出さなければならない点である。この場合、「底辺」や「高さ」、「求積公式」の意味を理解できていなければ求積することはできない。

**機械的な求積 (A区分)**

次の図形の面積を求める式と答えを書きましょう。

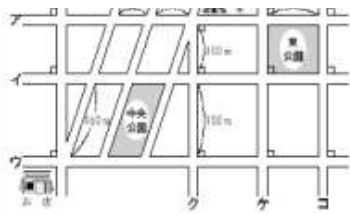
(1) 平行四辺形



	正答率 (%)	無解答率 (%)
大阪府	95.5	1.3
全国	96.0	0.9

**意味理解を伴う求積 (B区分)**

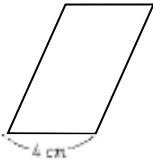
(2) ひろしさんの家の近くに東公園があります。  
東公園の面積と中央公園の面積では、どちらのほうが広いですか。  
答えを書きましょう。また、そのわけを、言葉や式などを使って書きましょう。



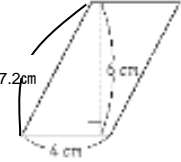
	正答率 (%)	無解答率 (%)
大阪府	17.5	4.7
全国	17.9	3.5

### ● 意味理解の伴った求積方法の理解を図るための指導例

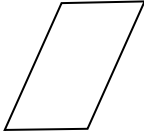
《指導例①》 授業で扱う図形には、条件不足、条件過多のものや、必要な長さを実測させるものも用意します。



《条件不足》  
底辺を4 cmとして、高さは自ら見つけ出させます。

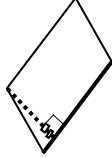


《条件過多》  
3つの長さから必要な2つの長さを自ら見つけ出させます。

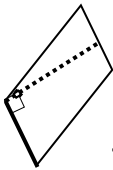


《必要な長さを実測》  
自ら底辺を決め、高さを見つけて出させ、求積させます。

《指導例②》 授業で扱う図形には、安定した方向に置かれた図形ばかりではなく、不安定な方向に置かれた図形も用意します。



ここを底辺にすると、ここが高さになるから  $3 \times 2 = 6$  でいいんだ!



こっちを底辺にすると、ここが高さになるから  $2.2 \times 2.7 = 5.94$  になったよ!

こんな向きの図形でも底辺と高さを自分で見つけることができるかな?

方程式の解を求める問題を例に、その改善方策を考えてみると

● 同じA区分の問題でも、正答率、無解答率に  
大きな違いがみられるのは…

同じ一次方程式を解く問題であっても、解を求める問題(①の問題)に比べ、移項の意味を問う問題(②の問題)になると、正答率で20ポイントも下がる。

このことは、移項の意味理解が十分でないままに、覚えてきた手続きに従って、単に機械的に数を右辺や左辺に動かしているためと考えられる。

① 一次方程式  $4(x+5)=80$  を解きなさい。

	正答率(%)	無解答率(%)
大阪府	80.6	9.5
全国	82.9	7.1

同様に、連立方程式の場合にも、解を求める場合(③の問題)に比べ、具体的な場面を連立方程式に表す問題(④の問題)では、無解答率が上昇する。このことは、抽象化された方程式を解く学習に多くの時間が割かれており、具体的な場면을式に表現するような学習が十分ではないことが原因と考えられる。この②や④のような問題こそ「活用する力」の基礎となるような学習として、取り上げる必要がある。

③ 連立方程式  $\begin{cases} 5x+7y=3 \\ 2x+3y=1 \end{cases}$  を解きなさい。

	正答率(%)	無解答率(%)
大阪府	65.4	13.1
全国	71.9	9.8

② 一次方程式  $7x=5x+6$  を次のように解きました。

$$7x = 5x + 6 \quad \dots\dots ①$$

$$7x - 5x = 6 \quad \dots\dots ②$$

$$2x = 6$$

$$x = 3$$

上の式①から式②への変形では、 $5x$ を右辺から左辺に移しました。移項してよい理由は、等式の性質をもとに説明できます。 $5x$ を移項してよい理由として正しいものを、下のアからエの中から1つ選びなさい。

ア 式①の両辺に $5x$ をたしても等式は成り立つから、移項してよい。  
 イ 式①の両辺から $5x$ をひいても等式は成り立つから、移項してよい。  
 ウ 式①の両辺に5をかけても等式は成り立つから、移項してよい。  
 エ 式①の両辺を $-5$ でわっても等式は成り立つから、移項してよい。

