

(4) 理 科

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	通過率 (%)	備考
4 学年	A(2)アウ	1	(1)	水は、温度によって液体、気体、又は固体に状態が変化することを理解している。	知・技	44	
	A(2)イ		(2)	グラフから、水が凍り始めてから全て氷になるまでの時間を表現している。	思・判・表	20	
	A(2)イ		(3)	水は氷になると体積が増えるという知識を、日常の事象と関連付けて考え、表現している。	思・判・表	75	○
	B(4)イ		(4)	空気中の水蒸気が冷やされて再び水になって現れるという知識を、日常の事象と関連付けて考え、表現している。	思・判・表	45	○
5 学年	B(1)イ	2	(1)	発芽の条件についての予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。	思・判・表	37	
	B(1)イ		(2)	発芽の条件について実験した結果を振り返り、予想と照らし合わせて考えている。	思・判・表	53	
	B(1)イ		(3)	植物の成長には日光が関係しているという知識を、日常の事象と関連付けて考え、表現している。	思・判・表	35	○
3 学年	A(3)アウ	3	(1)	糸電話の音の伝わり方について理解している。	知・技	85	
	A(3)アウ		(2)	音が大きいときは、物の震え方が大きくなることを理解している。	知・技	59	
4 学年	A(1)アイ	4	(1)	閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことを理解している。	知・技	77	
	A(1)イ		(2)	空気と水の性質について、日常の事象と関連付けて考え、指摘している。	思・判・表	45	
	A(2)イ		(3)	金属は温めると体積が増えるという知識を、日常の事象と関連付けて考え、表現している。	思・判・表	67	○
4 学年	B(4)アア	5	(1)	気温の適切な測り方について理解している。	知・技	69	
3 学年	B(2)アイ		(2)	温度計の適切な見方を身に付けている。	知・技	41	
	B(2)アイ		(3)	温度計の目盛りの適切な読み方を身に付けている。	知・技	89	
	B(2)イ		(4)	地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさに違いがあるという知識を、日常の事象と関連付けて考え、表現している。	思・判・表	90	○
3 学年	A(4)アア	6	(1)	磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることを理解している。	知・技	41	
	A(4)アア		(2)	磁石の極は鉄をよく引き付けることを理解している。	知・技	55	
	A(4)アイ		(3)	磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことを理解している。	知・技	24	
3 学年	B(1)アイ	7	(1)	昆虫の体のつくりについて理解している。	知・技	77	
	B(1)アイ		(2)	昆虫の育ち方には一定の順序があり、変態の仕方が違うものがあることを理解している。	知・技	30	
4 学年	B(2)イ	(3)	①	動物の活動や植物の成長の様子と季節の変化を関連付けて考え、指摘している。	思・判・表	70	
			②		思・判・表	54	

※備考欄の「○」は、各教科の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した問題。

評価の観点	知・技	思・判・表
通過率	58	54

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	備考	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)	水の温度による状態の変化		46	45	50	46	46	50	43	
	(2)	水の三態変化とグラフ		25	25	26	22	22	25	19	
	(3)	水の状態と体積変化	○	72	72	79	70	66	78	70	
	(4)	水蒸気の結露	○	51	50	58	49	40	67	48	
②	(1)	発芽の条件の予想を解決するための方法		36	37	33	34	41	27	32	
	(2)	発芽の条件の実験結果の振り返り		58	58	52	59	56	66	57	
	(3)	植物の成長と日光	○	39	39	40	38	41	49	27	
③	(1)	糸電話の音の伝わり方		85	85	86	85	87	82	83	
	(2)	音が大きいときの物の震え方		59	59	63	62	57	69	64	
④	(1)	空気と水の圧縮		81	81	69	74	77	76	69	
	(2)	空気と水の性質と日常の事象の関連		48	48	51	44	44	53	38	
	(3)	温度による金属の体積変化	○	70	71	68	65	62	70	65	
⑤	(1)	気温の適切な測り方		72	72	65	71	67	79	71	
	(2)	温度計の適切な見方		45	47	24	49	47	66	42	
	(3)	温度計の目盛りの適切な読み方		90	90	91	92	89	94	94	
	(4)	日なたと日陰の様子と比較	○	91	91	90	90	86	92	92	
⑥	(1)	磁石に引き付けられない物		42	41	55	40	41	38	40	
	(2)	磁石の力の働き方		58	57	60	50	50	53	49	
	(3)	磁石の性質の利用		26	26	35	29	30	28	27	
⑦	(1)	昆虫の体のつくり		83	83	82	86	86	95	81	
	(2)	昆虫の育ち方		39	39	33	29	29	35	26	
	(3)	①	サクラの成長の様子と季節の変化		73	74	65	68	69	76	63
		②	カマキリの活動の様子と季節の変化		56	56	53	54	54	63	48
教 科 全 体				58	58	58	57	56	62	54	

