

中学校第2学年

(4) 理科

分析結果の表記について

「小問ごとのねらいと正答率」の評価の欄の については、県正答率と予想正答率との差を記号化して示している。

- 1 県正答率が予想正答率よりも5ポイント以上高いもの.....
- 2 県正答率が予想正答率よりも5ポイント以上低いもの.....
- 3 1と2の間にあるもの

「小問ごとのねらいと正答率」の比較の欄の「H15」「全国」については、過去の基礎学力調査問題や全国教育課程実施状況調査問題と同一問題、類似問題であることを示している。

- 1 H15 ~ 平成15年度基礎学力調査問題と同一または類似問題
- 2 全国 ~ 平成13年度全国教育課程実施状況調査問題と同一または類似問題
正答率と誤答率は、抽出調査した全人数に対する割合を表している。

誤答例については、抽出調査した中で、割合の高かったものを中心に記載している。

(4) 理科

問題の構成とねらい

- ・ 8つの大問で構成し、第1分野の物理・化学領域、第2分野の生物・地学領域で学習する内容を偏りなく問う問題とした。
- ・ 学習指導要領の目標及び内容に基づき、基礎的・基本的な学習内容の定着をみる問題とした。
- ・ 自然現象についての知識・理解、観察・実験の技能・表現、科学的な思考について、学習内容の到達度を総合的にみる問題とした。

平均点 57.9点

小問ごとのねらいと正答率

大問	中問	内容	観点	ね	ら	い	大問別 正答率	小問別 正答率	予想 正答率	評価	比較
①	1	身のまわりの生物	知	顕微鏡の各部の名称を理解している。			63.4	80.9	80		全国
	2		技	顕微鏡の各レンズを正しい順序で取り付けることができる。				73.2	60		
	3		技	顕微鏡を正しく操作することができる。				31.9	35		
	4		知	顕微鏡の倍率について計算法を理解している。				70.7	70		
	5		技	観察しやすいようにプレパラートを移動できる。				60.3	50		
②	1	植物のくらしとなかま	知	エタノールで脱色され、葉が白くなることを理解している。			62.7	45.1	45		
	2		技	アルミニウムはくで覆った理由を説明できる。				65.6	60		
	3		知	光合成について理解している。				89.5	80		H15
	4		知	光合成に必要な気体名を理解している。				77.9	80		
	5		科	実験の結果から、光合成が葉緑体で行われることを指摘できる。				35.6	50		
③	1	動物のくらしとなかま	知	脳とせきずいを合わせて中枢神経ということを知っている。			71.6	67.0	55		
	2		知	感覚神経と運動神経の名称と刺激や命令の伝わり方を理解している。				71.1	70		
	3		知	反射の名称とそのしくみについて理解している。				76.7	60		
④	1	光・音・力	知	力のつり合いの条件を説明できる。			56.1	90.4	75		
	2		知	力のつり合いの条件を説明できる。				73.0	80		
	3		技	つり合う力を矢印で表すことができる。				75.1	60		H15
	4		知	物体が押す力の大きさは接触面積に関係なく等しいことを理解している。				25.0	50		
	5		知	力の大きさが等しい場合、接触面積と圧力の関係を理解している。				51.4	60		
	6		技	圧力の大きさを計算で求めることができる。				21.7	35		H15
⑤	1	光・音・力	知	焦点について理解している。			66.6	79.5	85		
	2		科	凸レンズによる像のでき方を考察できる。				65.5	35		全国
	3		知	虚像について理解している。				80.7	70		
	4		科	虚像ができることを利用したものを、身のまわりから考えて指摘できる。				40.8	55		
⑥	1	身のまわりの物質	知	フェノールフタレイン液の特性を理解している。			48.6	43.6	60		
	2		知	アルカリについての性質を理解している。				17.9	50		
	3		知	中和について理解している。				60.7	80		
	4		技	析出する結晶の取り出し方を理解している。				79.6	65		全国
	5		科	水溶液が酸性で、金属を入れると水素が発生することを推測できる。				41.3	40		
⑦	1	活きている地球	知	地震の発生場所の名称を理解している。			71.2	74.2	80		
	2		科	地震計の記録から震度の大きい地点を指摘できる。				93.3	70		
	3		技	地震計の記録から初期微動継続時間を読み取ることができる。				65.2	70		
	4		科	初期微動の速さを地震計の記録から計算によって求めることができる。				52.2	50		全国
⑧	1	電流の性質とはたらき	技	電気用図記号を使って回路図を作図できる。			48.0	50.4	40		
	2		技	電流と電圧の測定値からグラフをかくことができる。				63.1	50		
	3		知	実験結果の表やグラフから電流と電圧の関係を説明できる。				75.9	85		
	4		科	実験データから、オームの法則を用いて抵抗値を求めることができる。				38.3	40		H15
	5		科	並列回路に加わる電圧の特徴を理解し、電流の強さを求めることができる。				12.1	35		H15

