

(3) 数 学

ア 個々の問題の概要及びその通過率

学習指導要領の内容	問題番号	出題のねらい	評価の観点	A設定通過率(%)	B通過率(%)	AとBの比較	
1年A(1)ア(イ)	1	(1) 正の数と負の数の四則計算ができる。	知・技	80	87	↑	
1年A(1)イ(イ)		(2) 正の数と負の数の大小関係について、その意味を読み取り適切に表すことができる。	思・判・表	75	68	↓	
2年A(2)ア(ア)		(3) 二元一次方程式の解の意味を理解している。	知・技	55	35	↓	
1年A(2)イ(ア)	2	(1) 具体的な場面を関連付けて、計算の方法を考察し説明することができる。	思・判・表	45	64	↑	
1年A(2)ア(エ)		(2) 数量について、文字を用いた式の意味を読み取ることができる。	知・技	60	78	↑	
1年A(1)イ(ア)	3	(1) 正の数と負の数の和について考察し説明することができる。	思・判・表	65	45	↓	
2年A(1)ア(エ)		(2) 目的に応じて、簡単な式を変形することができる。	知・技	50	48	—	
1年A(3)ア(ア)		3	① 数量や数量の関係について、文字を用いた式の意味を読み取ることができる。	知・技	75	30	↓
1年A(3)イ(ア)			② 方程式の解が問題の答えとして適切であるか考察することができる。	思・判・表	35	17	↓
1年C(1)ア(ア)		4	(1) 関数関係の意味を理解している。	知・技	75	47	↓
1年C(1)ア(イ)	(2) 比例について理解している。		知・技	70	30	↓	
1年C(1)ア(ウ)	(3) 座標の意味を理解している。		知・技	80	73	↓	
1年C(1)ア(エ)	(4) 反比例の関係を表した表から、比例定数を示すことができる。		知・技	45	42	—	
1年C(1)イ(イ)	5	(1) 比例を用いて具体的な事象を捉え考察し説明することができる。	思・判・表	50	30	↓	
1年C(1)イ(ア)		2	① 反比例として捉えられる二つの数量について、表や式などを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。	思・判・表	45	23	↓
1年C(1)ア(イ)			② 反比例について理解している。	知・技	45	37	↓
1年B(1)ア(イ)	6	(1) 回転移動について理解している。	知・技	50	37	↓	
1年B(1)イ(ア)		(2) 基本的な作図の方法で作図された図形の線分や角の関係を考察することができる。	思・判・表	50	23	↓	
1年B(1)イ(ウ)		(3) 基本的な作図を具体的な場面で活用することができる。	思・判・表	60	60	—	
1年B(2)ア(ア)	7	(1) 空間における直線や平面の位置関係を知っている。	知・技	50	24	↓	
1年B(2)イ(ア)		(2) 空間図形を平面上に表現して平面上の表現から正多面体の性質を見いだすことができる。	思・判・表	40	3	↓	
1年B(2)ア(イ)		(3) 円錐の側面積を求めることができる。	知・技	40	26	↓	
1年B(2)イ(イ)		(4) 立体図形の体積の求め方を考察することができる。	思・判・表	50	13	↓	
1年D(2)ア(ア)	8	(1) 多数の観察や多数回の試行によって得られる確率の必要性和意味を理解している。	知・技	60	40	↓	
1年D(2)イ(ア)		(2) 多数回の試行の結果を基にして、不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取り説明することができる。	思・判・表	50	39	↓	
1年D(2)イ(ア)		(3) 相対度数を確率とみなし、起こりやすさの傾向を予測することができる。	思・判・表	50	23	↓	

