

設問別調査結果 [中学校理科]

分類・区分別集計結果

分類	区分	対象設問数(問)	平均正答率(%)	
			札幌市	全国(公立)
問題	主として「知識」に関する問題	19	○	56.1
	主として「活用」に関する問題	16	○	47.9
学習指導要領の領域	物理的領域	8	○	45.9
	化学的領域	9	○	56.9
	生物的領域	8	○	50.7
	地学的領域	8	○	52.0
	自然事象についての関心・意欲・態度	9	○	47.8
評価の観点	科学的な思考・表現	16	○	47.8
	観察・実験の技能	4	○	63.0
	自然事象についての知識・理解	6	○	51.1
問題形式	選択式	12	○	60.3
	短答式	9	○	49.0
	記述式	5	○	32.1

表中の札幌市と全国との比較における記号は以下の基準により表記した。

- ・・・3.1ポイント以上
- ◇・・・0.1ポイント～3.0ポイント
- ・・・ほぼ同程度
- ◆・・・0.1ポイント～3.0ポイント
- ・・・3.1ポイント以下

設問別集計結果

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	学習指導要領の領域				評価の観点		問題形式			札幌市	全国(公立)	
					物理的領域	化学的領域	生物的領域	地学的領域	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解	選択式	短答式	記述式	正答率(%)	観察(%)
1(1)	水草の動きの名称と発生する気体の名称を答える	魚類の呼吸と水草の光合成を理解している	○			○					○		○	10.0	54.9	10.4
1(2)	水生類であるカエルの特徴や成長に応じて飼育の環境を変えた理由を説明する	動物を飼育する環境で、水生類の子と親の体のつくりと働きや生活場所に関する知識を適用して、飼育の環境を変えた理由を説明することができる		○		○			○			○	○	10.6	37.4	11.6
1(3)	成長して種子になる部分の名称を選ぶ	「胚珠は、おしべの子葉の中にある。成長すると種子になる」という知識を身に付けている	○			○					○		○	9.2	70.9	9.4
1(4)	示された花の模式図にならって、アブラナの花のつくりを裏した模式図を添写	花のつくりを考える場面や、花のつくりの共通点や相違点に関する知識を適用して、アブラナの花のつくりを表している模式図を描くことができる		○		○			○			●	○	9.4	66.0	9.5
1(5)	「チューリップの花が開くには、温度が関係している」という実験の根拠となる実験結果の組合せを選ぶ	「花が開くには温度が関係している」という実験結果を分析し、適切に温度を設定し、温度と開花の関係性を推察することができる		○		○			○			○	○	9.3	41.3	9.6
1(6)	チューリップの花が開く温度を明らかにするための追実験を計画するに当たって、実験結果の考察から設定する温度を答える	実験結果の考察から花が開く温度を予想して、適切に温度を設定し、追実験を計画することができる		○		○			○			○	○	7.2	55.9	9.3
2(1)	電圧が1.2Vのときの電流計の値から、電流の大きさを読みとり答える	電流計の読み方の技能を身に付けている	○							○			○	8.4	44.3	7.7
2(2)	1つの回路で、2つの実験と同じ結果を得るための測定方法を説明する	抵抗の系列つなぎ、変阻つなぎなどに関する知識を適用して、他の実験方法を検討し、正しい実験方法を説明することができる		○	○				○			○	○	10.4	7.6	10.6
2(3) X	2つの実験結果から、電圧2.0Vのときの、LED電球と発光ダイオードの消費する電力を比較して答える	実験結果を分析し、LED電球と発光ダイオードの消費する電力を比較することができる		○	○				○			○	○	8.6	53.7	11.5
2(3) Y	2つの実験におけるLED電球と発光ダイオードの消費する電力から、白熱電球とLED電球の省エネの効果を考察し、LED電球の省エネの効果を答える	実験の背景としてLED電球の省エネの効果を関連付けている場面や、電力に関する知識を適用して、LED電球の省エネの効果を考察することができる		○	○				○			○	○	8.2	83.9	10.4
2(4)	白熱電球とLED電球で、省エネの効果を比較する実験を考えるときに、必要な条件を選ぶ	「省エネの効果を比較する」という実験の目的のもと、「明るさ」の条件を制御した実験を計画することができる		○	○				○			○	○	9.7	72.3	1.0
2(5)	白熱電球をLED電球に交換するときに、消費する電力量を減らすために最も効果がある場所を選び、その理由を説明する	白熱電球をLED電球に交換しようとする場合、電力量の知識を適用して、最も省エネの効果がある場所を考察し、その理由を説明することができる		○	○				○			○	○	3.4	28.6	3.5
2(6)	白熱電球とLED電球を、それぞれ1時間使用する場合に、消費する電力量の差を求めるときを置き、電力量の差を求め	電力量を理解している	○	○					○			○	○	35.2	11.1	41.1

