

(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、負の数の大小関係を理解している。	知・理	65.0	64.0
1年 A (1) イ	2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算をすることができる。	表・処	80.0	83.3
		(2) 分数を含む正の数と負の数の計算をすることができる。	表・処	75.0	80.3
2年 A (1) ア	3	(1) 単項式の乗法、除法の計算ができる。	表・処	70.0	75.2
		(2) 式の値を求めることができる。	表・処	65.0	64.7
2年 A (1) ウ	3	(3) 等式を変形することができる。	表・処	55.0	50.5
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	75.0	77.2
2年 A (2) イ		(2) 連立方程式を解くことができる。	表・処	65.0	71.7
1年 A (2) エ	5	与えられた等式から、数量関係をことばで説明することができる。	見・考	40.0	66.6
2年 A (1) イ	6	(1) 事柄が一般的に成り立つことの原因を説明することができる。	見・考	40.0	27.9
1年 A (2) ア		(2) 具体的な場面の値を求めることができる。	知・理	60.0	47.9
1年 C (1) ア	7	反比例の式から、 x の値と y の値の関係を正しく判断することができる。	知・理	50.0	52.8
1年 C (1) イ	8	(1) 座標の意味を理解している。	知・理	75.0	70.3
1年 C (1) ウ		(2) 比例の式からグラフをかくことができる。	表・処	60.0	48.8
1年 C (1) エ	9	身の回りの事象の中にある数量の依存関係をとらえることができる。	見・考	50.0	21.0
1年 C (1) ウ	10	(1) 比例のグラフの一方の量から他方の量をよみとることができる。	表・処	60.0	61.7
1年 C (1) エ		(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	30.0	21.4
1年 B (1) ア	11	対称性に着目し、図形を判断することができる。	知・理	60.0	82.2
1年 B (1) イ	12	線分の垂直二等分線などの基本的な作図の方法を理解し、それを利用することができる。	見・考	40.0	46.4
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	60.0	32.8
1年 B (2) イ	14	空間図形における長さの関係を、見取図と展開図を利用して判断することができる。	知・理	50.0	14.6
1年 B (2) ウ	15	球の表面積、円柱の側面積を求めることによって、面積が等しいことを説明できる。	見・考	40.0	15.6
	16	回転体(円錐)の体積を求めることができる。	表・処	40.0	28.0
1年 D (1) ア	17	最頻値の意味を理解している。	知・理	60.0	46.0
1年 D (1) イ	18	ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明することができる。	見・考	30.0	31.1

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	65.0	69.5	69.6	68.2	66.6	68.0	67.8	64.4
2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算	80.0	86.7	86.6	87.9	83.4	84.6	87.6	79.8
	(2) 分数を含む正の数と負の数の計算	75.0	84.4	84.8	79.2	77.5	74.3	79.9	79.4
3	(1) 単項式の乗除の計算	70.0	76.3	76.4	75.7	74.5	74.2	71.6	76.6
	(2) 式の値を求める	65.0	69.8	70.1	65.9	58.8	61.1	60.1	55.6
	(3) 等式を変形する	55.0	58.3	58.1	60.7	44.2	46.0	46.4	41.0
4	(1) 一元一次方程式を解く	75.0	80.4	80.6	78.6	75.6	77.7	72.8	75.2
	(2) 連立方程式を解く	65.0	74.1	73.7	80.3	67.8	67.8	68.0	67.8
5	等式の読み取り	40.0	65.6	65.4	69.9	66.4	65.4	72.2	63.9
6	(1) 事柄が一般に成り立つ理由の説明	40.0	32.3	32.7	26.6	24.8	22.7	27.2	25.7
	(2) 具体的な場面の値	60.0	51.9	52.0	49.7	44.2	46.1	43.8	42.4
7	反比例の意味の理解	50.0	60.0	59.8	63.6	50.4	51.2	48.8	50.5
8	(1) 座標の意味	75.0	73.2	72.9	78.0	73.6	72.8	74.9	73.8
	(2) 比例の式からグラフをかく	60.0	55.6	55.7	53.2	51.7	53.7	39.1	57.0
9	身の回りの事象の関係	50.0	25.0	25.0	24.3	18.0	15.6	16.9	21.3
10	(1) 比例のグラフの値の読み取り	60.0	64.5	64.7	60.7	61.4	60.9	60.9	62.1
	(2) 読み取った情報の活用	30.0	24.7	24.7	24.3	20.6	20.3	20.7	20.8
11	対称性に着目した図形の判断	60.0	83.6	83.8	80.9	82.1	83.4	79.6	82.2
12	基本的な作図の利用	40.0	50.7	50.6	51.4	49.7	47.8	47.0	53.3
13	2直線のねじれの位置	60.0	37.7	37.9	34.7	36.4	39.9	18.6	43.1
14	空間図形における長さの判断	50.0	16.8	16.7	17.9	13.0	11.7	14.8	13.4
15	球の表面積と円柱の側面積の比較	40.0	17.5	16.9	26.6	13.1	15.8	14.8	9.3
16	回転体（円錐）の体積	40.0	34.7	34.7	35.3	24.4	25.2	23.1	24.3
17	最頻値の意味	60.0	49.3	49.5	46.8	55.7	60.1	49.4	54.9
18	資料の傾向の説明	30.0	31.2	31.0	33.5	30.4	33.7	36.4	23.2
教 科 全 体		55.8	55.0	55.0	55.0	50.6	51.2	49.7	50.5