A設定通過率とB通過率を比較する際は、下線により判断する。

+5ポイントより上の場合：「↑」 ±5ポイントの範囲内：「—」 -5ポイントより下の場合：「↓」

評価の観点	知・技	思・判・表
A設定通過率	60	51
B通過率	45	34

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	(1)	正の数と負の数の四則計算	80	88	88	87	88	87	93	87	
	(2)	正の数と負の数の大小関係の考察	75	71	71	73	67	65	73	65	
	(3)	二元一次方程式の解の意味	55	36	37	31	29	33	23	29	
2	(1)	計算の方法の考察	45	68	68	68	68	68	69	66	
	(2)	文字を用いた式の意味の読み取り	60	80	80	81	81	78	84	82	
3	(1)	正の数と負の数の和についての考察	65	45	46	42	44	45	50	37	
	(2)	簡単な式の変形	50	49	49	45	45	43	49	45	
	(3)	①	文字を用いた式の意味の読み取り	75	35	35	31	30	27	39	26
		②	方程式の解と問題の答えの吟味	35	19	19	14	15	15	19	13
4	(1)	関数関係の意味の理解	75	50	50	53	51	54	55	46	
	(2)	比例についての理解	70	35	35	23	23	24	20	25	
	(3)	座標の意味の理解	80	75	75	75	74	73	79	71	
	(4)	反比例の比例定数の理解	45	46	46	46	41	38	45	40	
5	(1)	比例を用いて具体的な事象の考察	50	32	32	26	28	25	33	27	
	(2)	①	二量の変化や対応の特徴の考察	45	23	23	20	26	26	33	22
		②	反比例についての理解	45	39	39	37	39	34	46	39
6	(1)	回転移動についての理解	50	41	41	38	34	29	35	38	
	(2)	作図された図形の線分や角の関係の考察	50	24	24	19	21	18	25	20	
	(3)	基本的な作図の活用	60	60	60	64	63	57	70	63	
7	(1)	空間における直線や平面の位置関係の理解	50	25	25	30	22	20	23	24	
	(2)	正多面体の性質の考察	40	4	4	1	0	0	1	0	
	(3)	円錐の側面積	40	29	29	22	28	21	45	23	
	(4)	立体図形の体積の求め方の考察	50	16	16	14	13	16	13	9	
8	(1)	確率の必要性と意味の理解	60	43	43	37	36	32	41	36	
	(2)	不確定な事象の起こりやすさの傾向の考察	50	44	44	36	38	35	49	34	
	(3)	不確定な事象の起こりやすさの傾向の予測	50	27	27	20	21	19	24	21	
教 科 全 体			56	42	43	40	39	38	44	38	

(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				
85	85	89	79	90	87	91	88	84	87	89	76	88	88	86	87
68	65	82	63	69	68	73	76	61	54	58	37	68	67	72	68
38	38	37	34	44	33	39	36	28	32	35	18	37	38	33	35
60	58	68	57	61	62	66	62	58	48	51	37	66	66	64	64
74	73	77	71	80	78	78	79	78	71	71	73	79	79	79	78
41	40	61	38	32	46	51	49	40	43	47	26	46	46	48	45
45	45	56	39	40	48	53	51	43	49	55	26	49	49	48	48
27	24	34	30	29	28	37	26	23	27	31	12	28	28	28	30
14	15	17	8	12	18	21	20	14	10	10	8	20	21	18	17
42	42	46	39	46	47	45	57	44	43	46	30	44	44	45	47
30	30	36	25	27	27	30	31	22	24	27	10	33	33	32	30
71	72	74	62	73	75	78	76	73	72	72	70	71	70	77	73
35	36	33	29	38	44	46	52	38	39	42	26	43	43	43	42
25	26	22	21	24	31	38	35	24	27	31	11	33	34	33	30
20	19	19	20	21	24	26	27	21	12	12	10	26	26	24	23
31	31	31	32	32	39	43	43	34	34	36	25	38	38	37	37
36	35	43	33	36	38	45	41	31	34	37	25	35	35	35	37
18	19	19	15	16	26	29	30	23	19	21	10	27	27	27	23
56	56	59	56	55	59	65	62	53	51	53	44	64	64	65	60
21	22	21	17	23	27	33	29	21	24	26	17	24	23	27	24
3	2	3	2	6	3	1	6	4	2	3	1	3	2	6	3
23	22	25	23	24	28	38	27	21	26	29	16	24	24	24	26
10	10	11	5	12	16	20	19	12	11	12	7	12	12	13	13
38	42	33	29	37	40	36	53	36	39	37	45	40	39	42	40
33	35	25	31	35	38	42	47	31	32	34	26	41	40	47	39
22	25	18	16	21	24	25	31	20	18	19	10	23	23	22	23
37	37	40	34	38	40	44	44	36	36	38	27	41	41	41	40