生物学的領域における「植物の生活と種類」、「動物の生活と生物の変遷」については、全国の平均正答率を上回る、またはやや上回る状況であるものが多い。

両生類であるカエルの特徴や成長に応じて飼育の環境を整えた理由を説明する問題は、全国の平均正答率と比較して、やや上回ってはいるが、正答率は低い。カエルの子が親になるまでの過程で、呼吸の仕方がえら呼吸から肺呼吸に変わり、陸上で生活できるようになることについては理解されていると考えられるが、水中や陸上など生活場所と関連付けて説明することができていない誤答が見られた。両生類であるカエルの呼吸の仕方と生活場所の理解とこれらに関する知識を活用することに課題がある。動物の体のつくりと働きの特徴は、生活の仕方と関連が深いので、動物について指導する際は、それらを関連付けて理解できるようにする指導が大切である。

示された花の模式図にならって、アブラナの花のつくりを表した模式図を選ぶ問題は、全国の平均正答率をやや下回っている。がくと花弁の位置関係を逆に捉えてしまっている誤答が多く見られた。これは、花のつくりの各部分とその位置関係が理解されていないことや、チューリップの例で示された花弁、がくなどの花のつくりを模式図として正しく読み取れていないことが要因と考えられる。花のつくりの共通点や規則性を見いださせるために、数種類の花を分解して順番に並べ、比較するなどの指導の工夫が求められる。

チューリップの花が開く温度を明らかにするための追実験を計画するに当たって、実験結果の考察から設定する温度を考えるという問題は、全国の平均正答率と比較して、やや上回ってはいるが、正答率は低い。追実験を行うときの、独立変数である温度の設定を誤答した生徒は、示されている実験結果を考慮して温度の変域を設定できていないといえる。観察・実験の計画を行うには、観察・実験の目的に即して要因や条件を考えることが大切である。予想を確かめるための独立変数を考えさせたり、条件を具体的に設定させたりして、観察・実験を計画する学習活動を充実して、科学的に探究する能力や態度を育てることが重要である。

2 物理的領域

②は、電流回路における電流・電圧の測定や消費する電力などに関わる知識、それらを活用してモデル実験の電流回路におけるつなぎ方や、豆電球と発光ダイオードが消費する電力を考えることなどができるかどうか、さらに、実験の考察を基に、日常生活における場面で活用することができるかどうかをみるものであり、電流とその利用から計7つの設問により構成されている。

【設問（1）】

・電流計の読み方の技能を身に付けているかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（2）】

・抵抗の直列つなぎ、並列つなぎなどに関する知識を活用して、他者の実験方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明することができるかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（3）X】

・実験結果を分析し、豆電球と発光ダイオードの消費する電力を比較することができるかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（3）Y】

・実験の考察とLED電球の省エネの効果を関連付けている場面で、電力に関する知識を活用して、LED電球の省エネの効果を考えることができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（4）】

・「省エネの効果を比較する」という実験の目的で、「明るさ」の条件を制御した実験を計画することができるかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（5）】

・白熱電球をLED電球に交換しようとする場面において、電力量に関する知識を活用して、最も省エネ効果がある場所を考え、その根拠を説明することができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（6）】

