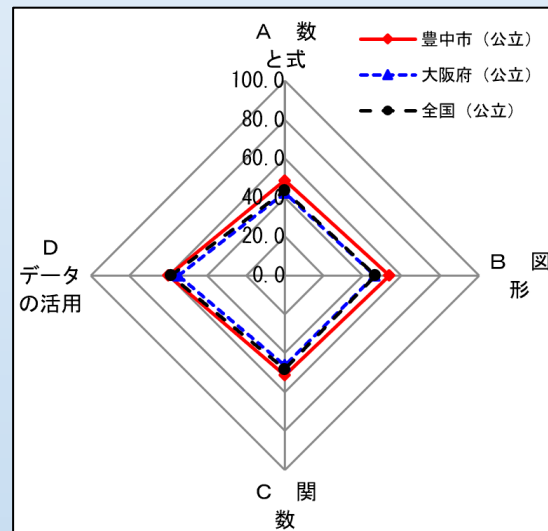
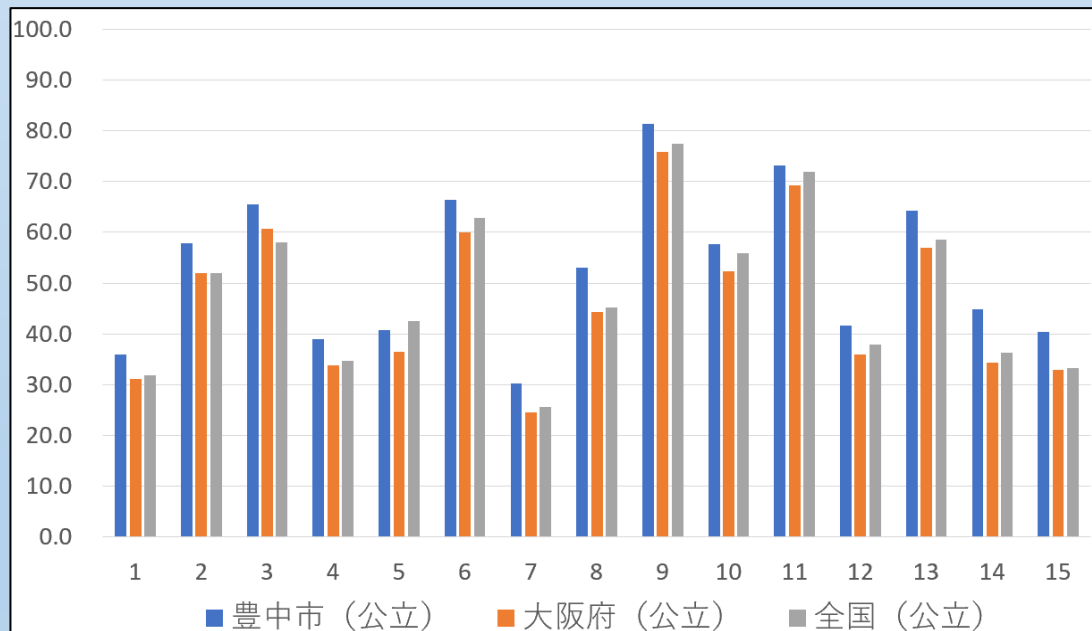