※通過率(%)は、「総正答数/総解答数」で算出した数値の小数第1位を四捨五入した整数値で表しています。

ウ 個々の問題の主な誤答例

問題番号	通過率(%)	主な誤答例(無答を含む) (カッコ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%であり、調査全体の誤答の割合とは異なる)
3	(3)①	30 <ul style="list-style-type: none"> ・「速さ」について記述している(例:分速80m、分速、兄の速さ等)(30.5) ・「道のり」について記述しているが、「兄」などの記述が不十分なもの(11.5) ・「時間」について記述している(例:追いついた時間、進んだ時間等)(9.0) ・無答(2.5) ・1分間に進む距離(2.0) ・その他(10.0)
	(3)②	17 <ul style="list-style-type: none"> ・無答(45.5) ・数値が間違っている、又は具体的な数値を用いていない(例:分速64mとなりおかしい、分速が異なる等)(23.0) ・結論が間違っている、又は結論を記述していない(例:電車が出発してしまった、通り過ぎた等)(14.5)
4	(1)	47 <ul style="list-style-type: none"> ・ア(12.0) ・イ(31.5) ・ウ(10.0)
	(2)	30 <ul style="list-style-type: none"> ・1ずつ増加する(23.5) ・2倍、3倍…となる(14.5) ・4ずつ増加する(6.5) ・-4ずつ減少する(5.0) ・1ずつ減少する(3.5) ・無答(3.0) ・その他(18.5)
7	(2)	3 <ul style="list-style-type: none"> ・無答(55.0) ・面の形について記述している(例:全ての面が同じ形ではない等)(11.5) ・辺の長さについて記述している(例:辺の長さが等しくない等)(4.0) ・角の大きさについて記述している(例:角が等しくない等)(3.5) ・平行な面があるかどうかについて記述している(3.0) ・断面について記述している(例:切る場所によって形が違う等)(2.5) ・その他(17.5)
	(4)①	13 <ul style="list-style-type: none"> ・無答(35.0) ・$1/2 \bullet \bullet \bullet$(例:$1/2 \pi r^2 h$、$1/2 \pi r h$、$1/2 h r$等)(28.5) ・$1/3 \pi r^2 h$(4.0) ・$1/6 \bullet \bullet \bullet$(例:$1/6 \pi r^2$、$1/6 r^2 h$等)(3.5) ・その他(15.5)
(4)②	<ul style="list-style-type: none"> ・無答(29.5) ・2(15.0) ・4(8.5) ・3(8.0) 	
8	(3)	23 <ul style="list-style-type: none"> ・無答(28.0) ・1901~2000の値(14.0) ・1501~1899の値(12.5) ・2001~2500の値(6.0) ・3000(9.5) ・1000~1500の値(4.0) ・その他(5.5)

エ 今後の指導について

○課題の見られた問題 ③(3)②

○出題のねらい

方程式の解が問題の答えとして適切であるかを考察する問題である。

出題の意図は、例年出題されている「時間」・「道のり」・「速さ」に関する内容についての定着に課題が見られるため、今年度は、「時間」に関する問題を基に、方程式の解の吟味について、記述させる問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、「無答」の他、「具体的な数値を用いていない」「結論を述べていない」など記述内容が不十分な解答が多く見られ、方程式の解について吟味することの必要性とその意味を理解できていないと考えられる。

課題として、解の適否を調べる方法についての学習が不足していると考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかについて、考察する場面を設定することが大切である。例えば、得られた解が問題の答えとして適切であるかどうかを問題の事象に戻して調べるなど、解の意味を検討する場面を設定することが考えられる。また、このような学習を通して、具体的な事象を基にした問題では、方程式を活用して解決する方法を理解するとともに、解決過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり活用したりしようとする態度を養うことも必要である。

