

(3) 数 学

ア 個々の問題の概要及びその通過率

— 評価の観点 —

見・考：数学的な見方や考え方
 表・処：数学的な表現・処理
 知・理：数量・図形などについての知識・理解

学習指導要領の内容	問題番号	出題のねらい	評価の観点	設定通過率 (%)	通過率 (%)
1年 A (1) ア	1	正の数と負の数の大小関係を理解している。	知・理	70.0	61.5
1年 A (1) イ	2	(1) 正の数と負の数の加法、乗法の混合計算ができる。	表・処	80.0	81.0
		(2) 正の数と負の数の分数を含む加法、減法の計算ができる。	表・処	65.0	76.2
2年 A (1) ア	3	(1) 単項式の乗法の計算ができる。	表・処	65.0	73.8
1年 A (2) ア		(2) 式の値を求めることができる。	表・処	65.0	82.6
2年 A (1) ウ		(3) 等式を変形することができる。	表・処	50.0	50.8
1年 A (3) ウ	4	(1) 一元一次方程式を解くことができる。	表・処	80.0	78.4
2年 A (2) イ		(2) 連立方程式を解くことができる。	表・処	55.0	72.1
1年 A (3) ア	5	(1) 一元一次方程式の式の意味をよみとることができる。	表・処	60.0	48.9
1年 A (3) ウ		(2) 具体的な事象の中の数量の関係をとらえ、一元一次方程式をつくることができる。	見・考	65.0	60.5
2年 A (1) イ	6	(1) 自然数の性質を見いだすことができる。	見・考	60.0	73.9
		(2) 自然数の性質についての説明を参考に、別の性質を説明することができる。	見・考	50.0	64.4
1年 C (1) ア	7	反比例の意味を理解している。	知・理	70.0	65.3
1年 C (1) イ	8	(1) 座標の意味を理解している。	知・理	80.0	80.0
1年 C (1) ウ		(2) 比例のグラフをかくことができる。	表・処	50.0	60.3
1年 C (1) ウ	9	反比例の関係であることに気づき、その理由を説明できる。	見・考	50.0	30.9
1年 C (1) エ	10	(1) 具体的な事象の中にある2つの数量関係を表したグラフから比例の式を求めることができる。	表・処	50.0	41.7
		(2) 比例のグラフからよみとった情報を使って、問題を解決することができる。	見・考	50.0	41.5
1年 B (1) ア	11	線対称な図形を完成できる。	表・処	75.0	81.8
1年 B (1) イ	12	垂直二等分線の作図の手順を理解している。	知・理	70.0	42.7
1年 B (2) ア	13	二直線の位置関係(ねじれの位置)を理解している。	知・理	70.0	76.4
1年 B (2) イ	14	見取図上の線分の実際の長さをとらえることができる。	見・考	50.0	52.1
1年 B (2) ウ	15	回転体(円すい)の体積を求めることができる。	表・処	50.0	41.5
	16	円柱の表面積を求めることができる。	見・考	50.0	34.0

