

# 数学科 研究計画

千葉市立誉田中学校

## 1 研究主題

基礎・基本の定着を目指した授業づくり

## 2 主題設定の理由

学習指導要領では、改正教育基本法、学校教育法の趣旨をふまえ、数学の基礎的・基本的な知識・技能の習得だけでなく、それらを活用して課題を解決するための思考力・判断力・表現力や主体的に学習に取り組む態度の育成、身のまわりや社会生活における数学の有用性の実感などが求められている。また、記述されている内容をすべて一律に学習しなければならないとする従来の教科書観から、個々の生徒の理解の程度に応じて指導を充実させたり、家庭でも主体的に自学・自習することができるように、多種多様な教材や練習問題が豊富に用意されていることが望ましいとする新しい教科書観への転換も打ち出されている。

これらをふまえ、従来から大切にしている

「基礎・基本の定着」

という目標を根底に据え、学習本来の目的である確かな学力の定着に加え、生徒にとって興味深い課題や思考、説明、操作などの活動場面を適切に位置づけるなど、学習の助けとなるさまざまな工夫を図ることも目指し、主題を設定した。

## 3 生徒の実態

授業に興味・関心をもって取り組み、与えられた課題を解決しようとする姿勢がある生徒が半数以上である。しかし、集中力が続かなかつたり、課題解決にどうアプローチしていいのかが分からず、初めて出会う課題について全く取り組めない生徒も多い。それは、これまでに解決した課題と関連付けたり、深く思考したりする経験が少ないためだと思われる。

## 4 研究仮説

- (1) 毎時間授業直前に計算問題を解くことで、数学に対する苦手意識がなくなり、積極的に問題解決に取り組む姿勢が身につくであろう。
- (2) 挙手、発表を多くすることで自分の考えをまわりに伝えることに抵抗を感じなくなり、自分の考えをまとめる力を育成できるであろう。

## 5 研究内容（今年度の重点）

- (1) 授業最初に行う復習問題の活用。（計算問題を5問程度）
  - ・1年次からの復習ができる。
  - ・1年生は小学校の内容の復習ができる。
- (2) グループ活動や一斉活動の活用
  - ・自分の考えを周りに伝える機会が増える。
  - ・周りの友人の考え聞き、自分の考えをより深く考察することができる。
- (3) 個に応じた課題選択
  - ・生徒に課題を選択させ、個に応じた学習をすることができる。
  - ・基礎・基本の定着を高めたり、発展的な学習をすることができる。

# 数学科学習指導案

平成 27 年 6 月 16 日  
学 級 3 年 F 組  
授業者 佐久間 淳一

## 1 単元名 式の展開と因数分解

### 2 単元について

小学校では、第4学年までに、数量の関係や法則を数の式やことばの式で簡潔に表したり、式の意味を読んだりすることや、公式を用いることができるようになってきている。また、第5学年では簡単な式で表されている関係について、その関係の見方や調べ方を学び、第6学年では比例などの学習を通して、式で表現することに触れている。中学校での式の指導は、文字式についての指導が中心となる。

中学校第1学年では、数量やその関係・法則を、文字を用いて式に表現したり、式を計算したり、式の意味をよみとったりして文字を用いることの良さを学習している。第2学年では、事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現し活用する能力を伸ばすとともに、簡単な整式の加法・減法、単項式の乗法・除法の計算ができるようになってきている。また、数量や数量間の関係をとらえるのに文字式が利用できることや、目的に応じて簡単な式を変形することを学習している。

第3学年では、これらの上に立って、単項式と多項式の乗法、多項式を単項式で割る除法及び簡単な一次式の乗法の計算ができるようにする。その際、乗法や除法が分配法則の考え方をを用いることで計算できることや、多項式の乗法の基本的な形である  $(a + b)(c + d)$  が  $(c + d)$  を  $M$  とおくことで分配法則を用いることを可能にするなど、分配法則が式の展開において基本になっていることを気付かせたい。次に、乗法の公式を用いる簡単な式の展開を学習する。そして、素因数分解を学習するが、素因数分解が因数分解と無関係に見えるが、素因数分解は素数の積であり、因数分解は「文字の式の積」であることから素因数分解を発展させたものが因数分解であることにも気付かせたい。また、展開や因数分解の利用では式の展開や因数分解が数の計算を簡単に行える時があることや数や図形の性質を説明するための便利な道具であることに気付かせたい。また、数や図形の性質を調べた後に、生徒自らが条件変えを行い、課題を深化・発展させることで、自らで課題を見つけ、解決する経験を積み、それが生徒の学習意欲につながるだけでなく、課題解決の態度も育てると考える。