※備考欄の「○」は、各教科の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した問題。

(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				
42	43	34	40	45	50	56	52	46	42	43	40	38	39	35	44
19	19	15	17	24	24	34	20	20	14	15	13	15	15	16	20
74	75	69	68	75	77	82	74	74	72	74	66	78	80	73	75
44	48	43	27	42	48	52	38	51	41	39	46	40	39	41	45
36	34	27	43	45	38	32	41	39	36	35	38	41	40	42	37
53	52	56	56	49	52	53	47	53	47	48	43	48	48	47	53
32	32	21	39	33	44	41	42	46	22	21	26	29	30	25	35
86	85	85	91	82	87	87	86	87	84	84	84	84	83	87	85
64	65	50	62	70	61	58	58	64	56	58	47	54	54	58	59
73	74	68	75	70	78	79	79	77	74	75	70	76	77	73	77
44	44	47	48	41	48	53	49	45	39	40	33	43	44	40	45
65	68	57	56	68	67	69	63	68	63	65	54	69	69	69	67
69	71	64	61	69	67	71	68	65	70	69	72	66	67	60	69
40	39	49	39	38	47	59	40	42	31	34	21	32	32	34	41
90	90	90	89	92	91	90	90	91	83	85	78	88	87	89	89
90	90	86	93	92	92	92	92	92	84	84	84	89	89	89	90
40	41	34	46	38	43	50	39	41	43	42	48	38	36	46	41
59	57	62	57	66	57	58	53	58	54	56	48	52	51	56	55
24	23	19	24	32	23	25	23	21	22	23	18	22	22	23	24
73	74	62	80	75	87	89	81	88	62	62	61	68	68	71	77
31	34	12	34	32	30	36	24	28	21	21	21	25	26	21	30
70	70	67	68	74	75	75	76	74	60	59	66	66	66	67	70
52	54	49	45	54	56	54	57	56	49	51	42	52	52	54	54
55	56	51	55	57	58	61	56	58	51	51	49	53	53	53	56

※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)
1	(1)	44 えき体・えき体・気体 (10.0) えき体・気体・気体 (9.0) 気体・気体・気体 (5.5) 固体・えき体・気体 (5.5) その他 (19.5)
	(2)	20 14分 (29.5) 18分 (12.5) 6分 (10.5) 12分 (6.0) その他 (21.5)
	(4)	45 空気中の水蒸気がくっつくから (8.5) 空気中の水蒸気が温められたから (6.5) 空気中の水蒸気が集まったから (4.0) 空気中に水蒸気があるから (3.5) その他 (21.5)
2	(1)	37 ①(種子を水で湿らせ、教室内に置く)・⑤(種子を水で湿らせ、冷蔵庫の中に入れる) (43.0) ①・③(種子を水で湿らせ、箱をかぶせて教室内に置く) (5.5) ①・④(種子を水で満たした容器に入れ、教室内に置く) (4.0) ④・⑤ (3.0) その他 (8.0)
	(3)	35 A・1日を通して日光がよく当たるから (28.5) A・さえぎるものがないから (3.0) C・日光がいちばんよく当たる場所だから (2.5) D・南だから日光が当たりやすいから (2.5) その他 (25.5)
4	(2)	45 ア(豆腐の容器の中が水で満たされている) (10.5) ウ(タイヤに適度に空気を入れると、乗り心地が良い) (6.5) ア・ウ・エ(コップに水を入れ、日なたに置いたら水が減った) (6.5) ア・エ (5.0) その他 (15.5)
5	(2)	41 ア(上から)・イ(温度計を斜めにして目盛りの真横から)・エ(温度計を斜めにして目盛りの下から) (23.0) イ・ウ(真横から) (9.0) ウ (4.5) イ・エ (3.0) エ (3.0) その他 (5.0)
6	(1)	41 ア(一円玉)・エ(コップ) (31.0) ウ(十円玉)・エ (13.5) イ(クリップ)・ウ (3.0) イ (3.0) その他 (7.0)
	(3)	24 N・S・方位磁針 (33.0) N・S・方位磁石 (6.5) 北・南・方位磁針 (5.0) N・S・コンパス (3.0) その他 (20.5)
7	(2)	30 ①幼虫②さなぎ (18.0) ①幼虫②成虫 (17.0) ①さなぎ②成虫 (6.5) ①さなぎ②幼虫 (4.0) ①さなぎ・成虫②幼虫 (2.5) 無答 (2.5) その他 (9.5)

