

(4) 理 科

ア 個々の問題の概要及びその通過率

—評価の観点—
 思・表：科学的な思考・表現
 技 能：観察・実験の技能
 知・理：自然事象についての知識・理解

(◇：「活用」に関する問題)

学習指導要領の内容		問題番号	出題のねらい	活用	評価の観点	A設定通過率 (%)	B通過率 (%)	AとBの比較
4学年	生命・地球(2)イ	1	① 冬の頃のサクラの枝に芽があることを理解している。		知・理	70	40	↓
			② 冬の頃のサクラとヘチマの様子を説明することができる。		知・理	70	75	—
3学年	生命・地球(1)ア	3	(2) 昆虫の体のつくりについて理解している。		知・理	70	76	↑
			① 卵の時期、土の中で育つ昆虫について理解している。		知・理	65	13	↓
4学年	生命・地球(3)イ	2	② 幼虫の時期、水の中で育つ昆虫について理解している。		知・理	65	59	↓
			(1) 地面の水分が蒸発し、冷えると結露して再び水になって現れることを説明することができる。	◇	思・表	50	71	↑
			(2) 2つのビーカーに現れた水滴が、それぞれどこにあった水蒸気かを考えることができる。	◇	思・表	50	52	—
			5学年	物質・エネルギー(2)ア	3	(1) 振り子の1往復する時間を求める方法を身に付けている。		技 能
(2) 振り子の規則性について調べる際に、予想を確かめる実験方法を構想することができる。	◇	思・表				45	36	↓
(3) 振り子の運動について学んだことを、振り子時計に適用して考えることができる。	◇	思・表				55	30	↓
4学年	物質・エネルギー(2)ア	4	① 水と空気の温度による体積変化について調べる際に、自分の考えを確かめる実験方法を構想することができる。	◇	思・表	50	83	↑
			② 基準となる実験と比較して空気の量の多い方が、水が勢いよく飛び出ることを指摘することができる。	◇	思・表	60	61	—
			(2) 金属は温めたり冷やしたりすると、体積が変化することを理解している。		知・理	65	38	↓
			(3) 金属、水及び空気の温度と体積変化の関係について理解している。		知・理	65	48	↓
4学年	物質・エネルギー(2)ウ	5	(1) 水は温度によって液体、気体に状態が変化することを理解している。		知・理	55	25	↓
			① 温度計の目盛りを読み取ることができる。		技 能	65	56	↓
			② 水の三態について、温度と関係付けながら考えることができる。	◇	思・表	55	75	↑
			4学年	物質・エネルギー(3)ア	6	(1) 回路に検流計をつなぐ方法を身に付けている。		技 能
(2) 乾電池の向きを変えたときの検流計の針が指し示す目盛りを予想し、指摘することができる。	◇	思・表				60	81	↑
(3) 乾電池のつなぎ方によって回路を流れる電流が強くなることを説明することができる。	◇	思・表				60	40	↓
(4) 危険なつなぎ方であるショート回路を理解している。		知・理				60	19	↓
4学年	生命・地球(4)ア、ウ	7	(1) 方位磁針の適切な操作方法を身に付けている。		技 能	55	39	↓
			(2) 星座早見の名称を理解している。		知・理	65	76	↑
			(3) 定点観測で星を観察する方法を身に付けている。		技 能	70	23	↓
			(4) 東の空や西の空に見える月の動きを予想し指摘することができる。	◇	思・表	70	57	↓
5学年	生命・地球(1)イ、ウ	8	(1) 発芽の条件を調べる際に、予想を確かめるための実験方法を構想することができる。	◇	思・表	65	60	—
			(2) インゲンマメの苗の成長の条件を調べる実験で、条件を制御して実験を行う方法を身に付けている。		技 能	70	50	↓
			(3) インゲンマメの苗が最もよく成長する場所を、成長条件をもとに説明することができる。	◇	思・表	60	50	↓

A設定通過率とB通過率を比較する際は、下記により判断する。

+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	思・表	技 能	知・理
A設定通過率	57	63	65
B通過率	58	50	47

