

算 数

今月の指導案

2年「かけ算(2)」・・・・・・・・・・ 1～3

6年「立体の体積」・・・・・・・・・・ 4～6

平成27年 11 第64巻 第11号

香川県小学校教育研究会算数部会
香川県算数教育研究会

今月の指導案

2年「かけ算(2)」

1 主張点

(1) 単元について

本単元では、九九の6、7、8、9、1の段の九九を扱う。「かけ算(1)」と同様、九九を構成することと、九九を身に付け、1位数×1位数の計算が確実にできるようになることをねらっている。また、かけ算の学習は、先の3年生の「かけ算の筆算」学習へと進んでいくので基礎的な技能として重要なものである。

児童は九九を構成したり覚えたりする学習を通して、乗法の性質への理解を深め、数に対する豊かな感覚を身に付けることができるだろう。さらに生活場面で九九を使って考えることで、思考の範囲が広がると思う。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、与えられた課題に対して一生懸命に取り組む児童が多い。しかし多様な考えを出し合ったり、みんなで、考えを深めていったりすることは十分できていない。また、自分の考えを友達に分かりやすく説明するのが苦手な児童も多い。児童はかけ算(1)で5、2、3、4の段の九九を構成してなんとか覚えることができた。けれど九九の段が大きくなるにつれて九九の答えを求めたり、九九を覚えたりすることに対して不安をもっている児童が数名いる。

(3) 指導について

児童の実態を踏まえて大きな数を苦手とする児童への個別(数人)に対して指導する方法を考えてみた。児童は、「かけ算(1)」でブロックを操作しながらかけ算の意味を理解し、かけ算を構成して、九九を唱えたり、覚えたりしている。本単元ではブロックという実物から半具体物の方眼図を使って九九の構成を視覚的に理解させたいと思う。6×1では1.5cm方眼マス・縦6個を一行、6×2では1.5cm方眼マス・縦6個を二行、6×3では1.5cm方眼縦6個を三行…と線に沿ってはさみで切る作業をさせる。その作業を通して九九が大きくなるにつれてマス目の数が増えていくので、数の大小を量感としてとらえることができるだろう。

数を数える時には6×1は6、6×2は6に数え足しをして、7、8、9、10、11、12、6×3は6×2に数え足しをして、13、14、15、16、17、18、…と数え、マス目の最後に数えた数を書きこませたい。その後、隣の児童と数えたしの答えが合っているかを確認させる。答えをかくことで6の段はかける数が1増えるごとに答えは6ずつ増えるという秘密を見つけやすくなるのではないかと思う。

最後にかける数が1～9までのマス目方眼の上下、左端をそろえて貼ることで、積が6、12、18、24、30…と一目でわかるようになるので、この後、6の段を唱えながら覚えていく時に利用しやすいと思われる。

2 単元の目標

- 九九表の数の並び方に着目し、進んできまりを見つけようとする。(算数への関心・意欲・態度)
- 九九表から、いろいろなきまりをかけ算の性質と関連付けて考えることができる。
簡単な2位数と1位数との乗法の計算の仕方を考えることができる。(数学的な考え方)
- 九九表をつくったり、九九表を使って同じ答えのかけ算を見つけたりすることができる。(技能)
- 乗法に関して成り立つ性質(乗法と積の関係・交換法則)が分かる。(知識・理解)

3 単元の指導計画(全15時間 本時2/15)

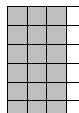
- ・ 方眼図を使って、かけ算の構成の仕方について知る。(1時間)
- ・ 6の段の九九の構成の仕方について考えたり、唱えたり、カードを用いたりして練習したりする。(2時間 本時2/15)
- ・ 7、8、9、1の段の九九の構成の仕方について考えたり唱えたり、カードを用いたりして練習したりする。(7時間)

- ・ 6、7、8、9、1の段の九九を使った練習題をしたり、問題作りをしたりする。(1時間)
- ・ かけ算とたし算、ひき算を組み合わせた3要素2段階の問題を解く。(1時間)
- ・ 身の回りのかけ算さがしをする。(1時間)
- ・ 基本のたしかめをする。(1時間)
- ・ 復習問題をする。(1時間)

