

(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	
3 学年 生命・地球 (1)ア	1	(1)	虫眼鏡の正しい操作方法を理解し、指摘することができる。		技 能	50	47	—
		(2)	モンシロチョウの育ち方の順序について理解している。		知・理	70	94	↑
		(3)	モンシロチョウと同じく完全変態の昆虫を指摘することができる。		知・理	50	52	—
	2	(1)	測定する物の形が変わっても、重さが変わらないことを理解し、正しい考えを指摘することができる。	◇	思・表	60	73	↑
		(2)	① 同じ体積の物の重さをてんびんで比較した実験結果から、重さの順序を推測することができる。 ② 物によって、同じ体積でも重さが違うことを理解し、説明することができる。	◇	思・表	60	81	↑
4 学年 物質・エネルギー (1)ア, イ	3	(1)	空気の性質を理解し、空気でつぼうの前玉をより遠くへ飛ばす方法を指摘することができる。		技 能	70	77	↑
		(2)	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、その違いを指摘することができる。	◇	思・表	60	75	↑
		(3)	空気及び水の性質を利用した水でつぼうの仕組みを説明することができる。	◇	思・表	55	45	↓
	4	(1)	方位磁針を使用する際の適切な取扱いを理解し、方位を推測することができる。	◇	思・表	55	58	—
		(2)	月や星の観察をするときは、定点観測で行うことを理解し、指摘することができる。		技 能	65	88	↑
		(3)	東の空に見える月は、南の空に向かって昇っていくことを理解し、指摘することができる。		知・理	60	79	↑
3 学年 生命・地球 (3)ア, イ	5	(1)	名前 遮光板のしくみや名称を理解し、取扱いを身に付けている。		技 能	60	25	↓
		理由 遮光板を使用する理由を理解し、説明することができる。		技 能	60	66	↑	
		(2)	太陽の位置と影のでき方の関係を理解し、推測することができる。	◇	思・表	60	91	↑
		(3)	日なたの地面の温度の測定方法を身に付けている。		技 能	60	74	↑
	6	(4)	朝と昼の地面の温度の違いを理解し、正しい実験記録を指摘することができる。	◇	思・表	55	90	↑
		(1)	磁石を安全に使用するための適切な取扱いを身に付けている。		技 能	70	73	—
		(2)	磁石と鉄の間に物を入れても引き付ける力が働いていることを理解し、指摘することができる。	◇	思・表	60	5	↓
4 学年 物質・エネルギー (3)ア	7	(3)	鉄が磁石になっているか確かめる方法を計画することができる。	◇	思・表	55	24	↓
		(1)	並列つなぎの特徴を理解し、並列つなぎの回路を指摘することができる。		知・理	60	58	—
		(2)	①② スイッチの接続の仕方によって回路が変わることを、図から読み取ることができる。 ③ 乾電池1個のときと乾電池2個のときでは、電流の強さに違いがあることを指摘することができる。	◇	思・表	55	60	—
5 学年 生命・地球 (1)ア (2)ア, イ	8	(1)	メダカの卵が育つ順序を理解し、指摘することができる。		知・理	80	89	↑
		(2)	インゲンマメの種子のつくりを理解し、発芽後の植物の体と関係づけて指摘することができる。		知・理	55	71	↑
		(3)	言葉 インゲンマメの子葉とメダカの腹のふくらみの働きを関係づけて考えることができる。	◇	思・表	70	92	↑
			はたらき インゲンマメの子葉とメダカの腹のふくらみの働きを説明することができる。	◇	思・表	60	81	↑
		(4)	顕微鏡の適切な操作方法を理解し、指摘することができる。		技 能	55	49	↓

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%より上の場合：「↑」 ±5%の範囲内：「—」 -5%より下の場合：「↓」

