

令和5年度

# 数学科学習指導案

研究主題

数学的な思考力、判断力、表現力等を育む学習指導の在り方

～一人一人を生かす数学的活動の充実を目指して～

## 1 単元名 正の数・負の数

### 2 単元について

小学校算数科では、第4学年までに整数についての四則計算の意味やこれに関して成り立つ性質などを取り扱い、その習得と活用を図っている。そして第5、6学年で交換法則、結合法則、分配法則について、小数や分数の計算でも成り立つことを調べることを通して、その意味と四則計算を学習し、数についての感覚や見方を広げ、その習得と活用を図っている。

中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上に立って、数の範囲を正の数と負の数にまで拡張し、正の数と負の数の必要性和意味を理解すること、正の数と負の数の四則計算の意味を理解し、その計算ができるようにすること及び正の数と負の数を用いて表したり処理したりすることを通して、具体的な場面でそれらを活用することをねらいとしている。また、この内容と関連して自然数を素数の積として表すことを取り扱う。これは、自然数を素数の積として表すことによって、小学校算数科で学んできた整数の性質についての理解を深め、中学校の学習につなげることができるからである。平成29年改訂学習指導要領に（数学編）で、中学校数学科における第3学年で扱っていた「自然数の素因数分解」、小学校算数科における第5学年で扱う「素数」をそれぞれ第1学年に移行された経緯がある。小学校算数科では、偶数、奇数、約数、倍数、最大公約数、最小公倍数という観点から学習しているが素数については学習していない。この単元では、素数と素因数分解の意味を理解できるようにする。また、素因数分解の順序をいろいろに変えても、整理すると結果は同じ素数の積になることを活動を通して具体的に知ることができるようにする。このように自然数を素数の積で表すことにより、算数で学習した約数、倍数などの整数の性質について捉えなおすことができるようにする。

本単元の学習は、この後に学習する「文字の式」や「方程式」の解法においても大切なものになるので、指導にあたっては、技能の習熟に偏ることなく、それぞれの学習場面に即した数学的活動を充実させたい。学習指導要領では、『数学的活動とは、事象を数学的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること』としている。生徒が目的意識をもって取り組むことができることができるような数学的活動の設定を心がけて指導にあたりたい。

### 3 生徒の実態

#### 4 一人一人を生かす数学的活動について

本校では、『数学的な見方・考え方を働かせる数学的活動を通じた学習指導の在り方―「見通し」と「振り返り」の過程を重視した思考力向上の工夫―』を研究主題としている。この「見通し」と「振り返り」の機会を設けることで「一人一人を生かす数学的活動」を実践していく。「見通し」には学習活動の結果と過程を見通す活動が、同様に「振り返り」には、学習の結果や過程を振り返る活動が含まれている。学習指導要領では、数学的活動の教育的意義には、「数学の学習では、主体的に問題発見・解決の過程を遂行すること、そしてこれを振り返って言語としての数学で表現し、意見の交流や議論などを通して吟味を重ね、更に洗練させていくこと」としている。「見通し」においては、問題に対して既習の数学を基にするなどして問題を発見する場面や問題解決の過程を話し合い、説明し比較するような数学的活動の場

面を設定する。また、「振り返り」では、見出した問題を一旦解決し終えた後で、導いた結果やその価値を振り返る場面や問題解決の方法を生徒が理解できるように一連の問題解決の方法を振り返る場面の設定をしていく。また、その「振り返り」の中で、解決方法を比較・検討することで、自らの考えをさらに洗練させる場面を設定する。これらの「見通し」と「振り返り」を相互に関連させて、形式的で固定的なものにならない数学的活動の場面を設定し、生徒一人一人の思考力向上を図りたい。

## 5 単元目標

- (1) 正の数・負の数についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数理的に捉えたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けている。
- (2) 数の範囲を拡張し、数の性質や計算について考察することができる。
- (3) 正の数・負の数について、数学的活動の楽しさや数学のよさに気づいて粘り強く考え、数学を学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って検討しようとする態度を身に付ける。