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)	① 冬の頃のサクラの芽	70	38	38	38	46	41	59	43
		② 冬の頃のサクラとヘチマの様子	70	73	73	69	75	76	78	73
	(2)	昆虫の体のつくり	70	80	81	73	78	79	84	73
	(3)	① 卵の時期に土の中で育つ昆虫	65	13	13	19	13	12	13	15
		② 幼虫の時期に水の中で育つ昆虫	65	57	57	58	61	56	70	61
2	(1)	地面の水の蒸発と結露	50	71	71	66	72	72	77	69
	(2)	水滴の由来	50	48	48	48	53	53	62	47
3	(1)	振り子の1往復する時間の求め方	60	38	39	31	31	38	28	26
	(2)	振り子の規則性を調べる実験方法	45	39	39	32	41	46	44	35
	(3)	振り子の性質を利用した道具	55	32	33	28	30	33	27	27
4	(1)	① 温度による体積変化を調べる実験方法	50	82	82	80	84	86	79	84
		② 空気と水の温度と体積変化	60	61	61	62	63	69	54	62
	(2)	金属の温度と体積変化	65	38	39	30	40	34	38	49
	(3)	金属、水及び空気の温度と体積変化	65	51	52	34	47	47	50	46
5	(1)	温度による水の状態変化	55	28	27	38	29	17	47	30
	(2)	① 温度計の目盛りの読み方	65	56	56	56	50	46	54	52
		② 水の三態と温度	55	74	74	69	76	76	82	72
6	(1)	検流計のつなぎ方	55	95	95	97	96	96	94	96
	(2)	乾電池の向きと電流	60	80	80	79	82	85	79	80
	(3)	乾電池のつなぎ方と電流の強さ	60	37	37	34	41	46	39	38
	(4)	ショート回路の理解	60	19	20	13	16	17	20	14
7	(1)	方位磁針の使い方	55	38	39	34	44	45	55	36
	(2)	星座早見の名称	65	75	75	83	78	78	91	71
	(3)	星座の定点観測	70	20	20	17	25	27	32	19
	(4)	月の動き方	70	56	57	50	61	63	66	57
8	(1)	発芽の条件を調べる実験方法	65	60	60	59	64	67	62	61
	(2)	成長の条件を調べる実験方法	70	51	51	41	50	58	46	45
	(3)	インゲンマメの成長と条件	60	50	50	52	53	58	59	45
教 科 全 体			61	52	52	50	54	54	57	51

(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				
33	33	28	29	38	49	52	55	44	48	49	43	39	43	24	40
75	74	77	73	77	77	77	80	76	73	77	60	75	75	76	75
71	72	74	71	63	78	77	80	77	60	63	52	76	76	79	76
13	13	16	13	7	14	17	13	12	14	14	17	13	13	16	13
56	57	56	52	56	62	66	58	61	62	62	60	58	59	56	59
70	69	73	75	66	73	77	79	68	70	72	63	72	72	73	71
49	46	54	58	52	60	60	61	60	57	60	47	51	50	57	52
34	36	29	30	31	36	36	37	37	34	35	30	37	39	26	36
32	35	30	28	23	40	42	36	41	32	34	25	34	36	26	36
30	30	29	33	23	31	31	32	31	26	27	23	29	30	26	30
81	81	79	87	79	86	87	85	86	77	81	66	83	84	79	83
62	63	57	60	63	66	70	61	66	60	59	64	57	58	55	61
38	41	25	37	42	44	42	52	42	27	27	30	34	34	35	38
47	52	47	34	40	48	53	51	44	37	37	39	48	50	38	48
21	23	19	16	20	26	26	21	28	22	24	15	24	25	21	25
56	60	48	57	43	62	63	67	59	50	51	48	58	59	53	56
73	73	72	69	79	78	77	84	76	67	69	61	75	77	69	75
95	94	98	94	97	97	95	97	97	92	92	92	95	95	94	95
80	80	80	82	78	86	87	86	85	78	80	70	81	82	78	81
37	38	35	40	29	47	53	49	43	38	39	34	39	40	34	40
19	18	22	18	19	21	22	25	18	19	19	16	18	19	14	19
37	38	42	31	36	45	53	40	41	29	30	28	37	37	35	39
75	72	91	75	75	86	85	93	84	72	79	48	72	73	70	76
20	20	21	20	18	31	36	27	29	21	24	12	24	25	20	23
52	51	56	49	54	63	61	67	64	55	60	40	58	59	50	57
59	61	53	53	55	64	62	69	63	55	57	50	58	59	52	60
46	48	37	47	46	56	60	60	51	46	48	40	47	48	41	50
46	45	50	50	42	56	51	60	58	44	45	41	50	52	41	50
50	51	50	49	48	57	58	58	55	49	50	43	52	52	48	52