評価の観点	思・表	技 能	知・理
A設定通過率	60	61	63
B通過率	67	62	74

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)	虫眼鏡の使い方	50	47	46	59	46	50	47	40	
	(2)	モンシロチョウの成長の様子	70	93	93	95	93	95	93	91	
	(3)	完全変態の昆虫	50	52	51	59	55	54	59	53	
2	(1)	物の形と重さ	60	72	73	70	73	70	75	75	
	(2)	① 物の重さの比較	60	82	82	80	79	78	78	82	
		② 同体積の物の重さの違い	70	87	87	78	88	85	93	88	
3	(1)	押し縮められた空気の性質	70	74	75	70	73	72	72	76	
	(2)	押し縮められた空気と水の様子	60	75	75	73	76	75	81	73	
	(3)	水でっぼうの仕組み	55	46	46	44	47	43	49	49	
4	(1)	方位磁針の使い方	55	60	61	48	55	54	61	51	
	(2)	月や星の観察の仕方	65	88	88	88	90	89	92	91	
	(3)	月の動き	60	79	78	81	80	81	77	80	
5	(1)	名前	太陽を観察するための器具の名称	60	30	30	23	31	24	43	29
		理由	太陽を観察するときの安全への配慮	60	66	67	62	64	61	72	62
	(2)	太陽の位置と影のでき方	60	91	91	89	92	91	93	91	
	(3)	地面の温度の測り方	60	76	76	66	78	76	85	76	
	(4)	日なたと日陰の地面の温度の違い	55	90	90	91	91	92	90	90	
6	(1)	磁石の適切な使い方	70	74	73	76	72	79	73	65	
	(2)	離れて働く磁石の力	60	6	5	8	5	6	9	3	
	(3)	鉄が磁石になっているか確かめる方法	55	24	24	20	30	28	33	30	
7	(1)	並列つなぎの回路	60	57	57	55	58	58	61	55	
	(2)	①② 回路の読み取り	55	60	60	48	56	58	61	51	
		③ 直列つなぎの回路の電流	65	80	79	83	81	83	87	76	
8	(1)	メダカの卵の変化の様子	80	88	88	84	88	86	89	89	
	(2)	インゲンマメの種子のつくり	55	72	72	70	77	76	78	77	
	(3)	言葉	インゲンマメの子葉とメダカの腹のふくらみ	70	90	90	94	93	93	95	92
		はたらき	インゲンマメの子葉とメダカの腹のふくらみの働き	60	82	82	82	83	81	86	83
	(4)	顕微鏡の使い方	55	46	45	52	49	45	49	52	
教科全体			61	67	67	66	68	67	71	67	

(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				
44	44	47	51	36	48	50	51	46	46	44	50	51	52	46	47
93	93	92	94	93	95	95	94	95	94	94	94	96	96	95	94
51	52	43	57	47	51	52	50	50	54	58	40	54	53	56	52
67	67	69	70	60	74	72	78	73	73	73	72	76	78	72	73
81	80	85	82	80	82	83	87	80	76	78	67	82	82	82	81
86	86	91	86	84	88	89	93	86	87	86	90	88	89	82	87
77	75	84	78	76	79	75	81	80	78	76	82	79	80	74	77
72	69	80	75	74	78	79	79	78	76	79	68	75	75	76	75
40	39	50	37	40	46	49	48	43	43	45	34	46	47	41	45
55	57	60	48	48	60	63	56	60	48	52	34	59	59	59	58
86	85	89	89	84	90	91	90	89	87	87	85	89	90	88	88
77	76	81	79	79	82	85	82	81	77	80	68	80	82	74	79
29	27	34	39	22	25	28	17	27	13	11	19	17	18	13	25
64	63	73	65	60	71	71	74	69	64	64	68	64	65	59	66
88	87	91	89	86	92	92	91	92	90	90	89	92	92	92	91
74	75	74	76	72	78	83	80	74	63	62	66	69	70	65	74
88	87	92	88	85	90	89	91	89	89	90	87	90	90	90	90
70	72	68	64	68	75	78	74	74	76	77	75	75	75	74	73
4	4	4	3	5	6	5	5	6	4	5	3	6	6	4	5
23	23	24	23	22	26	27	27	24	18	18	20	24	24	23	24
54	53	62	60	51	61	63	61	61	57	59	48	59	61	51	58
58	58	63	55	54	62	62	62	62	58	59	53	62	61	63	60
82	82	86	85	74	81	84	83	78	79	80	72	81	82	81	81
88	88	91	91	83	91	90	93	90	87	87	88	91	91	90	89
63	64	73	58	52	74	75	71	76	73	74	71	71	72	65	71
92	90	96	93	93	94	93	94	93	91	92	88	93	93	91	92
79	78	82	80	78	84	82	87	84	79	81	72	79	79	78	81
47	50	50	46	34	48	47	60	43	51	51	49	54	54	53	49
65	65	69	66	62	69	70	70	68	65	66	63	68	68	66	67