イ 個々の問題の教育事務所管内・地区別通過率

問題番号	問題の内容	設定 通過率	東 青 管 内			西 北 管 内			
				青森市	東郡		五所川原市	つがる市	西・北郡
1	正の数と負の数の大小関係	70.0	64.8	64.5	68.1	64.8	62.4	64.8	66.9
2	(1) 正の数と負の数の加法、乗法の混合計算	80.0	79.6	79.5	80.9	80.3	80.5	76.1	82.1
	(2) 正の数と負の数の分数を含む減法の計算	65.0	78.1	78.1	78.3	76.1	80.7	67.9	75.9
3	(1) 単項式の乗法の計算	65.0	75.8	76.2	71.5	69.8	71.8	67.9	68.8
	(2) 式の値を求めること	65.0	83.9	84.1	82.1	81.1	84.9	74.5	80.6
	(3) 等式を変形すること	50.0	58.0	58.3	55.3	43.9	45.3	45.2	41.9
4	(1) 一次方程式を解くこと	80.0	79.7	79.5	81.7	77.6	81.9	72.7	76.0
	(2) 連立方程式を解くこと	55.0	72.7	72.7	72.8	71.2	74.6	69.4	68.8
5	(1) 式の意味のよみとり	60.0	53.1	53.3	50.2	46.7	49.9	40.9	46.6
	(2) 一元一次方程式をつくること	65.0	65.8	65.6	67.7	57.5	64.7	50.6	54.3
6	(1) 自然数の性質を見いだすこと	60.0	76.6	76.7	74.9	71.5	73.1	68.8	71.3
	(2) 説明を参考に別の性質を説明すること	50.0	68.6	68.2	73.2	61.3	64.5	58.8	59.5
7	反比例の意味の理解	70.0	70.1	70.4	66.0	61.7	68.0	53.9	59.6
8	(1) 座標のよみとり	80.0	82.4	82.1	86.4	80.9	85.4	77.9	78.3
	(2) 比例のグラフをかくこと	50.0	68.0	66.8	82.6	60.7	69.9	52.4	56.2
9	反比例であることの理由の説明	50.0	36.5	36.1	41.7	29.8	34.4	26.4	27.2
10	(1) グラフから比例の式を求めること	50.0	50.2	50.4	47.2	36.9	42.3	37.0	31.8
	(2) 比例のグラフの利用	50.0	47.2	47.0	50.2	42.4	46.8	44.8	37.1
11	線対称な図形の完成	75.0	84.2	84.1	85.1	76.9	78.0	83.3	72.8
12	垂直二等分線の作図手順の理解	70.0	44.2	43.5	52.8	42.4	45.0	41.5	40.4
13	ねじれの位置の理解	70.0	76.6	76.3	80.0	77.8	81.1	73.3	76.9
14	見取図上の線分の長さの理解	50.0	50.9	49.9	63.4	53.9	54.5	56.4	52.2
15	回転体（円すい）の体積	50.0	46.4	45.9	52.3	38.2	39.5	33.0	39.5
16	円柱の表面積	50.0	36.5	36.2	40.0	31.2	34.9	24.8	30.8
教 科 全 体		61.7	64.6	64.4	66.8	59.8	63.1	56.8	58.1

(単位：%)

