

II 各教科の正答率、誤答例及び所見

4 理科

(1) 正答率

問 題	配 点	正 答		一部正答		誤 答		無 答		通 過 率 率= $\frac{\text{得点計}}{\text{人数} \times \text{配点}}$ (%)	
		数	率 (%)	数	率 (%)	数	率 (%)	数	率 (%)		
1	問 1	3	126	26.3	0	0.0	287	59.8	67	14.0	26.3
	問 2	3	301	62.7	0	0.0	178	37.1	1	0.2	62.7
	問 3	3	362	75.4	0	0.0	117	24.4	1	0.2	75.4
	問 4	3	437	91.0	0	0.0	42	8.8	1	0.2	91.0
	問 5	3	177	36.9	9	1.9	278	57.9	16	3.3	37.8
	問 6	3	405	84.4	1	0.2	51	10.6	23	4.8	84.5
	問 7	3	221	46.0	0	0.0	252	52.5	7	1.5	46.0
	問 8	3	363	75.6	0	0.0	88	18.3	29	6.0	75.6
2	問 1	3	270	56.3	49	10.2	124	25.8	37	7.7	60.8
	問 2(1)	3	130	27.1	0	0.0	269	56.0	81	16.9	27.1
	問 2(2)	2	68	14.2	0	0.0	404	84.2	8	1.7	14.2
	問 2(3)	4	107	22.3	8	1.7	267	55.6	98	20.4	23.1
	問 3(1)	2	153	31.9	119	24.8	201	41.9	7	1.5	44.3
	問 3(2)	2	112	23.3	0	0.0	346	72.1	22	4.6	23.3
3	問 1	3	244	50.8	23	4.8	162	33.8	51	10.6	52.8
	問 2(1)	3	222	46.3	1	0.2	193	40.2	64	13.3	46.3
	問 2(2)	3	216	45.0	102	21.3	109	22.7	53	11.0	55.1
	問 3	3	123	25.6	55	11.5	238	49.6	64	13.3	30.3
	問 4(1)	3	387	80.6	1	0.2	48	10.0	44	9.2	80.8
	問 4(2)	2	426	88.8	0	0.0	42	8.8	12	2.5	88.8
	問 4(3)	3	120	25.0	44	9.2	219	45.6	97	20.2	29.9
4	問 1	4	94	19.6	16	3.3	295	61.5	75	15.6	20.9
	問 2	3	285	59.4	0	0.0	192	40.0	3	0.6	59.4
	問 3	3	369	76.9	3	0.6	79	16.5	29	6.0	77.2
	問 4	3	225	46.9	18	3.8	174	36.3	63	13.1	48.5
	問 5	3	306	63.8	4	0.8	113	23.5	57	11.9	64.2
	問 6	4	91	19.0	107	22.3	204	42.5	78	16.3	30.5
5	問 1	3	177	36.9	0	0.0	247	51.5	56	11.7	36.9
	問 2	3	150	31.3	0	0.0	213	44.4	117	24.4	31.3
	問 3	3	214	44.6	0	0.0	262	54.6	4	0.8	44.6
	問 4	4	73	15.2	40	8.3	302	62.9	65	13.5	19.8
	問 5(1)	3	38	7.9	0	0.0	376	78.3	66	13.8	7.9
	問 5(2)	4	15	3.1	22	4.6	152	31.7	291	60.6	4.6

(小数点以下第2位を四捨五入しているため、%の合計が100にならない場合がある。)

(2) 各問題の誤答分析及び所見

今回の学力検査の平均点は46.1点であった。標本の通過率は44.9%で、標準偏差は22.00であった。大問の1では基礎的・基本的な知識及び技能を習得しているかをみる問題、大問の2から大問の5では観察や実験などに関して、思考力や表現力等をみる問題が出題された。(1)の正答率からは、特に「図やグラフを見て考察する問題」、「計算過程を用いて論理的に説明する問題」の通過率がそれぞれ低かったのが特徴であることがわかった。具体的には、大問の2の複数の地点の地質柱状図から地層の広がりやを推定して考える問題と、大問の5の第2学年と第3学年で学習した内容を用いて考え、論理的に説明する問題である。いずれも、思考力や表現力をみる問題で

あり、これらを苦手とした受検生が多かったと考えられる。各単元における基礎的・基本的な用語や内容に関して確実に定着を図る指導として、教科書の基礎的な事項にしっかりと取り組ませることが大切である。そして、基礎的・基本的な知識及び技能の習得と合わせて、図表やグラフの読み取り方の指導、観察や実験の結果やわかったことを考察させ、ポイントを押さえて自分の言葉で要領よくまとめさせる指導にも力を注いでいただきたい。この分析結果を十分に活用して、一層の授業力の向上に尽力していただければ幸いである。