※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 (1)	47	ア (38.0)、エ (6.0)、ウ (4.5)
① (3)	52	セミ・アゲハチョウ (22.5)、バッタ・アゲハチョウ (20.5)、カブトムシ・セミ (1.0)、カブトムシ・バッタ (1.0)、その他 (0.5)
③ (3)	45	①のみ (15.5)、④のみ (7.0)、③④ (5.0)、①③ (3.5)、③のみ (3.0)、①③④ (2.5)、①② (1.5)、②のみ (1.0)、イ (1.0)、②③④ (0.5)
⑤ (1)言葉	25	無答 (23.0)、「太陽」が付く名称 (18.5)、「日光」が付く名称 (18.0)、「反射」が付く名称 (10.0)、「日食」が付く名称 (1.5)
⑥ (2)	5	面用紙×アルミホイール○プラスチックの下じき× (47.5)、○○× (13.0)、×○○ (12.5)、○×○ (10.5)、××○ (6.0)、○×× (4.0)、××× (1.0)
⑥ (3)	24	みどりを選んでも適切な理由を書けなかった (38.0) [ふうこの方法ではわからないから (10.0)、方位磁針の極に触れていない (7.0)、無答 (2.5) 等]、 ふうこ (32.5)、無答 (2.0)、その他 (2.0)
⑧ (4)	49	ウ (29.0)、イ (16.0)、無答 (1.5)、ア (1.0)

- ①(1)では、誤答の原因として「ア」の記述が多いことから、対象物を動かせるときには、見るものを前後に動かして観察するという、虫眼鏡の操作についての理解が十分でなかったことが考えられる。
- ①(3)では、誤答の原因として「アゲハチョウ」と「セミ」「バッタ」の組み合わせが4割以上であることから、実際に観察したモンシロチョウの仲間であるアゲハチョウの育ち方を判断することはできるが、それ以外の昆虫については、育ち方を判断する力が十分でなかったことが考えられる。それぞれの昆虫を選択した割合は、カブトムシ (54.0) セミ (23.5) バッタ (21.5) アゲハチョウ (95.5) であった。
- ③(3)では、誤答の原因として「①」のみの記述が多いことから、示された4つの水でつぼうすべてについて考察する力が十分でなかったことが考えられる。それぞれの記号を選択した割合は、① (68.0) ② (3.0) ③ (14.5) ④ (60.0) であった。
- ⑤(1)では、誤答の原因として無答が多いことから、観察の際に使う器具の名称の定着が十分でなかったことが考えられる。
- ⑥(2)では、誤答の原因として、磁石と鉄の間に磁石に引き付けられない物を入れても、引き付ける力が働くことを十分理解していなかったことが考えられる。
- ⑥(3)では、誤答の原因として「みどり」を選んでも適切な理由を書けない解答が多く、自分の考えを科学的な言葉や概念を使用して説明する力が十分でなかったことが考えられる。
- ⑧(4)では、誤答の原因として「ウ」の記述が多いことから、顕微鏡の操作についての理解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 1(1)、8(4)

○出題のねらい

虫眼鏡や顕微鏡の適切な操作方法が身に付いているかを判断する問題である。

これまでの調査結果の分析から、観察・実験の技能に課題が見られたため、理科における基本的な器具の適切な操作方法を指摘する問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、虫眼鏡や顕微鏡の適切な操作方法を指摘することができたのは半数程度であった。