【学習指導要領の内容の平均正答率（％）】

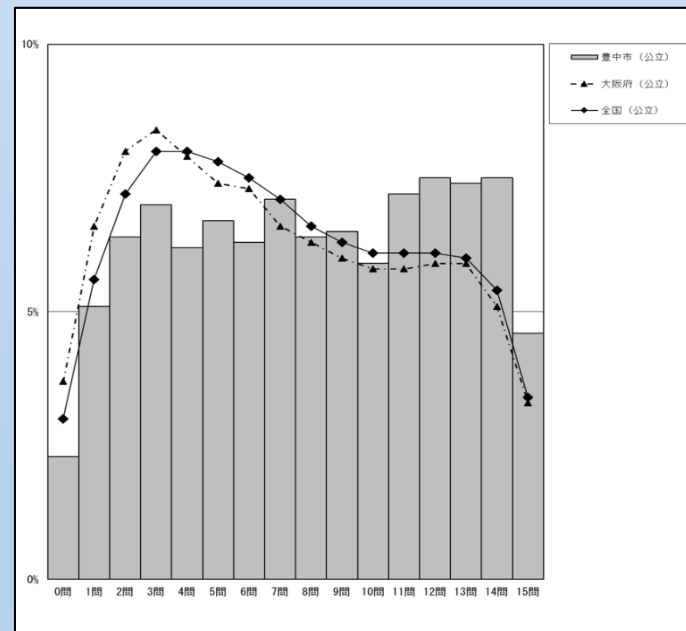
分類	区分	対象問題数 (問)	平均正答率(%)		
			豊中市（公立）	大阪府（公立）	全国（公立）
全体		15	53	47	48.3
学習指導要領の 領域	A 数と式	5	48.7	42.4	43.5
	B 図形	4	53.8	46.2	46.5
	C 関数	3	51.3	46.3	48.2
	D データの活用	3	59.9	54.9	58.6
評価の観点	知識・技能	9	58.2	52.9	54.4
	思考・判断・表現	6	44.6	37.4	39.1
	主体的に学習に取り組む態度	0			
問題形式	選択式	3	57.8	52.4	54.0
	短答式	7	56.5	50.5	52.0
	記述式	5	44.6	38.0	39.6



【数学 正答率（％）【設問ごと】（横軸：設問、縦軸：正答率）】



【数学 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：割合）】



必ず起こる事柄の確率について理解しているかどうかをみる問題は比較的できていますが（7（1））、式の意味を読み取り、成り立つ事柄を見だし、数学的な表現を用いて説明する問題に課題があります。（6（2））