1 理科の基礎的・基本的な知識及び技能を習得しているかをみようとした問題である。

- 問1 地震の記録を基に、震源からの距離を求めることができるかをみようとした。正答率は26.3%で、無答率は14.0%であった。誤答として、「20 km」が全体の約10%、「37.5 km」が全体の約7%であった。図2で6秒のときのP波又はS波のそれぞれの距離の値を読み取ってしまったと考えられる。グラフから初期微動継続時間を読み取る方法を身に付けさせる指導が大切である。
- 問2 太陽表面の特徴を理解しているかをみようとした。正答率は62.7%であった。誤答として、「ウ」が全体の約31%であった。太陽表面の黒点の部分は、周りの表面温度より温度が低いため暗く見えることを、太陽表面の他の特徴と合わせて正しく理解させる指導が大切である。
- 問3 光合成は光のエネルギーを利用して葉緑体で行われることを理解しているかをみようとした。正答率は、75.4%であった。誤答として、「イ」が全体の約10%、「エ」が全体の約7%であった。光合成の条件を、実験を通して正しく理解させる指導が大切である。
- 問4 植物の体細胞分裂の過程を理解しているかをみようとした。正答率は91.0%であった。誤答として、「E→B→C→D」が全体の約2%であった。体細胞分裂の各時期を顕微鏡で観察し、スケッチさせるなどの指導が大切である。
- 問5 物質は融点や沸点を境に状態が変化することを理解しているかをみようとした。通過率は37.8%であった。誤答として、「CDEF」が全体の約8%、「BC」が全体の約7%、「AB」が全体の約7%であった。数値や問題文の読み違いが原因と考えられる。物質が状態変化する融点と沸点についての実験から、得られたデータの読み取り方などを正しく理解させる指導が大切である。
- 問6 化学変化の前後で物質の質量の総和が等しいことを理解しているかをみようとした。通過率は84.5%であった。誤答として、「オームの法則」が全体の約2%で、「フックの法則」や「化学変化の法則」という誤答もみられた。重要な法則は、その内容と法則名を正しく理解させる指導が大切である。
- 問7 音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを理解しているかをみようとした。正答率は46.0%であった。誤答として、「アとウ」が全体の約37%であった。「振動する部分が同じであれば波長は変わらない」ことの意味が十分ではないと考えられる。オシロスコープやコンピュータなどを用いて音の高さや音の大きさを見えるようにするなどの指導の工夫が大切である。
- 問8 クルックス管の真空放電の様子から、電子が存在することを理解しているかをみようとした。正答率は75.6%であった。誤答として、「原子又は分子」が全体の約4%であった。実験を通して、真空放電の仕組みを正しく理解させる指導が大切である。

2 地層の重なり方や広がり方についての規則性や、地層とその中の化石を手掛かりとする過去の環境と地質年代の推定について理解しているかをみようとした問題である。

- 問1 地層を形成している代表的な堆積岩の特徴を理解しているかをみようとした。通過率は60.8%であった。誤答として、「粒の形が小さい」が全体の約8%、「岩(石)の大きさによって区別される」が全体の約10%であった。堆積岩を観察させ、岩石をつくる粒の形が丸みを帯びていること、粒の大きさで区分できることを、流水の働きと関連づけて理解させることが大切である。
- 問2 資料から、地層の重なり方や広がり方についての規則性を見いだすことができるかをみようとした。(1)については、正答率は27.1%であった。誤答として、「地層図」が全体の約11%、「ボーリング試料」が全体の約7%であった。無答率は16.9%であった。(2)については、正答率が14.2%であった。誤答として、「ア」の東が全体の約53%と多く、次いで「イ」の西が全体の約24%であった。(3)については、通過率が23.1%であった。誤答として、「地層の順番が違っている」が全体の約24%、「地層の位置が違っている」が全体の約22%、「地層の厚さが違っている」が全体の約11%であった。無答率も20.4%と高かった。ボーリング試料などの地層の堆積状況を示す資料を基に、柱状図を作成し、標高を合わせた柱状図を比較するなど、地層の傾きや広がり調べ、話し合う体験などの充実を図ることが大切である。