原因として、それぞれ場面や状況に応じて、どのように器具を適切に操作すればよいか判断する力が身につけていないことが考えられる。

課題として、器具を操作する時間が十分に確保されていなかったり、正しい操作方法のよさを実感できる機会が設けられなかったりす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、虫眼鏡や顕微鏡を使う必要性をもたせるための教材の工夫や、正しい操作方法のよさを実感できる場面を設定していくことが大切である。その際には、試行錯誤をしながら操作する場面を取り入れたり、一人一人がじっくりと体験できる場面を取り入れたりすることで操作方法の理解や技能の定着を図ることが必要である。

指導例

目的に応じた適切な観察技能を習得するための指導 ～単元名「生きものの様子を調べよう」(第3学年)～

【指導の流れ】

1 自然観察の中で、虫眼鏡の必要感をもたせる。

学習活動① 春の生きものを観察する。



春になって、いろいろな花が咲きましたね。タンポポとアブラナが咲いていますが、どのようなすがたですか。



アブラナの茎はかたいけど、タンポポの花の下はやわらかいよ。



どちらも黄色い花です。でも、背の高さや葉の形は、それぞれ違います。

花の色は同じだけど、どんな違いがあるのかな。友達と分担して詳しく調べてみたいわ。



虫眼鏡を使うと、小さなものを大きくして見ることができますよ。タンポポとアブラナの花のつくりを観察してみましょう。



ポイント

生物の固有の形態を捉えさせることについて、色、形、大きさ、手触りなどの諸感覚で確認できる特徴を引き出し、必要感をもたせた観察を通して比較させることで、観察器具の操作技能を高めるように指導する。

2 虫眼鏡の適切な操作方法のよさを実感させる。

学習活動② 虫眼鏡を使って生き物を観察する。



虫眼鏡を通して見ると、花が大きく見えるよ。

でも、あまり大きく見えなかったり、ぼやけて見えたりするわ。虫眼鏡をどのように使おうと、大きく、はっきりと見えるのかしら。



花などの手に持って動かさない物を見る時は、まず、虫眼鏡を目に近付け、虫眼鏡を前後に動かしてよく見えるようにしましょう。

正しい方法で観察したら、花の細かいところまで、大きく、はっきり見えたわ。花についていたテントウムシも同じ方法で見るのかしら。



テントウムシも虫眼鏡で観察してみましょう。手に持てる物を見る時は、まず、虫眼鏡を目に近付け、手に持った物を前後に動かしてよく見えるようにします。

虫眼鏡を使って、手に持ったテントウムシを大きくして見るのができたわ。



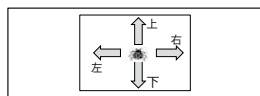
ポイント

身の周りの自然を観察する活動において、試行錯誤の経験の後に正しい操作方法のよさを実感することで、観察器具を使う意欲を高めるとともに、目的に応じた観察器具の操作技能に習熟させる。

【他の単元での指導例】「種子の発芽と成長」(第5学年)

1 顕微鏡の操作方法を理解させる。

学習活動 練習用プレパラートで顕微鏡の操作を練習する。



【練習用プレパラート】

コピー用紙に2Pサイズの文字や矢印、対象物をプリントし、スライドガラスにのせ練習用プレパラートを作成する。



プレパラートにある絵や記号を顕微鏡で見てください。



接眼レンズから見てみたけど、ちゃんと見えていないよ。



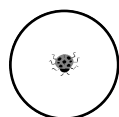
いろいろ試してみて、うまく見えないときの調節の仕方を確かめてみましょう。



①ピントが合わない



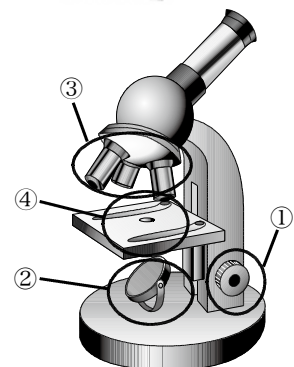
②視野が暗い



③小さすぎる



④視野の端にある



ポイント

技能の定着を図るために、一人一人の児童が顕微鏡を操作する十分な時間と場、器具を用意し、それぞれが試行錯誤しながら、はっきり見えるように調整させる。

○課題の見られた問題 3(3)

