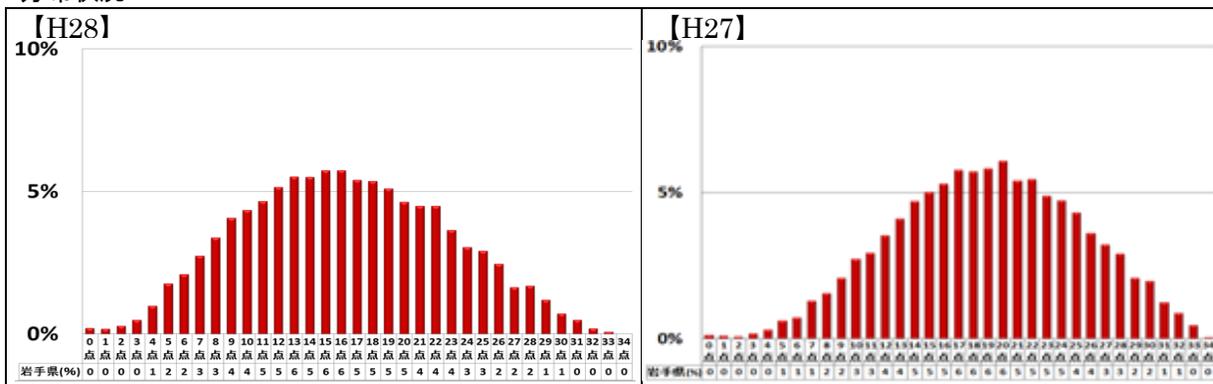


授業改善の手引 中学校第 2 学年理科

1 調査結果

(1) 分布状況



- 問題数は昨年度と同数で、正答数の最頻値は 15～16 問、平均正答数は 15 問です。昨年度の分布と比較して山が左に移動しています。正答数 13～18 問の層が増えています。

(正答数の最頻値：該当する生徒数の最も多い正答数)

(2) 領域等の正答率

領 域 等	正答率 () は H27, () は H26			観 点 等	正答率 () は H27, () は H26		
	エネルギー (9 問)	52%	(60%)		(52%)	科学的な思考・表現 (15 問)	43%
粒子 (12 問)	37%	(56%)	(49%)	観察・実験の技能 (8 問)	55%	(69%)	(58%)
生命 (10 問)	53%	(55%)	(63%)	自然事象についての知識・理解 (17 問)	45%	(54%)	(54%)
地球 (9 問)	54%	(55%)	(56%)	活用 (8 問)	30%	(39%)	(45%)

(3) 結果概要

- 全領域(「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」)とも昨年度を下回っています。特に「粒子」領域に課題が見られます。
- 観点ごとの正答率を比較すると、「科学的な思考・表現」は昨年度より 9 ポイント、「観察・実験の技能」は昨年度より 14 ポイント、自然事象についての知識・理解は 9 ポイント下回りました。
- 活用問題の正答率は 30% で、特に「実験の結果から、溶解度のグラフを作成することができる」ことについて課題が見られます。

(4) 経年比較問題の状況 (○改善, ◇改善傾向, ●課題が継続, ▲は前回調査との比較マウスを表す)

小問 No	正答率	比較	小問 No	正答率	比較	小問 No	正答率	比較
● 4	40	▲25	●21	45	2	●25	57	▲ 8
● 8	26	3	◇22	49	13	●30	44	▲ 6
●13	13	▲ 5	○24	65	22	●35	81	▲ 5

- コケ植物とシダ植物の特徴 (小問 22) については改善傾向が見られ、火山の形とマグマのねばりけ (小問 24) については、改善が図られ指導の成果が出ています。
- 水溶液の質量パーセント濃度 (小問 13)、ルーペの使い方 (小問 25)、オームの法則を使った抵抗値の計算 (小問 30) は、依然として課題が継続している状況であり、実験器具の使い方や計算式が何を表しているのかについて、意識して指導を継続していく必要があります。