	正答率(%)	無解答率(%)
大阪府	59.2	2.8
全国	60.8	1.4

④ 1個120円のりんごと1個70円のオレンジを合わせて15個買ったら、代金の合計は1600円になりました。買ったりんごの個数とオレンジの個数を求めるために、りんごの個数を $x$ 個、オレンジの個数を $y$ 個として連立方程式をつくりなさい。ただし、つくれた連立方程式を解く必要はありません。

	正答率(%)	無解答率(%)
大阪府	65.1	17.5
全国	70.4	12.3

● 式の意味理解を図るための指導例

① 具体的な場面と式を対応させて

方程式の解を求めることだけに終始するのではなく、具体的な場面を提示し、それぞれの項が、何を表しているのかを対応させながら、式の意味を理解させる。更に、具体的な場면을式に表現させ、その理解をより確かなものに深めていく。具象と抽象の間の往き来の繰り返しで、理解は深まっていくのである。

② 言葉での理解から活動を通じた理解へ

「移項」等の意味理解は、言葉で理解させるのではなく、教具や学習具を用意し、具体的な操作を通して理解させよう。天秤等を利用して、数を重さに置き換えるなどし、等式の性質を理解させることも一つの方法である。中学生の発達段階においては、言葉で理解できるもの、と考えるしまうのは生徒の実態を十分に把握した指導とは言えない。

長方形の周囲の長さを表す式の問題を例に、その改善方策を考えてみると

1

**B区分問題（小学校）**

図アのような、たてが6 m、横が9 mの長方形の形をした花だんがあります。この中に、たてが3 m、横が5 mの長方形の □ の部分があります。

(1) □ の部分のまわりにロープをはります。□ の部分のまわりにはるロープの長さは、どのような式で求められますか。

下の **1** から **5** までの中から**2**つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 5+3
- 2 5×3
- 3 5+3+5+3
- 4 5×3×2
- 5 (5+3)×2

図ア

	正答率 (%)	無解答率 (%)
大阪府	67.1	0.9
全国	67.2	0.5

2

**A区分問題（中学校）**

(3) 次の図のような、縦の長さが  $a$ 、横の長さが  $b$  の長方形があります。このとき、 $2(a+b)$  は、何を表していますか。下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア 長方形の面積

イ 長方形の面積の2倍

ウ 長方形の周の長さ

エ 長方形の周の長さの2倍

オ 長方形の対角線の長さ

	正答率 (%)	無解答率 (%)
大阪府	59.7	1.7
全国	62.6	0.7

## ● 解法に至るまでの過程を自分で考え、説明できる授業へ

算数・数学の学習で重要なことは、解法の手順を覚えることではなく、解決にいたるまでの過程を自分で考え、また、それを説明できるようにすることである。

そのためには、問題場面の中に見られる数や量の関係を、「図で表す・日常言語で表す・数学言語で表す」ことによって表現し、理解する必要がある。これが「わかった！」ということである。

日々の授業の中では、児童・生徒が正答を求めることができ、ただ「できた！」という段階にあるのか、それとも意味を理解するまでに至って「わかった！」という段階にあるのかを、常に見極める必要がある。

《 図 》 ↔ 《日常言語》 ↔ 《数学言語》 で表す指導を行う

(例) 長方形の周りの長さを求める式を考える

- 図で表すと
 

① 
② 
③
- 日常言語で表すと
 

① 5mが2本と3mが2本
② 5mと3mの組が2つ
③ 5mと3mが2つずつ
- 式で表すと
 

①  $5+5+3+3$   
 $a+a+b+b$ 
②  $(5+3) \times 2$   
 $(a+b) \times 2$ 
③  $(5+3) + (5+3)$   
 $(a+b) + (a+b)$

