

(1) 単元名 中学校 第2学年「式の計算」

(2) 指導のねらい

- ・数量や数値の関係を「文字を用いた式」で表すことは1年生で学習しているため、2年生では文字の種類が増える中で、「①同類項を見分けることができる。」「②同類項をまとめることができる。」の2点に重点を置いて指導する。その際に、1年生で学習した内容と関連付け、学び直しの機会を設けることも配慮する。
- ・「文字式の利用」では、身近な数の性質を帰納や類推によってとらえ、それを文字を用いた式を使って一般的に説明することの必要性和意味を理解させ、文字を用いた式を活用する能力を養う。
- ・「等式の変形」は、今後の学習のいろいろな場面において必要となるため、その意味も踏まえ、等式の性質を基に丁寧に指導し、しっかりと習熟させる。

(3) 指導計画（12時間）

次	主 な 内 容	時間数
1	単項式と多項式	1
	式の加法, 減法	1
	かっこ, 分数をふくむ式の計算	1
	式の値・練習問題	1
2	単項式の乗法, 除法	1
	乗除の混じった計算・練習問題	1
3	文字式の利用① (偶数・奇数)	1
	文字式の利用② (2けたの整数)	1
	文字式の利用③ (規則性)	1 (本時)
	文字式の利用④ (等式の変形)	
4	練習問題	2

(4) 指導の例

ア 本時のねらい

- ・カレンダーで、わくで囲まれた数について成り立つ事柄に気付き、それらの事柄が成り立つ理由を、文字を用いた式を使って説明することができる。

イ 指導過程

学 習 活 動 と 発 問	指 導 上 の 留 意 点 と 評 価																																										
<p>1. 課題の把握</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">カレンダーの中の数をいろいろな形で囲んだときに、それらの数について成り立つことを見つけましょう。</p> <p>①横長の長方形で囲まれた3つの数について、成り立つことを見つけましょう。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>日</td><td>月</td><td>火</td><td>水</td><td>木</td><td>金</td><td>土</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>・3つの数は、右へいくほど1ずつ大きくなる。 ・3つの数の和は、6 (1 2) の倍数である。(誤答) ・左右の数の和は、中央の数の2倍である。 ・左右の2数の平均は、中央の数である。 ・3つの数の和は、3の倍数である。</p>	日	月	火	水	木	金	土			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			<ul style="list-style-type: none"> ・実際に拡大したカレンダーの中の数を、長方形、正方形や十字形のわくで囲んでみる。 ・3つの数の関係について自由に考えさせる。 ・発想が十分ではない生徒には、和の関係に注目するといろいろと見つかることを示す。 ・実際に計算をして確かめさせる。 <p>関 3つの数の関係を見付けようとする。</p>
日	月	火	水	木	金	土																																					
		1	2	3	4	5																																					
6	7	8	9	10	11	12																																					
13	14	15	16	17	18	19																																					
20	21	22	23	24	25	26																																					
27	28	29	30	31																																							

- ②いつでもいえることはどれでしょう。
- ・3つの数の和は，3の倍数である。
 - ・3つの数の和は，2の倍数である。(誤答)
反例の例：10, 11, 12 の和は，33 である。
33 は2の倍数ではない。

- ③ ②の理由を言葉で説明しましょう。
- ・3つの数は，右へいくほど1ずつ大きくなるから。
 - ・左右の2数の平均が，中央の数になるから。
 - ・3つの数の和は，中央の数の3倍に等しいから。
 - ・ $14+15+16=15 \times 3=45$
 - ・ $14+(14+1)+(14+2)=14 \times 3+3$
 - ・ $3 \times (14+1)$ で $3 \times (\text{整数})$ だから。

・3つの数の和が2の倍数であるなど，予想したことが成り立たないことを説明するには，反例を1つ挙げればよいことを理解させる。

- ・自分なりの言葉で理由を説明させる。
- ・ $3 \times (\text{整数})$ は3の倍数であることをここでしっかりと押さえておく。

考言葉で根拠となる理由を説明することができる。

2. 課題の追求

カレンダーの中の，横長の長方形で囲まれた3つの数について成り立つことは，縦長の長方形で囲まれた3つの数についても成り立つといえるかどうかを考えよう。

- ①横長の長方形で囲んだ3つの数の関係で成り立つといえたことで，縦長の長方形でも，いつでも成り立つといえることはどれですか。
- ・3つの数の和は，3の倍数である。
 - ・上下の2数の平均は，中央の数である。
 - ・上下の2数の和は，中央の数の2倍である。