エ 今後の指導について

○課題の見られた問題 Ⅰ(2)

○出題のねらい

水が凍り始めてから、全て氷になるまでにかかった時間をグラフから読み取る問題である。

出題の意図は、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編において、グラフや図を活用して考えたり、説明したりする活動の充実が示されていることや、令和元年度、令和3年度の県学習状況調査の分析において、水の温度と状態の変化を関係付けて考えることに課題が見られたため、グラフから、水が氷に変化し始める温度と全て氷になるまでの温度や水の状態の変化を、正しく読み取ることができるかどうかを問う問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、水が凍り始めてから全て氷になるまでの時間を正しく読み取ることができた正答の割合は、20%と低かった。

原因として、「実験の過程における水の状態の変化とグラフを関係付けて思考できていないこと」が考えられる。また、「14分」という誤答が約30%見られたことから、「問題文の『こおり始めてから』という言葉に着目できず、実験を始めてから何分後に全て氷になったかを答える問題と誤って判断したこと」も考えられる。

課題として、観察、実験で得られた結果について、予想や仮説の場面で明らかにした視点を基に、「分析・解釈」する学習活動（「令和4年度全国学力・学習状況調査 解説資料 小学校理科」P7参照）が不足していることが考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、既習の内容や生活経験を基に発想した予想や仮説によって、観察、実験の視点を明らかにし、実験の結果をグラフと関係付けて分析・解釈する学習活動の充実を図ることが必要である。また、実験の様子をタブレット端末を用いて写真や動画で記録するなど、必要に応じてICTを活用することも大切である。

指導例

実験の結果をグラフと関係付けて分析・解釈する学習活動の工夫 ～単元名「水の3つのすがた」（第4学年）～

【指導の流れ】

水を冷やし続けた時の実験の結果について、自分の立てた予想や仮説との差異点や共通点を明らかにしながら、水の状態の変化とグラフを関係付けて話し合わせる。

学習活動

実験の結果をグラフにまとめ、水の温度と状態の変化についての考察を通して、冷やし続けたときの水の状態変化について結論をまとめる。

【「水を冷やし続けると、水はどうなるのか」という問題に対して、実験前に立てた予想】

- ・0℃で氷になる
- ・0℃になる前に氷になる
- ・0℃より低い温度で氷になる
- ・一気に氷になる
- ・少しずつ氷になる
- ・体積がふえる
- ・体積が減る
- ・体積が変わらない



予想を基にして立てた「実験の視点」は何でしたか？

実験の視点は、「水を冷やした時の温度の変わる様子」「水が氷になっていく時の試験管や水の様子」「氷になったときの体積の変化」の3つでした。

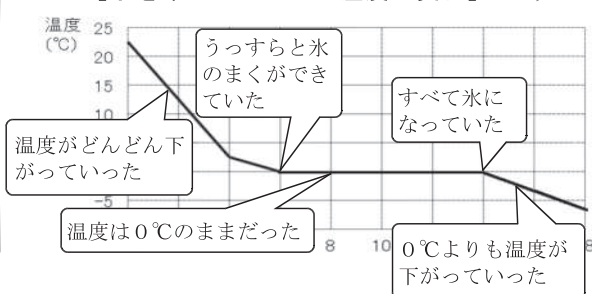


実験の視点をもとに、実験の結果から分かったことをグラフに書き足しながら、話し合しましょう。



タブレット端末に記録した動画も確かめながら、分かったことをグラフに書き足してみたよ。

【水を冷やしたときの温度の変化】 ○班





6分後にうっすらと氷のまぐができていたから、凍り始めたのは6分後だと言えます。グラフを見ると、その時の水の温度は0℃でした。ぼくの予想通りでした。



凍り始めた時の温度が0℃で、実験を始めてから14分後の全て氷になった時の温度も0℃でした。そのあと、再び温度が下がっていきました。これは、ぼくの予想とは違っていました。