【問題別集計結果】

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	正答率(%)			無解答率(%)		
			豊中市 (公立)	大阪府 (公立)	全国 (公立)	豊中市 (公立)	大阪府 (公立)	全国 (公立)
1	1 から9までの数の中から素数を全て選ぶ	素数の意味を理解しているかどうかをみる	36.0	31.2	31.8	0.6	0.8	0.7
2	果汁40%の飲み物 a mL に含まれる果汁の量を、a を用いた式で表す	数量を文字を用いた式で表すことができるかどうかをみる	57.8	52.0	51.9	7.7	8.3	7.3
3	△ABCにおいて、∠Aの大きさが50° のときの頂点Aにおける外角の大きさを求める	多角形の外角の意味を理解しているかどうかをみる	65.6	60.7	58.1	1.7	2.3	2.0
4	一次関数 $y = 6x + 5$ について、x の増加量が2のときのy の増加量を求める	一次関数 $y = ax + b$ について、変化の割合を基に、x の増加量に対するy の増加量を求めることができるかどうかをみる	38.9	33.9	34.7	6.9	8.8	8.0
5	ある学級の生徒40人のハンドボール投げの記録をまとめた度数分布表から、2.0m以上2.5m未満の階級の相対度数を求める	相対度数の意味を理解しているかどうかをみる	40.8	36.5	42.5	10.9	11.0	9.4
6 (1)	連続する二つの3の倍数の和が9の倍数になるとは限らないことの説明を完成するために、予想が成り立たない例をあげ、その和を求める	事柄が常に成り立つとは限らないことを説明する場において、反例をあげることができるかどうかをみる	66.4	60.0	62.8	4.6	6.4	4.6
6 (2)	$3n$ と $3n+3$ の和を $2(3n+1)+1$ と表した式から、連続する二つの3の倍数の和がどんな数であることを説明する	式の意味を読み取り、成り立つ事柄を見だし、数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる	30.3	24.5	25.7	25.0	28.8	24.9
6 (3)	連続する三つの3の倍数の和が、9の倍数になることの説明を完成する	目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったりして、事柄が成り立つ理由を説明することができるかどうかをみる	53.0	44.3	45.2	17.0	23.6	20.2
7 (1)	Aの手元のカードが3枚とも「グー」、Bの手元のカードが3枚とも「チョキ」でじゃんけんカードゲームの1回目を行うとき、1回目にAが勝つ確率を書く	必ず起こる事柄の確率について理解しているかどうかをみる	81.3	75.9	77.4	3.0	4.4	3.2
7 (2)	Aの手元のカードが「グー」、「チョキ」、「パー」、「パー」の4枚、Bの手元のカードが「グー」、「チョキ」の2枚のとき、AとBの勝ちやすさについての正しい記述を選び、その理由を確率を用いて説明する	不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる	57.7	52.4	55.9	2.3	2.6	2.2
8 (1)	A駅からの走行距離と運賃の関係を表すグラフの何を読み取ればC駅とD駅間の走行距離が分かるかを選ぶ	事象に即して、グラフから必要な情報を読み取ることができるかどうかをみる	73.2	69.2	71.9	2.4	2.4	2.3
8 (2)	A駅から60.0 km地点につくられる新しい駅の運賃がおおよそ何円になるかを求める方法を説明する	事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる	41.7	35.9	38.0	34.2	37.9	35.0
9 (1)	四角形AECFが平行四辺形であることの証明を振り返り、新たに分かることを選ぶ	証明を振り返り、証明された事柄を基にして、新たに分かる辺や角についての関係を見いだすことができるかどうかをみる	64.3	56.9	58.5	0.8	1.2	1.1
9 (2)	平行四辺形ABCDの辺CB、ADを延長した直線上にBE=DFとなる点E、Fを取っても、四角形AECFは平行四辺形となることの証明を完成する	統合的・発展的に考え、条件を変えた場合について、証明を評価・改善することができるかどうかをみる	44.9	34.4	36.3	6.9	8.0	7.2
9 (3)	平行四辺形ABCDの辺BC、DAを延長した直線上にBE=DFとなる点E、Fを取り、辺ABと線分FCの交点をG、辺DCと線分AEの交点をHとしたとき、四角形AGCHが平行四辺形になることを証明する	ある事柄が成り立つことを構想に基づいて証明することができるかどうかをみる	40.4	33.0	33.2	31.1	35.2	31.5

豊中の子どもたちの
課題が見られた問題①

豊中の子どもたちの
強みが見られた問題

豊中の子どもたちの
課題が見られた問題②





— ここがポイント —

文字を用いた式の意味を読み取り、事柄の特徴を数学的に説明できるように指導することが大切です。本設問を使って授業を行う際には、まず、連続する二つの3の倍数の和がどのような数になるかを文字式を用いて考察する場面を設定することが大切です。具体的には、連続する二つの3の倍数を $3n$ 、 $3n+3$ として和を計算した式である $6n+3$ がどのような式に変形できるかを考察する場面を設定することが考えられます。例えば、 $3(2n+1)$ と変形した式を取り上げ、 $3 \times (\text{整数})$ になっていることから「連続する二つの3の倍数の和は、3の倍数になる」ことを捉えられるように指導することが考えられます。また、 $2(3n+1)+1$ と変形できることを確認した上で、この式からどのような数になるかを考察する場面を設定することも考えられます。その際、変形した式が $2 \times (\text{整数}) + 1$ となっていることから、「2の倍数に1を加えた数」つまり「奇数である」という結論を見いだせるように指導することが大切です。

【正答の条件】

「〇〇は、◇◇である。」という形で、次の(a)、(b)について記述しているもの。

(a) 〇〇が、「連続する2つの3の倍数の和」である。

(b) ◇◇が、「奇数」である。

【正答例】

・連続する2つの3の倍数の和は、奇数である。(解答類型1)