(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				
60.9	64.9	50.4	62.2	53.7	62.7	71.0	64.4	55.2	54.9	56.2	49.7	63.4	63.7	62.4	64.0
81.6	83.8	75.9	77.6	82.1	78.8	84.1	78.9	74.6	84.0	84.5	82.0	84.4	84.0	85.8	83.3
80.1	83.1	74.3	76.9	76.4	76.8	83.1	75.6	72.5	73.9	74.7	70.8	81.9	81.8	82.2	80.3
75.4	75.8	76.9	74.4	72.5	71.3	77.2	69.8	67.4	66.6	67.2	64.0	79.2	80.4	75.0	75.2
64.0	66.5	60.3	59.9	60.6	61.7	70.1	61.8	55.0	55.5	57.8	46.6	67.6	67.6	67.6	64.7
47.2	49.0	45.8	42.9	44.5	49.5	63.3	46.7	40.1	34.8	37.7	23.6	53.8	54.7	51.0	50.5
76.4	77.2	72.9	75.6	77.3	72.8	78.6	72.2	68.5	71.2	73.3	63.4	79.9	79.9	79.7	77.2
71.2	72.0	70.2	69.9	69.9	69.5	76.3	67.8	64.9	59.9	62.8	48.4	76.2	77.1	73.1	71.7
65.9	69.5	57.9	65.7	58.8	63.2	71.0	61.8	57.7	61.5	63.8	52.8	71.6	72.1	70.0	66.6
26.4	29.6	17.7	26.9	21.5	25.4	30.8	26.7	20.5	13.1	14.1	9.3	31.7	33.8	24.7	27.9
44.3	45.8	35.4	48.4	44.2	46.1	51.4	46.2	41.8	41.0	41.9	37.3	51.9	52.4	50.3	47.9
48.5	49.9	46.1	46.2	47.5	46.6	53.6	45.1	41.7	45.5	46.2	42.9	56.5	58.3	50.4	52.8
68.6	72.6	55.2	66.3	67.5	69.2	75.4	69.3	64.1	63.7	64.2	61.5	69.8	70.5	67.4	70.3
44.1	46.5	40.5	38.8	42.4	43.9	57.5	44.9	32.6	31.9	34.7	21.1	52.5	54.3	46.3	48.8
18.9	20.1	12.1	22.8	17.3	19.4	22.7	20.0	16.6	16.5	17.4	13.0	22.6	23.3	20.0	21.0
59.1	59.7	53.9	61.9	60.0	59.8	68.1	56.4	55.0	57.8	59.0	52.8	63.4	64.4	60.4	61.7
17.2	17.3	13.9	21.2	16.4	18.3	24.4	17.8	13.7	16.9	18.0	12.4	25.2	25.4	24.6	21.4
82.2	82.5	82.0	81.7	81.5	82.1	87.0	81.1	78.6	76.5	78.2	70.2	82.7	83.8	78.8	82.2
48.2	48.1	53.6	48.7	42.7	43.4	54.0	44.9	34.2	26.6	28.6	18.6	46.2	47.3	42.2	46.4
31.3	33.4	30.3	28.2	25.7	29.7	36.1	28.0	25.6	27.6	30.4	16.8	30.9	30.4	32.8	32.8
12.0	13.0	11.0	11.5	8.7	15.0	16.3	12.4	15.2	14.0	12.8	18.6	15.2	15.4	14.7	14.6
12.3	16.0	6.2	12.8	2.4	14.6	24.1	14.2	7.3	7.1	8.2	2.5	20.7	22.1	16.0	15.6
24.3	28.8	19.6	22.4	11.6	26.1	37.7	26.4	16.7	17.2	18.7	11.2	30.5	31.6	26.8	28.0
42.4	44.8	42.4	40.4	33.4	37.6	46.1	38.9	30.3	35.8	34.0	42.9	49.2	51.4	42.1	46.0
28.7	29.5	27.1	29.8	26.3	27.1	34.8	24.0	22.6	28.1	29.0	24.8	36.5	37.1	34.7	31.1
49.2	51.2	45.3	48.5	45.8	48.4	55.8	47.8	42.9	43.3	44.5	38.3	53.7	54.5	51.2	51.3

