

IV 算数科の問題と 結果・分析

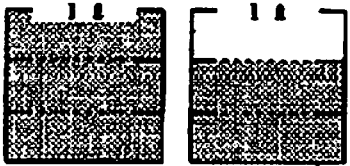
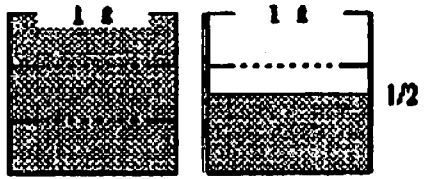
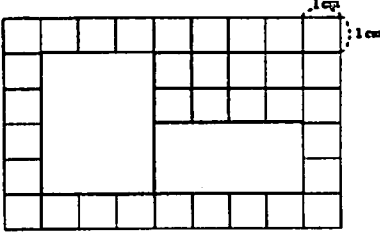
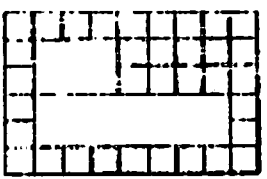
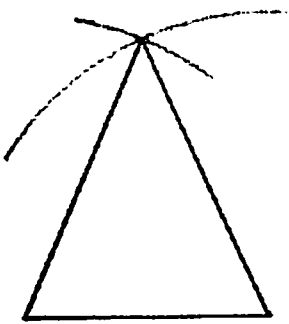
Ⅱ 問題と結果・分析

1 出題のねらいと評価

大問・領域	小問	設問のねらい	評価			
			関 意 態	考 え 方	表 ・ 処	知 ・ 理
1 数と計算	(1)	整数の加乗混合の計算をすることができる			○	
	(2)	小数の減法の計算をすることができる			○	
	(3)	除法について成り立つ性質を用いて整数の除法の計算をすることができる			○	
	(4)	あまりのある整数の除法の計算をすることができる			○	
	(5)	仮商修正のある整数の除法の計算をすることができる			○	
2 数と計算		億・兆の単位について理解している				○
3 数と計算		小数のしくみについて考えることができる		○		
4 数と計算	(1)	分数の大きさを表現することができる			○	
	(2)	数直線上の分数の大きさについて理解している				○
5 量と測定		基本的な図形の面積の求め方を活用できる	○	○		
6 量と測定	(1)	面積の単位の表し方を理解している				○
	(2)	面積の単位の表し方を理解している				○
	(3)	面積の単位の表し方を理解している				○
7 量と測定		角度を測ることができる。			○	
8 図形	(1)	二等辺三角形の定義を理解している				○
	(2)	コンパスと定規を用いて、二等辺三角形をかくことができる			○	
9 図形	(1)	円の直径の性質を理解している				○
	(2)	円の半径の性質を理解している				○
10 数量関係	(1)	数量の関係についての問題を解決することができる			○	
	(2)	数量の関係を調べることができる		○	○	
11 数量関係	(1)	数量の関係についての問題を解決することができる			○	
	(2)	数量の関係を式で表すことができる		○	○	
	(3)	数量の関係を式で表すことができる		○		

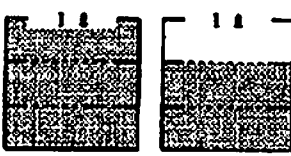
2 正答と主な誤答例

大問・領域	小問	正 答	主な誤答例
1 数と計算	(1)	2 0	6 0
	(2)	0. 7	7 5. 5
	(3)	4	4 0
	(4)	1 6 あまり 1 1	1 1 あまり 1 6
	(5)	5 4	5 2 あまり 1 4