中 南 管 内					上 北 管 内				下 北 管 内			三 八 管 内			県全体
弘前市	黒石市	平川市	中・南郡		十和田市	三沢市	上北郡		むつ市	下北郡		八戸市	三戸郡		
58.2	58.7	55.0	61.4	56.4	57.7	63.9	57.0	53.6	59.0	59.9	55.4	62.8	63.3	61.2	61.5
82.7	84.7	76.6	81.8	80.8	78.3	85.5	71.3	76.4	82.2	83.0	78.9	82.8	83.9	79.3	81.0
74.7	77.9	67.6	74.9	68.2	71.0	80.2	68.6	65.4	72.5	75.3	61.4	80.0	80.7	77.8	76.2
72.1	71.8	73.0	81.6	63.3	70.0	78.2	69.5	64.3	65.8	68.8	53.6	79.6	81.0	75.4	73.8
81.4	81.8	81.7	84.7	76.2	79.1	84.8	77.8	75.5	77.1	79.4	68.1	86.8	87.6	84.3	82.6
46.8	46.7	50.6	50.1	40.0	42.4	50.0	44.8	35.9	42.0	42.3	41.0	58.4	59.9	53.7	50.8
78.0	79.3	77.9	79.5	70.7	74.2	82.8	66.6	71.5	69.2	69.7	66.9	82.8	84.0	79.3	78.4
70.7	72.5	74.3	69.7	59.5	68.7	80.2	65.9	61.8	60.4	61.4	56.0	78.4	79.6	74.3	72.1
44.4	46.2	41.9	45.0	38.4	47.3	56.6	44.2	42.1	47.2	49.5	38.0	51.1	51.7	49.1	48.9
58.4	59.5	58.4	61.4	50.7	57.4	65.3	56.3	52.3	49.2	50.2	45.2	63.5	63.6	63.4	60.5
72.1	72.5	67.6	77.8	69.6	71.7	78.1	69.1	68.3	65.4	66.3	62.0	77.7	78.1	76.3	73.9
60.6	60.3	58.6	71.2	54.0	58.8	64.5	61.9	53.4	56.6	58.7	48.2	70.8	71.1	69.6	64.4
65.4	67.0	62.2	68.0	59.2	63.1	70.2	61.0	59.0	55.8	57.4	49.4	66.5	66.9	65.0	65.3
76.8	77.6	72.8	83.6	71.0	77.6	86.1	77.4	71.7	76.0	75.8	77.1	82.6	83.6	79.5	80.0
54.4	58.2	47.8	61.4	38.1	54.6	65.6	46.2	50.7	47.8	47.0	51.2	64.6	65.2	62.7	60.3
27.3	29.1	22.9	31.4	20.0	28.8	35.7	26.5	25.0	25.1	25.3	24.1	32.2	32.6	30.6	30.9
36.3	37.9	30.8	42.4	29.0	40.0	52.3	36.3	32.9	30.8	30.6	31.9	44.6	44.1	46.2	41.7
38.7	40.3	37.5	42.7	29.6	37.3	45.0	36.1	32.4	34.0	33.6	35.5	42.6	42.7	42.4	41.5
80.8	80.5	79.9	84.4	79.5	78.3	85.0	76.9	74.2	82.8	84.2	77.1	85.0	85.3	84.3	81.8
40.1	41.4	36.0	42.9	35.9	43.6	45.3	43.7	42.3	37.8	37.7	38.6	44.4	43.1	48.2	42.7
75.0	77.9	66.6	80.4	66.0	74.1	82.8	71.5	69.0	67.5	68.5	63.3	80.4	81.4	77.2	76.4
51.6	56.7	47.6	48.4	36.4	49.0	51.0	52.2	46.2	49.6	50.6	45.8	55.2	55.5	54.3	52.1
38.7	39.8	37.5	35.4	38.4	37.5	48.1	32.1	32.4	36.1	37.3	31.3	44.6	45.5	41.8	41.5
32.9	36.6	27.2	33.4	22.2	31.2	43.0	24.7	25.8	31.6	31.9	30.1	36.6	36.9	35.8	34.0
59.1	60.6	56.3	62.2	52.2	58.0	65.8	55.7	53.4	55.1	56.0	51.3	64.7	65.3	63.0	61.4

ウ 内容・領域別結果の概要

内容・領域	問題数 (問)	通過率の高かった 問題(10問)	通過率の低かった 問題(10問)	各内容・領域 の通過率(%)	設定通過率 (%)
数と式	12	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(1)、4(2)、 6(1)	3(3)、5(1)	68.7	63.8
数量関係	6	8(1)	8(2)、9、 10(1)、10(2)	53.3	58.3
図形	6	11、13	12、14、15、16	54.8	60.8

内容・領域別にみると、通過率の高かったのは、「数と式」である。

通過率が低かったのは、「数量関係」、「図形」である。

設定通過率と比較すると、これを上回ったものはなく、同程度だったのは「数と式」、「数量関係」であり、下回ったのは「図形」である。

エ 評価の観点別結果の概要

評価の観点	問題数 (問)	通過率の高かった 問題(10問)	通過率の低かった 問題(10問)	各観点の 通過率(%)	設定通過率 (%)
数学的な 見方や考え方	7	6(1)	9、10(2)、 14、16	51.1	53.6
数学的な 表現・処理	12	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(1)、4(2)、 11	3(3)、5(1)、 8(2)、10(1)、 15	65.8	62.1
数量、図形 などについ ての知識・ 理解	5	8(1)、13	12	65.2	72.0

観点別にみると、通過率の高かったのは、「数学的な表現・処理」、「数量、図形などについての知識・理解」である。

通過率が低かったのは、「数学的な見方や考え方」である。

設定通過率と比較すると、これを上回ったものはなく、同程度だったのは「数学的な見方や考え方」、「数学的な表現・処理」であり、下回ったのは、「数量、図形などについての知識・理解」である。