正答	解答類型	豊中市	大阪府	全国
◎	(a)、(b)について記述しているもの。	14.7%	11.6%	12.3%
○	(a)についての記述が十分でなく、(b)について記述しているもの。又は、(b)のみを記述しているもの。 (正答例) ・和は、奇数である。 ・奇数である。	1.7%	1.4%	1.4%
◎	(a)について記述し、(b)以外で $2(3n+1)+1$ から読み取れる事柄を記述しているもの。	13.0%	10.4%	10.9%
○	上記3について、(a)についての記述が十分でないもの。又は、(a)についての記述がないもの。	0.9%	1.1%	1.1%
	上記1～4以外で、 $2(3n+1)+1$ から読み取れないが、連続する二つの3の倍数の和について成り立つ事柄を記述しているもの。(a)についての記述が十分でないものや、(a)についての記述がないものを含む。	15.4%	16.3%	16.3%
	成り立たない事柄を記述しているもの。(a)についての記述が十分でないものや、(a)についての記述がないもの。	10.0%	10.1%	11.5%
	上記以外の解答	19.3%	20.3%	21.7%
	無解答	25.0%	28.8%	24.9%

6 結菜さんと太一さんは、3、6や12、15のような連続する2つの3の倍数の和がどんな数になるかを調べるために、次の計算をしました。

$$\begin{array}{ll} 3, 6 \text{ のとき} & 3 + 6 = 9 \\ 12, 15 \text{ のとき} & 12 + 15 = 27 \\ 30, 33 \text{ のとき} & 30 + 33 = 63 \end{array}$$

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(2) 連続する2つの3の倍数の和は、9の倍数になるとは限らないことに気づいた二人は、連続する2つの3の倍数の和がどんな数になるかを調べることにしました。

そこで、二人は、 n を整数として、連続する2つの3の倍数を $3n$ 、 $3n+3$ と表してそれらの和を計算し、それぞれ次のように式を変形しました。

結菜さんの式の変形

$$\begin{aligned} & 3n + (3n + 3) \\ &= 3n + 3n + 3 \\ &= 6n + 3 \\ &= 3(2n + 1) \end{aligned}$$

太一さんの式の変形

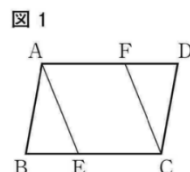
$$\begin{aligned} & 3n + (3n + 3) \\ &= 3n + 3n + 3 \\ &= 6n + 3 \\ &= 2(3n + 1) + 1 \end{aligned}$$

結菜さんの式の変形の $3(2n+1)$ から、「連続する2つの3の倍数の和は、3の倍数である」ことがわかります。

太一さんの式の変形の $2(3n+1)+1$ から、連続する2つの3の倍数の和は、どんな数であるといえますか。「は、……である。」という形で書きなさい。

- 9 右の図1のように、平行四辺形ABCDの辺BC、DA上に、 $BE = DF$ となる点E、Fをそれぞれとります。

このとき、四角形AECFは平行四辺形になります。このことは、次のように証明できます。



証明 1

平行四辺形の向かい合う辺は平行だから、

$$AD \parallel BC$$

よって、 $AF \parallel EC$ ……①

平行四辺形の向かい合う辺は等しいから、

$$AD = BC \quad \text{……②}$$

仮定より、

$$DF = BE \quad \text{……③}$$

②、③より、

$$AD - DF = BC - BE \quad \text{……④}$$

④より、

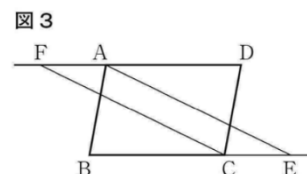
$$AF = EC \quad \text{……⑤}$$

①、⑤より、

1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから、四角形AECFは平行四辺形である。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (3) 次の図3のように、平行四辺形ABCDの辺BC、DAを延長した直線上に、 $BE = DF$ となる点E、Fをそれぞれとります。



