

筆算の計算原理をとらえる指導方法の工夫

第3学年「わり算の筆算」の指導を通して

片山 晴夫
岡山大学教育学部附属小学校

研究の要約

筆算指導の主なねらいは、筆算のアルゴリズムの習熟にある。指導過程においては、計算の仕方に引き続いて筆算を指導するのであるが、いったん筆算形式を導入すると、教師の側がその手順を知らせることばかりに熱心になってしまい、「なぜその形式で計算すればよいか。」「どうしてその位置へその数を書いて計算していくのか。」などといった筆算の計算原理を子どもにとらえさせないままに、ただ機械的に筆算の計算方法を覚えさせがちである。筆算のアルゴリズムは、計算原理まで説明できてはじめて、習熟できたと考えたい。

そこで、本研究では、第3学年の「わり算の筆算」の筆算形式の導入時に焦点を当てわり算の筆算の計算原理をわり算の計算の仕方といかに結び付けてとらえさせればよいかを授業実践を通して明らかにしていく。

1 研究のねらい

第3学年で取り上げる1位数でわるわり算の筆算は、被除数が何桁になっても、九を九1回用いるわり算に帰着させて、「たてる一かける一ひく一おろす」といった4つの手順を繰り返していくことにより商を求めることができる計算方法である。そのため、この手順を知らせ、筆算ができるようになると繰り返し練習させていくことにより子どもは、筆算ができるようになる。しかし、「なぜ、そのような形式や手順で計算すればよいか。」といった筆算の計算原理をきちんと説明できないまま機械的に筆算をしている子どもは少なくない。これは筆算形式を導入する前時までのわり算の仕方が筆算の計算方法と結び付いていないからであると考える。

そこで、本研究では、第3学年「わり算の筆算」の導入時に焦点を当て、わり算の筆算の計算原理をわり算の計算の仕方と結

びつけてとらえさせるにはどのような指導方法が有効であるかを授業実践を通して明らかにしていきたい。

2 研究の内容

(1) 「わり算の筆算」における指導の重点

これまでに子どもは、わり算については、わり算の意味、わり算やあまりのあるわり算で九九を1回用いる場合の計算の仕方を学習してきている。本单元ではその発展として、まず、 $60 \div 3$ や $600 \div 3$ のような、商が何十・何百になるわり算から取り上げ、つぎに、 $72 \div 3$ のような計算の仕方を考えさせた上で、筆算形式を導入する。それは、10や100を単位として考えれば商が1位数になるわり算に帰着でき、商が2位数や3位数になるわり算の仕組みの基礎となるだけでなく、わり算の筆算の計算原理をとらえる上

で、大切な学習過程である。しかし、ここで指導の際重点を置きたいことは、 $72 \div 3$ の計算の仕方と 3×72 の計算の仕方を結び付けて考えさせ、わり算の筆算の計算の原理を子ども自らがとらえることができるよう指導方法を工夫することである。

(2) わり算の筆算の計算原理をとらえさせる指導方法の工夫

$60 \div 3$, $72 \div 3$ などの既習のわり算の仕方を 3×72 などの筆算の仕方に結び付けてわり算の筆算の計算原理がとらえやすいように次の指導方法を工夫する。

① 操作用具の吟味

筆算形式導入までの $60 \div 3$, $120 \div 3$, $600 \div 3$, $72 \div 3$ の計算の仕方を考える際の操作活動は、お金模型を使って行うようにさせる。

これにより、大きな位の数から分けていくようになり、筆算の仕方と結び付けて考えやすくなる。

② 活動の工夫

$72 \div 3$ の計算の仕方を考える際のお金模型の操作を 3×72 の仕方を考える際にも図1のようにそのまま取り込み、その操作を数字に置き換えて筆算の仕方を考える活動にする。

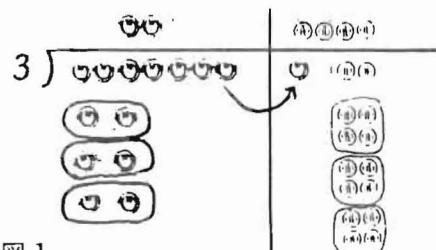


図1

これにより、わり算の計算の仕方と筆算の仕方を結び付けて考えるようになり、わり算の筆算の計算原理をとらえやすくなる。

3 授業の実際

(1) 単元名 「わり算の筆算」（3年）

(2) 単元目標

- ・（2位数、3位数）÷（1位数）の計算の仕方をお金模型を使って考え、その後で、同様の操作を筆算の仕方を考える際にもしていく中で、わり算の筆算の計算原理をとらえることができる。
- ・（2位数、3位数）÷（1位数）の筆算や暗算ができ、その計算の仕方を説明することができる。

(3) 展開

- ① 単元の課題をつかみ、 $60 \div 3$, $600 \div 3$, $72 \div 3$ の計算の仕方を考える。

問題

キャンディーを3人で同じようにお金を出し合って買うことにしました。

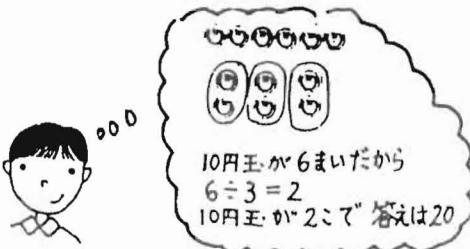
一人何円はらえればよいでしょう。

キャンディーの値段が分からないことに気づいた子どもは、キャンディーの値段を決めて立式して一人分の代金を求めていく中で、九九をそのまま使ったのでは、商が求められない場合があることをとらえて、「 $60 \div 3$, $600 \div 3$, $72 \div 3$ などの計算の仕方について考えていく。」という単元の課題をつかんでいった。