- 3つの数は，下へいくといくつずつ大きくなるでしょうか。
- ・7ずつ大きくなる。

- ②3つの数の和が中央の数の3倍であることを，文字を使って説明しよう。
囲まれた自然数のうち，一番上の数をnとする。

nを自然数とすると，囲まれた3つの数は， $n, n+7, n+14$ と表される。

このとき，この3つの数の和は，

$$n + (n + 7) + (n + 14) = 3n + 21 \\ = 3(n + 7)$$

よって， $3 \times (\text{中央の数})$ となり，3つの数の和は中央の数の3倍である。

考横長の長方形で成り立ったことを基に，縦長の長方形でも成り立つことを考えることができる。

・言葉でなく，単なる計算式でもよい。

・上の共通点を確認する場面で，「7ずつ大きくなる」という考えがでてくることが多い。でてきた場合は，そのときにしっかりと確認しておく。

- ・生徒の説明を基にしてよりよい的確な説明へと改善する活動を取り入れる。
- ・説明で不足している点を確認する。

$3n+21$ で終わっている説明を取り上げ，この説明では，根拠「 $3n, 21$ が3の倍数で，3の倍数の和は3の倍数である。」から結論「 $3n+21$ は3の倍数である。」が導かれていることを明らかにする。

・より簡潔な説明にする。

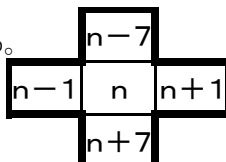
$3n+21=3(n+7)$ と変形すれば，中央の数の3倍であることがより簡潔に表現できることを明らかにする。

表文字を使って数を表すことができる。

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

カレンダーの中の十字形で囲まれた5つの数について考えよう。

- ③5つの数の和は中央の数の5倍であることを，文字nを使って説明しよう。
- ・5つの数は，右図のようになる。



日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

<p>中央の数を n とする。(n は自然数) 十字形で囲まれた 5 つの数は、 $n-7$, $n-1$, n, $n+1$, $n+7$ と表される。 このとき、この 5 つの数の和は、 $(n-7)+(n-1)+n+(n+1)+(n+7)$ $=n-7+n-1+n+n+1+n+7$ $=5n$ よって、$5 \times$ (中央の数) となり、5 つの数の和は 中央の数の 5 倍である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 十字形はたてと横の長方形の組み合わせたものであることに気付かせる。 • ⑤を参考にして、文字を使った説明を全て書くことを目指す。 • 中央の数でなく、他の数を n として説明してもよい。 <p>☒ 文字を使って説明をすることができる。</p>
<p>3. 学習のまとめ 今日の学習で分かったことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ある事柄が成り立たないことを示すには、反例を 1 つ挙げればよい。 • 文字を使って説明すれば、成り立つと予測したことが一般にいえるかどうか分かる。 	<ul style="list-style-type: none"> • カレンダーで具体的な事柄を提示し、それが成り立たないことの反例を挙げさせることで確認する方法でもよい。

太郎さんは、カレンダーを見て、あることに気づきました。次の(1) (2)の各問いに答えなさい。

図1

(ア)

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

(イ)

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

(1) 太郎さんは、上の図1のように、「(ア) (イ)のどちらの囲み方であっても、斜めの3つの数の和は、真ん中の数の□倍となる。」と予想しました。□に入る自然数を書きなさい。

また、この予想が正しいことを、(ア)か(イ)のどちらかを選んで説明しなさい。ただし、どちらを選んでも一番上の数をnとします。

答え 倍

【説明】 選んだ記号は


一番上の数をnとする。(nは自然数)

斜めの3つの数はn, , と表される。

このときこの3つの数の和は,

(2) 下の図2のように「付箋(ふせん)がついてある数の左上, 右上, 左下, 右下の4つの数の和」についてどのようなことが成り立ちますか。太郎さんの予想のように「○○は, △△となる。」という形で書きなさい。

図2

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20		22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

付箋(ふせん)

正答例

(1) 3

ア を選択した場合

一番上の数を n とする。 (n は自然数)

斜めの3つの数は n , $n+8$, $n+16$ と表される。

このときこの3つの数の和は,

$$\begin{aligned}n + (n+8) + (n+16) &= n+n+8+n+16 \\ &= 3n+24 \\ &= 3(n+8)\end{aligned}$$

よって、 $3 \times$ 真ん中 (中央) の数となり、
この3つの数の和は真ん中 (中央) の数の3倍である。

※ () 内の表現でよい

イ を選択した場合

一番上の数を n とする。 (n は自然数)

斜めの3つの数は n , $n+6$, $n+12$ と表される。

このときこの3つの数の和は,

$$\begin{aligned}n + (n+6) + (n+12) &= n+n+6+n+12 \\ &= 3n+18 \\ &= 3(n+6)\end{aligned}$$

よって、 $3 \times$ 真ん中 (中央) の数となり、
この3つの数の和は真ん中 (中央) の数の3倍である。

※ () 内の表現でよい

(2)

[付箋がついてある数の左上, 右上, 左下, 右下の] 4つの数の和は,
付箋がついてある (真ん中の・中央の) 数の4倍となる。

[] 内はなくてもよい

() 内の表現でもよい

下線_____は必要である (句読点はなくてもよい)