4 本時の学習指導

(1) 目標 ○方眼図を使って操作する活動を通して、6の段の九九を構成し、数の増え方の秘密を見つけることができる。

(2) 学習指導過程

学習活動	児童の意識の流れ	教師の支援と評価
1 本時の学習課題をつかむ。	1箱にシュークリームが6こ入っている。箱の数が増えるとシュークリームの数は何個になるのかな。今日は6のだんの学習だ。 6のだんの数のふえ方のひみつを見つけよう。	・前時に九九を作った図を掲示しておく、九九を作った方法を確認する。 ・本時は□のマス目を使って九九を作ることを伝える。
2 6の段の九九の方眼図を作る。 ・はさみで切る。 ・切った方眼図を並べる。	方眼6個の縦に1列分、方眼6個の縦に2列分、方眼6個の縦に3列分…方眼6個の縦に9列分をしるしにそってはさみで切ろう。 切った方眼図を1列目から机に順に並べていく。 かける数が増えるとマス目の数が増えるよ。	・早く切れた児童には、グループの遅い子の手伝いをするよう助言する。 ・6の1列分、6の2列分、6の3列分…6の9列分と机の上に並べていくことでどんなことがわかるか気付いたことを尋ねる。
3 6の段の九九を作る式を書く。 (1) $\times 1 \sim \times 3$ までの式を作り、自分で答えを求める。 (2) ペアで説明し合う。 (3) $\times 4 \sim \times 9$ までの式を作り、方眼図を使って全体で求め方を説明する。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>式で考える</p> $6 \times 1 = 6$ $6 \times 2 = 6 + 6$ $6 \times 3 = 6 + 6 + 6$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図で考える</p>  $6 \times 4 = 6 \times 3 + 6$ </div> </div> <p>答えが6ずつ増えている。 6ずつたしている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $6 \times 4 = 24$ <p style="text-align: center;">↓</p> $6 \times 8 = 48$ $6 \times 9 = 54$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $6 \times 4 = 18 + 6$ <p style="text-align: center;">↓</p> $6 \times 8 = 42 + 6$ $6 \times 9 = 48 + 6$ </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・$\times 1 \sim \times 3$まで、方眼のマス目の最後に数を書き込むよう指示する。 ・ペアで数の確かめをする。 ・6の段はかける数が1増えるごとにいくつずつ増えているか尋ねる。 ・方眼縦6個の9列分も作っておく。 ・方眼図を使って自分の言葉で九九の構成の仕方を説明する活動を行う。 (評) 自分の考えを方眼図を使って、分かりやすく説明できたか。(思考) ・児童が方眼を指しながら九九の構成の仕方の説明ができるように、大きなマス目方眼を黒板に貼る。 (評) 6ずつたして6の段の九九を作ることができたか。(技能) ・時間があれば、6の段の九九を唱え、「六四 24」と「六七 42」は間違えやすいので何度も発音を繰り返す。 ・次時は暗唱することを告げる。
4 まとめをする。	作った方眼を1列目から左端をそろえて貼ろう。 6のだんでは、かける数が1ふえると、答えは6ふえるよ。	

5 指導案を読んで

丸亀市立城坤小学校 教頭

「かけ算」というと、「九九をいかに早く、まちがいをなく言えるか」が焦点となりがちですが、実は「かけ算」という演算は、それまでに学んだ同種の量の演算「たし算、ひき算」とは違い、異種の量の演算になっています。かけ算をよく、「 $2+2+2+2$ ってかくのは面倒でしょ。でも 2×4 を覚えたら早いでしょ。覚えましょう。」と教えることがあります。このように「累加」と比較した指導ではなく、かけ算は「1あたりの数」 \times 「いくつ分」=「全体の数」という異種の量の演算になっていることを繰り返し伝えるといいと思います。

私たちのまわりには、例えば、イヌの耳は2つ、のように1つのものに同じ数だけあるものがたくさんあります。それを「イヌ1匹あたり耳2つ」というふうに表示します。これが「1あたりの数」です。もし、イヌが3匹いたら、耳の数は全部で「 $2つ \times 3 = 6つ$ 」となります。

また、かけ算九九表は、単にかけ算の答えを早く正しく求めるためだけでなく、その構造には子どもたちの「豊かな発想を」誘発するにふさわしい数学的なよさ、美しさを内包しているので指導に生かしてほしいと思います。

