

(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	設定通過率 (%)	通過率 (%)	
第1分野 (2)イ(ア) (イ)	1	(1) 溶解度の関係から再結晶で出てくる物質の量を説明することができる。	◇	思・表	60.0	72.0	
		(2)	① 物質が水に溶けるとき、水の中に均一に広がっていることを理解している。	◇	思・表	50.0	49.6
			② 質量パーセント濃度から含まれる物質の量を求めることができる。		技 能	40.0	45.7
第1分野 (2)ア(ア) (イ)	2	(1) 燃焼したときの物質の性質の違いを理解している。	◇	思・表	60.0	38.8	
		(2) 有機物と無機物の違いを理解している。	◇	思・表	50.0	53.7	
		(3) ガスバーナーの正しい使い方を理解している。		技 能	70.0	70.5	
第2分野 (1)イ(ア) ウ(ア)	3	(1) 花のつくりを理解している。	◇	思・表	50.0	73.3	
		(2) めしべのつくりについて理解し、その役割について理解している。		知・理	50.0	70.6	
		(3) 花卉のつくりから、離弁花・合弁花を区別することができる。		知・理	50.0	79.2	
第2分野 (1)イ(イ)	4	(1) 道管が水分移動に関わっていることを理解している。		知・理	60.0	70.0	
		(2) 道管を残し、師管を切断したとき、葉がしおれない理由を理解している。	◇	思・表	50.0	38.6	
		(3) 師管のはたらきから、茎がふくらんだ理由を推定することができる。	◇	思・表	40.0	36.3	
第1分野 (1)ア(イ) (ウ)	5	(1) 凸レンズで屈折した光の道筋を直線で作図することができる。		技 能	55.0	41.2	
		(2) 凸レンズによる像(実像)のできる条件について理解している。	◇	思・表	50.0	22.8	
		(3) 音の波形の変化から、音の大きさや高低を指摘することができる。	◇	思・表	50.0	50.1	
第1分野 (1)イ(イ)	6	(1) 物体の重力とふれあう面積の大きさから圧力を求めることができる。		技 能	40.0	41.7	
		(2) ふれ合う面積と圧力の関係を、身近な事象について説明することができる。	◇	思・表	50.0	64.4	
第2分野 (2)ア(イ)	7	(1) 地震のゆれと震源からの距離の関係について理解している。	◇	思・表	60.0	68.1	
		(2) 2つの地震計の記録、諸条件から地域を特定することができる。	◇	思・表	60.0	30.7	
第2分野 (2)ア(ア)	8	(1) マグマの性質と噴火の様子を関連付けて、火山の形を推測することができる。	◇	思・表	70.0	70.2	
		(2) 深成岩のでき方やつくりを理解している。		知・理	65.0	35.9	
		(3) 火山岩のつくりや特徴を理解している。		知・理	60.0	57.2	
第1分野 (4)ア(ア) イ(ア)	9	(1) 加熱前後で性質の違いを指摘することができる。	◇	思・表	55.0	71.3	
		(2) 化合や分解について理解している。	◇	思・表	60.0	40.2	
		(3) 塩酸と反応して発生する物質を推定することができる。		知・理	60.0	69.5	
第1分野 (4)ア(ア) イ(ア)	10	(1) 水を電気分解したときに発生する気体について理解している。		知・理	65.0	69.7	
		(2) 水の電気分解での反応式のモデルを理解している。		知・理	60.0	68.9	
第2分野 (3)イ(イ)	11	(1) 刺激が神経を伝わる経路を理解している。		知・理	55.0	57.3	
		(2) 反射について、そのはたらきを理解している。	◇	思・表	60.0	76.1	
		(3) 筋肉の伸縮と骨格の動きを関連付けてとらえることができる。	◇	思・表	60.0	59.1	
第2分野 (3)イ(ア)	12	(1) 血管の種類や酸素を多く含む血液が流れる血管を理解している。		知・理	65.0	27.7	
		(2) 組織液の役割を説明することができる。		知・理	60.0	78.1	

