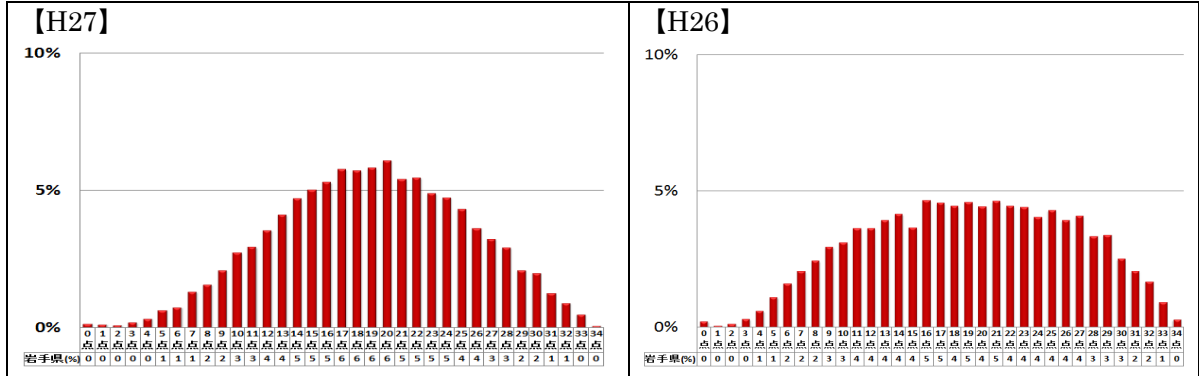


授業改善の手引 中学校第 2 学年理科

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 20 問、平均正答数は 19 問です。昨年度の分布と比較して正答数 14~24 問の層が増えており、分布のばらつきに改善傾向が見られます。

(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 H26, () は H25			観点等	正答率 () は H26, () は H25		
エネルギー (8 問)	60%	(52%)	(65%)	科学的な思考・表現 (13 問)	52%	(57%)	(56%)
粒子 (11 問)	56%	(49%)	(63%)	観察・実験の技能 (7 問)	69%	(58%)	(66%)
生命 (12 問)	55%	(63%)	(65%)	自然事象についての知識・理解 (20 問)	54%	(54%)	(64%)
地球 (9 問)	55%	(56%)	(56%)	活用 (4 問)	39%	(45%)	(47%)

(3) 結果概要

- 「エネルギー」「粒子」領域は昨年度を上回り、「生命」領域は昨年度を下回っています。「地球」領域の正答率は昨年度と同等です。
- 観点ごとの正答率を比較すると、「観察・実験の技能」が昨年度より 11 ポイント上回り、「科学的な思考・表現」は昨年度より 5 ポイント下回りました。
- 活用問題の正答率は 39% で、特に「葉のはたらきを調べるための対照実験について説明できる」ことに課題が見られます。

(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	小問No	正答率	比較
●1	47	▲12	◇9	52	34	●19	46	3	○28	81	41
●3	39	▲11	●10	40	▲13	○24	74	31	●30	50	▲9
●7	23	▲27	◇11	40	9	●25	46	▲4	●40	43	▲1
◇8	43	35	○17	89	50	○27	65	27			

- 火山の形とマグマのねばりけ(小問 24)、示相化石による堆積環境の推定(小問 27)、石灰岩を調べる方法(小問 28)に改善が見られました。
- 音の振幅(小問 1)、マツの花のつくり(小問 3)、物体に働く力の表し方(小問 7)、溶解度曲線から析出する結晶の質量を求めること(小問 10)、単子葉類・双子葉類の特徴(小問 19)、火山噴出物の色(小問 25)、オームの法則を使った抵抗値の計算(小問 30)、前線と天気の変化(小問 40)は、依然として課題が継続している状況です。

(5) 校種間接続及び全国学調との関連

- 平成 24 年度全国学調において課題が指摘された顕微鏡の使い方(小問 17)は、昨年度の正答率は小学校 38%、中学校 39%で課題となっていました、今年度大きく改善しました。