大問・領域	小問	正 答	主な誤答例
2 数と計算		3 0 4 7 6 2 0 0 0 0 0 0 0	3 0 4 7 6 2 0 0 0 0 0 0 3 0 4 7 6 2 0 0 0 0 0 0 0 3 4 7 6 2 0 0 0 0 0 0 0
3 数と計算		$4 + 5 = 9$ 0. 1 が 9 こあるので $0. 4 + 0. 5 = 0. 9$ となります。	(説明が不十分) 0. $4 + 0. 5 = 0. 9$ のみ (例と混同) $4 + 5 = 9$ 1 0 0 が 9 こあるので $0. 4 + 0. 5 = 0. 9$ となります。
4 数と計算	(1)		
	(2)	$\frac{5}{6}$	0. 9 $\frac{4}{5}$
5 量と測定			
6 量と測定	(1)	m^2	km^2
	(2)	km^2	cm^2
	(3)	cm^2	m^2
7 量と測定		4 0 (度) ※ 3 9 (度)、4 1 (度) も正答とする。	1 4 0 (度) 3 2 0 (度)
8 図形	(1)	二等辺三角形	二辺三角形 二角三角形
	(2)		・ 辺の長さが正確でないために形がゆがんでいる。 ・ 誤差の許容範囲を超えてしまっている。 ・ 正三角形をかいている。
9 図形	(1)	8 (cm)	4 (cm)
	(2)	2 (cm)	4 (cm)
10 数量関係	(1)	1 2	1 1
	(2)	3 (cm^2 ふえる)	1 cm^2 ふえる
11 数量関係	(1)	1 2 (こ)	1 5 こ 1 3 こ
	(2)	③	②
	(3)	$4 \times 3 (= 1 2)$ $(5 - 1) \times 3$	$5 \times 3 - 3$ $4 \times 3 - 3$

3 問題と結果の考察

(単位：%)

大問・領域	小問	問 題	正 答	市の正答率	自校の正答率
数と計算	(1)	$8 + 2 \times 6$	20	73	
	(2)	$3.1 - 2.4$	0.7	87	
	(3)	$120 \div 30$	4	82	
	(4)	$347 \div 21$	16あまり11	78	
	(5)	$864 \div 16$	54	83	
数と計算	2	「三兆四百七十六億二千万」を数字で書きましょう。	3047620000000	84	
数と計算	3	まことさんは、$400 + 500$の計算のしかたを、下のように考えました。 <$400 + 500$の計算のしかた> 100をもとに考えると $4 + 5 = 9$。 100が9こあるので $400 + 500 = 900$となります。 $0.4 + 0.5$の計算のしかたを、まことさんと同じように考えます。 0.1をもとにして、せつめいを書きましょう。	$4 + 5 = 9$ 0.1が9こあるので $0.4 + 0.5 = 0.9$となります。 ※0.1が9こあることと、 答えが0.9になることに 触れていれば正答とする。	82	
数と計算	(1)	下のようなリットルマスに、水を$\frac{5}{6}$入れます。入った水の量を、えんぴつでぬりましょう。 	 ※単位分数$1/3$の目盛りが5つ分められていれば正答とする。	84	
	(2)	下の数直線で、アのめもりがあらわす数を、分数で書きましょう。 	$\frac{5}{6}$	70	

(1) 結果の概要

① は四則計算ができるかどうかをみる問題である。(1) は正答率が73%で、誤答では計算順序の誤りが多くみられた。

④ の(2) は数直線上に示された点の値を分数で表す問題で、正答率は70%である。誤答の多くは、数直線の1目盛りが1/6であることを確認しないまま答えを書いたものと考えられる。

(2) 指導のポイント

① 計算のきまりについて

「乗法や除法を、加法や減法より先に計算する」という計算の順序についてのきまりは、単に暗記するのではなく、具体的な場面と式の表現とを結び付けながら理解できるようにすることが大切である。また、計算のきまりについては折にふれて取り上げ定着させたい。

○具体的な場面から考える活動

8ℓの水が入っている水槽に、2ℓのペットボトルで6杯分の水を入れたとき、
全体の水のかさはどれだけになりますか？

はじめから入っているかさ	+	新たに入れたかさ	=	全体のかさ
↓		↓		↓
8	+	2×6	=	全体のかさ
		(1つのまとまり→先に計算)		
8	+	12	=	20