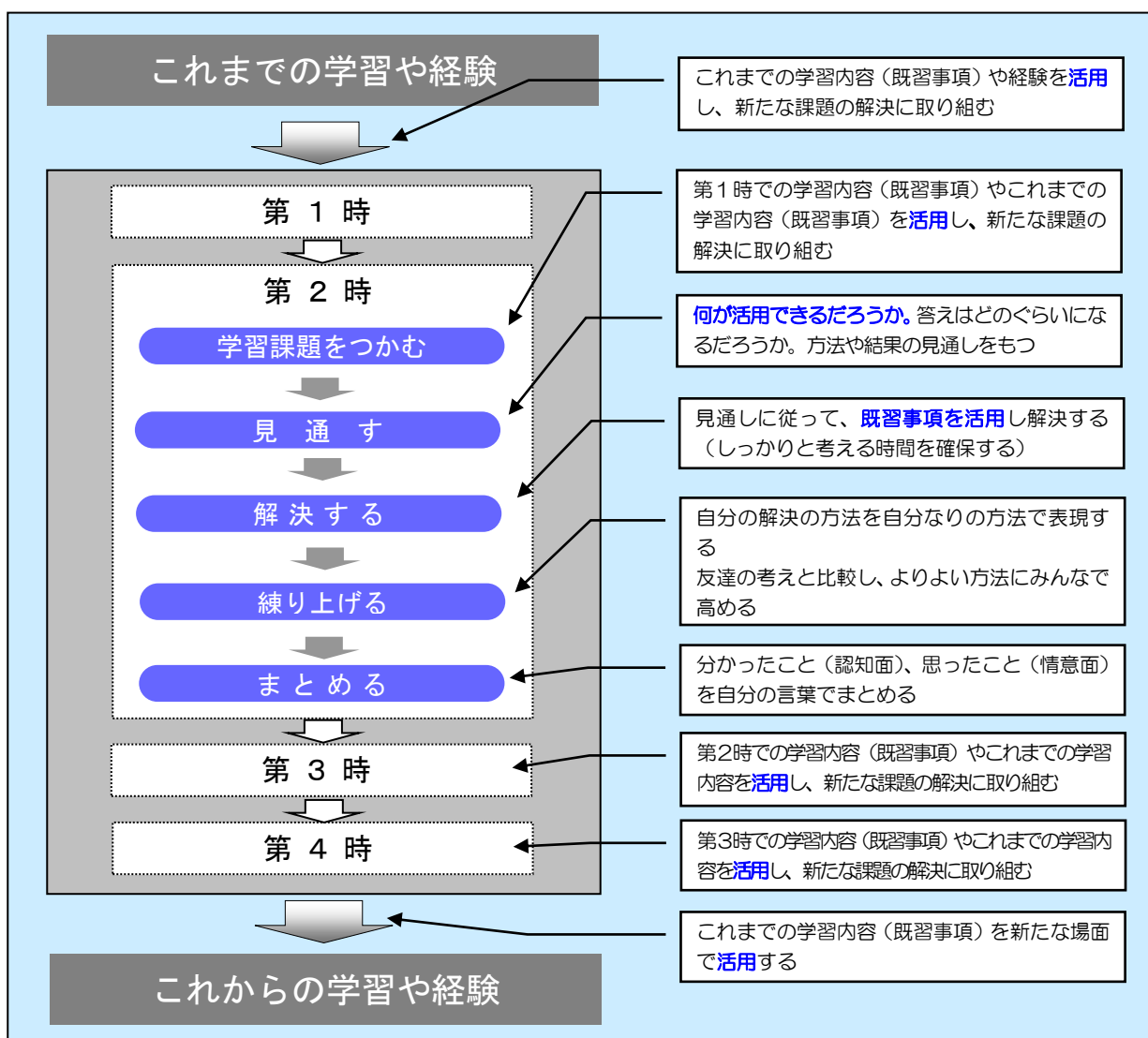
結果に至る過程に、大切な学力がはぐくまれる

### ● 解決にたどり着く過程（問題解決の過程）を重視する授業

知識や技能を習得した後で、他の問題をさせてみることだけを「活用」と思っていないだろうか。知識や技能を「活用する力」は、それだけでははぐくまれない。子どもたちの1時間の学習の過程そのものが、活用する場面になっていることが重要である。また、単元計画（単元の指導計画）全体が、活用の繰り返しになっていることが大切である。

知識や技能を「活用する力」は、学習の結果、身に付くものではなく、知識や技能を習得する学習の過程で身に付くものである。

### ● 知識や技能を習得する過程そのものが「活用」の場面であ



## 子どもの個々の学びの評価

日々の学びを評価することが、次時の授業改善に・・・

### ● 子どもは、一人ひとり、分かり方が違う

教員が、同じ方法で、同じ時間指導したからといって、子どもはみんな、同じように分かったわけではない。

子どもは、教員が思っているようには、分かってはいないのが現実である。一人ひとりの児童・生徒が、手続きの理解に留まっているのか、意味を理解するまで出来ているのかについては、一人ひとりの児童・生徒の理解の状況を把握する必要がある。

### ● 日々のノートづくりが大切

#### ● みなさんが指導している児童・生徒のノートは？

ノートが、先生の板書を記録するためのもの、式と答えをかくだけのものになってしまっていないだろうか。そのようなノートは、集めても「かいているか、いないか」「宿題をしているか、いないか」「正解か、間違いか」しか点検することができない。