(6) 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	振幅について理解している。	1分野(1)ア(ウ)	知	経年	47	36	47	9	7	0		0
	(2)	2	2	メスシリンダーの目盛りを正しく読むことができる。	1分野(2)イ(ア)	技		67					32	67	1
	(3)	3	3	マツの花のつくりについて理解している。	2分野(1)イ(ア)	知	経年	39	39	20	24	13	2		1
	(4)	4	4	侵食について理解している。	2分野(2)イ(ア)	知		74					17	74	9
2	(1)	5	5	屈折について理解している。	1分野(1)ア(ア)	知		75					19	75	5
	(2)	6	6	光が透明な物体から空気へ進むときの方向を指摘できる。	1分野(1)ア(ア)	思		67	16	15	67	2	0		1
3	(1)	7	7	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	23					65	23	12
	(2)	8	8	実験の結果から、物体にはたらく浮力についての正しい考察を指摘できる。	1分野(1)イ(イ)	思	経年活用	43	20	23	43	13	0		2
4	(1)	9	9	水溶液の質量パーセント濃度を求める式を理解している。	1分野(2)イ(イ)	知	経年	52	18	52	8	20	0		1
	(2)	10	10	溶解度のグラフから、再結晶によって生じる結晶の質量を推測できる。	1分野(2)イ(イ)	思	経年	39	29	39	25	5	0		1
5	(1)	11	11	融点について理解している。	1分野(2)ウ(イ)	知	経年	40					35	40	24
	(2)	12	12	水を熱したときの状態について指摘できる。	1分野(2)ウ(ア)	思		60	2	26	60	10	1		2
6	(1)	13	13	窒素の性質について理解している。	1分野(2)ア(イ)	知		70					26	70	5
	(2)	14	14	水素のつくり方について理解している。	1分野(2)ア(イ)	知		31	33	23	12	31	0		2
	(3)	15	15	気体の性質についての知識を活用し、気体の正しい集め方を説明できる。	1分野(2)ア(イ)	思	活用	57					31	57	12
7	(1)	16	16	水中の小さな生物の観察に適した水について指摘できる。	2分野(1)ア(ア)	技		77	12	5	77	6	0		1
	(2)	17	17	顕微鏡を使うときの正しい手順について理解している。	2分野(1)ア(ア)	技	学年間	89					10	89	1
8	(1)	18	18	根毛について理解している。	2分野(1)イ(イ)	知		55					30	55	14
	(2)	19	19	植物の種類から、根と茎のようすを指摘できる。	2分野(1)イ(イ)	思	経年	46	17	14	20	46	1		1
9	(1)	20	20	シダ植物とコケ植物の違いを理解している。	2分野(1)ウ(イ)	知		36	49	3	11	36	0		1
	(2)	21	21	裸子植物について理解している。	2分野(1)ウ(ア)	知		67					23	67	10
10	(1)	22	22	必要な対照実験を説明できる。	2分野(1)イ(イ)	思	活用	13					62	13	25
	(2)	23	23	実験の結果から、光合成でデンプンがつくられることを理解している。	2分野(1)イ(イ)	知		63					26	63	11
11	(1)	24	24	火山の形とマグマのねばりけの関係を指摘できる。	2分野(2)ア(ア)	思	経年	74					25	74	1
	(2)	25	25	火山の形と噴火のようすや火山噴出物の色の関係を理解している。	2分野(2)ア(ア)	知	活用	46	12	11	46	29	1		2
12	(1)	26	26	凝灰岩の特徴について理解している。	2分野(2)イ(ア)	知		40	4	18	37	40	0		1
	(2)	27	27	示相化石から、地層が堆積したときの環境を指摘できる。	2分野(2)イ(ア)	思	経年	65	65	17	7	9	0		1
	(3)	28	28	石灰岩を調べる方法を理解している。	2分野(2)イ(ア)	技	経年	81					11	81	9
13	(1)	29	29	並列回路について理解している。	1分野(3)ア(ア)	知		91					6	91	3
	(2)	30	30	オームの法則を使って抵抗の大きさを求める式を理解している。	1分野(3)ア(イ)	知	経年	50	14	7	50	28	0		1
	(3)	31	31	電流計の目盛りを読み取ることができる。	1分野(3)ア(ア)	技		80	3	80	11	5	0		1
14	(1)	32	32	実験を安全に行うための操作を指摘できる。	1分野(4)ア(ア)	技		69	7	69	15	7	1		2
	(2)	33	33	分解後の物質の性質を理解している。	1分野(4)ア(ア)	知		63	16	5	15	63	0		2
	(3)	34	34	分解について理解している。	1分野(4)ア(ア)	知		65					21	65	14
15	(1)	35	35	刺激の伝わり方について指摘できる。	2分野(3)イ(イ)	思		33	9	12	33	43	0		2
	(2)	36	36	反射について理解している。	2分野(3)イ(イ)	知		60					23	60	17
	(3)	37	37	日常生活に見られる反射の例を指摘できる。	2分野(3)イ(イ)	思		79	6	3	79	9	0		2
16	(1)	38	38	天気図を正しく読み取り、風力が強い地点を指摘することができる。	2分野(4)ア(ア)	思		50	17	50	20	3	6		3
	(2)	39	39	寒冷前線を理解している。	2分野(4)イ(イ)	知		21					53	21	26
	(3)	40	40	前線の位置から、各地の気象のようすを指摘できる。	2分野(4)イ(イ)	思	経年	43	17	25	12	43	0		3
全体正答率								56							