○式から問題をつくる活動

$$50 + 20 \times 4$$



$$(50 + 20) \times 4$$



$$50 \times 4 + 20$$



1本50円の鉛筆1本と、1個20円のキャップ4個を買った代金を求めましょう。

1本50円の鉛筆と、1個20円のキャップを組にして買います。4組買った代金を求めましょう。

1本50円の鉛筆を4本買って、20円の箱に入れてもらいました。代金を求めましょう。

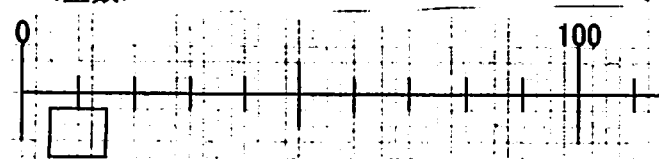


② 数直線の見方について

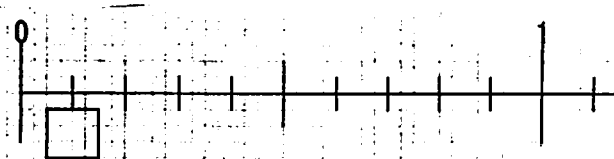
数直線は数や計算の意味や、数量の関係などについての理解を助けるのに有効なものである。そこで、様々な場面で活用できるよう、系統的に指導していくことが大切である。数の大きさをよみとる上では、「数直線の1目盛りはいくつ分を表すのか」という確認を習慣付けることが大切である。

<整数>

<小数>

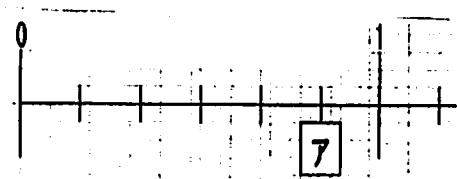


100を10等分している→1目盛り10



1を10等分している→1目盛り0.1

<分数>



T: アはいくつでしょう。

C: 1目盛りがいくつ分を表すのかを考えていけばよい。

T: 1目盛りはいくつでしょう。

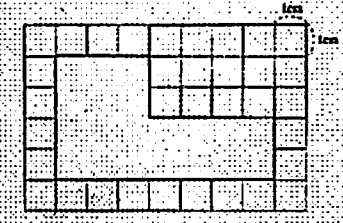
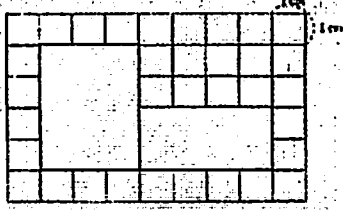
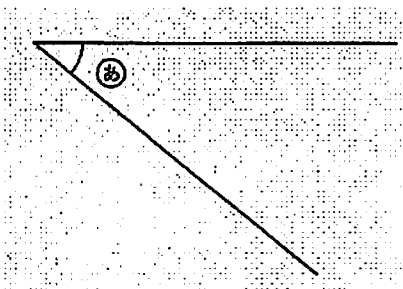
C: 1が6等分されているから、1目盛りは1/6。

T: 1目盛りずつ確認していきましょう。

C: 1のところが6/6になったので、大丈夫。

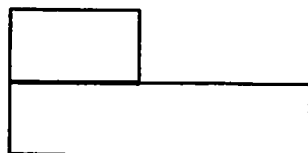
だから、アは5/6になる。

(単位：％)

大問・領域	小問	問 題	正 答	市の正答率	自校の正答率
5 量と測定		まみさんは、下の形の面積を次のような式を書いて求めました。 ＜まみさんの式＞ $\begin{array}{rcl} 4 & \times & 3 = 12 \\ 2 & \times & 4 = 8 \\ 12 & + & 8 = 20 \end{array}$ まみさんの式は、1本の直線をひいて下の形を2つに分けて、2つの面積をたすと考えたものです。 ひいた直線を書き入れましょう。 	 ※ひいた直線は手書きであっても正答とする。	74	
6 量と測定	(1)	() にあてはめる面積の単位を書きましょう。 cm^2 m^2 km^2 小学校の体育館のフロアの面積 560 ()	m^2	94	
	(2)	さいたま市の面積 217 ()	km^2	95	
	(3)	教室のつくえの面積 2400 ()	cm^2	94	
7 量と測定		㊸の角度の大きさは、何度になりますか。分度器を使ってはかり、答えを書きましょう。 	40 (度) ※39 (度)、41 (度) も正答とする。	79	

(1) 結果の概要

⑤は長方形の面積を求める式を基に、複合図形の面積の求め方を問うものである。正答率は74%である。誤答としては、右図のように横に補助線を引き、上下の長方形に分けたものが見られた。また、無答が比較的多く見受けられた。



⑦は分度器を用いて角度を測る問題である。正答率は79%である。誤答としては角が下に見えてくることから、360度や180度から40度を引いて320度や140度と考えたものや、用いた分度器にかいてある数値をそのまま読んでしまったものなどが見られた。