#### ● 児童・生徒のノートは、一人ひとり違っていることが重要

ノートは、児童・生徒一人ひとりが、自分の考えや解決の過程をのこすためにある。必ず自分の考えや解決の方法を言葉や図、数式など多様な表現方法でかせよう。そのようなノートは、教員が集めて点検することによって、一人ひとりの児童・生徒の「考え方」や、「何が理解できていて、何が理解できていないのか」、「どこまで分かっていて、どこから分からなくなっているのか」を把握することができるのである。

#### ● 学習のまとめは、児童・生徒一人ひとりが、自分の言葉で（振り返りの設定）

同じように指導したのに、テストの時に「なぜこのような間違いをしているのだろう。」と思うような児童・生徒の間違いに出会ったことはないだろうか。1時間の学習のまとめを教員が板書し、強調するためにチョークで囲って、ノートにかかせたとしても、児童・生徒は一人ひとり理解の状況が違うのである。1時間の学習のまとめを自分でかかせることにより、児童・生徒個々の理解の違いが把握でき、つまずきの早期発見とその手立てを打つことができるのである。

#### ● このようなノートづくりを進めるために・・・

小学校の低学年から、ノートづくりを習慣付けよう。全教科を通して取り組もう。最初は面倒でも、毎日点検してコメントを書いて励ましてあげよう。より良いノートづくりを広めるために、ノートの展覧会等を開催してみよう。

### ● 単元テストや定期テストの問題設計が大切

#### ● 指導と評価は一体のもの

授業で、いくら「活用する力」をはぐくむために、学習の過程を大切にしたい指導を行っても、評価するテストが、知識や技能だけをみるためのものでは、児童・生徒には学習の過程が大切であることを認識させることはできない。結局は、結果だけを求めることになってしまい、授業に集中することができなくなってしまう。

#### ● 記述式で説明させたり、表現させたりする問題も

採点基準は難しいが、解決の方法や判断の根拠を記述して説明させる問題や、具体的な場面を数学的に表現させる問題なども取り入れ、どのような力が必要かということを児童・生徒にも認識させるようにしよう。

## 算数・数学のノートは、考えの足跡が見えるように

## ● ノート指導のポイント

- 式と答えだけでなく、自分の考えをしっかりと文章で説明させる。
- 説明は、言葉と式や図を対応させて説明するよう指導する。
- 「筋道立てて説明できているか」「式や図と説明が対応できているか」…等から、子ども一人ひとりの理解の有り様を把握し、次時の指導や個別指導に役立てる。
- まとめは、自分の言葉で、分かったことや気付いたこと等の認知面と、嬉しかったことや楽しかったこと等の情意面について書くよう指導する。
- まとめからは、本時の目標の到達状況を把握する。特に、「関心・意欲・態度」等テストだけでは把握しにくい観点について、表出された情意面に关わる表現から把握する。

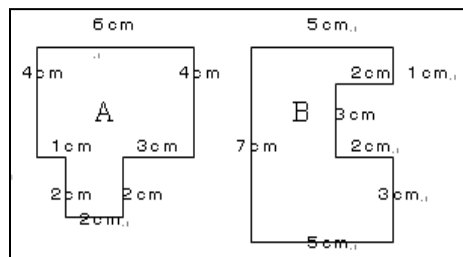
## ● ノートの例

ここでは、4年生の「正方形・長方形の面積」の単元を例に示す。

本時は、正方形や長方形の求積方法の指導も終え、複合図形の面積に入っの第3時に当たる。本時の目標は、「図形に応じ、適切な方法を用いて複合図形の求積を行うことができる」と設定されている。

自分の考えをかき表した「**解決する**」段階でのノートと1時間の学習を振り返った「**まとめ**」の段階でのノートを例に示す。

この土地の面積は、どちらがどれだけ広いでしょうか



《「解決する」段階のノート例》

1 A

①  $4 \times 6 = 24$   
②  $2 \times 2 = 4$   
 $24 + 4 = 28$   
答え  $28 \text{ cm}^2$

B

①  $1 \times 2 = 2$   
②  $3 \times 2 = 6$   
③  $7 \times 3 = 21$   
 $2 + 6 + 21 = 29$   
答え  $29 \text{ cm}^2$

- ぼくはAもBも分ける方法で面積を求めました。
- Aの下の出っ張りの部分で、長方形と正方形の2つに分けました。上の長方形①は  $4 \times 6$  で  $24 \text{ cm}^2$ 。下の正方形②は  $2 \times 2$  で  $4 \text{ cm}^2$  になります。合わせるとAの面積は  $24 + 4$  で  $28 \text{ cm}^2$  になります。
- Bはこの線で3つの長方形に分けました。①は  $1 \times 2$  で  $2 \text{ cm}^2$ 。②は  $3 \times 2$  で  $6 \text{ cm}^2$ 。③は  $7 \times 3$  で  $21 \text{ cm}^2$ 。
- Bの面積は、合わせると  $2 + 6 + 21$  で  $29 \text{ cm}^2$  となります。
- $29 - 28 = 1$  だから、Bの方が  $1 \text{ cm}^2$  広いことになります。