観点は、知...「知識・理解」、技...「技能・表現」、科...「科学的な思考」を示している。

1 正答率 (63.4%)

問題番号	標準解答	正答率(%)		比較(%)	誤答例(%)	
1	接眼レンズ	74.6	80.9	全国 84.5 同一	レンズ (3.6)	無解答 (5.2)
	調節ねじ	87.1			レボルバー (2.2)	無解答 (1.2)
2		73.2			(17.2)	
3	ウ エ イ ア	31.9			エ イ ウ ア (11.4)	エ ウ イ ア (9.8)
4	600倍	70.7			55倍 (11.0)	無解答 (1.4)
5	ウ	60.3			イ (29.2)	

<考察>

顕微鏡を使って水中の微生物を観察することに関する問題である。特に、顕微鏡の各部の名称や操作方法など、顕微鏡の使い方に関する技能や理解をみる問題である。

問1については、顕微鏡の各部の名称を問う問題である。正答率が80.9%で、ある程度定着していると言える。この問題は、全国で行われた調査と同一問題でもあり、本県は全国平均よりやや低い正答率を示している。の調節ねじについては、高い正答率であるが、の接眼レンズの名称については低くなっている。問2と問4については、顕微鏡のレンズの取り付け方やレンズの倍率計算など基本的な問題である。正答率も73.2%で、ある程度定着していると言える。問3については、観察する際の顕微鏡の正しい操作を問う問題である。正答率が31.9%と低い。特に操作イと操作ウの操作順序の誤答が多かった。問5については、顕微鏡観察の際にプレパラートをどのように動かせば、観察したいものが視野の中央に移動できるかを問う問題である。正答率が60.3%で、プレパラートの動かし方が十分に身に付いているとは言えない。

そこで、指導に当たっては、顕微鏡の各部の名称や正しい操作方法を理解させ、なぜそのような操作をする必要があるのかという理由も押さえながら指導していくことが大切である。また、すべての生徒に顕微鏡操作の時間を十分に与え、正確な操作技能を身に付けさせた上で、観察・実験を行わせることにより、定着を図ることが大切である。

2 正答率 (62.7%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
1	白色	45.1		青紫 (10.8) 透明 (3.4)
2	葉に光を当てないようにするため	65.6		光合成を防ぐため (2.8) デンプンがどうできるか調べるため (2.0) 無解答 (2.6)
3	光合成	89.5	H15 91.9 類似	葉緑体 (0.8) 無解答 (2.8)
4	二酸化炭素	77.9		酸素 (12.6) 無解答 (1.4)
5	葉緑体	35.6		日光 (26.6) 光 (10.2)

<考察>

植物の葉による光合成に関する問題である。アサガオの葉を使って、葉が光合成を行う器官であること、光合成は二酸化炭素と水を吸収し、これらを使って光をエネルギー源としてデンプンなどを合成し、酸素を放出する現象であることを理解しているかをみる問題である。