(2) 指導のポイント

①図と式を関連づけてとらえる指導について

⑤の誤答や無答が多かったのは、式の意味をとらえることが児童にとって容易ではなかったと考えられる。そこで、具体的な場面や図と関連付けて数量の関係を式に表したり、式から具体的な場面や思考過程をよみとったりする経験をくり返しさせておくことが大切になる。

図と関連付けて式から思考過程をよみとる活動をする

＜複合図形の面積を求める＞

(図Ⅰ) $\longleftrightarrow$ **＜まみさんの考え＞**

$4 \times 3 = 12 \rightarrow$ どの部分の面積？
 $2 \times 4 = 8 \rightarrow$ どの部分の面積？
 $12 + 8 = 20 \rightarrow$ 2つの和で何を求めている？

(図Ⅱ)

＜式の意味を考える＞

ア) 4×3 で何を求めようとしているのか考える。(長方形の面積)
 イ) 4×3 は図の中のどの部分の面積なのか考える。(図Ⅱの①)
 ウ) 2×4 で何を求めようとしているのか考える。(長方形の面積)
 エ) 2×4 は図の中のどの部分の面積なのか考える。(図Ⅱの②)
 オ) どうして2つの和を求めているのか考える。

(図Ⅲ) $\longleftrightarrow$ $2 \times 3 = 6$
 $2 \times 7 = 14$
 $6 + 14 = 20$

(図Ⅳ) $\longleftrightarrow$ $4 \times 7 = 28$
 $2 \times 4 = 8$
 $28 - 8 = 20$

図Ⅱを提示して式の意味を児童に説明させることはよく行われる。式をもとにして、ア)～オ)のように考えさせながら、図と関連付けることによって、まみさんが考えた図Ⅱが自ずから見えてくるようにする。同様にして図Ⅲや図Ⅳに対応する式を基にア)～オ)の活動をするすることで、式から考え方をよみとることができるようにする。

②角の大きさの理解を深める指導について

第4学年では、形としての角の見方から、回転の大きさを表す量としての見方へと広げていく。

右図のように2枚の円板や糸などを使った算数的活動をする中で、2つの辺の開き具合を変えることによって、角が回転の大きさであることが理解されていくので、大切に扱いたい。

＜角の大きさの理解を深めるために＞

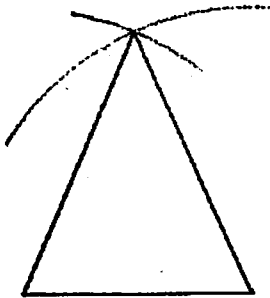
いろいろな向きにおかれた角の大きさを測る場面では

- ア) 分度器の中心を角の頂点に合わせる。
- イ) 分度器の0度の線と角の一方の半直線を合わせる。
- ウ) 角の回転の方向を意識しながら、分度器の左右から始まる目盛りのどちらをよんだらよいか考える。

①教科書の折り込み円板を使って角の大きさの変わり方を調べる。

②糸などを用いて1直角から4直角まで順序よく作る。

(単位：％)

大問・領域	小問	問 題	正 答	市の正答率	自校の正答率
8 図形	(1)	辺の長さが5 cm、5 cm、4 cmの三角形の名前を書きましょう。	二等辺三角形	90	
	(2)	辺の長さが5 cm、5 cm、4 cmの三角形をコンパスと定規を使ってかきましよう。	 ※誤差 1mm 程度は正答とする。 ※それぞれの辺の長さが、5cm、5cm、4cm になっていれば正答とする。	86	
9 図形	(1)	大きい円の直径は何 cm ですか。	8 (cm)	95	
	(2)	小さい円の半径は何 cm ですか。	2 (cm)	77	

(1) 結果の概要

⑧(1)は三角形の名称を答える問題で、(2)はその三角形を作図する問題である。正答率は(1)が90%、(2)が86%である。(1)の誤答には、「二角三角形」「二辺三角形」など意味や名称を理解していないものが見られた。また、(2)の作図については、長さをコンパスで正しく測りとることができなかつたり、コンパスの扱い方に慣れていないため正しくかけなかつたりしたと思われる誤答が見られた。