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)	再結晶の量と溶解度の関係	60.0	77.5	78.0	70.4	68.3	66.4	64.9	72.7
	(2)	① 物質の溶解の粒子モデル	50.0	54.9	55.6	45.1	45.5	42.9	37.1	53.9
		② 質量パーセント濃度	40.0	49.9	50.3	45.1	41.3	43.6	38.8	40.0
2	(1)	燃焼させたときの物質の性質の違い	60.0	46.6	47.4	34.6	33.3	32.7	30.4	35.9
	(2)	有機物と無機物の違い	50.0	62.1	62.7	52.5	48.3	42.6	50.5	53.7
	(3)	ガスバーナーの正しい使い方	70.0	72.2	72.7	63.6	60.7	57.6	56.2	67.3
3	(1)	花のつくり	50.0	76.1	76.5	70.4	68.9	66.4	64.2	75.1
	(2)	めしべのつくりと役割	50.0	74.5	74.7	71.0	68.6	70.3	62.5	70.3
	(3)	離弁花と合弁花のちがひ	50.0	83.8	83.7	85.2	72.9	64.6	77.3	80.1
4	(1)	維管束のつくり	60.0	74.6	74.8	72.2	65.1	64.8	62.5	67.1
	(2)	道管のはたらき	50.0	43.2	43.6	35.8	31.1	27.2	30.1	36.4
	(3)	師管のはたらき	40.0	41.0	41.3	35.2	36.7	36.3	39.8	35.3
5	(1)	凸レンズを通る光の作図	55.0	47.8	48.1	43.2	40.7	31.1	48.2	47.4
	(2)	凸レンズによる像（実像）のでき方	50.0	27.9	28.0	26.5	20.8	16.5	25.4	22.9
	(3)	音の大小と高低	50.0	54.9	55.2	51.2	46.7	40.1	49.5	53.0
6	(1)	圧力の大きさ	40.0	45.7	45.7	45.1	40.3	32.7	42.5	48.1
	(2)	ふれ合う面積と圧力の大きさの関係	50.0	67.2	67.2	67.3	60.2	57.6	54.2	67.1
7	(1)	地震のゆれの大きさと震源からの距離の関係	60.0	73.2	73.4	69.8	66.6	60.3	66.9	74.0
	(2)	地震計の記録をもとにした観測地の特定	60.0	32.9	33.7	21.0	29.9	26.1	34.4	31.6
8	(1)	マグマの粘性と火山の形の関係	70.0	74.0	74.6	64.2	65.5	63.3	70.6	64.7
	(2)	深成岩の特徴	65.0	42.6	43.1	35.2	23.6	10.7	28.8	35.9
	(3)	火山岩の特徴	60.0	59.7	59.8	56.8	50.4	41.3	58.2	56.3
9	(1)	物質の加熱前後における性質の違い	55.0	75.8	75.3	88.2	68.8	67.9	64.0	70.7
	(2)	化合	60.0	46.4	46.3	48.5	36.3	29.5	46.1	40.4
	(3)	塩酸と反応させたときに発生する気体	60.0	73.1	73.2	69.1	69.0	66.2	82.0	68.6
10	(1)	水の電気分解で発生する気体	65.0	75.0	75.0	75.0	65.7	62.8	64.0	68.9
	(2)	水の電気分解のモデル	60.0	71.7	71.5	76.5	69.0	69.3	58.4	71.2
11	(1)	刺激が神経を伝わる経路	55.0	56.3	58.3	41.5	62.0	61.4	59.0	71.1
	(2)	反射	60.0	79.9	82.1	63.8	71.8	72.0	67.1	83.1
	(3)	筋肉の伸縮と骨格の動き	60.0	65.4	64.7	70.2	55.0	60.4	49.0	56.6
12	(1)	酸素を多く含む血液が流れる血管	65.0	32.9	35.3	14.9	24.0	29.5	21.9	15.7
	(2)	組織液の役割	60.0	79.9	81.9	64.9	75.2	73.4	73.3	84.3
教 科 全 体			55.2	59.8	60.2	54.0	51.3	47.8	51.0	55.8