問1については、エタノールによって葉緑体の色素が抽出され、葉の緑色の部分がどのようになるかを問う問題である。正答率が45.1%で、エタノールに緑色の葉をつける理由を十分理解しているとは言えない。問3については、光合成という名称を問う問題である。この問題は、昨年度との類似問題であり、正答率が89.5%である。昨年度よりやや低い正答率を示しているが、十分定着していると言える。問4については、光合成を行うために二酸化炭素が必要であることを問う問題である。正答率が77.9%で、酸素という誤答も多いことから、呼吸による物質の出入りと間違えてとらえていると言える。問5については、ふ入りの葉には葉緑体がなく、ヨウ素デンプン反応がなかったことから、光合成が行われなかったことを理解しているかを問う問題である。正答率は35.6%で、日光という誤答が多く、ふ入りの葉について理解していないことや、光合成に必要な条件について何を比較検証しようとしている実験なのかを十分に理解していないことが考えられる。

そこで、指導に当たっては、植物の観察を通して葉の基本的なつくりの特徴を見い出させ、どのような仕組みで光合成が行われるのかということについて、観察・実験の結果から考察させるようにしたい。また、考察させる際には、なぜそうなるのかという根拠を考えさせるようにし、科学的な思考を深めていく場を設定することが大切である。

3 正答率 (71.6%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	誤答例(%)	
1	中枢神経	67.0	未しょう神経 (3.2)	無解答 (4.2)
2	a 運動神経	71.8	71.1	感覚神経 (9.2) 無解答 (7.2)
	b 感覚神経	70.3		運動神経 (10.4) 無解答 (8.6)
3	(1) 反射	88.7	76.7	反射神経 (1.4) 無解答 (3.2)
	(2) せきずい	64.7		脳 (17.0) 感覚神経 (1.4)

<考察>

動物の外界の刺激に対する反応の仕組みに関する問題である。感覚器官で受け取った刺激が、感覚神経を伝わってせきずいや脳に達し、命令が運動神経を伝わって筋肉での反応が起こる仕組みを理解しているかをみる問題である。

各問とも、予想正答率を上回っており、本問の内容については、ある程度定着していると言える。しかし、問1については、誤答例以外にもさまざまな誤答があり、すべての生徒が十分に理解しているとは言えない。問2については、感覚神経と運動神経のはたらきを反対に理解している誤答が多く、それぞれの神経のはたらきの違いに留意させながら指導する必要がある。問3(2)については、「脳」の誤答が多く、反射における刺激の伝わり方の違いや脳とせきずいのはたらきの違いについて、十分に理解しているとは言えない。

そこで、指導に当たっては、各神経の特徴について正確に理解させるために、名称とその役割をそれぞれ比較させながら、ノートなどに正確にまとめさせるなどの指導が必要である。また、反射が生命を守る重要な反応であることにも触れながら、日常生活の事象と結び付けてとらえさせるようにしたい。なお、資料集やVTRなどの映像資料を積極的に活用し、内容を理解しやすくする工夫を行うことも大切である。さらに、図中に用語を書き込ませる問題などにも取り組ませ、確実に定着させるように指導する必要がある。

4 正答率 (56.1%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
1	ウ	90.4		イ (2.2)
2	エ	73.0		ア (9.8) ウ (5.8)
3	省略	75.1	H15 17.7 類似	矢印の長さが違う (7.6) Dから矢印を引いている (2.8)
4	$A = B = C$	25.0		$A < B < C$ (21.4) $B = C < A$ (6.4)
5	$A < B < C$	51.4		$C = B < A$ (4.4) 無解答 (7.8)
6	1500 N/m ²	21.7	H15 23.0 類似	15 N/m ² (6.0) 無解答 (10.4)

<考察>

力と圧力に関する問題である。実験 では、2つの力がつりあう条件、実験 では、面を押す力と圧力の違い、圧力と面積の関係、圧力の求め方を理解しているかをみる問題である。