(5) 小問別正答率

問題番号				調査問題のねらい	学習指導要領との関連	主な観点	備考	正答率	選 択 No. (%)						
大問	中問	小問	通し番号						1	2	3	4	5	6	0
									選択	選択	選択	選択	誤答	正答	無解答
1	(1)	1	1	入射角と反射角, 光の反射の法則について理解している。	1分野(1)ア(ア)	知		64	7	20	8	64	1		0
	(2)	2	2	ガスバーナーの炎を正しく調節できる。	1分野(2)ア(ア)	技		59	16	10	59	14	1		0
	(3)	3	3	気孔である部分を表すことができる。	2分野(1)イ(イ)	知		47					52	47	1
	(4)	4	4	示相化石について理解している。	2分野(2)イ(ア)	知	経年	40	33	7	19	40	1		1
2	(1)	5	5	共鳴音さの間で音の振動を伝えているものが空気であることを指摘している。	1分野(1)ア(ウ)	思		75					19	75	6
	(2)	6	6	振動数を求めることができる。	1分野(1)ア(ウ)	知		45					42	45	13
	(3)	7	7	音の波形から音の大小と高低を正しく読みとり, 高く小さい音を出すための条件を指摘できる。	1分野(1)ア(ウ)	思	活用	40	33	40	11	14	1		1
3	(1)	8	8	物体にはたらく力の向きと大きさを矢印で表すことができる。	1分野(1)イ(ア)	技	経年	26					64	26	10
	(2)	9	9	力がはたらく面積を比較して圧力の違いを判断し, スポンジのへこみ方を考察できる。	1分野(1)イ(イ)	思		61	13	6	61	12	7		1
4		10	10	密度を求めることで, 金属を区別できる。	1分野(2)ア(ア)	思	活用	44	44	13	16	21	4		2
5	(1)	11	11	気体を集めるときの実験操作について, 正しい理由を説明できる。	1分野(2)ア(イ)	技		53					34	53	13
	(2)	12	12	水素と二酸化炭素を区別する方法を指摘できる。	1分野(2)ア(イ)	思	活用	12	6	73	6	12	2		1
6	(1)	13	13	水溶液の質量パーセント濃度を求めることができる。	1分野(2)イ(イ)	知	経年	13					60	13	27
	(2)	14	14	実験の結果から, 溶解度のグラフを作成することができる。	1分野(2)イ(イ)	思	活用	16					31	16	53
	(3)	15	15	実験の結果から, 溶解度のグラフを作成することができる。	1分野(2)イ(イ)	思	活用	5					41	5	54
7	(1)	16	16	赤ワインを蒸留したとき, エタノールを最も多く含んだ試験管を指摘できる。	1分野(2)ウ(イ)	思		63	63	11	8	5	11		1
	(2)	17	17	混合物を加熱したときの温度変化を正しく表したグラフを指摘できる。	1分野(2)ウ(イ)	思	活用	38	7	24	38	29	0		1
8	(1)	18	18	適切な対照実験を指摘できる。	2分野(1)イ(イ)	思		74				0	23	74	4
	(2)	19	19	実験の結果からいえることを考察できる。	2分野(1)イ(イ)	思		21	63	21	4	10	0		1
9	(1)	20	20	被子植物の分類の方法を理解している。	2分野(1)ウ(ア)	知		61	61	5	19	13	0		1
	(2)	21	21	単子葉類の根と茎の断面のようすがわかる。	2分野(1)ウ(ア)	知	経年	45	8	31	45	14	1		1
	(3)	22	22	コケ植物にはなく, シダ植物にだけある特徴がわかる。	2分野(1)ウ(イ)	知	経年	49	49	7	16	27	1		1
	(4)	23	23	身のまわりの植物を分類できる。	2分野(1)ウ(ア)	思	活用	66					28	66	7
10	(1)	24	24	火山の形の比較を通して, マグマのねばりけを考察できる。	2分野(2)ア(ア)	思	経年	65	11	14	65	9	0		1
	(2)	25	25	ルーペを用いて正しく観察できる。	2分野(1)ア(ア)	技	経年	57	15	20	57	7	0		1
	(3)	26	26	花こう岩にふくまれる無色鉱物の種類を理解している。	2分野(2)ア(ア)	知		54	17	13	54	13	1		2
11	(1)	27	27	砂岩, 泥岩, れき岩の区別のしかたを説明できる。	2分野(2)イ(ア)	知		59					34	59	8
	(2)	28	28	地層の柱状図から, 地層がどのように変化してきたかを推測できる。	2分野(2)イ(ア)	思	活用	17					79	17	4
12	(1)	29	29	回路を回路図で表すことができる。	1分野(3)ア(ア)	技		85	4	85	4	2	2		4
	(2)	30	30	抵抗の求め方について理解している。	1分野(3)ア(イ)	知	経年	44					51	44	5
	(3)	31	31	電力量の求め方について理解している。	1分野(3)ア(ウ)	知		24	30	24	19	24	0		4
13	(1)	32	32	鉄と硫黄の混合物に塩酸を加えたときに発生する気体について理解している。	1分野(4)イ(ア)	知		40	5	24	40	28	1		2
	(2)	33	33	化合物の性質は化合前の物質の性質と異なることを理解している。	1分野(4)イ(ア)	知		48	9	12	28	48	1		3
	(3)	34	34	鉄と硫黄の化合を化学反応式で表すことができる。	1分野(4)イ(ア)	知		61					25	61	14
14	(1)	35	35	細胞を染める染色液の名称と, 染色液で染まるつくりについて理解している。	2分野(3)ア(ア)	知	経年	81	7	5	81	4	1		2
	(2)	36	36	植物細胞にだけ見られるつくりがわかる。	2分野(3)ア(ア)	知		45					53	45	2
	(3)	37	37	器官について理解している。	2分野(3)ア(ア)	知		48					33	48	19
15	(1)	38	38	気温を読み取ることができる。	2分野(4)ア(ア)	思		82					13	82	5
	(2)	39	39	乾湿計から湿度を読み取ることができる。	2分野(4)ア(ア)	思		70	70	14	9	1	4		3
	(3)	40	40	天気記号から, 風向, 風力, 天気を読み取ることができる。	2分野(4)ア(ア)	思		68	20	68	4	5	0		3
全体正答率								48							