指導例

得られた解が問題の答えとして適切であるかどうかを、 問題の事象に戻して確かめさせる指導 ～単元名「一次方程式」～

【指導の流れ】

1 方程式から得られた値がその方程式の解であるかどうかを確かめさせる。

学習活動 方程式から得られた値がその方程式の解であるかどうかを確かめる。

問題

家から960m離れた駅で8時25分に発車する電車に乗るために、弟は8時に家を出ました。その5分後に弟の忘れ物に気付いた兄が、同じ道を通って弟を追いかけました。弟は分速60m、兄は分速80mで進んだとすると、兄は出発してから何分後に弟に追いつくことができますか。

この問題を太郎さんは、下のように入りました。

【太郎さんの求め方】

兄は出発してから x 分後に弟に追いつくとすると、

$$60(x + 5) = 80x$$

この方程式を解くと、 $x = 15$

だから、15分後に追いつく。

太郎さんが作った方程式の解が正しいかどうかを確認しましょう。



$x = 15$ を両辺に代入して、
左辺は $60(15 + 5) = 1200$
右辺は $80 \times 15 = 1200$
となり、両辺の値は等しいから、太郎さんの求め方は正しいわ。

ポイント

方程式から得られた値を、両辺に代入し、両辺の値が示す意味を考えることで、方程式の解であるかどうかを確かめさせる。

2 方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかを、線分図や表を用いて考えさせる。

学習活動 方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかを、線分図や表を用いて考える。



問題に戻って考えると、弟が駅を出発するまでに、兄は弟に追いつくことができるのでしょうか。

方程式を解いて確かめたので、15分後に追いつくはずですよ。



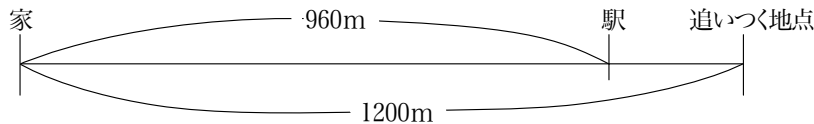
15分後に、兄と弟はどこにいるのかな。



兄は、 $80 \times 15 = 1200$ で1200m地点に、
弟は、 $60(15 + 5) = 1200$ で1200m地点にいます。



線分図で考えてみると、家から駅までの道のりは960mだから、1200mだと、駅を通り過ぎてから追いつくことになるね。



兄と弟が駅に着く時刻はどうなるのかな。



弟は、駅までの960mの道のりを分速60mで進むから、 $960 \div 60 = 16$ で、駅までは16分かかるわ。
だから、駅に着いた時刻は、8時16分になるね。



兄は、960mの道のりを分速80mで進むから、 $960 \div 80 = 12$ で、駅までは12分かかるわ。
兄は弟が家を出た5分後に追いかけたので、8時5分に家を出ているから、駅に着いた時刻は、 $8時5分 + 12分 = 8時17分$ となるよ。



2人の意見を表にまとめてみたよ。表を見ると、弟は8時16分に駅に着き、兄は電車の発車時刻前の8時17分に駅に着くよ。よって、この問題の答えは、兄は出発してから12分後に弟に追いつくことになるので、太郎さんの求めた方程式の解は問題の答えとして適切とは言えないね。

	駅までの 所要時間	家を出発 した時刻	駅に到着 した時刻
弟	16分	8時0分	8時16分
兄	12分	8時5分	8時17分

ポイント

方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを、線分図や表を用いて方程式の解が問題の条件を満たしているかについて確かめさせる。

○課題の見られた問題 8

○出題のねらい

不確定な事象の起こりやすさについて、多数の観察や多数回の試行によって得られる確率の必要性と意味を理解し、不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取り表現する問題である。

出題の意図は、現中学校第2学年において、多数の観察や多数回の試行によって得られる確率が、移行措置により第1学年で学習する内容となっており、その学習内容が定着しているかをみるため、表から不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取る問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、8の3問全てが40%以下の通過率であった。特に8(3)では、多数の観察や多数回の試行の結果を基にして、不確定な事象の起こりやすさの傾向を予測することができなかったことが考えられる。