6年「立体の体積」

1 主張点

(1) 単元について

本単元では、角柱及び円柱の体積を求める公式づくりをする。立体の体積について児童は、第5学年で直方体や立方体の体積の公式について学習してきた。そこで、直方体や立方体の求積公式、三角形や平行四辺形など5年生で学習した平面図形の求積公式を基にして公式づくりを行い、その公式を使えば、角柱や円柱の体積も計算によって求めることができるということを理解することが主なねらいである。

まず、体積を求めるときは、 1 cm^3 の個数を求めるとよい、ということから、高さ 1 cm の柱体の体積を、その高さ分だけ積み上げたものを角柱ととらえ、三角柱の体積を求める。その三角柱の体積を求めることで「底面積×高さ」の公式を発見させ、角柱は三角柱に分解できるので、そのことから四角柱、五角柱・・・へと一般化していく。また、円柱についても円の面積の公式づくりとつなげて直方体に帰着させ、底面積×高さで求められることに気付かせたい。

さらに、既習の直方体や立方体の求積公式も、「縦×横」や「一辺×一辺」が底面積にあたることから「底面積×高さ」とまとめることができる。児童は既習の公式も含まれることが分かり、自分たちの考えた公式がより一般的なものであると実感することができる。ここでは、求積公式を覚えて体積を求めればよいのではなく、どのように考えて公式を導き出すかを児童が納得して理解できるように指導したい。

(2) 児童の実態

本学級の児童は高学年になり、答えが分かっても自信がなく、進んで発表しない場面が多くなってきた。また、計算で答えを求めることができても、求め方を説明するとなるとどのように表現すればよいか分からないという児童も複数いる。そこで本時は、グループ活動を取り入れ、全体場で発表することに抵抗感のある児童も、少人数のグループの中で自信をもって自分の考えを言える機会を設けたい。また、ホワイトボードに求め方を書かせることで、考えをまとめる場を仕組み、そこでも活発な意見交換の場を設けている。

(3) 本時について

本時は、三角柱の求積公式をつくる。そこでまず、高さが 1 cm で、直方体に帰着しやすい底面が直角三角形の三角柱を提示し、体積の求め方を考えさせる。この三角柱を2つ合わせると四角柱になるため、体積は「縦×横×高さ÷2」で求められる。ここで、高さが 1 cm ゆえ、かけ算の性質から、縦×横× $1\div 2 =$ 縦×横÷2となる。この高さが 1 cm の三角柱の体積を求めることで、「高さが 1 cm の三角柱の体積は、底面積と同じ数字になる。」ということに気付けるようにする。そして、高さが2倍、3倍になると体積も2倍、3倍になることから、底面積×高さという公式を導き出していく。数字で、考えた後、言葉の式に着目させ、「縦×横×高さ÷2 = 縦×横÷2 × 高さ」つまり「底面積×高さ」と言い換えることで数と式の両方から「底面積×高さ」の公式を導く。三角柱の求積公式を自分たちで「底面積×高さ」とつくることができれば、四角柱や五角柱、六角柱・・・の体積も確かめたいという次時への意欲につながると考えている。

2 単元の目標

- ・直方体の体積や面積の学習をいかし、柱体の体積の学習に進んで取り組もうとする。【関心・意欲・態度】
- ・既習の求積公式、式の性質をもとに三角柱の求積公式をつくり、それを一般化してその他の角柱や円柱の求積公式をつくるができる。【数学的な考え方】
- ・公式を用いて、柱体の体積を求めることができる。【技能】
- ・柱体の体積の求め方を理解している。【知識・理解】

3 単元指導計画（全4時間）

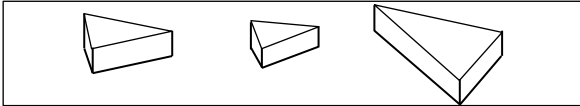
三角柱の体積の求め方，その公式	1時間（本時）
四角柱の体積の求め方，その公式	1時間
その他の角柱の体積の求め方，その公式	1時間
円柱の体積の求め方，その公式	1時間