⑨は、大円の中に小円が入った図形で、円の直径や半径を答える問題である。

正答率は、大円の直径を答える問題が95%、小円の半径を求める問題が77%である。

小円の半径を求める問題では、4cmという誤答が多く見られた。問題文を正しく読み取らずに大円の半径の長さをそのまま書きこんだものと思われる。

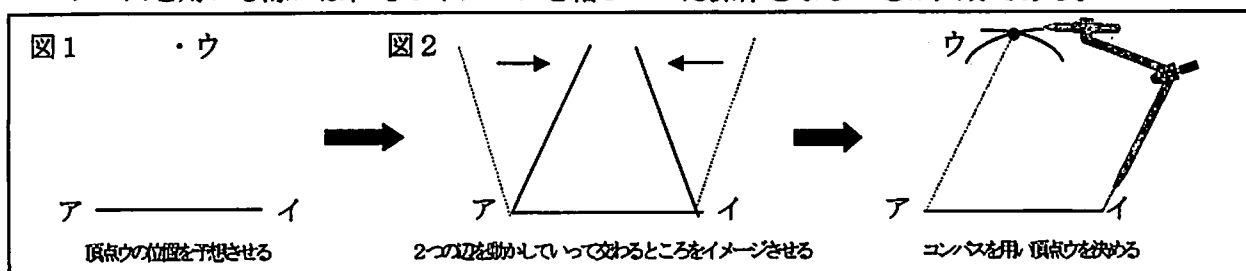
(2) 指導のポイント

①二等辺三角形の作図について

二等辺三角形の作図では、ただ手順を覚えさせるのではなく「二等辺三角形の二つの辺の長さは等しい」という定義をもとに作図の仕方を考えるようにすることが大切である。

下の図1のように、一つの辺アイをかくことによって三角形の2つの頂点ア・イが決まることをおさえる。次に図2のように、3つ目の頂点ウの位置を決めるにはどうしたらよいかを課題として明確に意識付け、コンパスを利用して2つの弧の交点を求めることに気付かせる。ここでは、2つの辺を動かして、交わるところにもう1つの頂点を見つけるというイメージをもたせたい。

コンパスを用いる際には、そのイメージと結びついた操作となることが大切である。



この作図をもとに、正三角形の作図や、角を使った三角形の作図の仕方について考えるようにしたい。

②円の中心・半径・直径について

円は1点から等距離にある点の集まり(軌跡)であることや中心、半径、直径などの意味について算数的活動を通して、具体的に理解させることが大切である。

例えば、児童が画鋲とひもなどで円をかけた作業の手順をもとに「中心」「半径」などの用語を知らせ、用語の意味を具体的に理解させるようにする。画鋲の針の部分が円の「中心」にあたり、中心から円のまわりまでひいた直線が「半径」にあたることをおさえる。そして、中心を通り、円のまわりからまわりまでひいた直線を「直径」ということを、円の中にひける一番長い直線と関連付けて指導したい。また、大円と小円が混ざっているような図形も取り上げ、その中で、それぞれの半径・直径を意識付けておくことも大切である。

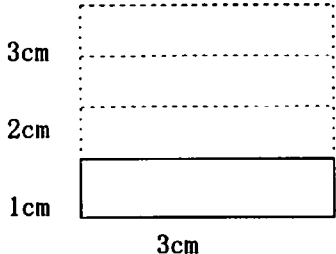
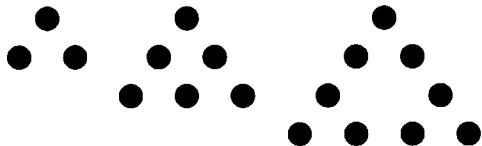
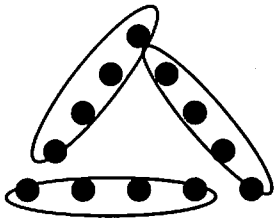
ここではまた、コンパスの機能と有用性について、「円を正確にかくことができる」こと以外にも以下の点について理解を深めるようにしたい。

- ・同じ長さに区切ったり、同じ長さを移したりすることができる
- ・同じ長さかどうか確かめることができる
- ・いくつかの点から等距離にある点を見付けることができる

さらに、いろいろな円の模様をかくことで、コンパスの技能の習熟を図るとともに、そこに描き出される模様の美しさを感じ得るようにし、図形の感覚も豊かにしたい。

また、ここでは、半径や直径の性質だけを理解させるのではなく、半径は円をかく場合に大きさを決めるのに便利なことや、直径は円の大きさを直感的にとらえるのに便利なことなども知らせて、これらのよさも意識付けるようにしたい。