14分後に再び温度が下がっていったのはなぜでしょう。

6分後から14分後の間の温度は0℃で、グラフでは水平になっています。水が全て氷になるまでは温度は0℃のままで、14分後に全て氷になったから、再び温度が下がっていったと考えられます。



グラフの水平な部分は、水が氷に変化する時の温度と時間を表しています。実験では、水が全て氷になるまでに8分かかったことが分かります。

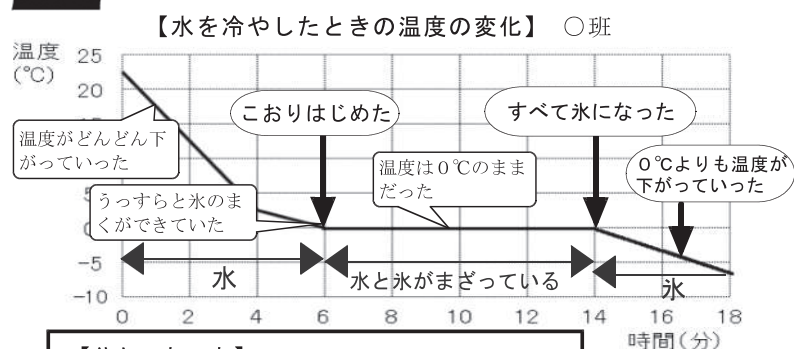


体積はどのように変化したと言えますか。

タブレット端末に記録した動画を早送りで見たら、印よりも上に氷が膨らんでいく様子が見られました。水は氷になると体積が増えると言えます。



話し合って分かったことをグラフに書き足してまとめましょう。



【分かったこと】
 ・水は0℃でこおりはじめる。
 ・水は全て氷になるまで、温度は0℃のまま。
 ・水が全て氷になると、温度がさらに下がる。
 ・水は氷になると体積が増える。

結果から、水が氷に変わる温度は0℃だと言えます。全て氷になると、温度は0℃よりもさらに下がるということが分かりました。



水を温めた時は、沸騰しても温度が100℃以上にならなかったけど、冷やした時は、全て氷になってから、0℃よりもさらに下がっていくことが分かりました。



どれくらい温度が下がるのか、調べてみたいな。

お母さんに、「水のペットボトルを冷凍庫に入れてはいけないよ」と言われたことがあるよ。水が氷になると体積が増えることと関係がありそうだよ。



(以下、話し合いが続く)

ポイント

- ・予想や仮説を共有し、「温度」「状態変化の様子」「体積」といった観察、実験の視点を明らかにさせる。考察場面では、結果から得られた事実を分析し、予想との差異点や共通点を基に自分なりに解釈した内容を踏まえて、学習課題に対応した結論を導き出させる。
- ・必要に応じてICTを活用し、変化の捉えにくかった場面を繰り返し見たり、得られた事実を客観的に捉えたり、情報を共有したりしながら話し合わせる。

○課題の見られた問題 ②(3)

○出題のねらい

植物の成長には日光が関係しているという知識を、日常の事象と関係付けて考え、結果を見通して判断する問題である。

出題の意図は、令和元年度の県学習状況調査の分析において、日常の事象に適用させて問題を解決することに課題が見られたため、植物の成長に必要な環境条件と日常の生活場面を関係付けて考え、判断する問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、最も育ちがよい場所を指摘し、理由を説明することができた正答の割合は35%と低かった。

原因として、「植物の成長には日光が必要であることは理解しているが、与えられた情報を整理して日光がよく当たる場所を指摘することができなかった」ことが考えられる。

課題として、言葉や図等で提示された情報から植物の成長に必要な環境条件を的確に把握し、問題を解決するまでの道筋を「構想」する力（「令和4年度全国学力・学習状況調査 解説資料 小学校理科」P7参照）が不足していることが考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、観察、実験の過程において、問題を解決するまでの道筋を構想し、解決の方法を発想する力を身に付けさせる必要がある。

そのためには、どの要因が影響を与えるかを調べる際に、言葉や図等で提示された情報を整理して予想させることが大切である。また、自らの考えを大切にしながらも、他者の考えや意見を受け入れ、様々な視点から自らの考えを柔軟に見直し、その妥当性を検討させることが大切である。