※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とその原因

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	(3)①	13	ア・オ (35.5)、記号を1つ選択 (15.5)、ア・イ (8.5)、記号を3つ選択 (1.0)、ア・エ (1.0)、イ・オ (1.0)、ウ・エ (1.0)、ウ・オ (1.0)、イ・エ (0.5)
③	(2)	36	記号を1つずつ選択 (22.5)、記号以外の答え (4.5)、③④-①② (4.5)、②③-③④ (4.0)、無答 (4.0)、①③-①② (3.5)、②③-①④ (3.0)、①②-②③ (1.5)、①③-①② (1.5)
	(3)	30	振り子の長さを短くする (33.5)、おもりを上にあげる (7.0)、ふりこを調整する (7.0)、無答 (7.0)、文脈に合わない記述 (5.0)
⑤	(1)	25	れお (68.5)、無答 (1.0)、みどり (1.0)、たろう (0.5)
⑥	(4)	19	イ・オ (16.5)、ウ・カ (15.0)、イ・カ (12.0)、ア・ウ (7.0)、イ・ウ (7.0)、無答 (3.5)、ウ・エ (3.5)、ア・イ (3.0)、エ・カ (2.5)、イ・エ (2.0)
⑦	(1)	39	エ・北西 (18.0)、ウ・南西 (8.5)、ア・北西 (4.0)、エ・北 (4.0)、イ・北 (3.0)、イ・南西 (2.5)、ウ・南 (2.5)、無答 (2.0)、ア・北 (1.5)
	(3)	23	ア (47.0)、イ (13.0)、エ (7.5)、無答 (2.5)

- ①(3)①では、誤答の原因として、「ア・オ」の組み合わせが多かったことから、昆虫が卵の時期にどこで育つのか、理解が十分でなかったことが考えられる。また、それぞれの昆虫を選択した割合が、「ア」(94.0)、「イ」(10.0)、「ウ」(20.0)、「エ」(3.0)、「オ」(57.5)だったことから、飼育する機会の多いカブトムシの卵が土の中で育つのは理解しているが、飼育する機会の少ない昆虫の育ち方の理解が十分でなかったことが考えられる。
- ③(2)では、誤答の原因として、記号を一つずつ選択している記述が多かったことから、条件を制御した実験結果を基に問題を解決する力が十分でなかったことが考えられる。
- ③(3)では、誤答の原因として、「振り子の長さを短くする」「おもりを上にあげる」という記述が合わせて4割であったことから、学習した振り子の規則性を、身の回りの道具に当てはめて説明する力が十分でなかったことが考えられる。
- ⑤(1)では、誤答の原因として、水のすがたが液体から気体が変わったと考えている「れお」の記述が多かったことから、水の状態変化については理解しているが、目の前の現象に当てはめて考える力が十分でなかったことが考えられる。
- ⑥(4)では、誤答の原因として、それぞれの回路を選択した割合が、「ア」(12.5)、「イ」(42.5)、「ウ」(33.0)、「エ」(10.5)、「オ」(40.5)、「カ」(51.5)だったことから、「イ」「オ」「カ」が、電流が流れない回路であることは理解できているが、ショート回路についての理解が十分でなかったことが考えられる。
- ⑦(1)では、誤答の原因として、方位磁針の文字盤の「北」を、色が塗ってある針の先に合わせずに方位を特定している記述が多かったことから、方位磁針を操作する技能の定着が十分でなかったことが考えられる。
- ⑦(3)では、誤答の原因として、「ア」の記述が多かったことから、地上の建物などを目印にして観察する技能の定着が十分でなかったことが考えられる。

エ 今後の指導について

○課題の見られた問題 ⑤(1)

○出題のねらい

水は温度によって液体、気体に状態が変化することを理解しているのかを判断する問題である。

○分析結果と課題

分析の結果、水蒸気を液体、湯気を気体と解答した児童は約7割であった。

原因として、目に見える液体が目に見えない気体に変化することをイメージしにくいことが考えられる。そのことから、水蒸気は気体であり湯気は液体であるという知識を、実物やイラスト等に当てはめることができていないことが考えられる。