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(9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	11	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(1)、4(2)、 5	6(1)、6(2)	64.5	62.7
関数	6	10(1)	8(2)、9、 10(2)	46.0	54.2
図形	6	11	13、14、15、16	36.6	48.3
資料の活用	2		17	38.5	45.0

内容・領域別にみると、県の平均通過率と比較して通過率が高かったのは、「数と式」であり、低かったのは、「関数」、「図形」、「資料の活用」である。

設定通過率と比較すると、同程度だったのは、「数と式」であり、下回ったのは、「関数」、「図形」、「資料の活用」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(9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	5	6(1)、9、 10(2)、15	32.8	38.6
数学的な 表現・処理	10	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(1)、4(2)、 10(1)	8(2)、16	64.2	64.5
数量、図形 などについ ての知識・ 理解	8	11	6(2)、13、 14、17	51.3	60.0

観点別にみると、県の平均通過率と比較して通過率が高かったのは、「数学的な表現・処理」である。同程度だったのは、「数量、図形などについての知識・理解」であり、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、同程度だったのは、「数学的な表現・処理」であり、下回ったのは、「数学的な見方や考え方」、「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・%)
6 (1)	27.9	40.0	無答(19.5)、計算結果の $4n+8$ のみ記入(18.0)、 $4n+8$ と言葉による説明を記入しているが不十分(17.5)、計算及び式変形の違い(6.0)、式変形の誤答として $4(n+8)$ 、 $2(n+8)$ 、 $4n$
9	21.0	50.0	無答(24.0)、重さと距離の積を求めた[240](14.5)、大きい数値2つから変化的見方をした[25](6.0)
10 (2)	21.4	30.0	無答(34.5)、値段の差を電気代の差で割って求めた[8](13.0)、グラフの最大の時間を書いた[500](5.0)
13	32.8	60.0	正答にAEを加えたために不正解となったもの(33.0)、AF(4.5)、無答(3.5)
14	14.6	50.0	イ(44.5)、ウ(29.0)、無答(3.5)
16	28.0	40.0	無答(23.5)、 24π (6.5)、24(5.0)

- 6(1)について

誤答の原因として、無答が多かったことと、与えられた文字式を計算し、 $4n+8$ とただだけで結論とその根拠に関する記述のない解答が多かったことから、筋道を立てて考え、事柄が一般的に成り立つ理由を説明することが不十分と考えられる。

- 9について

誤答の原因として、重さと距離の積を求めている誤答が多いことから、表の数値が反比例の関係であるにとらえながらも、問題の解決に反比例の性質を活用できていないものと考えられる。また、その他の誤答から、数量の関係を読み取る力が十分でないことが考えられる。

- 10(2)について

誤答の原因として、無答が多かったことから、表や比例のグラフから情報を読み取る力が十分でないことが考えられる。また、その他の誤答から、問題の解決に数量の関係から立式したり、グラフをかき加えたりするなど、数学の内容を活用できていないものと考えられる。

- 13について

誤答の原因として、正答にAEを加えたために不正解となったものが多いことから、直線の位置関係の問題に対して、見えている部分のみで判断したために、ねじれの位置にないものが加わったものと考えられる。

- 14について

誤答の原因として、展開図で考えなければならない問題を、見取図の見かけの長さで判断したために誤りとなったと考えられる。

- 16について

誤答の原因として、無答が多いことから、回転して円錐となる見方ができなかつたり、円錐の体積の求め方の理解が不十分であると考えられる。

カ 今後の指導について

内容・領域別にみた課題としては、通過率の低い「図形」の学習内容の定着が挙げられる。第1学年で学習する基本的な図形の内容や見方、推論の方法は、以後の学習において、未知の事柄について予測しようとする際の材料となったり、論理的な思考を進め判断する際の根拠となったりする大事なものである。