問3 地層を構成する岩石や産出する示準化石から、地層の堆積環境や生成年代を推定することができるかをみようとしました。(1)については、通過率が44.3%であった。誤答として、火山の噴火を示す地層については「②」が全体の約7%、「⑤」が全体の約4%であった。また、年代については「ウ」の中生代が全体の約35%、「イ」の古生代が全体の約24%であった。実物標本を活用して、地質年代を代表する示準化石を理解させる指導が大切である。(2)については、正答率が23.3%であった。誤答として、「5回」が全体の約25%、「1回」が全体の約25%であった。「地層は連続した広がりをもっていること」を、カラー粘土を用いた地層のモデルを活用するなど、地下の状況を視覚に訴えるような指導の工夫が大切である。

3 だ液の働きについて調べる実験を通して、消化液や消化酵素の働き、食物が消化され栄養分が吸収される仕組みについて理解しているかをみようとしました問題である。

問1 実験を行う際、調べようとしている条件以外を同一にする目的を理解しているかをみようとしました。通過率は52.8%であった。誤答として、「だ液のはたらきを確かめるため」が全体の約5%、「だ液と水と比較し、だ液の性質を調べる」が全体の約3%であった。結果の違いを明確にするための実験が必要であることを理解させることが大切である。

問2 だ液の働きを理解しているかをみようとしました。(1)については、通過率は46.3%であった。誤答として、「ふる」が全体の約17%、「まぜる」が全体の約9%であった。ベネジクト液を使用して糖の検出を確認するためには加熱が必要なことを、実験を通して理解させることが大切である。(2)については、通過率は55.1%であった。誤答として、「デンプンを分解する」が全体の約18%、「デンプンを違う物質にする」が全体の約5%であった。実験を通して、だ液の働きを確実に理解させることが大切である。

問3 消化酵素は食物中の特定の成分に働くことを理解しているかをみようとしました。通過率は30.3%であった。誤答として、「アミラーゼ・だ液・ブドウ糖」が全体の約19%、「消化酵素のみ誤っているもの」が全体の約15%であった。消化液や消化酵素、消化酵素が分解する物質をそれぞれカードなどにし、組み合わせを考えさせるなどの指導の工夫が大切である。

問4 ヒトの小腸のつくりと消化における肝臓の働きを理解しているかをみようとしました。(1)の通過率は80.8%であった。柔毛の構造について正確に理解させることが大切である。(2)の通過率は88.8%であった。誤答として、「ウ」が全体の約5%、「エ」が全体の約2%であった。消化器官の場所を図などを用いて正確に理解させることが大切である。(3)の通過率は29.9%で、無答率は20.2%であった。誤答として、消化液の「たん汁」のみが全体の約15%、成分の「脂肪」のみが全体の約3%であった。肝臓の構造と肝臓の他の働きについてもあわせて理解させることが大切である。

4 水溶液に電流を流す実験を通して、水溶液の電気的な性質や酸とアルカリの性質について理解しているかをみようとしました問題である。

問1 電解質が水に溶けてイオンが生成することを、イオン式を使って表すことができるかをみようとしました。通過率は20.9%であった。誤答として、「塩化銅の化学式は正確に書けているがイオン式が誤っていたもの」が全体の約25%で、「塩化銅の化学式が誤っているもの」が全体の約26%であった。基本的な物質については、正確な化学式やイオンの状態を、カード等を用いて理解させる指導が大切である。

問2 電極に発生した気体の種類を特定することができ、その気体の性質を理解しているかをみようとしました。正答率は59.4%であった。誤答として、「ア」が全体の約16%、「イ」が全体の約13%、「エ」が全体の約11%であった。特に多かった「ア」は、水の電気分解で発生する水素と誤解したと考えられる。実験の目的、操作の意味、実験結果とそこからわかることを整理して理解させる指導が大切である。

問3 電極に生成した物質の性質を理解しているかをみようとしました。通過率は77.2%であった。誤答として、茶色になった等の「色の変化のみにふれた」ものが全体の約7%であった。実験を通して、金属の性質を正しく理解させる指導が大切である。

問4 電解質水溶液の電気分解で、陽極と陰極に生成する物質の種類が決まっていることを理解しているかをみようとしました。通過率は48.5%であった。誤答として、「炭素棒Aに赤茶色の物質が付着し、炭素棒Bに気体が発生する」と逆に解答したものが全体の約14%で最も多かった。実際に実験を行い、原理を正しく理解させる指導が大切である。

問5 電解質水溶液は電流が流れることを理解しているかをみようとしました。通過率は64.2%であった。誤答として、「純水は非電解質」等が全体の約7%であった。純水、非電解質水溶液、電解質水溶液について、