○出題のねらい

空気と水の性質を基に、四つの水でっぼうを比較し、学んだ知識を適用して考え、水が飛び出る水でっぼうを指摘す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、正答である水でっぼうをすべて選んだ児童(①と④)は45%であったが、水が飛び出る水でっぼうを含む解答をした児童(①のみ、④のみ、①と④)は67.5%であった。

原因として、水が水でっぼうから飛び出すためには、水が飛び出る方のストローの先が水の中に入っていることが必要であることはおおむね判断できているが、水が飛び出るまでの仕組みを十分に理解できていないことが考えられる。

課題として、ものづくりなどの過程において、作っているものの仕組みについて考えたり、話し合ったり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、教科書で示されている発展的な課題等に取り組ませ、実験の失敗から原因を考えさせたり、ものづくりで工夫改善をさせたりするなど、試行錯誤する活動を取り入れていくことが必要である。また、試行錯誤の過程を基に、科学的な言葉や概念を使って仕組みを説明し合うなど対話的な活動を取り入れ、活用する力を育むことが大切である。

指導例

試行錯誤と対話を通して活用する力を育む指導 ～単元名「空気と水」(第4学年)～

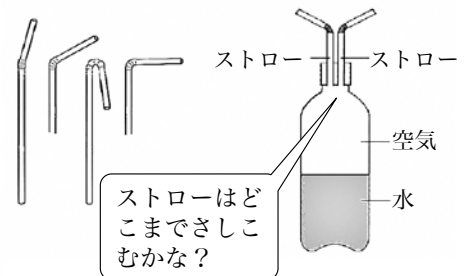
【指導の流れ】

1 ものづくりを通して試行錯誤をさせる。

学習活動 ペットボトルとストローを使った水でっぼう作りを行う。



ペットボトルと曲がるストローを使って、空気を吹き込んで水を飛ばす水でっぼうを作りましょう。



ストローには長いものと短いものがあるけれど、どれを差し込めばいいのかな。



どちらのストローを、どのように使うか考えながら作ってみるといいですね。

2 対話的な活動を通して思考を深めさせる。

学習活動 空気や水の性質をもとに、水が飛び出す仕組みについて説明し合う。



この水でっぼうは、イから吹き込んだ時だけ水が飛び出したよ。

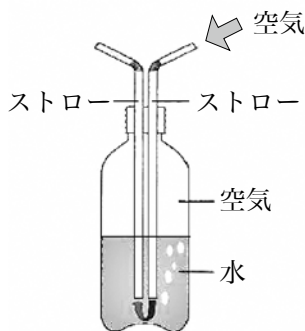


どうしてそのような結果になったのか、アから吹き込んだときと、イから吹き込んだときの違いを説明してみましょう。



まず、イのストローから空気を入れます。すると、空気はペットボトルに閉じ込められているので、増えた分の空気は行き場がなくなり、水を下に押すので、アから水が飛び出すんだね。

アのストローから空気を吹き込んだときは、空気はストローの先からあわになって出てきて、ペットボトルの空気と一緒にになります。でも、閉じ込められていない空気はイから外に出ていくので、水は飛び出さないんだね。



この水でっぼうも水が飛び出したわ。吹き込んだ空気が水が押されて反対のストローに水が入って飛び出したのじゃないかしら。



なるほど。でも吹き込んだ空気は、ブクブクと上に行ってペットボトルの中の空気と一緒にになっているわ。やっぱり空気が水を下に押しているかもしれないよ。

ポイント

思考力を育てることだけでなく、知識・技能の定着を図るためにも、学んだ知識・技能を活用するものづくり等の発展的な学習に取り組ませ、それを基に対話的な学習活動をさせることが大切である。

上記の指導例の他、「小学校教員のための理科観察・実験ハンドブック」（平成26年3月青森県教育委員会）のP15にも、現象を説明させることで、学習内容を深く理解させるための指導のポイントが掲載されている。その他の指導事例も参考にしながら学習活動の工夫を進めていくことが大切である。