オ 個々の問題の主な誤答例とその原因

問題番号	通過率(%)	設定通過率(%)	主な誤答(無答を含む)例 (かっこ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%)	
1	61.5	70.0	$-\frac{1}{4}$ (19.0)、 -2 (10.0)、 $\frac{1}{3}$ (2.5)、 0 (2.5)、 0.04 (1.5)	
5	(1)	48.9	60.0	無答(15.0)、チョコレートケーキ1個の値段(7.0) チーズケーキはチョコレートケーキより50円安い(6.0) チョコレートケーキはチーズケーキより50円高い(6.0)
9		30.9	50.0	ア(23.5)、ウ(10.0)、記号と理由の両方が無答(9.5) イで理由が無答(5.5)、イで理由が間違い(14.0) 【イで理由が間違いの主な誤答】 x が増すと y は減る(3.0)、 x と y の長さが違う(3.0)
10	(2)	41.5	50.0	10(16.5)、無答(10.0)、20(6.5)、45(3.5)、5(3.5)、12(1.5)、 30(1.5)、3(1.5)、11(1.5)、14(1.5)
12		42.7	70.0	点Bを中心として適当な大きさの半径の円(25.0) 無答(13.5)、点Bを中心として半径の円(3.0)
15		41.5	50.0	無答(15.0)、 54π (8.5)、 27π (4.0)、18(2.5)、36(2.0) 36π (2.0)
16		34.0	50.0	無答(20.0)、 125π (7.5)、 50π (4.5)、 70π (4.0) 250π (3.5)、 150π (3.0)、 75π (3.0)、 25π (3.0)

- 1について

誤答の原因として、小数を分数に直したり、分数を小数に直したりすることや、負の数は絶対値が大きいほど小さくなるのが十分に理解されていないことが考えられる。

- 5(1)について

誤答の原因として、文字式の意味をよみとって言葉で表現する力が十分でないことが考えられる。また、数量を表す式と関係を表す式の違いが明確でないことが考えられる。

- 9について

誤答の原因として、反比例と指摘していない解答が多かったことから、反比例の意味が十分に理解されていないことが考えられる。また、理由に無答や不十分な記述が多かったことから、文章で記述することへの苦手意識や表現力不足があると考えられる。

- 10(2)について

誤答の原因として、問題文の読み取りやグラフを考察する力とともに、文章、式、グラフ等を関連付けて解決する力が不十分であると考えられる。

- 12について

誤答の原因として、単に手順①の中心にかかわる部分を変えた文章を書いたものや半径にかかわる記述が不十分であるものが多かったことから、図形を決定する要素に着目した作図の手順の理解が十分でないことが考えられる。

- 15について

誤答の原因として、解答に無答が多かったことや、円柱の体積を求めたり、円柱の2分の1の体積を求めたりしていることから、回転させてできる立体の認識と錐体の体積の求め方の理解が十分でないことが考えられる。

- 16について

誤答の原因として、解答に無答が多かったことや、円柱の体積と勘違いしたり、円柱の側面積のみを求めたりしていることから、見取図や展開図から表面積を考察することが不十分であることが考えられる。

カ 今後の指導について

内容・領域別にみた課題としては、通過率が低い「数量関係」、「図形」の学習内容の定着が挙げられる。

今後の「数量関係」の指導においては、日常事象の中にある対応関係や依存関係に着目し、事象の中から伴って変わる2量を取り出し、その関係を式やグラフで表現する力や、式やグラフが表している数量の関係をよみとる力の育成が望まれる。また、2量の関係を調べるのに、式だけに偏らず、表、グラフの有効性を実感できる授業づくりに努め、それぞれについて習熟を図るとともに、表、式、グラフを関連付けて活用し、問題の解決を図ることを意識した指導を心がけることが必要である。比例・反比例の学習は、実生活において数量を関係的に探究する基礎となることから、一般的、形式的に流れることなく、具体的に事象を考察しながら数量の関係についての理解を深められるようにすることが大切である。