問1については、2つの力がつりあうための条件のうち、2つの力の大きさは等しいことを理解しているかを問う問題である。正答率が90.4%で、ほとんどの生徒が日常生活の経験から理解していることが分かる。問2と問3については、2つの力がつりあうための条件のうち、2つの力は同一直線上にあることと2つの力がつり合うように作図する力を問う問題である。正答率は、ともに問1と比べると低くなっている。問3は、昨年度との類似問題であり、正答率が75.1%で、昨年度よりかなり高い正答率を示している。これは、本年度の作図の問題では、作用点の位置が生徒にとって分かりやすかったことや、普段の授業において作図の指導が十分に行われているためと考えられる。問4については、面全体を押す力について、圧力との違いを理解しているかを問う問題である。正答率が25.0%で、圧力と混同した誤答が多く、面全体を押す力と圧力との違いを十分に理解していないと思われる。また、等号や不等号を使った解答の仕方に慣れていないことも考えられる。しかし、問5については、正答率が51.4%である。日常生活の経験などから、押す力の大きさが等しい場合の接触面積とスポンジのへこみ具合(圧力)の関係について理解できていることが分かる。問6については、面積の単位換算をとともう圧力の計算の問題である。正答率が21.7%で、与えられた数値から圧力を計算する力が十分に身に付いているとは言えない。この問題は、昨年度との類似問題であり、昨年度よりやや低い正答率を示している。これは、本年度の問題は面積を求めることと圧力を求めることの二つの計算を必要とする問題構成にしたことによって、昨年度より難易度が上がったためと考えられる。また、昨年度に続いて正答率が低かったことから、圧力の公式を正確に理解していなかったり、単位換算を含めた計算を苦手としていたりすることが分かる。

そこで、指導に当たっては、2つの力のつりあいに関して、実験を通してつりあうための条件を理解させておく必要がある。また、作図については、昨年度の問題のように、天井からぶら下げたおもりの重力とつりあう力の作図も含めて、数多く演習を行い、慣れさせておく必要がある。さらに、面全体を押す力と圧力の違いを明確に区別し、それぞれがどのような力を意味しているのかを、レンガとスポンジなどの具体物を使いながら理解させておくことが重要である。その上で、圧力の公式を理解させ、計算によって正確に求めることができるように計算力を付けさせておくことが大切である。特に、100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nであること、 $1\text{ m}^2 = 100\text{ cm} \times 100\text{ cm}$ であることについて、十分に指導しておく必要がある。

5 正答率 (66.6%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
1	焦点	79.5		焦点距離 (1.2) 無解答 (4.0)
2	ウ	65.5	全国 45.5 同一	ア (9.8)
3	虚像	80.7		実像 (11.2) 誤字脱字 (2.2)
4	ア	40.8		イ (25.2)

<考察>

凸レンズの実験を通して、実像と虚像ができる条件及び実像の位置・大きさ・形についての規則性を理解しているかをみる問題である。

問2については、凸レンズを通過した物体の像が、スクリーンにどのように映っているかを問う問題である。正答率が65.5%で、予想正答率を大きく上回っている。この問題は、全国で行われた調査と同一問題でもあり、本県は全国平均より高い正答率を示している。これは、生徒が比較的苦手意識をもっている分野であるため、実験を通して確実に理解力を高めようという指導の成果であると考えられる。なお、誤答例から、実像が倒立になることは理解しているが、左右逆になることやスクリーンの後ろから見た像を解答することによる誤答があったことが分かる。問3については、高い正答率を示しており、ある程度定着していると言える。問4については、虚像のできる原理を利用した日常生活の機器を選択させる問題である。正答率が40.8%で、予想正答率よりも低くなっている。誤答例に「カメラ」が多かったのは、選択肢の中で最も身近な機器であり、カメラで遠くのものが大きく見えた実体験による選択のためと考えられる。