2 指導のポイント

(1) 力の表し方について、「何が何に力を働かせているか」を明確にした上で、作図の技能の定着を図りましょう。

ア 問題の概要

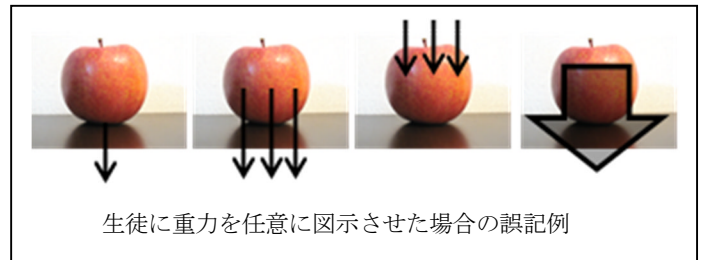
3(1)物体に働く力の向きと大きさを矢印で表すことができる。 正答率 23%

イ 誤答分析 (3(1) 誤答率 65% 無解答率 12%)

物体に働く重力の大きさを図示する誤答の中で「物体が机を押す力」を図示している割合が高いです。日常の中で様々な物体に働く力について、その働き方(力が働く点・力の向き・力の大きさ)の捉えと、1本の矢印で表すことの利便性についての理解が不十分であるといえます。

ウ 指導上の留意点

地球上の物体は、すべて地球からその中心方向に引っ張られていることを受け、目視できない重力を生徒に任意に表させると右の図のような表し方をする傾向があります。このような素朴概念に対して、力を1本の矢印で表すことの利便性について理解させましょう。その際、力は相対的に働くことを理解させます。何が何に力を働かせているかという視点に立ち指導することが大切です。これをもとに力が働く点・力の向き・力の大きさの要素を1本の矢印で表す実習を繰り返し行うことで正しい理解につなげさせます。



りんごに働く重力を表しましょう。

地球がりんごに力を働かせている。その向きはりんごの中心から下向き。

りんごが机の面を垂直に押す力との違いはどこですか。

りんごが机の面に力を働かせている。その向きはりんごと机の接点から下向き。

何が何に力を働かせているかを捉えましょう。

(2) 観察・実験の目的をもたせ、条件制御を意識した実験計画を立案させる指導の充実を図りましょう。

ア 問題の概要

10(1)必要な対照実験を説明できる。 正答率 13%
 【参考】H27 全国学調 「雨が降る条件を調べる実験の計画」 正答率 本県 34.4% 全国 39.0%

イ 誤答分析 (10(1) 誤答率 62% 無解答率 25%)

誤答の例とその要因をまとめると次の表のようになります。

誤答の例	誤答の要因
葉を抜き取ったオオカナダモが入った試験管	光合成が葉のみで行われているという誤概念
水が入った試験管	緑色のBTB溶液を使用するという条件を認識していない。
光を当てない試験管Aと試験管B	実験操作の意味を理解していない。