(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				
68.9	72.1	63.0	64.7	64.0	73.2	79.8	68.3	70.6	69.5	77.3	40.6	70.6	71.2	68.5	72.0
44.9	45.9	40.7	45.5	44.6	49.8	58.3	49.6	43.9	52.9	57.3	36.2	49.3	49.0	50.4	49.6
39.2	40.1	34.3	38.2	41.5	44.7	53.3	45.6	38.3	43.6	45.8	35.5	50.2	50.8	47.8	45.7
38.6	39.7	41.3	29.5	39.1	35.4	45.2	34.7	28.7	31.6	30.7	34.8	38.0	38.0	38.2	38.8
52.3	52.8	56.0	47.3	50.8	47.7	58.2	50.1	39.3	52.4	56.6	37.0	53.7	54.6	50.2	53.7
65.4	64.0	70.6	60.7	71.3	76.0	79.6	73.1	74.6	73.7	75.0	68.8	73.2	73.8	71.1	70.5
70.2	73.4	64.5	68.0	63.2	73.0	77.7	72.8	69.7	75.3	75.5	74.6	74.9	75.1	74.0	73.3
66.3	67.4	67.6	68.4	56.2	67.6	71.6	65.9	65.6	76.0	79.5	63.0	72.2	72.0	72.9	70.6
76.3	77.9	70.6	78.5	72.5	78.2	81.1	81.3	74.7	79.2	81.8	69.6	80.7	82.3	74.7	79.2
67.3	70.8	62.7	60.7	61.2	66.8	65.9	67.5	67.1	71.2	74.6	58.7	72.0	72.5	70.4	70.0
38.3	40.6	36.4	36.7	30.6	36.4	39.7	30.4	36.6	36.4	37.8	31.2	40.2	41.2	36.5	38.6
34.4	35.7	29.1	36.4	32.6	32.2	38.8	31.5	27.9	30.0	32.7	20.3	37.1	37.4	36.0	36.3
37.9	38.8	47.7	22.9	36.8	40.0	47.2	36.5	36.3	29.6	32.3	19.6	41.2	40.8	42.9	41.2
21.2	22.0	22.6	15.3	22.1	19.6	25.0	20.3	15.4	18.5	19.8	13.8	23.4	24.0	20.7	22.8
49.1	50.4	56.3	41.5	41.5	50.1	54.4	52.8	45.9	47.8	51.1	35.5	48.1	49.5	42.7	50.1
35.1	37.7	36.7	26.2	29.1	42.1	50.6	38.9	37.5	45.3	49.9	28.3	42.7	44.6	34.9	41.7
59.8	64.7	66.7	40.0	46.1	65.0	61.7	72.3	64.1	60.6	61.3	58.0	67.8	68.1	66.7	64.4
64.5	66.4	77.7	49.5	53.5	65.2	70.6	61.9	62.9	69.6	70.3	67.4	68.4	69.1	65.8	68.1
26.9	27.9	19.9	29.5	27.9	31.0	33.4	32.5	28.7	24.3	25.4	20.3	33.4	33.8	31.6	30.7
67.5	69.6	64.5	66.9	60.9	71.6	76.4	75.7	66.4	70.9	73.2	62.3	69.8	70.7	66.5	70.2
28.6	32.6	22.3	27.3	17.4	39.6	44.9	44.8	33.7	46.1	49.3	34.1	36.0	37.0	32.2	35.9
52.2	54.2	52.0	53.5	40.7	62.9	70.0	67.7	55.9	64.9	66.3	59.4	56.3	56.9	54.2	57.2
63.7	65.8	66.3	55.6	66.0	70.0	73.7	73.3	66.1	66.8	68.4	62.5	74.8	76.8	67.5	71.3
31.8	32.6	30.1	31.3	31.5	39.3	48.0	37.6	34.9	36.3	39.2	28.8	42.7	44.3	37.2	40.2
63.4	65.5	62.0	61.8	60.5	70.1	71.9	69.9	69.1	61.0	63.7	53.8	71.1	72.8	65.2	69.5
66.9	68.7	66.9	60.4	70.0	67.6	73.2	66.4	64.8	64.4	67.9	55.0	70.8	70.8	70.6	69.7
55.4	54.2	60.8	48.7	63.5	70.4	82.6	65.1	65.9	67.5	70.3	60.0	73.5	73.7	72.9	68.9
54.2	54.7	54.7		48.3	54.5	55.0		53.9	61.6	64.9	44.8	57.4	56.1	64.4	57.3
72.9	78.6	56.5		67.2	84.3	84.2		84.4	67.2	66.9	69.0	79.3	81.2	69.2	76.1
58.0	60.1	54.0		50.0	58.5	55.6		62.5	53.8	53.5	55.2	59.0	63.6	33.7	59.1
22.9	26.3	12.4		22.4	28.8	32.7		23.4	29.7	31.4	20.7	28.1	28.1	27.9	27.7
77.2	78.0	76.4		72.4	76.9	78.9		74.2	77.9	79.6	69.0	79.8	80.8	74.0	78.1
51.3	53.0	50.9	46.8	47.7	54.9	60.0	55.1	51.3	54.1	56.5	45.5	56.5	57.2	53.9	55.3