## 6 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①正の数と負の数の必要性和意味を理解している。 ②自然数や整数、素数、正の数と負の数の大小関係、符号、絶対値の意味を理解している。 ③正の数と負の数の四則計算をすることができる。 ④具体的な場面で正の数と負の数を用いて表したり処理したりすることができる。 ⑤1より大きい自然数を素因数分解することができる。	①算数で学習した数の四則計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の方法を考察して表現することができる。 ②数の集合と四則計算の可能性について捉え直すことができる。 ③正の数と負の数を具体的な場面で活用することができる。 ④自然数を素数の積として表すことにより、約数、倍数などの整数の性質について捉え直すことができる。	①正の数と負の数の必要性和意味を考えようとしている。 ②正の数と負の数について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③正の数と負の数を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

## 7 指導と評価の計画

時	小単元名	○学習問題(学習課題)・学習内容 波線下線…「一人一人を生かす数学的活動」	評価の観点			評価・留意点 (☆生徒指導や特別支援)
			知	思	態	
1	正の数・負の数	○0より小さい数はどのように表すのだろうか。 ・ <u>身の回りで使われている数について考え、小グループで共有する。</u>	◎		○	[知]:正の数と負の数の必要性和意味を理解しているか。(行動観察)
2		○正の数・負の数を数直線で表そう。	◎			[知]:正の数と負の数を数

		・数直線を負の数の範囲まで拡張し、負の数を数直線で表すことを理解する。				直線上にあらわすことができるか。(行動観察)
3		○0より小さくない数量を負の数を使って表そう。 ・正の数・負の数を利用して互いに反対の性質をもつ量を表すことや基準を決めてそこからの増減を表すことができることを理解する。	◎			[知]:0より小さくない数量を負の数を使って表すことができるか。(ワークシート)
4		○絶対値について学習しよう。 ・絶対値の意味やその必要性を理解する。	◎		○	[知]:絶対値の意味を理解しているか。(ノート)
5		○数の大小を比べよう。 ・数直線を用いて正の数・負の数の大小を比較する。 ・ <u>条件替えをして発展的な新しい問題を作成し、生徒同士で解く。</u>	◎		○	[知]:自然数や整数、素数、正の数と負の数の大小関係、符号、絶対値の意味を理解しているか。(小テスト①) [態]:正の数と負の数について学んだことを生活や学習に生かそうとしているか。(振り返りシート)
6		○正の数・負の数の加法について学習しよう。 ・既習の正の数の加法と関連付けて、数直線を用いて正の数・負の数の加法の計算方法を調べる。	◎	○		[知]:正の数、負の数の加法の計算をすることができるか。(ノート)
7		○加法の符号と絶対値の関係を調べよう。 ・和の符号について整理し、加法の決まりについてまとめる。	○	◎		[思]:加法の符号と絶対値の関係に着目して加法の決まりについてまとめることができるか。(ノート)
8	正の数・負の数の計算	○いろいろな加法の計算に挑戦しよう。 ・小数や分数の加法の計算をする。	◎			[知]:正の数、負の数の加法の計算をすることができるか。(小テスト②)
9		○減法の計算方法を考えよう。 ・正の数・負の数をひく計算について考える。 ・減法は加法に直せることを理解しそれに基づいて減法の計算をする。		◎		[思]:加法の計算に結び付けて、正の数と負の数減法の計算方法を考察して表現することができるか。(ノート)
10		○加法・減法の混じった計算をしよう。 ・正の数に符号+を付けない加法、減法を計算する。	◎			[知]:正の数、負の数の加法と減法の混じった計算をすることができるか。(行動観察)