(単位：％)

大問・領域	小問	問 題	正 答	市の正答率	自校の正答率										
10 数量関係	(1)	たてが1 cm、横が3 cmの長方形があります。たての長さを、2 cm、3 cm…にのばすと、長方形の面積はどのように変わるか調べて、次のような表を作りました。  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>たての長さ (cm)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>面積 (cm²)</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>㊦</td> </tr> </table> 上の表の㊦にあてはまる面積を書きましょう。	たての長さ (cm)	1	2	3	4	面積 (cm ²)	3	6	9	㊦	1 2	95	
	たての長さ (cm)	1	2	3	4										
面積 (cm ²)	3	6	9	㊦											
(2)	たての長さが1 cmふえると、長方形の面積は何 cm²ふえますか。	3 (cm ² ふえる)	89												
11 数量関係	(1)	おはじきを図のように正三角形に並べていきます。  1 辺が5 この正三角形にならべる場合、おはじきは全部で何こになりますか。	1 2 (こ)	62											
	(2)	1 辺が5 このとき全部のおはじきの数を求める式はどれですか。 ① $5 \times 3 + 3$ ② $5 \times 4 - 3$ ③ $5 \times 3 - 3$	③	83											
	(3)	おはじきの数を求める式を書きましょう。 	$4 \times 3 (= 12)$ $(5 - 1) \times 3$ ※1つの式になっていなくても正答とする。 ※= 1 2の有無・正誤にかかわらず、式が正しければ正答とする。	61											

(1) 結果の概要

⑩は数量の変わり方をよみとる問題で、正答率は(1)が95%、(2)は89%である。

⑪の(1)は数量の関係をとらえて解く問題で、正答率は62%である。誤答としては、1辺に5このおはじきがあることから、5を3倍した15という誤答が多かった。

(2)は数量の関係を式に表したものを選ぶ問題で、正答率は83%である。

(3)は図に合わせて数量の関係を式に表す問題である。正答率は61%で、 $5 \times 3 - 3$ という誤答が多かった。これは(2)で、1辺が5このときの全部の数を求める式が「 $5 \times 3 - 3$ 」と示されているからだと思われる。

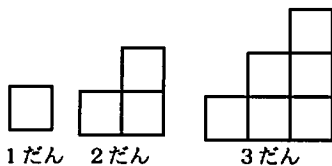
(2) 指導のポイント

① 数量の関係を調べたり、式に表したりする指導について

2つの数量の変わり方をよみとる学習では、次のことが重要である。(i) 伴って変わる2つの数量を見いだす。(ii) それらの数量の間の関係を表に表す。(iii) 表を横に見て変化の規則性を見つけたり、縦に見て対応の規則性を見付けたりする。(iv) 2つの数量の関係を式に表す。どのような問題か理解し、数量関係をとらえるには、問題を図にかいてみたり、実際に作ってみたりすることも大切である。何が変わると、それに伴って何が変わるのかを意識して表に表す。また、表から規則性を見付けたり、その根拠を明らかにしていくことも大切な活動である。

数量の関係を調べる学習では、例えば、4年「変わり方調べ」がある。

1辺が1cmの正方形のあつ紙を、下の図のように、1だん、2だん、…とならべて、階だんの形を作ります。



だんの数(だん)	1	2	3	4	5	6	...
まわりの長さ(cm)	4	8	12	16	20	24	...

(i) だんの数が増えるにつれて、まわりの長さが増えることから、段の数とまわりの長さを表にまとめる。

(ii) 表を横に見て、だんの数が1増えると、まわりの長さが4cmふえることを知る。

(iii) 表を縦に見て、まわりの長さはだんの数の4倍になっていることを知る。

(iv) だんの数を□、まわりの長さを○で表す式を考える。 $\square \times 4 = \bigcirc$ ($\bigcirc = \square \times 4$)

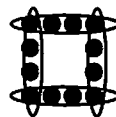
このような学習を通して、表を横や縦に見て、2つの数量の変わり方をよみとり、□や○の記号を使って式に表すことができるように指導する。また、□や○を使った式から、□が20のときや50のときなど実際に数を入れて○の数を求めさせ、式に表すといつでも使えるよさにも気付かせたい。