課題として、観察、実験の過程で、水の状態変化について考えたり話し合ったりして、水の状態をイメージする活動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、水を熱したときの状態変化について、図を基にイメージさせたり、時系列で整理させたりする等の工夫をすることが大切である。そして、知識として定着させるために、多様な考えにふれたり考えを比較したりする等、効果的に対話する活動を取り入れることが必要である。

指導例

話し合う活動を通して理解を深め、知識の定着を図るための指導 ～単元名「水の3つのすがた」(第4学年)～

【指導の流れ】

1 水の状態変化について、話し合いながら理解を深めさせる。

学習活動① 水の状態変化について、イメージ図を基に話し合う。



沸騰している水から出た水蒸気が、その後どのように変化するのか、図を基に考えてみましょう。

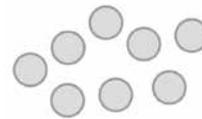
①水を熱すると水蒸気の泡に姿を変える。



②温度がまだ高いので、水蒸気のまま出てきている。



③水蒸気が冷やされ、小さな水の粒に姿を変えるので、湯気は目に見える。



④小さな水の粒は、蒸発して水蒸気になるので、目に見えなくなる。



ガラス管から噴き出た水蒸気が、白い湯気に変化して、その後、また見えなくなることを、図で表すとイメージできるわ。

水蒸気も湯気も、水が変化したものだということが、よく分かるね。

水の状態変化は、図を基にイメージして捉えると、分かりやすいですね。

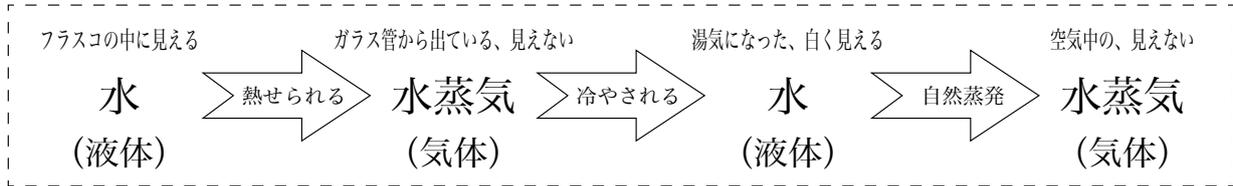


学習活動② 水の状態変化について、時系列で整理しながら話し合う。



沸騰している水から出た水蒸気が、その後どのように変化するのか、時間の経過に沿ってまとめてみましょう。

水は、その時の状態によって、姿を変えるのね。



ポイント

イメージ図を提示したり、時系列で整理させたりする等、目に見えない水蒸気について、教師が働きかけながらまとめさせる。

2 対話的な学びを通して問題を解決させる。

学習活動 水の状態変化について、イメージを基に交流する。

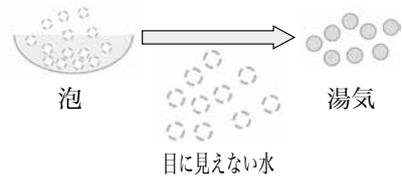


ガラス管の中や先の部分では、目に見えないけれど本当に水蒸気があるのかな。

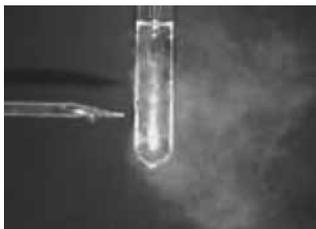
水蒸気の部分は目には見えないけれど、その後、冷やされることで湯気が出てくるといことは、水蒸気があると思うわ。