今後の「図形」の指導においては、不思議に思うこと、疑問に思うこと、当面解決しなければならぬ課題などを、既に身に付けた知識をもとによく観察し、見通しをもって結果を予想したり、解決するための方法を工夫したり、予想した結果を確かめるために操作や実験を試みたりする数学的活動を重視する必要がある。特に、空間図形の求積においては、単に公式に当てはめて形式的に求めるだけでなく、具体物を用いたり、見取図や展開図を活用し、どのように考えたらいいかを確認するなど、丁寧な指導を心掛けることが大切である。また、第1学年における作図や空間図形の指導は、論理的な考察の基礎を培う段階であり、単なる操作だけに終始しないように留意する必要がある。

評価の観点別にみた課題としては、「数学的な見方や考え方」の育成が挙げられる。数学的活動を通して、事象を論理的に考える力を一層高めることが求められる。

今後の学習指導においては、教師主導型の授業から生徒主体の問題解決的な学習への転換を図り、生徒が主体的に問題を解決していく過程で、数学的活動の楽しさを味わい、数学的な見方や考え方を更に深めていくことが重要である。日々の授業では、ただ単に答えを求めるのではなく、思考過程をノートなどに記述したり、自分の考えやその根拠を筋道を立てて説明したり、各自の考えを検討し合ったりして、思考の過程を振り返り考えを深める活動を重視する必要がある。また、単元や一単位時間で取り上げる数学的な見方や考え方を具体化・明確化しておかなければならない。

個々の問題の誤答傾向からみた課題としては、理由を記述する問題での無答や不十分な記述

が多かったことから、論理的に考える力とともに、その考えを適切に表現する力の育成が挙げられる。

今後の学習指導においては、「○○だから○○となる」などのように根拠を明らかにしながら、自分の考えを適切に表現する活動を日々の授業に位置付けていくことが必要である。その際には、始めから数学的な表記や表現を求めるのではなく、直観・発見をそのまま記述させたり、その後理由を添えてそのことを説明させたりする場面をつくるなど段階を踏んだ指導を心掛けることが大切である。

また、問題解決的な学習での自力解決を通して「ねばり強く考え抜く」生徒を育成する必要がある。そのためには、学習のねらいを明確にすることはもちろんのこと、自力解決を終えた生徒への指導や見通しをもてない生徒への指導の手立てを工夫し、生徒が「自分でがんばって考えた」という達成感や自信をもたせるために一層授業改善に取り組んでいく必要がある。

設定通過率との比較からみた課題としては、内容・領域別においては「図形」、評価の観点別においては「数量、図形などについての知識・理解」の伸長が挙げられる。「図形」において、円柱の表面積を求める問題を昨年度に引き続いて出題したが、見取図や展開図から表面積を考察することがまだまだ不十分であり、通過率は34%にとどまった。また、「数量、図形などについての知識・理解」の作図の手順を記述させる問題においては、過去の作図問題の通過率が約70%であったことから同程度の通過率としたが、記述内容が不明瞭なものが多く大幅に下回る約43%であった。なお、難易度が高いと考えられることから設定通過率を50%とした9問については、上回ったものが2問、同程度だったものが2問、下回ったものが5問であった。しかし、通過率40%に満たない2問においては、過去の類似問題の通過率よりも5%程度上昇している。

今後の学習指導においては、学習指導の過程における評価を一層重視し、「努力を要する」状況になるおそれがある生徒に対しては、教師から様々な働きかけを行ったり、手立てを講じたりする必要がある。また、結果として「努力を要する」状況となった生徒に対しては、例えば補充的な指導を行うなどの取組が必要である。

キ まとめ

「数と式」の「数学的な表現・処理」に関する問題については比較的良好であるが、「数量関係」と「図形」の「数学的な見方や考え方」に課題が残った。

今後は、基礎的・基本的な知識・技能の定着はもちろんのこと、それを基にして論理的に考える力や自分の考えを適切に表現する力を身に付けさせる必要がある。そのためには、生徒主体の問題解決的な学習を通して、ねばり強く考え抜く生徒を育成するとともに、自分の考えを適切に表現する活動を日々の授業に位置付けていくことが大切である。また、一人一人の学習状況に応じた指導や数学的活動への取組など、生徒の主体的な活動を引き出すよう、一層の授業改善に取り組む必要がある。