2 指導のポイント

(1) 理科に関する「基礎的・基本的な知識」の定着を図り、活用させる場面を設定しましょう。

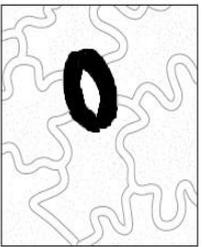
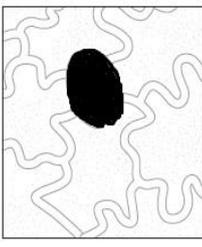
ア 問題の概要

1 (3) 気孔である部分を表すことができる。

正答率 47%

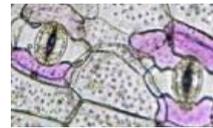
イ 誤答分析 (1) (3) 誤答率 52% 無解答率 1%

【解答傾向】

	1 (45%)	2 (4%)
誤答例と要因	 <p>観察の際に形が印象的な孔辺細胞を気孔であるととらえている。</p>	 <p>孔辺細胞とその細胞に囲まれた隙間を気孔としてとらえている。</p>



気孔が開いた状態



気孔が閉じた状態

ウ 指導上の留意点

- (ア) ツバキ等の葉の表皮の観察、スケッチする時間を十分に確保し、葉のつくりに気付かせ、気孔は2つの孔辺細胞で囲まれた隙間であることを理解させましょう。
- (イ) 観察、スケッチした際に、気孔の開いているものと閉まっているものに気付かせ、つくりと蒸散、光合成などとの関係について、文章で表現させたり、協働的に学ぶ場を設定したりするなどして、気孔を理解させる活動を取り入れましょう。
- (ウ) 気孔と孔辺細胞を2年生で学習する「生物と細胞」や3年生で学習する「身近な自然環境の調査」に適用させたりしながら知識の定着を図りましょう。

エ 関連

11 (1) れき岩、砂岩、泥岩の区別のしかたを説明する問題においては、「色」「形」「固さ」で区別するという誤答が多く見られました。れき、砂、泥を粒の大きさで区別することは小学校で学習しています。ふるいを使って大きさを実感させたり、学習したことを野外の堆積岩に適用したりして、理解させましょう。

(2) 観察、実験の結果を分析して解釈できるようにしましょう。

ア 問題の概要

7 (2) 混合物を加熱したときの温度変化を正しく表したグラフを指摘できる。

正答率 38%

イ 誤答分析 (7) (2) 誤答率 60% 無解答率 1%

【解答傾向】

誤答例では、純粋な物質を加熱したときの温度変化のグラフを選択した生徒が53%となり、混合物を加熱したときの温度変化との違いについての理解が不十分であることが考えられます。

ウ 指導上の留意点

- (ア) グラフは実験結果を基に作成できるものであり、測定値とグラフを対応させる必要があります。
- (イ) 純粋な物質と混合物の温度変化を調べる実験を行い、得られた結果をグラフにする活動を行いましょう。その際、グラフの横軸（変化させる量）と、縦軸（変化した量）が何に対応するか、考えさせる場面を設定しましょう。
- (ウ) 純粋な物質の温度変化と混合物の温度変化についてのグラフを比較させ、それぞれの温度変化の違いを理解させましょう。