指導のポイント

$60 \div 3$, $600 \div 3$, $72 \div 3$ などの計算の仕方を考える際に、お金模型を操作して考えさせるようにする。

子どもは、 $60 \div 3$ の計算の仕方をお金模型を使って次のように考えていった。



$600 \div 3$ の計算の仕方を考えるときは、百円玉6こを3人に同じ数ずつわけていき、「600は100が6つだから $6 \div 3 = 2$ 、これは100が2つのことだから $600 \div 3 = 200$ 」と考えていった。

$72 \div 3$ の計算の仕方を考える際には、子どもはまず、図2のように十円玉から分け始めていった。

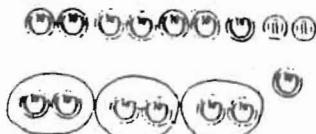


図2

次に、余った十円玉を一円玉にくずし、12この一円玉を3人に同じ数ずつ分けていき、一人分は、十円玉2こと1円玉4こになることから、一人分が24円になることを求めていった。

こうして、子どもが一人分の代金を24円ずつに分けたところで、 $72 \div 3$ の計算の仕方を言葉と式を使って整理する活動に移った。

子どもは、九九が使えるように10が何個、1が何個と考え、次のように言葉と式を使

って計算の仕方を説明していった。

C： まず、十円玉7こを3人に同じように分けるので、

$$7 \div 3 = 2 \cdots 1$$

次に、余った十円玉1こを1円玉にくずして残りの2円と合わせて12円、12円を3人で同じように分けるので $12 \div 3 = 4$
十円玉2こと4円を合わせて

$$20 + 4 = 24$$

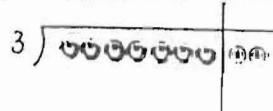
② $72 \div 3$ の筆算の仕方を考える。

$72 \div 3$ の計算の仕方が分かったところで、「先生、わり算も筆算できないかなぁ。」と発言があり、「 $72 \div 3$ の筆算の仕方を考えよう」とめあてを決めて学習を進めていった。

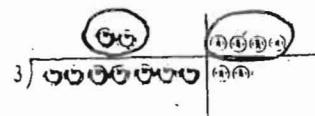
指導のポイント

$72 \div 3$ の計算の仕方を考える際のお金模型の操作を3) $72 \div 3$ の仕方を考える際にも取り込み、その操作を数字に置き換えて、筆算の仕方を考える活動にする。(図1参照)

3) $72 \div 3$ というわり算の筆算の書き表し方を知った子どもに、数字の代わりにお金模型を次のように置かせた



一人分の十円玉と一円玉の数が分かること、次のように十円玉と一円玉を置くように指示した。



お金模型による操作が終わったところで、
3) 72 のように数字に置き換えて筆算の仕方を考えさせていった。考え方についてはその手順が書き表しやすいように「まず」、「次に」、「それから」という接続詞を用いらせるように指示して置いた。

子どもは、図1のように操作したお金模型と対応させながら次のように考えていった。

2		4
3		
7		2
6		↓
1		2

まず 7÷3 をして 2 あまり
10が2にすく分けられるので
十の位に2とかく。
次に 分けた 10 6にを
7からひいて 1
だから 10が1にあまる。

それから 10と2で"12
12÷3=4 で
一の位に4とかく。

子どもが筆算の計算手順を繰り返し説明してきたところで、「たてる」「おろす」などの用語を知らせた。子どもは、 $72 \div 3$ の筆算の仕方を「まず」「次に」「それから」の接続詞をキーワードとして「おろす」「たてる」の用語を使って、その手順をノートにまとめていったり、繰り返し説明したりしていた。

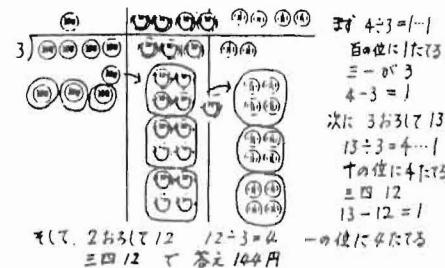
また、「なぜ十の位の上に2と書くのか」という教師の問いかけに対しても多くの子どもから「10が2あるからだ」とか「70を3でわると20がたつからだ」というような答えが返ってきた。

こうして子どもは、なぜ2を十の位にたてるのか、なぜ6を引くのか、また、なぜ2をおろすのかといったわり算の筆算の計算原理をとらえて筆算の手順を理解していく。

③ その後の展開(432 ÷ 3 の仕方を考える)

子どもは、 $432 \div 3$ の筆算の仕方を考える際にも、まず、お金模型の百円玉から順に同じように3つに分けていき、操作と対応

させながら 3) 432 の計算の仕方を次のように考えていった。



4 研究の成果と今後の課題

お金模型を操作してわり算の計算の仕方を考えることは、大きい位の数からわっていくことに有効であったし、10や100を単位として商が1位数なるわり算に帰着して考えることにも有効であったと考えている。また、筆算の導入の際、お金模型の操作を筆算形式にそのまま取り込み、その操作の後で、数字に置き換えて筆算の手順を考えたことは、「たてる」「かける」「引く」「おろす」の意味がお金模型の操作と結び付き、子どもがわり算の筆算の計算原理をとらえるのに非常に有効であったと考える。ただ、新しい計算方法を子どもがとらえることで、教師の助言、指示が多くなりがちであった。今後は、子ども自らがさらに追求していきやすい工夫をしていく必要がある。

(平成10年5月7日受理)