4 本時の学習指導

(1) 目標

高さ1cmの三角柱の体積の求め方を考える活動を通して，求積公式「底面積×高さ」を導き，体積を求めることができる。

(2) 学習指導過程

学習指導	予想される児童の反応と意識の流れ	支援と評価〔観点〕			
1 学習問題を提示し，見通しをもつ。	 <p>直方体の求め方を使って求められないかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 直観的に直方体と関連させられるよう意図的に，底面が直角三角形で高さが1cmの三角柱を用意する。 ○ 見通しが持てない場合は今まで学習していることを強調して直方体を提示し，体積の求め方を振り返る。また，面積の学習を振り返り平面の三角形の求め方を想起させる。 ○ グループに1つ，三角柱の見取り図を貼ったホワイトボードを渡し式と求め方をかくようにする。 ○ 高さは底面積の何段分かを求めていることに気付くことができるよう，一段ずつ重ねられる模型を見せたり，連続して高さ変化する模型を見せたりする。 ○ 式からも公式を導けることに気付かせるため，言葉の式だと底面積はどこにあたるのか問いかける。 ◎ 三角形の体積が「底面積×高さ」で求められることを理解している。 			
2 学習課題を確認する。	<p>三角柱の体積の求め方を考えよう。</p>				
3 体積の求め方を考える。	<p>三角柱を2つ合わせると，直方体になるから「縦×横×高さ÷2」で求められそうだ。</p>				
(1) グループで体積を求める。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> $3 \times 4 \times 1$ の半分だから $12 \div 2$ で6cm³だ。 </td> <td style="padding: 5px;"> $2 \times 3 \times 1$ の半分だから $6 \div 2$で 3cm³だ。 </td> <td style="padding: 5px;"> $5 \times 2 \times 1$ の半分だから $10 \div 2$で 5cm³だ。 </td> </tr> </table>		$3 \times 4 \times 1$ の半分だから $12 \div 2$ で6cm ³ だ。	$2 \times 3 \times 1$ の半分だから $6 \div 2$ で 3cm ³ だ。	$5 \times 2 \times 1$ の半分だから $10 \div 2$ で 5cm ³ だ。
$3 \times 4 \times 1$ の半分だから $12 \div 2$ で6cm ³ だ。	$2 \times 3 \times 1$ の半分だから $6 \div 2$ で 3cm ³ だ。		$5 \times 2 \times 1$ の半分だから $10 \div 2$ で 5cm ³ だ。		
(2) 三角柱の体積を求める公式をつくる。	<p>「×1」はあってもなくても同じだよ。</p> <p>数字を比べると，体積と底面積が同じになるよ。</p> <p>どれも高さが1cmで底面積と体積が同じになっているよ。高さが増えると，底面積が2倍，3倍になっているのと同じだ。</p> <p>三角柱の体積は底面積×高さで求められそうだ。</p> <p>言葉の式で考えても，縦×横×高さ÷2＝縦×横÷2×高さになるから，三角柱の体積は底面積×高さで求められる。</p>				
4 次時への課題をもつ。	<p>底面が直角三角形でなくても，同じように考えると，三角柱の体積は底面積×高さで求められる。</p> <p>底面が台形の四角柱や，五角柱など他の角柱もこの公式は使えるのかな。試してみたいな。</p>				

5 指導案を読んで

丸亀市立城西小学校 教頭

本指導案は、角柱の求積公式を、仮説を立ててそれを言葉の式を使って確かめる、という仮説検証型の問題解決学習として子どもたちに考えさせている。このような授業で一番難しことの一つは仮説を子どもたちが立てることである。その仮説を立てやすくするために、底面の形が直角三角形でかつ高さが1 cmの三角柱の体積を求める活動を行っている。数字の比較、かけ算の性質を使って高さが1 cmの三角柱の体積は底面積と同じになることに気付かせ、模型など視覚的な教材を使って、体積は、その高さ倍ではないかとイメージさせている。

この子どもたちが立てた仮説「底面積×高さ」を変形して「縦×横÷2×高さ」として、既習の直方体の求積方法の半分という「縦×横×高さ÷2」の式と比較しやすいようにしている。こうすると、子ども自身が、わり算の性質を使って、「縦×横×高さ÷2＝縦×横÷2×高さ」と判断でき、これは、仮説を説明したことになっている。

本指導案のように、子ども自ら仮説を立て、その仮説が正しいということを説明できた面白さを味わわせることは、算数の面白さを味わわせることであり、香川県で課題となっている意欲化にもつながっていると考えている。