### 3. 生徒の実態

真面目な生徒が多く、授業に対して前向きである。授業中にノートをとる生徒も多く、与えられた課題を解こうとする生徒は多い。しかし、小学校までの学習が不十分な生徒や各単元の学習を忘れてしまっている生徒もおり、単元末の授業内容（課題学習）を全く理解できないまま終わってしまう場合も多い。逆に、学習を先取りして学習していたり授業で学びとろうとしている生徒もいる。そのため、授業では「早く解き終わった人用のプリント」を毎時間用意し、理解が不十分な生徒に指導の重点を置いている。しかし、単純な計算問題に飽きている生徒もいて、数学を得意とする生徒の力を十分に引き出すような指導はできていない。数学を苦手とする生徒と得意とする生徒が混在する中で、両者にとって意義ある授業にするためには別課題が適切であると考え、単元末に限り、下のような展開での実践を考えた。

また、生徒の実態については次ページを参考にさせていただきたい。

(前期中間試験の結果を載せました。F組 32 人を対象としています)

1. (1) については計算しなさい。(2) ~ (7)については展開しなさい。

(1)  $(a+2b) \times 6a$     (2)  $(x+2)(y-5)$     (3)  $(2a+3b)(a+5b)$     (4)  $(2x+3)(2x-3)$

27人 (84.4%)

27人 (84.4%)

19人 (59.4%)

22人 (68.8%)

(5)  $(x-9)^2$     (6)  $(x+2)(x+8)$     (7)  $(x-5)(x+7)$

25人 (78.1%)

29人 (90.6%)

28人 (87.5%)

2. 次の式を因数分解しなさい。

(1)  $a^2x+ay$     (2)  $x^2-64$     (3)  $36a^2-49b^2$     (4)  $x^2+10x+25$

23人 (71.9%)

25人 (78.1%)

22人 (68.8%)

25人 (78.1%)

(5)  $9x^2-30x+25y^2$     (6)  $x^2+6x+5$     (7)  $x^2-3x-10$

22人 (68.8%)

25人 (78.1%)

26人 (81.3%)

3. 次の式を因数分解しなさい。

(1)  $2x^2-8$     (2)  $a(x+y)-6(x+y)$

11人 (34.4%)

17人 (53.1%)

(3)  $-5x^2+20xy-20y^2$     (4)  $(a-9)^2-10(a-9)+25$

15人 (46.9%)

15人 (46.9%)

4. 次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 展開、または因数分解を利用して、 $96 \times 104$  の計算をしなさい。ただし、解答用紙に利用のようすがわかるように解答すること。 20人 (62.5%)

(2) 展開、または因数分解を利用して、 $26^2-16^2$  の計算をしなさい。ただし、解答用紙に利用のようすがわかるように解答すること。 19人 (59.4%)

(3) 126 にできるだけ小さい数をかけて、ある自然数の 2 乗にしたい。どのような数をかければよいか答えなさい。 14人 (43.8%)

5. 次の(1)(2)に答えなさい。

(1) 自然数  $p=1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \times 11 \times 12 \times 13 \times 14 \times 15 \times 16 \times 17 \times 18 \times 19 \times 20$  を計算すると、その末尾には 0 が何個つくか答えなさい。例えば、15000 の末尾には 0 が 3 個ついていると答えます。 8人 (25.0%)

(2)  $x^2+5x+a$  が、正の整数  $b, c$  を用いて  $(x+b)(x+c)$  と因数分解できるような定数  $a$  の値をすべて求めなさい。 19人 (59.4%)