右の図のように、フラスコの水から出てきた泡と、冷やされて出てきた湯気との間には、目には見えない水があると考えたらいいと思うよ。



目に見えない部分に水蒸気があることを、どうすれば確かめることができるかな。



空気中の水蒸気は冷やすと再び水になるのだから、水蒸気があると考えられる部分に、水を入れた試験管を当てて冷やしてみたらどうかしら。



水を入れた試験管を、ガラス管の先の所に入れてみて、試験管に水滴がついたら、目には見えないけれど水蒸気があるということが言えるね。

ポイント

目に見えない水蒸気の実在について、獲得した水蒸気に対するイメージを交流させる等、対話的な学びの中で問題を解決する方法を構想させたり、実際に検証させたりする。

○課題の見られた問題 3

○出題のねらい

振り子の運動について学んだことを、振り子時計に適用して考えることができるかを判断する問題である。

○分析結果と課題

分析の結果、「振り子の長さを長くする」「おもりを下げる」等、正しく説明することができたのは、約3割であった。

原因として、振り子に関する学習内容と、振り子の原理を利用した道具のしくみとを関連付けて思考し表現する力が、十分でなかったことが考えられる。

課題として、理科で学習したことが、生活の中で役立てられていることを確かめる活動を十分に確保しておらず、実感を伴った理解が図られていないことが考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、学習したことを日常生活の事物・現象に当てはめて思考したり説明したりする活動を充実させる等、実感を伴った理解につなげる必要がある。また、これらの活動を通して、理科を学習することの意義や有用性を実感させ、理科を学習する意欲や科学への関心を高めていくことが必要である。

指導例

学習した内容を日常生活の事物・現象に当てはめ、実感を伴った理解につなげる指導
～単元名「てこのしくみとはたらき」(第6学年)～

【指導の流れ】

1 体験を通じた課題をもたせ、解決の必然性や追究意欲を高め、条件制御させながら問題解決的な学習の展開を図る。

学習活動① てこを使って重い物を持ち上げる。



てこをどのように使えば、重いものを、より小さな力で持ち上げることができるでしょうか。



支点・力点・作用点の位置によって、手応えが変わりそうだよ。



調べる条件 (変える)	そろえる条件 (変えない)
・ 支点から力点までのきより (力点の位置)	・ 支点の位置 ・ 支点から作用点までのきより (作用点の位置)

ポイント

【予想】 てこを使って重い物を持ち上げた体験を基に、一人一人に予想をもたせる。

【実験】 条件制御をさせながら進めることが必要である。このとき、「調べる条件」と「そろえる条件」を分かりやすくするために表に整理する等、工夫しながら実験させる。

学習活動② 実験用てこを使い、てこがつり合うときのきまりを調べる。



てこが水平につり合うとき、どのようなきまりが成り立ちますか。

左側		右側		かたむき
おもりの重さ(g)	支点からのきより	おもりの重さ(g)	支点からのきより	
10	6	30	1	左
		30	2	水平
		30	3	右



左右それぞれの「おもりの重さ」と「支点からのきより」の積が同じになるのね。

ポイント

【結果】実験結果が分かりやすくなるよう、表に整理させる。

【考察】班で実験を行わせ、各班の実験結果を黒板等に示して比較しながら差異点や共通点について話し合う等、科学的な考察を行わせる。

2 てこのはたらきが生活の中でどのように役立てられているのかを調べさせ、実感を伴った理解を図る。

学習活動① てこのはたらきを利用した道具について調べる。



てこを利用した道具には、どのようなものがありますか。

はさみやペンチ、くぎ抜きなどが、てこのはたらきを利用しているんじゃないかな。



てこのはたらきが利用されている道具を持ち寄って、支点・力点・作用点がどこにあるのか調べてみましょう。

ポイント

てこのはたらきを利用していると思う身近にある道具を持ち寄り、支点・力点・作用点を見付け、各点の位置に目を向けながら差異点や共通点を見付ける中で、てこが道具としてどのように役立っているのか説明させる。

学習活動② てこのはたらきを利用しているいろいろな道具について調べ、様々なものにてこが利用されていることを実感する。



他にも、栓抜き、ピンセット、トング、爪切り、ドアノブ、蛇口等もてこのはたらきを利用していますよ。それぞれ、支点・力点・作用点がどこにあるのか、考えてみましょう。



わたしが集めたてこは、支点が力点と作用点の間にあっただけれど、ピンセットのように、支点が力点と作用点の間になってもあるのね。



てこは、支点・力点・作用点の位置によって、力の大きさが変わるんだね。



はさみを使うときは、固い物を切るのに、刃の奥の方にはさむと切りやすいんだね。てこの性質を利用すると、より便利に道具を利用できるね。



栓抜き、ピンセット、トング、爪切り、ドアノブ、蛇口等についても、どのように役立てられているのか説明してみましょう。



ポイント

理科で学習した内容が、日常生活で生かされていることに気付かせ、理科を学習する有用性や学習への意欲をもたせる。