ウ 内容・領域別結果の概要

内容・領域	問題数 (問)	通過率の高かった 問題	通過率の低かった 問題	各内容・領域 の通過率(%)	設定通過率 (%)
身近な物理現象	5		5(2)	44.0	49.0
身の回りの物質	6	1(1)		55.1	55.0
植物の生活と種類	6	3(1)、3(3)	4(2)、4(3)	61.3	50.0
大地の成り立ちと変化	5		7(2)、8(2)	52.4	63.0
化学変化と原子・分子	5	9(1)		63.9	60.0
動物の生活と生物の変遷	5	11(2)、12(2)	12(1)	59.7	60.0

エ 評価の観点別結果の概要

評価の観点	問題数 (問)	通過率の高かった 問題	通過率の低かった 問題	各観点の 通過率(%)	設定通過率 (%)
科学的な思考・表現	17	1(1)、3(1)、 9(1)、11(2)	4(2)、4(3)、 5(2)、7(2)	52.5	55.0
観察・実験の技能	4		1(2)②、5(1)、 6(1)	49.8	51.3
自然事象についての知識・理解	11	3(3)、12(2)	8(2)、12(1)	63.4	59.1

オ 個々の問題の主な誤答例とその原因

問題番号	通過率(%)	設定通過率 (%)	主な誤答(無答を含む)例 (かっこ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%)
1	(2)② 45.7	40.0	無答(15.0)、砂糖水の質量 100g ÷ 砂糖水の質量パーセント濃度 5% = 20 を使ったと思われる誤答(12.5)
2	(1) 38.8	60.0	ウ(27.0)、イ(17.0)、エ(8.5)
4	(2) 38.6	50.0	養分の有無に注目した誤答(33.0)、無答(11.5)
5	(2) 22.8	50.0	凸レンズからスクリーンまでの距離と像の大きさの関係を理解していない誤答(44.0)、凸レンズからスクリーンまでの距離と像の大きさの関係を逆に考えた誤答(21.5)
7	(2) 30.7	60.0	オだけでできている誤答(38.0)、B地点で最も遅くゆれ始めたことが判断できていない誤答(10.5)
8	(2) 35.9	65.0	深成岩だけ正答(26.0)、組織名の無答(22.5)、岩石名の無答(15.0)、等粒状組織だけ正答(5.5)
9	(2) 40.2	60.0	・名称…化合だけ正答(15.5)、無答(13.0)、酸化(12.5) ・記号選択…ウだけ正答(21.5)、ア(21.5)、エ(15.0)
12	(1) 27.7	65.0	①・②…B(31.0)、C(20.0)、無答(18.5) ③…無答(15.5)、D(11.0)