課題として、日常の事象を数学と結び付けて考えたり、判断したりする力が不足していると考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取り表現することを通して、「必ず～になる」とは言い切れない事柄についても、数を用いて考察したり判断したりすることができることを知り、数学と日常生活や社会との関係を実感できるようにすることが大切である。

指導例

不確定な事象の起こりやすさの傾向と相対度数を関連付けさせる指導の工夫
～単元名「不確定な事象の起こりやすさ」～

【指導の流れ】

1 不確定な事象の起こりやすさの傾向と相対度数を関連付けさせる。

学習活動 不確定な事象の起こりやすさの傾向を予測するには、相対度数を用いればよいことに気付く。

問題

次の表は、あるびんの王冠を投げて、表向きの面が出た回数を記録したものです。この表から、5000回投げたときに何回くらい表向きの面が出ると考えられるでしょうか。また、その理由も説明しましょう。

投げた回数	5	50	100	200	...	5000
表向きの面が出た回数	3	24	41	78	...	?



3000回くらいだと思います。理由は、5回投げたとき、3回表向きだったから、両方を1000倍して3000回くらいと予想しました。

それは比例の考えだと思うわ。でも、表を見ると、例えば投げた回数が5回から50回で10倍となるとき、表向きの面が出た回数は3回から24回で8倍となるから、比例の関係では考えられないわ。



僕は相対度数で考えたよ。でも、50回で0.48、100回で0.41、200回で0.39で、ばらつきがあって予想が難しいね。



もう少し投げる回数を多くすれば、相対度数はどうなるのかな。みんなで実験してみましょう。



ポイント

日常生活においては、ある程度多くの観察や実験を基に得られた結果の相対度数を用いて、不確定な事象を捉え説明する場合があることを理解させる。

2 表やグラフを用いて、相対度数を確率と見なし、考えてよいことを理解させる。

学習活動 表やグラフを用いて、相対度数を確率と見なし、表向きの面が出る回数を予測する。



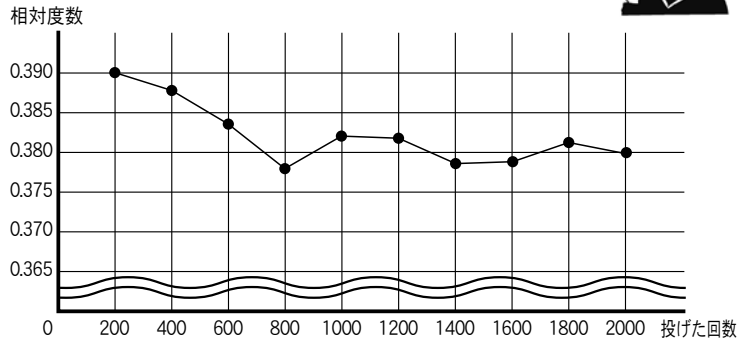
みんなで実験した結果を下の表にまとめました。

投げた回数	...	200	400	600	...	1800	2000	...	5000	...
表向きの面が出た回数	...	78	155	229	...	685	760	...	?	...
表向きの面が出た相対度数	...	0.390	0.388	0.382	...	0.381	0.380	...	?	...

表をみると、相対度数の多くが約0.38になっているね。



僕は、グラフにしてみたよ。グラフから、投げた回数を増やしていくと相対度数のばらつきは小さくなり、0.38の近くにグラフの点が集まっていくことが分かるね。



この0.38は、表向きの面の出やすさの程度を表していると考えられるね。



では、表やグラフにはない、3000回、4000回、5000回投げたときの相対度数はどうなると思いますか。

グラフの傾向から予想すると、3000回、4000回、5000回と増えていくと、相対度数は0.38に近づきそうだね。



そのように考えると、5000回投げたときには、 $5000 \times 0.38 = 1900$ となるから、1900回表向きの面が出ると予想できるね。

実験の回数を増やしていくと、表向きの面になる相対度数は、ある値に近づいていくので、その相対度数を使うと表向きの面が出る回数を予測することができるね。



ポイント

不確定な事象の起こりやすさについて、多数の観察や多数回の試行の結果と相対度数を表とグラフを基に関連付けて考えさせる。