今回の学習状況調査では、**13**の通過率は32.8%、**14**の通過率は14.6%である。

13 右の図のような正五角柱があります。辺BCとねじれの位置にある辺を、下の□の中からすべて選んで書きなさい。

辺AB, 辺AF, 辺GH, 辺IJ, 辺AE

14 右の図は立方体の見取図です。図のように頂点Dから頂点Fまで、たるまないようにひもをかけます。このとき、辺BC上の中点を通る場合と頂点Bを通る場合のひもの長さについて、下のア～エの中から正しいものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 辺BC上の中点を通る場合が短い。
 イ 頂点Bを通る場合が短い。
 ウ 辺BC上の中点を通る場合と頂点Bを通る場合の長さは等しい。
 エ どちらが短いかは問題の条件だけでは決まらない。

今後の「図形」の指導においては、

- ①観察、操作や実験などの活動を通して、見通しをもって作図したり、図形の関係について調べたりして図形について理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を更に身に付けさせること
- ②空間図形においては、見取図でその空間図形がもつ性質を考察することができる一方で、平面上の見取図や投影図に表したことによって、もとの空間図形の性質が保存されないこともある。平面上に表された空間図形を読み取る際、見取図、展開図や投影図を相互に関連付けて扱い、空間図形を実感を伴って理解できるようにすること
- ③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、空間図形を平面上に展開して求めたりするなどの活動を通じた丁寧な指導を心がけること

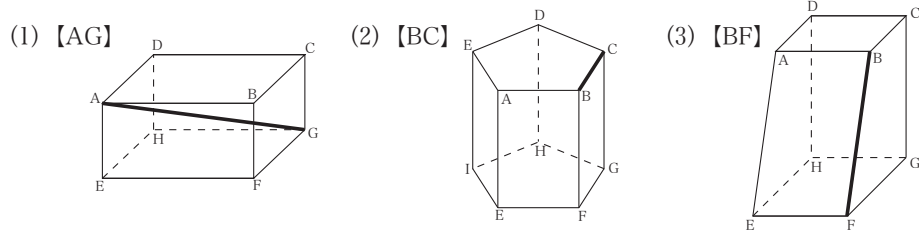
が大切である。

指導例 模型を活用し実感を伴った理解と定着を図る

- 1** 空間における2つの直線の位置関係を学習した後で、様々な立体についてねじれの位置を考えさせ、自分で確かめる活動を通して、2つの直線の位置関係を实感させ定着を図る。

(1) 問題提示

下の(1)～(3)の図で、【 】に示した直線とねじれの位置にある直線をすべて求めなさい。



(2) 自力解決

- ・定義に基づいて、自力解決を図る。

(3) 集団解決

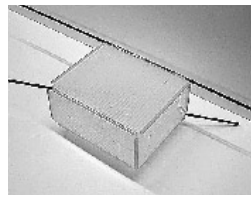
- ・各自の考えを持ち寄り、グループで自分の考えについて説明する。
- ・グループで検討する。
- ・辺をストローで作った立体模型に、直線に見立てた竹ひごを通して、位置関係を確認する。(模型①、模型②、模型③)

(4) 全体

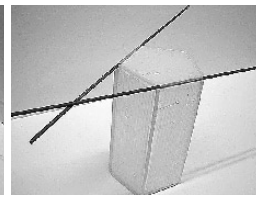
- ・間違いが多かった問題について発表する。

(5) まとめ

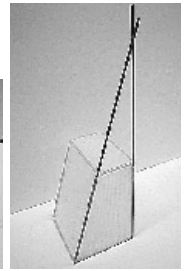
- ・同一平面上の2つの直線は、平行になるか交わるかのどちらかであることを確認する。
- ・2つの直線の位置関係を考えるときは、見えない部分の交わりに注意することが必要であることを確認する。



[模型①]



[模型②]



[模型③]

(6) 適用問題

② 見取図から展開図をかく学習をした後で、見取図の見かけ上の長さを展開図に表すことによって判断する。

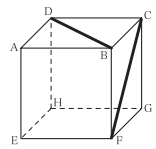
(1) 問題提示 1

- ・右の問題①を考える。
- ・どちらが長い、理由を明らかにして説明する。
- ・実際に、見取図上の長さを測り、見取図上では長さが実際とは違うことを押さえる。

① 右の見取図で示された立方体で、太線(—)で表された2つの線分の長さを比べたいと思います。

次のア～ウの中から正しいものを1つ選んで、その記号と理由を書きなさい。

- ア 線分BDの方が長い。
- イ 線分CFの方が長い。
- ウ 線分BDと線分CFの長さは等しい。

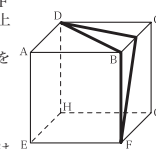


(2) 問題提示 2

- ・右の問題②の意味を読み取る。

② 右の図は立方体の見取図です。図のように頂点Dから頂点Fまで、たるまないようにひもをかけます。このとき、辺BC上の中点を通る場合と頂点Bを通る場合のひもの長さについて、下のア～エまでの中から正しいものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