11	<p>○式の表し方を変えて計算しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・加法と減法の混じった式は加法だけにして計算する。</li> <li>・加法の計算法則について考える。</li> </ul>		◎		[思]:これまで学習した数の計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の方法を考察して表現することができるか。(ノート)
12	<p>○加法と減法の混じった計算をしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3数以上の加法、減法を計算方法について考える。</li> </ul>	◎	○		[知]:正の数、負の数の加法と減法の混じった計算をすることができるか。(小テスト③)
13	<p>○乗法の計算方法を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・正の数をかけることと負の数をかけることについて理解する。</li> <li>・2数の符号に着目して、乗法の計算方法を理解し、それに基づいて乗法の計算をする。</li> </ul>	○	◎		[思]:これまで学習した数の計算と関連付けて、正の数と負の数の乗法の計算方法を考察して表現することができるか。(ノート)
14	<p>○除法の計算方法を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・正の数、負の数であることの意味を理解する。</li> <li>・2数の商の符号と絶対値、0との除法の計算をする。</li> </ul>	○	◎		[思]:これまで学習した数の計算と関連付けて、正の数と負の数の除法の計算方法を考察して表現することができるか。(ノート)
15	<p>○乗除の計算の決まりを考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・逆数の意味を理解する。</li> <li>・除法を乗法になおし計算する。</li> </ul>	○	◎		[思]:乗除の計算の決まりを考え、計算方法を考察して表現することができるか。(ノート)
16	<p>○小数や分数を含む乗除の計算をしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小数や分数を含む乗除の計算をする。</li> </ul>	◎			[知]:正の数、負の数の乗除の計算をすることができるか。(行動観察)
17	<p>○3数以上の乗除の混じった計算をしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乗法の交換法則と結合法則が成り立つことを理解し、それらを用いて乗法の計算をする。</li> <li>・3つ以上の数をかけ合わせた時の積の符号や絶対値について理解する。</li> </ul>	◎			[知]:正の数、負の数の乗除の計算をすることができるか。(行動観察)
18	<p>○同じ数の積について学習しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・指数の意味を理解し、式を累乗の形に表したり、累乗の計算をしたりする。</li> </ul>	◎			[知]:指数の意味を理解し、式を累乗の形に表したり、計算をすることができるか。(ノート)
19	<p>○四則の混じった計算について学習しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・四則やかっこをふくむ式の計算をする。</li> </ul>	◎	○		[知]:正の数、負の数の四則計算をすることができるか。(行動観察)

20		○四則の混じった計算を練習しよう。 ・正の数、負の数についても分配法則が成り立つことを理解し、分配法則を用いて式の計算をする。	◎			[知]: 正の数、負の数の四則計算をすることができるか。(小テスト⑤)	
21		○数と計算のひろがりについて考えよう。 ・数の世界が広がったことで四則計算が拡張されたことを理解する。		◎	○	[思]: 数の集合と四則計算の可能性について捉え直すことができるか。(ワークシート)	
22		○自然数を素数の積で表そう。 ・素数の意味を理解する。 ・自然数の素因数分解を行う。	◎	○		[知]: 1より大きい自然数を素因数分解することができるか。(行動観察)	
23	本 時	○素因数分解を活用しよう。 ・ <u>素因数分解を利用して約数の個数を考える。</u> ・素因数分解を通して約数や倍数などの整数の性質について考える。		◎		[思]: 自然数を素数の積として表すことにより、約数、倍数などの整数の性質について捉え直すことができるか。(ノート)	
24		○正の数、負の数の計算をまとめよう ・ <u>既習の学習内容の計算方法を整理し伝え合</u> <u>う。</u>	○		◎	[態]: 正の数と負の数について学んだことを生活や学習に生かそうとしているか。(ワークシート)	
25		正の 数・負 の数の 利用	○正の数、負の数を利用して身の回りの問題を解決しよう。 ・身の回りの場面から問題を設定し、正の数、負の数を利用して問題を解決する。 ・大きい数を扱う平均値は、仮平均を使って簡単に求められることを理解する。	○	◎		[知]: 具体的な場面で正の数と負の数を用いて表したり処理したりすることができるか。(ワークシート) [思]: 正の数と負の数を具体的な場面で活用することができるか。(ワークシート)
26			○学びを振り返ろう。 ・振り返りシートを記入し、これまでの学びを確認する。		○	◎	[態] 正の数と負の数を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしているか。(振り返りシート)
27		○学びをたしかめよう。	◎			[知] [思] テスト	