指導例

問題を解決するまでの道筋を構想する力の定着を重視した指導
～単元名「植物の発芽、成長、結実」(第5学年)～

【指導の流れ】

言葉や図等の情報を基に予想や仮説を立て、実験結果について見通しをもたせる。

学習活動

校舎を上から見た図を基に、インゲンマメの苗をどこに置くと最もよく育つかを予想し、確かめる方法を考え、話し合いを通して自分や他者の予想の結果を見通す。

【校舎を上から見た図】



同じ量の水や肥料を与えたインゲンマメの苗を、校舎の周りのどこに置くと、いちばんよく育つか予想してみましよう。



ぼくは、Aだと思うよ。その理由は、Aの東や西、北側に校舎がないから、日光がいちばんよく当たると思うからです。

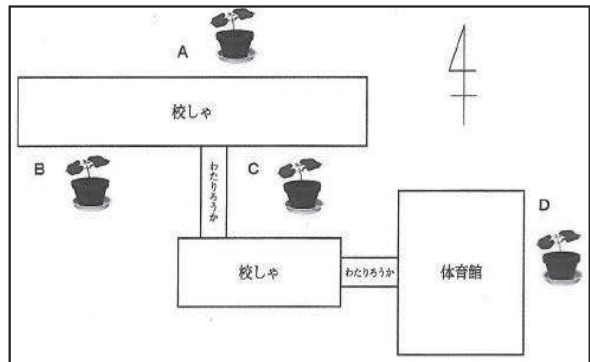


わたしは、BかDだと思うよ。その理由は、BもDも校舎に囲まれていないので、日光がさえぎられないと思うからです。



3年生では、太陽は東の方から南の空を通過して、西の方に動くことを学習したよ。

図に太陽の位置と方位を書き込んで、もう一度予想を確かめてみよう。





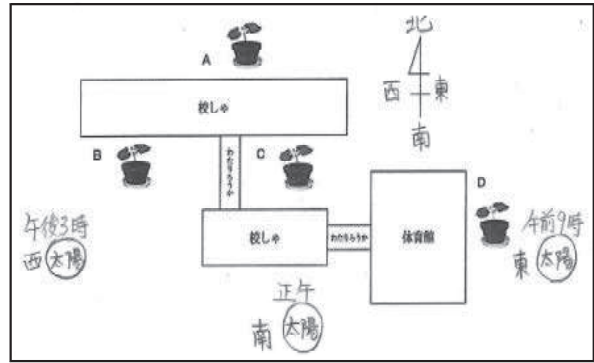
Aは、校舎の北側で日かげができるから、あまり日光が当たらないね。



Aの位置から午前9時、正午、午後3時に太陽を見ると、校舎がじゃまになると思うからです。



Cも日光が当たりにくいね。その理由は、周りを校舎に囲まれていて、日かげになるからです。



BやDの位置の、日光の当たり方はどうなのかな。



Dは午前9時には日光が当たって、正午、午後3時は日光が当たらないと思うよ。その理由は、体育館が西側にあるからです。



Bは午前9時に日光が当たらず、正午と午後3時に日光が当たると思うよ。理由は、体育館が東側にあつて、午前中は日かげになるからです。



BとDを比べると、Bの方が日光がよく当たることになりそうだね。



A、B、C、Dの日光の当たり方を調べるために、タブレット端末で撮影するのはどうかな。



では、タブレット端末で日光が当たる様子を記録してみましょう。

【タブレット端末で記録した画像】

	A	B	C	D
午前9時	日光が当たっている	日光が当たっている	日かげになっている	日光が当たっている
正午	日かげになっている	日光が当たっている	日かげになっている	日光が当たっている
午後3時	日光が当たっている	日光が当たっている	日光が当たっている	日かげになっている



ぼくは、Dがいちばん日光がよく当たる場所だと予想したけれど、みんなの意見やタブレット端末の記録から、Bがいちばん日光がよく当たって、Bに苗を置くといちばんよく育つという予想が変わったよ。実際に苗をA、B、C、Dに置いて確かめてみよう。

ポイント

- どの要因が事物・現象に影響を与えるかを調べる学習では、言葉や図等で提示された情報を整理して予想させる。
- 予想や仮説を基に、解決の方法を発想する際、自分の考えと他者の考えを比較することで、自分の考えを柔軟に見直し、その妥当性を検討させる。