ウ 指導上の留意点

二酸化炭素の出入りについて、植物による光合成と呼吸のはたらきと光が関係していることに見通しをもたせます。これを変える条件(独立変数)とし制御することにより、その際のBTB溶液の色の変化(従属変数)を調べる実験を計画させることが大切です。

(3) 実験の測定値から溶解度曲線のグラフを作成する活動を通して理解を図りましょう。

ア 問題の概要【経年比較問題】

4 (2) 溶解度のグラフから、再結晶によって生じる結晶の質量を推測できる。 正答率 40%

イ 誤答分析 (4) (2) 誤答率 59% 無解答率 1%

【選択肢と解答傾向】

	選択肢	解答傾向
1	およそ 20 g	29%
2	およそ 40 g	40%【正答】
3	およそ 60 g	25%
4	およそ 90 g	5%

誤答で多いのは1と3です。「およそ 20 g」と解答している生徒は、温度を下げたときの溶解度をグラフから読み取り、「およそ 60 g」と解答している生徒は、温度を下げる前の溶けている物質の質量を読み取り、解答しています。

温度を下げて出てくる結晶の質量は、溶解度を越えた分の質量であること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

物質が溶ける現象を観察した後に、実験により結晶の析出温度を測定し、溶解度曲線を作成する活動を行い、溶解度の理解を深めます。

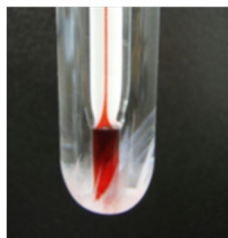


【観察・実験】

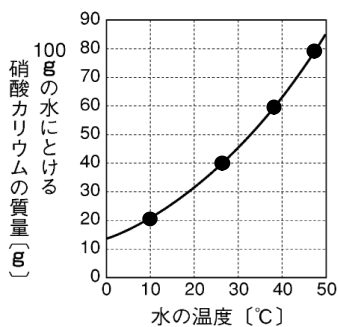
溶解度曲線のグラフを実験の測定値から作成します。



【図1】 80℃のお湯で質量の違う4つの硝酸カリウムを全て溶かします。



【図2】 温度を下げながら、結晶が析出する温度を読み取ります。



【図3】 測定値をグラフ化します。

【主な学習活動】

- ① 水の量を一定 (10g) にした試験管4本に、質量の違う硝酸カリウム (2g, 4g, 6g, 8g) を入れ、80℃の湯で温めながらすべて溶かします。【図1】
- ② 溶かした硝酸カリウムの温度を下げながら、結晶が析出した温度を測定します。(この時の温度がもうこれ以上溶けきれなくなったときの温度になります。)【図2】
- ③ 4つの測定値を基に、溶解度曲線を作成します。(溶解度は水 100g に溶ける溶質の質量です。この実験では、水 10g に硝酸カリウムを溶かしているため、水 100g に換算すると、硝酸カリウム 20g, 40g, 60g, 80g で結晶が析出する温度になります。)【図3】
- ④ ①で80℃の水 10g に全て溶けた 8g の硝酸カリウムの水溶液を 10℃まで冷やした時に出てくる結晶の質量を自分たちで作成した溶解度曲線を用いて、考察する活動を行います。

【指導のポイント】

- ・スモールスケールで実験をすることにより、生徒実験が容易になります。また、大きめのビーカー2つに湯と氷水を入れて準備しておく、析出温度を見逃しても再度温めて溶かして、冷やしながら温度を読み取ることができます。
- ・自分で作成した溶解度曲線を見て、溶解度が水の温度に関係することを理解させることができます。
- ・温度を下げることにより析出する結晶の量を溶解度曲線から見いだし、その量が、その温度の溶解度を越えた分の質量であることの理解を深めさせることにつながります。

【参考】 岩手県立総合教育センターの理科教育担当のホームページ内「中学校理科観察・実験資料集 化学的領域」に実験の方法とポイントが紹介されています。

<http://www1.iwate-ed.jp/tantou/kagaku/kenkyu.html>