8 本時 (23/26) について

(1) 本時の目標

自然数を素数の積として表すことにより、約数、倍数などの整数の性質について捉え直すことができる。【思考力、判断力、表現力等】

(2) 本時の展開

過程	生徒の学習内容と活動 波線下線部…一人一人を生かす数学的活動	教師の指導・留意点 ◎指導や支援 ◆評価 (評価方法)
導入 5分	<p>1 6の約数はいくつあるか考え、約数とは何かを確認する。</p> <p>&lt;予想される生徒の反応&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・6の約数は、1,2,3,6の4つである。</li> <li>・約数とは、ある数を割り切ることができる数</li> </ul>	<p>◎約数の求め方を確認する。</p> <p>◎約数の意味を復習する。</p>
問題 把握 4分	<p>2 学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>[学習課題] 約数の個数を求めよう。</p> </div> <p>3 学習問題をつかむ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>[学習問題1] 次の数の約数の個数を求めよう。また、考え方もあわせてかこう。</p> <p>(1) 24      (2) 360</p> </div>	<p>◎導入では、約数を数え上げることで約数の個数を数えたが、より大きい数ならどうなるのかを考えさせる。</p>
予想 10分	<p>4 解決の方法を予想し、見通しを立てる。</p> <p>・<u>問題解決にむけた解決方法を考える。</u></p> <p>&lt;予想される生徒の反応&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(1) は約数が数えあげられそう</li> <li>・(2) は360の約数を求めるのは大変そう</li> <li>・導入の6の約数の個数について考える。</li> </ul> <p>①6を自然数の積の形で表すとどうなるか考える</p> <p>&lt;予想される生徒の反応&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・素因数分解を利用して <math>6 = 2 \times 3</math></li> </ul>	<p>◎本時の導入で行った問題と関連させて考えることを促す。</p> <p>◎導入の問題から、自然数の積で表した形から、②、③の約数の個数と①の約数の個数を関連付けることを促す。</p>

	<p>② <math>6 = 2 \times 3</math> と表したとき</p> <p>6の約数と2と3の約数を整理すると、</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>6の約数：1, 2, 3, 6 の4つ ……①</p> <p>2の約数：1, 2 の2つ ……②</p> <p>3の約数：1, 3 の2つ ……③</p> </div> <p>となる。</p> <p>同じように他の数も具体例に考えてみる。</p> <p>&lt;例&gt; 12の約数について考える。</p> <p><math>12 = 2^2 \times 3</math> と表したとき同じように整理すると</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>12の約数：1, 2, 3, 4, 6, 12 の6つ ……①</p> <p><math>2^2</math>の約数：1, 2, 4 の3つ ……②</p> <p>3の約数：1, 3 の2つ ……③</p> </div> <p>約数の個数と整理した【 】の中の①、②、③の数の関係にはどんな決まりがあるか考える。</p> <p>&lt;予想される生徒の反応&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①の約数は、②と③の約数の積の組み合わせになっている。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>6の約数：1, 2, 3, 6 の4つ ……①</p> <p>2の約数：1, 2 の2つ ……②</p> <p>3の約数：1, 3 の2つ ……③</p> </div> <p>例えば、6の約数の1は、2の約数の1と3の約数の1の積である。同様に、6の約数の2は、2の約数の2と3の約数の1の積である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>②の約数の個数と③の約数の個数の積が①の約数の個数となる。</li> <li>①と②と③の数にはなにか関係がありそう</li> </ul>	<p>◎②、③の約数の個数と①の約数の個数の関連付けて考えられるように板書において共通の印をつけて、関連付けて考えられるように促す。</p> <p>◎約数の個数と素因数分解の自然数の積で表した形で表すこととの関連性を考えさせる。</p>
<p>自力 解決 10 分</p>	<p>5 全体で共有した見通しを元に個人で問題に取り組む。</p> <p>&lt;予想される生徒の反応&gt;</p> <p>(1) 24について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>24 = 2^3 \times 3</math> なので</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>24の約数：1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 の8つ ……①</p> <p><math>2^3</math>の約数：1, 2, 4, 8 の4つ ……②</p> <p>3の約数：1, 3 の2つ ……③</p> </div> <p>②の<math>2^3</math>の約数が4つ、③の3の約数が2つなので、  <math>4 \times 2 = 8</math> で24の約数は8つ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① のようにすべてかきだして8つ</li> </ul>	<p>◎手が進まない生徒には、導入の問題を例に解決方法を考えさせる。</p> <p>◆自然数を素数の積として表すことにより、約数、倍数などの整数の性質について捉え直すことができる。</p>