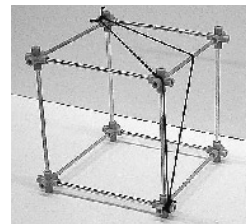
- ア 辺BC上の中点を通る場合が短い。
- イ 頂点Bを通る場合が短い。
- ウ 辺BC上の中点を通る場合と頂点Bを通る場合の長さは等しい。
- エ どちらが短いかは問題の条件だけでは決まらない。



(3) 見通し

- ・模型④を用いて、いろいろな方向から観察することで、見る方向によってどちらが長いかわかって見えることを確認する。

[模型④]



(4) 自力解決

- ・課題解決の方法を考える。
- ・どちらが長い、根拠も示して記述する。

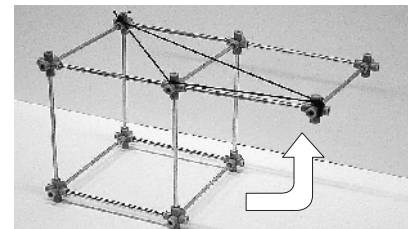
(5) 全体

- ・全体の場合、自分の考えを説明する。

(6) まとめ

- ・模型⑤をもとに、面を移動することで、容易に比較することができることを確認する。
- ・見取図の見かけ上の長さに惑わされないよう注意する必要があることや、長さを比較する場合は、展開図が有効であることを確認する。

[模型⑤]



(7) 適用問題

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。数学的活動を通じた指導によって、数学を活用して考えたり、判断したりすることが一層できるようにするとともに、数学を学ぶことへの意欲を更に高めることが必要である。

今後の学習指導においては、

- ① 活動を通して数学を学ぶことを体験する機会を設け、その過程で様々な工夫、驚き、感動を味わい、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるようにすること(例えば)
- ・予想させ、その予想を確かめるという目的を意識させる。
 - ・問題解決に向けて試行を繰り返すことで、見通しをもたせる。
 - ・与えられた情報を式や表、図などに整理させることによって、問題解決の見通しが立てやすいことを実感させる。

- ② 日々の授業では、ただ単に答えを求めるのではなく、
- ア 思考過程をノートなどに記述したり、
 - イ 自分の考えやその根拠を明らかにして筋道を立てて説明したり、
 - ウ 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し、事象を数理的に考察する能力を高めるようにすること

に努め、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、生徒が主体的に取り組むことができるようにすることが大切である。

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、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。表現することにより、一層合理的、論理的に考えを進めることができるようになったり、より簡潔で、的確な表現に質的に高めることになったり、新たな事柄に気付いたりすることができる。また、考えたり、判断したりしたことを振り返って確かめることも容易になってくる。その際には、はじ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がけることが大切である。

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「数学的な見方や考え方」「数量、図形などについての知識・理解」が挙げられる。具体的には、「図形」の16の回転体（円錐）の体積を求める問題で、過去の通過率を参考に設定通過率を40%としたが、実際の通過率は、平成19年度が41.5%、平成22年度が28.0%と落ち込みが見られる。なお、設定通過率を上回ったのは25問中9問、同程度だったのは6問、下回ったのは10問であった。

今後の学習指導においては、基礎的・基本的な知識・技能の定着はもちろんのこと、形式的な処理への移行を急がず、意味を理解する活動や観察、操作や実験を通して、実感を伴った理解を重視するとともに、根拠を明らかにして筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関係を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を工夫していく必要がある。

キ まとめ

今年度は、改訂学習指導要領の移行措置の内容である「資料の活用」等を含めた新たな内容に関わる問題を加え実施した。「数と式」の「数学的な表現・処理」に関する問題については昨年同様良好であるが、「図形」の内容、各領域の「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・技能の確実な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説明し、表現する力を身に付ける必要がある。そのためには、数学的活動を取り入れるなど生徒が主体的に取り組めるような授業の改善に努め、数学的な思考力・表現力を育てていくことが大切である。また、各学校でそれぞれの実態に応じて、本県教育委員会で作成した「算数・数学を活用する力をはぐくむ問題例」等を題材として実際に授業実践したり、系統性に着目して他校種の状況を教材研究に活かしたりするなど適宜活用し、より一層授業の充実を図っていく必要がある。