1. 誤答には、「同類項をまとめていない」、「文字をつけ忘れている（解答欄への写し間違いか?）」、「たし算の間違いと思われるもの」があげられたが、半数以上は空欄によるものだった。  
また、5人の生徒が全く答えられず、2名が3, 4問の正答であった。このことから、7名が式の展開を苦手としていることがわかった。
  
2. 誤答には、(4) (5) の「2乗で表していない」ものが目立ったが、やはり空欄によるものが多かった。  
また、5人の生徒が全く答えられず、2名が3, 4問の正答であった。このことから、7名が式の因数分解を苦手としていることがわかった。この7名は1. で分析した7名と同じである。
  
3. 誤答の多くは、「途中計算で終わってしまっているもの」や空欄であった。その他、どのように間違えたのか分析できないものもあった。
  
4. 誤答の多くは、(1)を例にすると「 $(100-4)(100+4)$ 」までしか書かれていないもの」が多かった。つまり、途中計算で終わっているが半分と、空欄によるものだった。
  
5. ワークに類似した問題があったため出題したのだが、(1)については正答率が低かった。ワークでは(1)の問題は15までのかけ算であったが、少し問題が変わると解けなくなる傾向がある。正答した8名は全て数学を得意としている生徒である。

#### 4 単元の目標

- (1) 式の展開や因数分解に関心をもち、文字式を意欲的に活用しようとする。【関心・意欲・態度】
- (2) 多項式と単項式の乗除について理解し、多項式の積の展開から乗法の公式を導き出すことができる。  
【数学的な見方や考え方】
- (3) 乗法公式を用いて、式の展開や因数分解ができる。さらに問題解決に式の展開や因数分解を利用できる。  
【技能】
- (4) 式の展開の意味と、数の因数分解、多項式を因数分解することの意味を理解している。  
【知識・理解】

#### 5 指導計画（19時間）

- |               |           |
|---------------|-----------|
| (1) 式の乗法、除法   | 4         |
| (2) 乗法の公式     | 3         |
| (3) 素因数分解     | 1         |
| (4) 因数分解      | 5         |
| (5) 式の計算の利用   | 4         |
| (6) 個に応じた課題学習 | 2（本時は1／2） |

#### 6 本時

##### (1) 題材名 個に応じた課題学習

##### (2) 題材と授業について

カレンダーの題材は1年生で方程式、2年生で式の計算で扱ったことがある。しかし、2年生で扱った際は文字を用いて説明することが十分にできなかった生徒が多かった。そこで、今回は課題に取り組む際の手順を生徒に提示し、その手順に従って取り組むように指導してきた。手順としては、「①具体的に考える②予想する③文字を用いて説明する」というものだが、③については、「何かを $x$ とおく、問題文に従って文字の式をつくり計算する、予想が正しいと分かるように式を変形する」というものを提示した。

本題材は、困っている四角形に注目して条件変えをしたり、カレンダーは横に7つの数があるが、この7つの数を6つの数に条件変えするなど発展性に富んでいる。そのため、自らが課題を見つけ、解決する場面をつくりやすい題材であると考えた。しかし、数学を苦手とする生徒にとっては、条件変えをすることはできても、条件変えされた課題を解くことは難しいと考える。そのため、数学を苦手とする生徒には、最初の課題である正方形で4つの数を囲ったときの解法を再度考えさせ、理解させるとともに既習事項の整理を行わせようと考えた。その上で、他者が考察した条件変えされた課題の解決の発表を聞けば、自らは課題解決はしていなくても、その解決の軌跡を発表を聞きながらたどることは可能かもしれないと考え、下のような展開にした。このようにすることで、授業を受けている全員にとって有意義な時間になるだろうと考えている。1つのクラスで統一したことを扱っていないため、支援が大変になることが予想されるが、協議会で意見をいただき、改善していきたい。