そこで、指導に当たっては、まず凸レンズに平行光線を当て、光が集まる点が焦点であることを理解させる。次に、スクリーンに物体の像を映す実験を通して、物体と凸レンズの距離、凸レンズとスクリーンの距離の関係やスクリーンにできる像の大きさや向きを理解させたい。その際、実像は倒立で上下逆になるだけでなく、左右逆になることも確実に押さえておきたい。また、実像や虚像のできる原理が、日常生活にどのように活用されているかについて、身の回りの道具や機器などを取り上げて指導する必要がある。

6 正答率 (48.6%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)	
1	イ	43.6		ア (15.4)	エ (15.2)
2	アルカリ	17.9		アルカリ性 (19.2)	無解答 (15.8)
3	中和	60.7		状態変化 (5.0)	無解答 (11.4)
4		79.6	全国 71.4 類似	(4.8)	(3.8)
5	水素	41.3		二酸化炭素 (27.0)	酸素 (11.8)

< 考察 >

中和反応に関する問題である。酸とアルカリ，中和についての基本的な内容や塩を析出する実験装置を理解しているかをみる問題である。

問1については，フェノールフタレイン液が，アルカリ性で何色になるかを問う問題である。正答率が43.6%で，予想正答率よりも低かった。これは，黄色や青色と解答した誤答例が多いことから，BTB液の色の变化と間違っていることが言える。また問2については，反応結果からアルカリという名称を答えさせる問題である。正答率が17.9%で，予想正答率よりもかなり低かった。これは，アルカリ性という誤答が多かったことから，アルカリとの違いについて正確に理解していないためと考えられる。問4については，塩を結晶として取り出す実験装置を問う問題である。正答率が79.6%で，ある程度定着していると言える。この問題は，全国で行われた調査との類似問題でもあり，本県は全国平均より高い正答率を示している。これは，中和した水溶液から塩を取り出す実験について，授業で確実にやりながら定着を図っている成果と考えられる。問5については，酸性の水溶液に金属を加えたときに発生する気体名を問う問題である。正答率が41.3%で，十分に定着しているとは言えない。二酸化炭素の誤答が多いことから，塩酸と二酸化炭素の発生とを関連付けてとらえており，この問題の意味を十分に理解しないまま解答していることが考えられる。

そこで，指導に当たっては，問題文を含め重要な語句について，教科書などでしっかりと読み取らせることが重要である。また，できるだけ少人数のグループで実験させるようにしたい。生徒実験として取り扱うことが難しい場合には，なるべく演示実験を行うようにし，少しでも学習内容を印象付けながら定着を図るように心がけることが大切である。例えば，フェノールフタレイン液の色の变化については，アンモニアの噴水実験を行うことによって，現象への驚きや感動をもたせながら，視覚的にとらえさせることができる。さらに，重要な語句に関して定着を図るために，小テストなどを行うことも有効である。

7 正答率 (71.2%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
1	震源	74.2		震央 (6.2) 無解答 (3.6)
2	A	93.3		C (1.2)
3	ウ	65.2		エ (10.8)
4	ウ	52.2	全国 42.6 同一	イ (13.8)

<考察>

地震とそのゆれの伝わり方に関する問題である。地震に関する基本的な内容と地震によって生じる2つの地震波の特徴について理解しているかを問う問題である。

問1と問2については、震源の語句と震度の大きい地点を問う問題である。問1で、震央の誤答は見られるが、どちらも定着していると言える。特に問2については、極めて高い定着率であると言える。これは、地震計の記録や距離のデータから、視覚的にとらえることが可能だったためと思われる。問3については、ある地震波のデータから初期微動継続時間を読み取る問題である。正答率が65.2%で、ある程度定着していると言えるが、グラフの読み取りを間違えて、エの45秒と解答している誤答がある。問4については、初期微動の到達時間をグラフから読み取り、震源からの距離とで計算し、初期微動の速さを求める問題である。正答率が52.2%で、選択問題であるにもかかわらず誤答が多い。これは、震源からの距離を、2つの時刻の差で割って速さを求めることになるため、複数のデータから正解を導く計算方法や正確に計算する力が十分に身に付いていないことが原因と考えられる。この問題は、全国で行われた調査と同一問題でもあり、本県は全国平均よりかなり高い正答率を示している。これは、地震計のゆれを記録したグラフから初期微動の速さを求める問題について、グラフから必要な数値を読み取り、計算できる力の定着を図るための取組が、各学校で行われている成果であると考えられる。