このとき、四角形FCEAは平行四辺形になります。このことは、次のように証明できます。

証明 2

平行四辺形の向かい合う辺は平行だから、

$$AD \parallel BC$$

よって、 $FA \parallel CE$ ……①

平行四辺形の向かい合う辺は等しいから、

$$AD = BC \quad \text{……②}$$

仮定より、

$$DF = BE \quad \text{……③}$$

②、③より、

$$DF - AD = BE - BC \quad \text{……④}$$

④より、

$$FA = CE \quad \text{……⑤}$$

①、⑤より、

1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから、四角形FCEAは平行四辺形である。

さらに、次の図4のように、辺ABと線分FCの交点をG、辺DCと線分AEの交点をHとすると、四角形AGCHも平行四辺形になります。

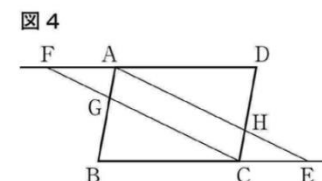


図4において、四角形AGCHが平行四辺形になることは、2組の向かい合う辺がそれぞれ平行であることを示すことで証明できます。四角形AGCHが平行四辺形になることを証明しなさい。ただし、四角形FCEAが平行四辺形であることはすでにわかっていることとします。

中学校
数学

【問題番号】 9 (3)

豊中の子どもたちの
課題が見られた問題 ②

【正答率】 40. 4% (豊中市)
33. 0% (大阪府)
33. 2% (全 国)

【出題の趣旨】

ある事柄が成り立つことを構想に基づいて証明することができるかどうかをみる



— ここがポイント —

事柄が成り立つことを証明できるようにするためには、仮定や仮定から分かる事柄、結論を導くために必要な事柄を明らかにするなどして証明の方針を立て、その方針を基に推論の過程を数学的に表現できるように指導することが大切です。証明すべき事柄を明確にした上で、その根拠を見いだす活動を取り入れることが考えられます。例えば、図4において、四角形AGCHが平行四辺形になるという結論を導くために、平行四辺形になるための条件を手掛かりとして、仮定や証明2を基に検討し、 $AG \parallel HC$ 、 $GC \parallel AH$ を示せばよいという方針を立てることが考えられます。その上で、仮定である「四角形ABCDは平行四辺形である」と証明2で明らかにされた事柄である「四角形FCEAは平行四辺形である」に基づいて、 $AG \parallel HC$ 、 $GC \parallel AH$ のそれぞれの根拠として $AB \parallel DC$ 、 $FC \parallel AE$ を見いだせるようにし、根拠や成り立つ事柄を言葉や記号を適切に用いて証明できるように指導することが大切です。

【正答の条件】

次の(a)、(b)、(c)とそれぞれの根拠を記述し、証明しているもの。

なお、ここで根拠として求める記述は、正答例に記述されている程度のものとする。

(a) $AG \parallel HC$

(b) $GC \parallel AH$

(c) 四角形AGCHは平行四辺形である。

【正答例】

・ 平行四辺形ABCDの向かい合う辺は平行であるから、
 $AB \parallel DC$

よって、 $AG \parallel HC$ ……①

平行四辺形FCEAの向かい合う辺は平行であるから、
 $FC \parallel AE$

よって、 $GC \parallel AH$ ……②

①、②より、2組の向かい合う辺がそれぞれ平行であるから、四角形AGCHは平行四辺形である。(解答類型1)

正答	解答類型	豊中市	大阪府	全国
◎	(a)、(b)、(c)とそれぞれの根拠を記述しているもの。	23.3%	16.8%	16.7%
○	(a)、(b)、(c)について記述しているが、表現が十分でないもの。 (a)、(b)、(c)の根拠が抜けていたり、根拠の表現が十分でなかったりするものを含む。)	8.3%	7.2%	7.5%
◎	上記1、2以外で、正しく証明しているもの。	2.7%	3.3%	3.5%
○	上記3について、表現が十分でないもの。 (根拠が抜けていたり、根拠の表現が十分でなかったりするものを含む。)	6.1%	5.7%	5.5%
	(a)、(b)、(c)について記述しているが、証明に誤りを含んでいるもの。	1.0%	0.9%	1.0%
	(a)、(b)について記述しているもの。(a)、(b)について、表現が十分でなかったり、根拠が抜けていたり、根拠の表現が十分でなかったりするものを含む。)	2.9%	2.7%	3.3%
	(c)のみを記述しているもの。(c)について、表現が十分でなかったり、根拠が抜けていたり、根拠の表現が十分でなかったりするものを含む。)	8.0%	9.1%	9.5%
	上記6、7について、証明に誤りを含んでいるもの。	1.9%	1.8%	2.1%
	上記以外の解答	14.7%	17.3%	19.5%
	無解答	31.1%	35.2%	31.5%