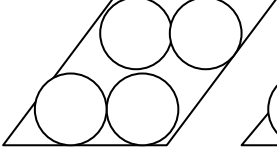
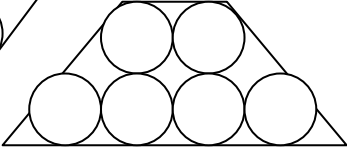
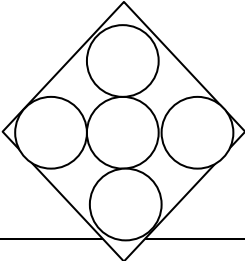
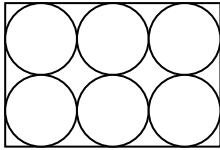
2時間目には、班内で他の班の発表を聞きに行く人（5人）と、他の班の人に発表する人（1人）の役割を決め、他の班に発表する、または発表を聞き、自分の班の人に伝達する取り組みを行う。この際、「②課題を詳しく調べる」を取り組んだ生徒は必ず他の班の発表を聞きに行く人に割り当てるようにしたい。なぜならば、条件変えされた課題に取り組んでいないため、多くの条件変えされた課題に触れ、理解を深めてもらいたいと考えている。

##### (3) 本時の目標

- どんな法則や公式を用いて課題を解いたのかを明らかにしながら課題を解くことができる。(①)
- 課題解決の手順（具体的に→文字を用いて）に沿って課題に取り組み、解決することができる。(②)
- 条件変えを行い、新しい課題を見つけようとする。(①②)

(4) 展開

時配	授業過程	学習内容と活動①「課題を発展させる」生徒 ②「課題を詳しく調べる」生徒	支援・援助	評価																																										
2分	導入	<p>下のようにカレンダーを正方形で囲ったとき、右斜めの2数の積と左斜めの2数の積の差はどんな数になるだろうか。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>7月</caption> <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></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr> </table> <p>○問題を把握する。 (カレンダーは横に数字が7つある、囲っている四角形は正方形) ○2時間の授業で「問題を解く」、「解いた問題をレポートにまとめる」ことを確認する。</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		<p>○カレンダーの数の並びと囲っている形の特徴をつかませる。</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																																									
13分	展開1 (全体)	<p>○課題に取り組む順序を確認する。</p> <p>(1) 具体的に調べる → (2) 予想する → (3) 文字を用いて説明する</p> <p>○(1) 具体的に調べるに取り組む。</p> <p>・列ごとに調べるところを指定し、具体的に6例調べる。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>7月</caption> <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>ア</td><td></td><td>イ</td><td></td><td>ウ</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>エ</td><td>19</td><td>20</td><td>オ</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td></td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table> <p>ア = <math>7 \times 13 - 6 \times 14 = 7</math>  イ = <math>9 \times 15 - 8 \times 16 = 7</math>  .  .  .  カ = <math>24 \times 30 - 23 \times 31 = 7</math></p>	日	月	火	水	木	金	土		ア		イ		ウ		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	エ	19	20	オ	21	22	23		26	27	28	29	30	31	<p>○順序を確認させ、黒板に書く。</p> <p>○(1)を全体で確認させる</p>	<p>◇課題解決の手順に従って課題を解決しようとしているか。</p>
日	月	火	水	木	金	土																																								
	ア		イ		ウ																																									
5	6	7	8	9	10	11																																								
12	13	14	15	16	17	18																																								
エ	19	20	オ	21	22	23																																								
	26	27	28	29	30	31																																								

	<p>○ (2) 予想するを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 題意のことを調べると必ず7になりそうだと予想する。</li> </ul> <p>○ (3) 文字を用いて説明するに取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文字を用いて説明する際には 「何かをxとおく」 「問題文に従って文字の式をつくり計算する」 「予想が正しいと分かるように式を変形する」 の手順で取り組むことを確認する。</li> <li>・ 文字の置き方（4通り）を全体で確認し、どれをxとおいても良いが、今回は下の“数1”をxとおいて解いてみる。生徒を指名し、下のように4数を文字でおく。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">数1</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">数2</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">⇒</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">x</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">x+1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">数3</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">数4</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">x+7</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">x+8</td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題文に従って文字の式をつくる。  <math>(x+1)(x+7) - x(x+8)</math>  <math>=x^2 + 8x + 7 - x^2 - 8x</math>  <math>=7</math> </li> </ul> <p>○ 以上のことから、予想が正しいことを確認する。</p>	数1	数2	⇒	x	x+1	数3	数4	x+7	x+8	<p>○ 生徒を指名し、(2) 予想するまで確認させる。</p> <p>○ その差が7になることを確認させる。</p> <p>○ 手順を確認する。</p> <p>○ どの数をxと置いてもよいことを告げる。</p>	
数1	数2	⇒	x		x+1							
数3	数4		x+7	x+8								
20分	<p>展開2</p> <p>○ 困っている四角形の形に着目して、条件変えを行い、新しい課題を見つける。 正方形→平行四辺形、台形、ひし形 長方形（2×3、2×4、2×5・・・）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>平行四辺形</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>台形</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ひし形</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>長方形（2×3）</p>  </div> </div>	<p>○ 生徒を指名し、囲い方を変えるように指示する。</p> <p>○ 図形の大きさは左のように指定する。</p>	<p>◇ 条件変えを進んで考えているか。</p>									