そこで、指導に当たっては、震源や震央、初期微動や主要動などの名称について、相違点に留意しながら押さえていくことが必要である。また、地震波のグラフにあるデータが、何を意味しているのかを理解させ、初期微動継続時間と震源距離の比例関係を把握させるようにしたい。さらに、震源までの距離や初期微動、主要動の速さを求める計算については、演習問題により、その計算方法を習熟させ、定着を図る必要がある。

8 正答率 (48.0%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
1	省略	50.4		導線の結び目がない (11.6) 電気用図記号の間違い (8.8)
2	省略	63.1		プロット記入不足 (14.2) 原点を通らない (5.8) グラフを2本かいている (4.2)
3	比例関係	75.9		等しい (2.4) 無解答 (6.2)
4	20	38.3	H15 45.0 類似	2 (7.6) 無解答 (9.2)
5	0.9 A	12.1	H15 19.3 類似	0.6 (9.4) 無解答 (14.8)

< 考察 >

抵抗器に加わる電圧と、そのとき流れる電流との関係に関する問題である。

問1については、電気用図記号を使って回路図を作図することができるかをみる問題である。正答率が50.4%で、予想正答率より高かった。導線の結び目がないために誤答となっている割合が高い。問2については、電圧と電流の測定値を基にグラフをかくことができるかをみる問題である。正答率が63.1%で、正しくグラフをかくことについては、ある程度定着していると言える。しかし、プロット記入不足の誤答が多く、測定値をプロットすることでグラフに正確にかき込むことの大切さや、0の値も測定値であることを十分理解していないことが考えられる。問4については、オームの法則を用いて、測定値から抵抗値を求めることができるかをみる問題である。正答率が38.3%で、抵抗値を求めるのに必要な測定値を使って計算する力が十分に身に付いているとは言えない。問5については、並列回路に加わる電圧の特徴を理解し、回路全体に流れる電流の強さを求めることができるかをみる問題である。正答率が12.1%で、測定値にない電圧の大きさから、並列回路における各抵抗器に加わる電圧の大きさを求め、オームの法則を使って回路全体に流れる電流の強さを求めていく総合的な力が十分に身に付いているとは言えない。この問4と問5の問題は、昨年度との類似問題であり、昨年度より低い正答率を示している。これは、問4については、昨年度は流れる電流の強さを求める問題と抵抗値を求める問題との2問に分けられていたこと、同様に問5についても、並列回路の2つの抵抗器に加わる電圧を求める問題と回路全体に流れる電流の強さを求める問題との2問に分けられていたことが、正答率の下がった要因として考えられる。つまり、類似問題ではあるが、段階的に問うていないために、難易度が昨年度に比べて上がっているためと考えられる。しかし、無解答の割合が高いことから、計算方法を理解していなかったり、小数点を含む計算力が十分に身に付いていなかったり、このような問題に対する苦手意識をもっていることが原因として考えられる。

そこで、指導に当たっては、回路図をかくことやグラフをかくことを正確に行わせるようにし、実験レポートなどを使いながら時間を十分確保して何度も作図させることが大切である。また、オームの法則を使う計算については、特に、小数点を含む計算を正確にできるようにしておくことが必要である。小テストや家庭学習の課題なども有効に使いながら、このような問題に慣れさせ、問題を見て計算方法が分かるようになるまで、繰り返し問題に当たらせておくことが必要である。