② 式の意味を考える指導について

下のような問題において、式の表す意味に注目できるような配慮が必要である。

● はいくつあるでしょう。

3個が4つあるから $3 \times 4 = 12$



4個が4つあるから $4 \times 4 = 16$

重なっている分は

4個多く数えたから $16 - 4 = 12$

すぐに答えを出してしまうのではなく、どのように考えて式にしたのかを問うことが大切である。

また、式をよむ学習では、式に表されている数と具体的な図とを結びつけて考える場が大切である。式をよむことで考え方を明らかにし、数が増えても求めることができるようにしていきたい。

$2 \times 4 + 4$

$3 \times 4 + 4$

$4 \times 2 + 2 \times 2$

$4 \times 4 - 2 \times 2$

⇒

変わったのはどこで、変わらないのはどこか

それぞれの数は何を表しているのか。

伴って変わる数量の関係をとらえやすくするためには、低学年からの素地的な経験も大切である。

例えば、図と結び付けながら、九九表から乗数と被乗数、積の関係をとらえさせたり、 $6 \times 10 = 6 \times 9 + 6$ や $8 \times 6 = 8 \times 7 - 8$ のような式の表し方になれさせたりする。こうした学習は数量の関係を表したり調べたりすることの基礎となる。

4まとめ

【調査結果の概要】

<全 体>

- 算数科の調査結果を見ると、どの領域も全体的におおむね満足できる状況である。
- 加乗混合の計算、分数の意味と表し方、複合図形の面積の求め方、数量関係のとらえ方については課題がある。

<数と計算>

- 小数の減法の計算や大きな数の表し方は、おおむねできているといえる。
- 加乗混合の計算の仕方や3位数÷2位数の筆算の計算、分数の大きさを数直線上に表すことについて課題が見られる。

<量と測定>

- 広さに応じて面積の単位を用いることは、ほぼできているといえる。
- 複合図形の求積の式の意味や分度器で角度を測る問題について課題が見られる。

<図形>

- 大小の円の直径や半径を求める問題では、小円の半径の求め方の正答率の方が低く、直径と半径の関係を理解することについて課題が見られる。

<数量関係>

- 数量の関係をとらえて、きまりを見付けたり、それを式で表したりする問題について課題が見られる。

【今回の調査結果を踏まえた指導上の改善点】

<計算や測定・作図の技能と意味理解を深める指導の工夫>

算数科では系統的に指導することが大切である。基礎学力定着プログラムを活用して、学校の実態に応じて、第1～6学年まで系統を追って、組織的・継続的に指導することが重要である。

○かく活動や算数的活動の重視

次のような活動を重視して算数指導にあたることが大切である。①自分の考えを図や式、ことばでかく活動や、計算の仕方を自分で考え出す場を取り入れ、計算の意味や計算の仕方の理解を図る。

②繰り返し練習したり活用したりして、技能を高める。③測定や作図などの活動を十分取り入れて、測定の意味を理解させるとともに、数量や図形の感覚を豊かにする。④コンパスを用いた学習では、円の学習だけでなく、長さを測り取る活動に用いたりして、日頃からコンパスの使い方に慣れ親しむ。

○計算の結果を確かめたり、きまりを活用したりする活動の重視

四則が混合した式の計算の順序についてのきまりは、具体的な場面と式の表現とを結びつけて学習することが大切である。また、いろいろな場面で計算の式を考えたり、計算の結果を確かめたりするなどの指導の工夫が必要である。

○数量の関係をとらえる、式に表す、式の意味をとらえる活動の重視

求積の式と図、伴って変わる2量など、具体的な場面に対応させながら数量の関係をとらえさせ、式に表したり、式から場面をよみとったりする活動を大切にする。

<学習したことを活用できるような指導の工夫>

算数科の学習において、既習の学習内容を様々な場面に活用して考えることができるようにする。

例えば

基本図形の求積の公式 → 複合図形の求積・多角形の求積

整数の加減乗除の計算 → 小数・分数の加減乗除の計算

算数で学習したこと → 実生活の場面で活用する

このように、自ら既習の事柄を活用して解決して課題を解決し、根拠をもって判断し表現できるようにするとともに、その後の学習や実生活等への活用を重視して指導していくことが大切である。