

公開授業(初等8年) 「魔方陣から文字の導入へ」

2006. 10. 11～16

筑波大学附属中学校 大根田 裕

① 授業クラス 中等2年生(男子 名、女子 名)

② 教材観

文字式は、中学校以降の数学の学習において最も基礎となつてはたらく内容であり、数学を苦手とする生徒の多くは文字の理解が不十分なためといえる。数学で使われる文字には、未知数、変数、任意定数としての他にも、 π のような特定の定数など、多様な使われ方があり、生徒が混乱するのも無理のない話である。多くの生徒は、文字使用上のきまりを機械的に憶えてはいても、必要性を納得しておらず、実感として捉えていないことが現状ではなかろうか。このような生徒の混乱は、一度生じてしまうとなかなか解消されず、その後の学習に大きく影響してくるものである。従って、文字式の導入においては、これらの混乱を生じさせない細心の注意が必要となる。

③ 授業のねらいと行動目標

単に計算をするということだけでなく、数学的な見方や考え方を育みながら、既習内容の確認をするところにねらいがある。計算問題を反復練習するだけに陥るのではなく、空欄に入る数をどのようにして求めたのか、手際よく説明することを意識させたい。この年齢の生徒は、口頭では説明できるが、第三者を意識した記述は未熟である。意識して生徒のアイデアを記述する工夫を行いたい。また、問題を追求する中で、文字のよさや必要性に気づかせたい。

- ・ 魔方陣に関心を持ち、進んで魔方陣を完成しようとする。
- ・ 手際よく魔方陣を完成する方法を考えることができる。
- ・ 正の数、負の数の加法を正確に行い、魔方陣を完成することができる。
- ・ 完成することができる魔方陣の個数に着目して、数の間関係に気づくことができる。
- ・ 数の間関係を、文字を使って簡潔に表すことができる。
- ・ 文字を使って表現するよさを感得することができる。

④ 本時の授業の流れ

指導内容	学 習 活 動	留意点と評価																									
導入課題 正負の計算の 確認	問題 次の魔方陣を完成させよう。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>-1</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>6</td><td>-7</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-3</td><td>2</td></tr> <tr><td>-6</td><td>5</td><td></td><td>-9</td></tr> </table> </div>	-1		1		2		3			6	-7		3		0					-3	2	-6	5		-9	正負の計算の確認を行う。 代表による解答提示を行い、雰囲気作りに配慮する。
-1		1																									
	2																										
3																											
6	-7		3																								
	0																										
		-3	2																								
-6	5		-9																								

<p>本時の課題</p>	<p>問題①</p> <p>生徒から言われた3つの数字から魔方陣の問題を作成し、その魔方陣を完成させる。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>3</td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>12</td><td></td></tr> </table> <p>予想される生徒の反応</p> <p>右図の赤と青の合計は同じだから、中央の数が決まる。次に、下図の赤と青と緑の合計が同じだから、左の中と、右下が判る。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>3</td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>-2</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>12</td><td></td></tr> </table>	3		7					12		3		7		12		3	-2	7		12		<p>手際よく説明することを意識させたい。</p> <p>数の間の関係を理解し、生徒のアイデアを記録として残せるように、記述する工夫を行う。</p>						
3		7																											
	12																												
3		7																											
	12																												
3	-2	7																											
	12																												
<p>課題の定着</p>	<p>問題②③</p> <p>次の魔方陣を完成させよう。</p> <p>②</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>③</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>2</td><td></td><td>-3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	1					4	5			2		-3			4				<p>代表による解答提示を行い、達成意欲を満足させる。</p>									
1																													
		4																											
5																													
2		-3																											
		4																											
<p>課題の発展と 文字の導入の 素地作り</p>	<p>問題④⑤</p> <p>次の魔方陣を完成させよう。</p> <p>④</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>5</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>-2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>⑤</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td></td></tr> </table> <p>予想される生徒の反応</p> <p>ええ…… できないよ！ 絶対できない！</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>発問 どうしてできないの？</p> </div> <p>予想される生徒の反応</p> <p>右図の赤と青の合計は同じにならないから。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>5</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>-2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>発問 問題④⑤の1つの数字の符号を変えて、魔方陣を完成させよう。</p> </div> <p>できた！できた！ ⑤については、複数回答が出てくるので、紹介</p>	5		3	4	-2						1			2			5		5		3	4	-2					<p>意外感を持たせることにより、関心意欲を高める。</p> <p>手際よく説明することを意識させたい。</p> <p>代表による解答提示を行い、達成意欲を煽りたい。</p>
5		3																											
4	-2																												
	1																												
	2																												
	5																												
5		3																											
4	-2																												

しながら

文字の導入

発問 ⑤は、解答が沢山あるようだけれど、幾つあるのかな？

予想される生徒の反応

左上をxとすると、左下は
右の中は……

x	-1	-x+7
9-2x	2	2x-5
x-3	5	-x+4

いくつでも……できる !!

文字の導入の素地作りであるので、文字で説明しなくとも△や□でもよしとする。

発展課題として

2年では

《課題2》 指による計算？ 5×5まででOK？

3年では

《課題3》 計算しよう!!

①

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 36 \\ \hline \end{array}$$

②

$$\begin{array}{r} 58 \\ \times 52 \\ \hline \end{array}$$

③

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 45 \\ \hline \end{array}$$

指数表現を活用すると

《課題4》 計算しよう!!

$$33 \times 33 = 1089$$

$$333 \times 333 = 110889$$

$$3333 \times 3333 = 11108889$$

である、では

$$\underbrace{3333 \cdots 3333}_{10\text{個}} \times \underbrace{3333 \cdots 3333}_{10\text{個}} = \underbrace{11 \cdots 11}_{9\text{個?}} \underbrace{088 \cdots 889}_{9\text{個?}}$$

本当か？

などに指導を発展させることができよう

資料6 初等教育第8学年算数科指導案
《 魔方陣に挑戦!! 》

-1		1
	2	
3		

6	-7		3
	0		
		-3	2
-6	5		-9