それぞれ実験を行って、正しく理解させることが大切である。

問6 酸やアルカリの性質とイオンとの関係を理解しているかをみようとした。全体の通過率は30.5%であった。個別に見ると、記号の通過率は約31%であった。誤答として、「ウ」が全体の約19%、「エ」が全体の約13%、「イ」が全体の約12%であった。色に変化する理由の通過率は約30%で、無答率は約33%であった。誤答として、「酸性である」「酸性のイオンが移動する」等が全体の約12%であった。広がっていく理由の通過率は約22%、無答率は約35%であった。誤答として、「電流がーから+に流れる」等が全体の約9%であった。実験を通して、その目的や考察をまとめる中で、原理を理解させる指導が大切である。

5 力と運動、エネルギーに関する実験を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの変換について総合的に理解しているかをみようとした問題である。

問1 斜面に沿った物体の運動についての規則性を見いだすことができるかをみようとした。正答率は36.9%であった。誤答として、「15.6cm」が最も多く全体の約20%であった。解答すべき②（1本目からのテープの長さ〔cm〕）を、①（5打点ごとのテープの長さ〔cm〕）と読み間違えたためと考えられる。実験を通して、データや考察のまとめ方について丁寧に指導することが大切である。

問2 物体の速さを求めることができるかをみようとした。正答率は、31.3%で、無答率は24.4%であった。誤答として、「48cm/s」が約5%、「4.8cm/s」が約2%であった。誤答の「48cm/s」は1本目から4本目までの平均の速さであり、「4.8cm/s」は1本目から4本目までのテープの長さの平均である。実験を通して、記録タイマーで測定できる速さは「5打点間の平均の速さ」であることを意識させる指導が大切である。

問3 等速直線運動と物体に働く力の関係を理解しているかをみようとした。正答率は44.6%であった。誤答として、「ウ」が全体の約33%であった。矢印を使って表すことが多い「速さ」や「進む向き」と「物体に働く力」を色分けするなど、しっかりと区別して指導することが大切である。

問4 力学的エネルギーの総量が保存されることについて理解しているかをみようとした。通過率は19.8%であった。誤答として、「速くなる」が全体の約56%と多く、理由の誤答として、「位置エネルギーが大きくなるから」が全体の約26%、「運動エネルギーが大きくなるから」が全体の約9%であった。斜面の傾きが大きくなると台車の位置が上がることを、物体の速さが大きくなることと混同したと考えられる。高さが変わらないときは位置エネルギーが変化しないことや、傾きによって斜面方向に働く力は増加するが、物体の持つエネルギーは変化しないことを、実験を通して理解させる指導が大切である。

問5 仕事の原理とエネルギーの変換について理解しているかをみようとした。(1)については、正答率は7.9%であった。誤答として、「5N」が全体の約43%と最も多かった。斜面上で物体を引き上げるとき、物体に加える力が物体にかかる重力よりも少なくなることを、体験とあわせて指導することが大切である。(2)については、通過率は4.6%と低く、無答率は60.6%と大変高かった。誤答として、「数値のみ」の記載が全体の約16%、「誤った論理で計算したもの」が全体の約13%であった。2年生と3年生の学習の系統性や単元のつながりを意識し、身に付けた知識を活用できるような場を意図的に設定して指導することが大切である。

トピック

○ 基礎的・基本的な知識及び技能の定着を図る

今年度の大問の1では、第1分野・第2分野の基礎的・基本的な知識や技能を問う内容について出題された。

問1～問4（第2分野）：地震の伝わり方・太陽の様子・葉のつくりと働き・細胞分裂と生物の成長

問5～問8（第1分野）：物質の融点と沸点・化学変化と質量の保存・音の性質・静電気と電流

どの内容もぜひとも身に付けておきたいものである。より一層の指導内容の工夫と丁寧な指導により、基礎的・基本的な知識及び技能の確実な定着を図りたい。

○ 科学的な思考力と表現力を身に付けさせる

大問の2は、複数の地質柱状図を標高ごとに並べ替え、ある地域の地層の重なり方や広がり方を推定して考え、解答しなければならない思考力を要する問題であった。また、大問の5は、第2学年と第3学年の各学習内容を総合的に捉えて考え、その考え方を計算過程とともに解答しなければならない思考力及び表現力を要する問題であった。図の見方や図をかく指導を繰り返すことにより、点から線、面的な広がりをイメージできる思考力を身に付けさせることが大切である。また、異なる単元で学習した内容を系統立てて理解させ、理解できたかどうかを説明させるなどして表現力を身に付けさせることが大切である。