<p>比較 検討 8分</p>	<p>(2) 360 について  <math>360=2^3 \times 3^2 \times 5</math> なので</p> <p>360 の約数：  1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,15,18,20,24,30,36,40,45,60,72,90,120,180,360  ... ①</p> <p><math>2^3</math> の約数：1,2,4,8 の4つ... ②  <math>3^2</math> の約数：1,3,9 の3つ... ③  5 の約数：1,5 の2つ... ④</p> <p>より、②の<math>2^3</math>の約数が4つ、③の<math>3^2</math>の約数が3つ、④の5の約数が2つなので、<math>4 \times 3 \times 2 = 24</math> なので24つ  ・①のようにかきだして24つ</p> <p>6 小グループで比較検討する。  <u>・5～6人程度のグループになり、互いの自己解決の過程を説明しあい、比較・検討をする。</u></p> <p>7 教師が指定した班は全体で解き方・考え方を発表する。</p>	<p>【思考・判断・表現】(行動観察)</p> <p>◎グループで考えを共有させる。</p> <p>◎解いたときの考え方合わせて共有するように促す。</p> <p>◎机間指導を行い、発表できる班を確認する。</p>
<p>問題 把握 2分</p>	<p>8 問題をつかむ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[学習問題1] 次の数の約数の個数を求めよう。また、考え方もあわせてかこう。  (1) 1008      (2) 17640</p> </div>	
<p>自己 解決 8分</p>	<p>9 個人で問題を解決する。</p>	<p>◆自然数を素数の積として表すことにより、約数、倍数などの整数の性質について捉え直すことができる。  【思考・判断・表現】(行動観察)</p>

	<p>&lt;予想される生徒の反応&gt;</p> <p>(1) 1008</p> <p>・1008 を素因数分解して</p> <p>1008=2<sup>4</sup> × 3<sup>2</sup> × 7なので</p> <p>1008 の約数は、</p> <p>1,2,3,4,6,7,8,9,12,14,16,18,21,24,28,36,42,48,56,63,72,84, 112,126,144,168,252,336,504,1008 の30つ</p> <p>2<sup>4</sup>の約数は、1,2,4,8,16 の5つ ……②</p> <p>3<sup>2</sup>の約数は、1,3,9 の3つ ……③</p> <p>7 の約数は、1,7 の2つ ……④</p> <p>よって、5 × 3 × 2 = 30 の30個</p> <p>・①よりすべてかきだして30個</p> <p>(2) 17640</p> <p>17640 = 2<sup>3</sup> × 3<sup>2</sup> × 7<sup>2</sup> × 5</p> <p>・17640 の約数は、</p> <p>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,14,15,18,20,21,24,28,30,35,36,40,42,45, 49,56,60,63,70,72,84,90,98,105,120,126,140,147,168,180,196, 210,245,252,280,294,315,360,392,420,441,490,504,588,630,735, 840,882,980,1176,1260,1470,1764,1960,2205,2520,2940, 3528,4410,5880,8820,17640 の72個 ……①</p> <p>2<sup>3</sup>の約数は、1,2,4,8 の4つ ……②</p> <p>3<sup>2</sup>の約数は、1,3,9 の3つ ……③</p> <p>7<sup>2</sup>の約数は、1,7,49 の3つ ……④</p> <p>5 の約数は、1,5 の2つ ……⑤</p> <p>よって②～⑤より、4 × 3 × 3 × 2 = 72 より72個</p>	<p>◎机間指導を行い、発表できる生徒を確認する。</p>
<p>全体共有 6分</p>	<p>10 全体で共有する。</p> <p>・<u>教師が指定した生徒は全体で解き方・考え方を発表する。</u></p>	<p>◎素因数分解を利用すると約数の総数を求められることを確認する</p>

まと め 3分	11 本時のまとめをする。	◎生徒の言葉を使ってまとめをする。
<p>&lt;まとめ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・素因数分解を利用して素数の積で表すことで約数の個数を求めることができる。</li> </ul> <p><math>n = A^a \times B^b \times C^c \times \dots</math> のとき</p> <p>約数の個数は、<math>(a + 1) \times (b + 1) \times (c + 1) \times \dots</math>となる</p>		

(3) 本時の評価

自然数を素数の積として表すことにより、約数、倍数などの整数の性質について捉え直すことができる。【思考・判断・表現】