エ 関連

2 (3) は音の波形から音の大小と高低を正しく読みとり、高くて小さい音を出すための条件を指摘する問題です。図4と図5を比較して、図5の方の振幅が小さくなっているにもかかわらず、弦のはじき方を強くした方を選択した生徒が33%でした。分析・解釈するために必要な基礎的・基本的な知識の定着が求められます。

(3) 実験方法などを検討する際は、既習事項を生かしながら思考できるようにしましょう。

ア 問題の概要

5	(2) 水素と二酸化炭素を区別する方法を指摘できる。	正答率 12%
---	----------------------------	---------

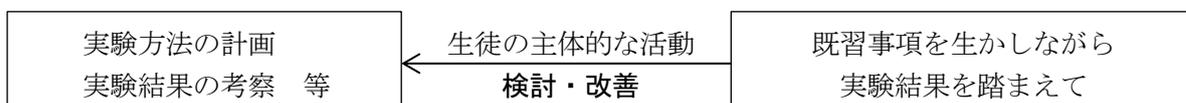
イ 誤答分析 (5) (2) 誤答率 87% 無解答率 1%

水素と二酸化炭素を区別する方法として、73%の生徒が「試験管の口を上にしてマッチの火を近づけたとき、音を立てて燃えれば水素、火が消えたら二酸化炭素と区別できる」を選択しています。生徒は、二酸化炭素中で火が消えることを理解していますが、空気より密度の大きい二酸化炭素が口を上にした容器の外には出にくいことまで留意できなかったと考えられます。一方で、正答である「水にぬらした青色リトマス紙を試験管の中に入れる」という方法を選んだ生徒は 12%でした。二酸化炭素が水に溶けたときの性質や、リトマス紙による分析方法について理解が不十分であることが考えられます。

ウ 指導上の留意点

本問は、種々の気体の性質と定性分析の方法の理解が求められます。例えば二酸化炭素の場合、水に少し溶けることによって特有の反応（石灰水の白濁、BTB 溶液、リトマス紙などで調べられる）があるなど、他の気体と比較しながら、性質と分析方法を関連付けて理解する必要があります。

指導に当たっては、グループで各自の考えを説明したり、検討したり改善し合う学習場面を設定することも大切です。



実験計画や考察が進まなかったり、話し合いに不十分な点がある場合は、必要に応じて既習事項を振り返ったり、机間指導の際に声掛けをするなど、生徒自身が気付くきっかけとなるような助言や問い返しをすることなどが大切です。

(4) 観察、実験の結果から、課題に対して適切に考察できるようにしましょう。

ア 問題の概要

8	(1) 適切な対照実験を指摘できる。	正答率 74%
	(2) 実験の結果からいえることを考察できる。	正答率 21%

イ 誤答分析 (8) (1) 誤答率 23% 無解答率 4%, (8) (2) 誤答率 77% 無解答率 1%

本問は、植物の光合成と二酸化炭素の関係を調べる実験について出題したものです。酸素については何も調べていませんが、(2)では 63%の生徒が「植物に光を当てると、植物は二酸化炭素を吸収し、酸素を放出している。」を選択しており、課題に正対した考察ができていません。

条件制御の問題である(1)の正答率は 74%ですが、(2)の正答率を踏まえると、実験のねらいを十分に理解できていない生徒が多いことも考えられます。

ウ 指導上の留意点

科学的な思考力や表現力を育成するためには、課題に正対した考察ができるようにすることが大切です。生徒が観察、実験の結果を踏まえて考察する際に、課題に正対した考察になっているかなどの視点を示したり、助言したりすることが指導改善のポイントになります。

実験のねらいを理解させるためには、課題についての予想や仮説を設定したり、観察、実験の方法や手順を丁寧に指導したりすることも重要です。また、生徒自身が実験方法などを考えることはより効果的です。自然事象における変化すること（従属変数）とその原因として考えられる要因（独立変数）に着目したり、既習事項を生かしたりしながら生徒に主体的に構想させ見通しをもたせることが課題に正対した考察につながります。

このような指導を行う際には、小学校における問題解決の能力を踏まえて指導に当たることが大切です（右図）。これらの能力は、中学校の理科学習の基盤となります。このような視点をもって、問題解決できるよう、助言や支援することが大切です。

学年	問題解決の能力
3 学年	比較
4 学年	関係付け
5 学年	条件制御
6 学年	推論