- 誤答の原因として、**1**(2)②では、20と答えた誤答が多かったことから、問題文中の砂糖水の質量 100 g を砂糖水の質量パーセント濃度の値である 5 で割り 20 g を溶質の質量としたと考えられる。しかし、中には溶質 20 g、溶媒 80 g とした誤答が多かったことから、溶質と溶媒の和が 100 g となることは概ね理解されていると考えられる。
- 誤答の原因として、**2**(1)では、ウとした誤答が多かったことから、食塩は特定できたが、砂糖とスチールウールを特定できなかつたと考えられる。花子さんの「BとCは石灰水も白くにごったわよ」の意見を考慮せず、「Bは黒いものが残ったわ」の意見だけを根拠にして B をスチールウールと解答したと考えられる。
- 誤答の原因として、**4**(2)では、「養分が運ばれていたから」「葉で光合成が行われ、栄養分があるから」等、養分の有無に注目した誤答が多かったことから、光合成の材料となる水の役割や、茎のつくりを理解していなかつたと考えられる。
- 誤答の原因として、**5**(2)では、凸レンズからスクリーンまでの距離と像の大きさの関係を理解していない誤答が多かったことから、凸レンズを通る光の進み方を作図することができても、光源を動かしたときに、できる像の大きさや向き of 規則性を体感的に理解していなかつたことが考えられる。
- 誤答の原因として、**7**(2)では、B地点をオであることを特定しながら、A地点を特定できなかつた誤答が多かったことから、地震の波が同心円状に伝わるなどの、地震の波の伝わり方を総合的に捉えることができなかつたと考えられる。
- 誤答の原因として、**9**(2)では、化合だけ正解した誤答が多かったことから、鉄と硫黄の化学変化が化合であるということは理解していたものの、化合、分解、酸化、燃焼等の用語と現象が結び付いていなかつたと考えられる。
- 誤答の原因として、**4**(2)、**8**(2)、**9**(2)、**12**(1)では、無答が多かったことから、全ての条件を満たした説明文を書くことができなかつたと考えられる。

カ 今後の指導について

内容・領域別にみた課題としては、第1分野の「身近な物理現象」の学習内容の定着が挙げられる。「身近な物理現象」では、凸レンズによってできる像を作図する問題、凸レンズによってできる像の条件を指摘する問題、圧力を求める問題の通過率が50%を下回った。

今後の指導においては、凸レンズによってできる像の問題では、作図と現象を一致させる指導を行うことや、日常生活と関連させて指導することが必要である。プロジェクターを例として「レンズからスクリーンまでの距離が長くなれば像は大きくなること。」カメラを例として「光源（物体）からレンズまでの距離が長くなると像が小さくなること。」等の身近な現象を通して生徒自身にきまりを見いださせていく指導の必要がある。