		<p>○「①課題を発展させる」と 「②課題を詳しく調べる」に分かれて取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自で①②を選択する。</li> <li>・個人で活動する。</li> <li>・近くの生徒に相談しても良い</li> </ul> <p>①新しい（条件変えされた）問題に取り組む ○課題解決の手順に従って、課題を解決する。 ・1つの課題が終了したら、他の課題に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>右斜め上に傾いた平行四辺形→6になる 左斜め上に傾いた平行四辺形→8になる 台形→負の数で2の倍数 ひし形→48になる 二等辺三角形→頂角の2倍の数 長方形（<math>2 \times 2 \rightarrow 7</math>になる、 <math>2 \times 3 \rightarrow 14</math>になる、<math>2 \times 4 \rightarrow 21</math>になる）</p> </div> <p>②課題を詳しく調べる。 ○1枚目のワークシートを用いて、解説書を作成する。 ・式変形（＝を使ったとき）で用いた公式を明らかにする。 ・その公式以外にも、似たような公式があれば参考として載せる。</p>	<p>○②の課題について詳しく調べたいと思う人は教科書を利用して2年生にも分かるように解説を書くように指示する。②の生徒は解説づくりが終わったら、①について取り組むよう指示する。</p> <p>○条件変えされた課題のどれに取り組んでも良いことを告げる。</p> <p>○①の生徒は1つの発展させた課題が終わったら、次の課題に取り組ませる。</p> <p>○②の生徒を集合させ、もう一度、正方形に囲ったときの解決を再確認させる。その後、個人で活動させる。 ・どんなことを調べ、どんなことを書くのかを具体的に指導する。</p>	<p>◇課題解決の手順に従って取り組もうとしているか</p> <p>◇法則や公式を明らかにして問題を解いているか。</p>
7分	同じ課題同士で確認	<p>○同じ課題に取り組んでいる生徒同士で集まり、確認し合う。 ・数人のグループをつくり、お互いが見せ合い、必要なことを書き加える。</p>	<p>○教師が集まる場所を指定する。</p> <p>○②に取り組んだ生徒には再度、指導する。</p> <p>○発表させる生徒を探し、発表についての指導をする。</p>	
5分	発表共有	<p>○自席に戻る。</p> <p>○指名された生徒はワークシート裏を用いて発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どんな囲い方をしたのか</li> <li>・具体的に調べた結果と予想の内容</li> <li>・文字を用いて計算した結果</li> </ul> <p>○発表を聞く生徒は、その内容をワークシートにメモをする。</p>	<p>○ワークシート裏を参考にして発表させる。</p> <p>○発表を聞く生徒にはワークシートにメモをさせる。</p>	
3分		<p>○隣同士で発表の練習をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシートの裏に書かれていることを活用して、発表の練習をする。</li> <li>・②に取り組んだ生徒は、用いた公式を明らかにしながら発表する。</li> </ul>	<p>○ワークシートを相手に見せながら発表させる。</p>	



### (3) 本時の評価

- ・どんな法則や公式を用いて課題を解いたのかを明らかにしながら課題を解くことができたか。(①)
- ・課題解決の手順（具体的に→文字を用いて）に沿って課題に取り組み、解決することができたか。(②)
- ・条件変えを行い、新しい課題を見つけようとしたか。(①②)