— ここがポイント —

確率について、必ず起こる事柄の確率は1であることや、決して起こらない事柄の確率は0であることを理解できるように指導することが大切です。Aの手元のカードが3枚とも「グー」、Bの手元のカードが3枚とも「チョキ」の場合について、A、Bそれぞれの勝ちやすさについて、確率を用いて捉える場面を設定することが考えられます。この場合、Aが必ず勝つことは明らかであるが、確率が1や0になることの意味の理解を深めるために、樹形図などを利用して場合の数を調べ、確率を求める活動を取り入れることが考えられます。具体的には、カードの出方は全部で9通りで、Aが勝つ場合が9通り、Bが勝つ場合が0通りであることを明らかにし、Aが勝つ確率は9/9であるから1、Bが勝つ確率は0/9であるから0と求められるように指導することが考えられます。このようにして、必ず起こる事柄の確率は1で、決して起こらない事柄の確率は0であることを理解できるようにすることが大切です。さらに、確率の範囲が0以上1以下になることの理解を深めることも大切です。

正答	解答類型	豊中市	大阪府	全国
◎	1と解答しているもの。(数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	81.3%	75.9%	77.4%
	100と解答しているもの。	4.9%	5.2%	4.5%
	1/3と解答しているもの。	3.1%	4.7%	4.6%
	1/2と解答しているもの。	2.1%	2.8%	3.1%
	上記以外の解答	5.7%	7.0%	7.3%
	無解答	3.0%	4.4%	3.2%

- 7 優斗さんと芽依さんは、地域のイベントで「じゃんけんカードゲーム」を行うことを計画しました。そこで、表に「グー」、「チョキ」、「パー」の絵がかかれたカードをそれぞれ同じ枚数ずつたくさん準備しました。これらのカードを裏にすると、表の「グー」、「チョキ」、「パー」の絵はわかりません。
- 二人は、これらのカードを使ったゲームの進め方を、次のように考えました。



進め方

- 準備したすべてのカードを裏にしてよく混ぜ、裏にしたまま、対戦するAとBの手元にそれぞれ3枚ずつ並べる。
-
- AとBは、手元のカードのいずれか1枚を同時に表にする。じゃんけんのルールをもとに勝敗を決め、負けた人は勝った人に表にしたカードを渡す。これを1回目とする。
- 例
-
- 勝った人に渡す
-
- ただし、あいこのときはカードの受け渡しをせず、1回目を終了する。
- 1回目終了後、自分の手元のカードを、すべて裏にしてよく混ぜてから並べ、②と同様に2回目を行う。
 - 2回目終了後、手元のカードの枚数に応じて景品をもらう。

優斗さんと芽依さんは、前ページの進め方でゲームを行うときのAとBのそれぞれの勝ちやすさについて調べることにしました。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。ただし、手元のカードのいずれか1枚を表にするとき、どのカードを表にすることも同様に確からしいものとします。

- (1) 優斗さんと芽依さんは、前ページの進め方で、右の図のようにAとBのそれぞれの手元のカードが同じ絵のカードになる場合があることに気づきました。
- Aの手元のカードが3枚とも「グー」、Bの手元のカードが3枚とも「チョキ」で1回目を行うとき、次のことがいえます。



1回目は必ずAが勝つから、1回目にAが勝つ確率は である。

上の に当てはまる数を書きなさい。