指導例

凸レンズのはたらき（物体の位置と像の位置及び像の大きさ）についての指導
～単元名「光の性質」～

【指導の流れ】

- 1 凸レンズを用いた実験を通して、焦点、焦点距離、凸レンズを通る光の進み方のきまりを見いださせる。

学習活動① 凸レンズを用いて実験を行い、焦点を見つけ、焦点距離を測定する。

小学校でも学習しましたが、復習です。凸レンズを用いて、太陽の光を1点に集めてみましょう。そして、その点とレンズの中心までの距離を測定してみましょう。



ポイント

単元を通して次の2点について、確実に指導する。

- ・凸レンズを通して太陽（光源）を直接見てはいけないこと。
- ・凸レンズで光を集める際には、発生する熱に注意すること。生物に当てないこと。

学習活動② 凸レンズを用いて実験を行い、凸レンズによってできる像を確かめ、光の進み方のきまりをまとめる。

ポイント

- ・凸レンズによってできる像は、向きが実物と同じである場合、上下左右が逆である場合、大きさが実物よりも大きい場合、小さい場合があることに気付かせる。
- ・ビー玉、水を入れたフラスコなど身の回りに同じはたらきをするものがあることに気付かせる。
- ・観察・実験結果から、凸レンズを通る光の進み方のきまりを作図等を用いてまとめさせる。（本単元の観察・実験で、作図はあくまでも補助的な手段とする。）このときに見える像は、実際に目に届いた光の集まりであることに気付かせる。

〈例〉凸レンズを通る光の進み方のきまり

- ① 凸レンズの軸に平行な光は、屈折して焦点を通る。
- ② 凸レンズの中心を通る光は、そのまま真っすぐ進む。
- ③ 焦点を通る光は、屈折して凸レンズの軸に平行に進む。

凸レンズを通る光の進み方のきまりは、わかったよ。でも、どうして普段見ている像は上下左右が逆に見えたり、大きく見えたりするのか？



2 凸レンズを用いた実験を通して、物体（光源）の位置と像の位置及び像の大きさの関係を見いださせる。

学習活動① 実験を行い、凸レンズによってできる像を調べる。

学習活動② 凸レンズを通る光の進み方のきまりを用いて、実験結果をまとめる。

ポイント

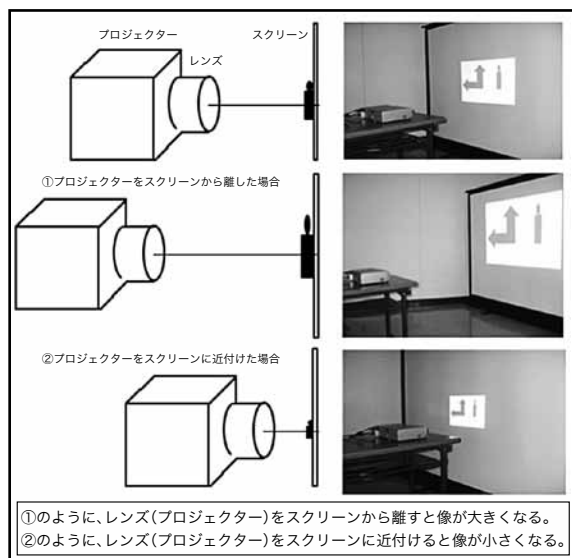
作図は、定性的な関係を見いだすための補助的な手段として用いて実験の結果を考察させる。

学習活動③ 身の周りの道具や機器などによってできる像の大きさを調べる。

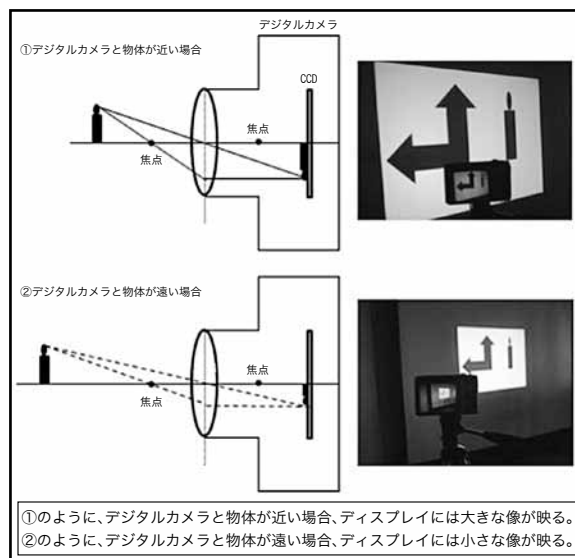
ポイント

凸レンズを通る光の進み方について、生徒にとって日常生活との関わりで考えさせる。

〈例1〉 プロジェクターの位置とスクリーン上の像の大きさ



〈例2〉 デジタルカメラの位置とCCD上の像の大きさ



評価の観点別にみた課題としては、「観察・実験の技能」において重量パーセント濃度を求める問題、凸レンズによってできる像を作図する問題、圧力を求める問題の通過率が50%を下回った。