《「まとめ」段階のノート例》

ぼくは、両方とも分ける考え方でしてみた。そうしたら、Aは長方形が2つ、Bは長方形が3つに分かれた。

ぼくは、この方法で面積を求めることができたけど、友だちの意見を聞いて、Bの面積は全体からひく方法の方が、かんたんだったと思った。

そのわけは、Bの面積を全体からひく方法で求めるなら、全体と欠けた部分の2つの長方形の面積を求めるだけですむからだ。

ぼくのやり方だと、Aの面積を求めるのには式が3つ、Bの面積を求めるのには式が4つ必要だったけど、友だちの方法だと、Aの面積もBの面積も、両方とも3つの式ですむ。

これからは、1か所が出っ張ったように見える図形は分ける考え方で、1か所が欠けたように見える図形は全体から引く考え方で面積を求めたらいいことが分かった。



## 4

## 算数・数学 授業改善のための視点 その4

## 授業の中ではぐくむ「学習態度」

## コミュニケーションの手段を学ばせる大切さ

## 「聞く」「書く」「話す」

- 自分の考えを記述したり、説明したりして表現させるには、「聞く」、「書く」、「話す」など、基本的な学習態度をはぐくむことが大切である

子どもたちが、自分の考えを表現し、自信を持って発表するとともに、みんなで吟味、検討を行い、練り上げていくためには、小学校低学年から、「聞く」「書く」「話す」という基本的な学習の方法についての学習態度をはぐくんでいく必要がある。

そのためには、下の表にあるように、低・中・高学年別に目標を設定し、すべての学年で統一して指導し、子どもたちに取り組みさせていくことが大切である。

## (例) 問題解決的な学習を進めるにあたっての学習のきまり

	聞 く	書 く	話 す
低学年	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 話をしている人の方を向いて聞く</li> <li>● 話は最後まで聞く               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 友だちが話す途中で、その話をささげらない</li> </ul> </li> <li>● 友だちの考えを分かろうとする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 黒板に書いてあることをきちんと書く</li> <li>● したことや分かったことについて自分の感想を書く</li> <li>○ ノートの書き方の指導               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日付を書く</li> <li>● しっかりと黒板を写す</li> <li>● 自分の感想を書く</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● だまって挙手する               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指名されたら返事をする</li> </ul> </li> <li>● 大きな声でみんなに向かって話す</li> <li>● 語尾をはっきりと話す               <ul style="list-style-type: none"> <li>● ……です ……でした</li> <li>● ……と思います</li> </ul> </li> <li>● 自分の考えや思いを最後まで話す</li> </ul>
中学年	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 話をしている人の方を向いて聞く</li> <li>● 話は最後まで聞く               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 友だちが話す途中で、その話をささげらない</li> </ul> </li> <li>● 友だちの考えの良さを見つけながら聞く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学習の過程や分かったことを書く</li> <li>○ ノートの書き方の指導               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日付を書く</li> <li>● しっかりと黒板を写す</li> <li>● 学習の過程（学習の内容や方法）を書く</li> <li>● 自分や友だちの考えを書く</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● だまって挙手する               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指名されたら返事をする</li> </ul> </li> <li>● 適切な声でみんなに向かって話す</li> <li>● 文末まではっきりと話す</li> <li>● 自分の立場をはっきりさせて話す</li> </ul>
高学年	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 話をしている人の方を向いて聞く</li> <li>● 話は最後まで聞く               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 友だちが話す途中で、その話をささげらない</li> </ul> </li> <li>● 友だちの考えと比べたり関係づけたりしながら聞く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 友だちの考えや自分の考えの関連を書く</li> <li>● 自分の考えの変化や、さらにやってみたいことを書く</li> <li>○ ノートの書き方の指導               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日付を書く</li> <li>● 学習の過程（学習の内容や方法）を書く</li> <li>● 自分の考えの変化を書く</li> <li>● 学習して思ったことを書く</li> <li>● 要点、まとめを書く</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● だまって挙手する               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指名されたら返事をする</li> </ul> </li> <li>● 適切な声でみんなに向かって話す</li> <li>● 文末まではっきりと話す</li> <li>● 筋道を立てて説明する</li> <li>● 話し合いの流れを意識して、意見を言う</li> </ul>