今後の指導においては、質量パーセント濃度を求める問題では、単純に公式に当てはめて数値を処理することなく、線分図(テープ図)を使うなど視覚的に捉えさせる指導が必要である。また、海水の濃度、しょうゆ・みそ汁の濃度等、日常生活とのつながりを重視した指導を行い、体感的に捉えさせていく必要がある。

「活用」に関する問題についての課題としては、有機物と無機物の違い、凸レンズによってできる像の条件を指摘すること、各地での地震の様子を特定すること、化学変化において用語と現象が結び付いていないことが挙げられる。

今後の指導においては、有機物と無機物との違いでは、日常生活に即した予想を重視し、根拠をもった実験に取り組ませ、まとめの場面では自分の言葉でまとめさせる必要がある。凸レンズがつくる像では、グループでマス目入りホワイトボード(方眼紙をラミネート加工したもので代用)を活用し、教え合い活動を通して何度でも作図させ、作図に慣れさせていく必要がある。各地での地震の様子を特定することでは、複数の資料を関連させて解釈させる指導が必要である。そのためには、日常から複数の資料の読み取りを指導していくことや資料のポイントを焦点化させていくことなどの工夫が必要である。

指導例

物質の成り立ちと化学変化についての指導 ～「いろいろな化学変化」～

【指導の流れ】

1 物質を分解する実験を行い、分解する前の物質と分解によって生成した物質の性質を比較して、性質が異なることから違う物質が生成したことを見いださせる。

学習活動① 日常生活における現象から問題を見だし、炭酸水素ナトリウムを加熱する実験を行う。

学習活動② 炭酸水素ナトリウムを加熱分解する前の物質と分解によって生成した物質の性質を比較して、性質が異なることから違う物質が生成したことを見いだす。



水が逆流して試験管が割れないように、実験器具の扱い方や操作手順について、みんなで確認しよう。

塩化コバルト紙やフェノールフタレイン溶液のはたらきはしっかりと押さえましょう。



炭酸水素ナトリウムの分解では、分解後にどんな物質が生成したのか、変化の流れが分かるように言葉を使って表しましょう。
(例) 炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム + 水 + 二酸化炭素



学習活動③ 他の物質についても、分解によって生成した物質を見だし、分解における化学変化の流れを言葉で書き表す。



(例) 水 → 水素 + 酸素
(例) 酸化銀 → 銀 + 酸素

ポイント

- ・分解が、1種類の物質から何種類かの別の物質ができる化学変化であることを確実に捉えさせる。
- ・分解による化学変化の流れを言葉で表すことによって、表現を統一し、思考を整理することによって、理解を深めさせる。

2 2種類の物質を化合させる実験を行い、反応後には、反応前とは異なる物質が生成することを見いださせる。

学習活動 鉄と硫黄を化合する実験を通して、化合によって生成した物質を見だし、化合における化学変化の流れを言葉で書き表す。



分解の実験のときのように、変化の流れを言葉で表してみましょう。
(例) 鉄 + 硫黄 → 硫化鉄
2種類（あるいはそれ以上）の物質が結びついて別の物質ができる化学変化が化合であることを定義づけましょう。



そういえば、水は H_2O 、二酸化炭素は CO_2 などの記号で表すことができるけど・・・。

今まで、変化の様子を言葉で表してきたけど・・・？



ポイント

・分解と化合について、変化の流れを言葉で表し、それぞれの違いをイメージさせ、それぞれの化学変化について説明できるようにさせる。

※分解や化合の定義を確実に身に付けさせるために、ここではあえて酸化に触れず、化学反応式の学習を終えてから、酸化と還元について取り扱う。

3 物質を構成している単位は原子や分子であることを理解させ、物質の種類の違いは原子の種類とその組合せによること及び原子は記号で表されることを理解させる。

学習活動 原子の性質や大きさ、質量について理解する。



周期表を用いて原子には金属や非金属など多くの種類が存在することや、分子は幾つかの原子が結び付いて1つのまとまりになったものであることを確認しましょう。

原子の記号は日常生活の中で見たことがあるものだね。物質を記号で表すことができるんだね。



水や二酸化炭素は幾つかの原子が結び付いた分子だったんだね。分解の実験では言葉で変化の様子を表したけれど、原子の記号を用いて、変化の様子を表せないのかな？

ポイント

原子を表す記号については世界共通であり、記号を用いることによって、物質やその変化を記述したり理解したりする上で有効であることに気付かせる。

4 分解や化合における化学変化を原子や分子のモデルを用いて考察させ、微視的な見方や考え方を養うようにする。また、化合物の組成は化学式で、化学変化は化学反応式で表されることを理解させる。

学習活動① 水の分解や鉄と硫黄の化合を原子や分子のモデルを用いて表す。



モデルを用いるなどして目に見えない原子や分子をイメージしやすいように工夫してみましょう。また、化学変化に関係する原子や分子の種類や数を合わせることも意識しましょう。

原子は、他の原子に変わったり、なくなったり、新しくできたりしないから、化学変化の前後では、原子の種類や数は同じになるんだよね。



学習活動② 物質を化学式で表し、さらに、化学変化を化学式を使って表す化学反応式の書き方を理解する。



化学反応式を書くきまりがわかれば、化合や分解でどのような物質が生成されるか予想できるようになるね。

ポイント

化学式や化学反応式は世界共通であることや、化学変化を化学反応式で表すことは原子の種類や数を捉える上で有効であることに気付かせる。

個々の問題の誤答傾向からみた課題としては、深成岩のでき方やつくり、血管のつくりと働きを指摘する問題に無答が多かったことが挙げられる。その理由としてどちらも直接体験が困難なことが考えられる。

今後の指導においては、深成岩のでき方については、物質の再結晶と関連させた指導を行い、組織のでき方を体感的に捉えさせる必要がある。血管のつくりでは、手動の石油ポンプを使って血液の循環をモデルとして示すなどの工夫が必要である。

キ まとめ

内容・領域別についての学習状況は、「植物の生活と種類」、「化学変化と原子・分子」、「動物の生活と生物の変遷」においてはおおむね良好である。しかし、「身近な物理現象」では、凸レンズから物体までの距離を変えたときの、凸レンズからスクリーンまでの距離やできる像の大きさの関係、圧力を計算で求めることについての理解は十分とは言えない。

今後は、作図と実際の現象を一致させるような工夫をしたり、作図の際に線の示す意味を考えさせたりすることで、実感を伴った理解を図りたい。

評価の観点からみた状況は、観察・実験の技能や、与えられた条件を基に推測したり、総合的に判断したりする科学的な思考・表現が十分とは言えない。

今後は、予想を立てたり、観察・実験の結果を考察したりする場面で、グループ内で個人の意見の妥当性を検討させるなどの工夫をするとともに、習得した知識や技能を活用し、説明させたり考えさせたりする場面を意図的に設定した授業を行うようにしたい。また、観察・実験の際には、手順を教師が示すのではなく、できるだけ生徒の視点で、生徒自身に考えさせるようにしたい。

「活用」に関する問題についての状況は、双子葉類の茎のつくりや働き、凸レンズによる実像のでき方、地震計の記録をもとにして観測地を特定することなどについて十分とは言えない。

今後は、習得した知識や技能を総合的に活用しなければ解決できない課題を設定したり、科学的な知識や概念を用いて説明する場面をできるだけ多く設けたりすることによって、思考力や表現力を高める授業を行うようにしたい。