・電力量の理解については、全国の平均正答率を上回っている。

物理的領域（電流とその利用）については、すべてにおいて全国の平均正答率を上回る、またはやや上回る状況である

1つの回路で、2つの実験と同じ結果を得るための測定方法を説明する問題は、全国の平均正答率を上回ってはいるが、正答率は非常に低い。他者の実験方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明することを求められ、根拠を示して正しい方法を説明することについては、課題がある。本問においては、「同じ電流を流すために」という誤った他者の意見における実験の目的を、そのまま改善しなかった誤答が多く見られた。実験を振り返ったり、実験の考察を検討したり、科学的な知識や概念に基づいて自分の考えを説明したりするなどの場面を設定するなどし、自らの考えや他者の考えに対して、多面的、総合的に思考して、検討し改善できるように指導することが求められる。

白熱電球とLED電球を、それぞれ1時間使用する場合に、消費する電力量の差を求める式を書き、電力量の差を求める問題は、全国の平均正答率を上回ってはいるが、正答率は非常に低い。電力量については、式そのものの誤答や時間の単位を誤って計算している誤答もあり、電力や電力量の意味を理解できるような指導が重要である。実験の結果を分析して解釈する中で、実験の結果が電力と時間の積である電力量によることを理解するために、例えば、見いだした式の意味をワークシート等にかけて表現し、グループ内で説明し合い、思考を深めるなどの指導が重要である。

3 地学的領域

③は、地層観察を行う場面を通して、地層観察に関する技能と地層や化石などに関する知識、地層の成因や広がり方について推論し、科学的な知識や概念に基づいて観察した結果などを根拠に、過去の事象について考えることができるかどうかをみるものである。大地の成り立ちと変化から計6つの設問により構成されている。

【設問（1）】

- ・「地層の連続性や成因を調べるために、断層の有無や地層に含まれている粒に着目する」という地層観察に関する技能を身に付けているかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（2）】

- ・観察地における地層の広がり方について、観察地の図と観察結果から分析して解釈し、地層の傾きを認識して、その傾きの方向を指摘することができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや下回っている。

【設問（3）】

- ・火山や地層、堆積岩の知識を活用し、過去の火山活動が活発だった時期の回数についての他者の考察を検討し、根拠を示して改善した考察を説明することができるかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（4）】

- ・地域の火山灰の広がり方を考察する場面において、火山や地層などに関する知識を活用して、ローム層の厚さと偏西風の影響の情報から、火山、観察地、中学校の位置関係を推定することができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（5）】

- ・示相化石に関する知識を身に付けているかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（6）】

- ・「石灰岩にうすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する」という石灰岩の見分け方に関する技能を身に付けているかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

地学的領域における「大地の成り立ちと変化」については、全国の平均正答率を上回る、またはやや上回る状況であるものが多い。

地層観察の結果から、観察地における地層のつながり方を考察し、地層の傾いている方向を選ぶ問題は、全国の平均正答率をやや下回っている。空間を認識し、地層の傾きの方向を指摘することに課題がある。地層の傾きについて東西の方向があるという認識はできているものの、傾きの方向を正しく認識できていなかったり、東西の方位を理解していなかったりしていることが考えられる。地層の傾きや方位など、地層を空間的に捉えることができるように指導していくことが大切である。観察結果であるスケッチや柱状図から、立体的にその地域の地層を再現したり、ボーリング調査の試料やその結果の資料をつなぎ合わせて地下の地層のつながりを考察させたりなどの指導が求められる。

地層観察の結果から、過去の火山活動が活発だった時期の回数についての他者の考察を検討し、適切な回数を選び、その根拠を説明する問題は、全国の平均正答率を上回ってはいるが、正答率は低い。ローム層を火山活動によるものと認識せず、凝灰岩層だけで考えていたり、凝灰岩層を2種類と認識し、ローム層と合わせて3回を選んでいたりなどの誤答が見られる。これは、地層のつながりについて認識することができていないことや、それぞれの堆積岩の成因について理解することができていないことが要因と考えられる。地層や堆積岩について正しく認識させる指導のみならず、本問のように自らの考えや他者の考えについて、科学的な知識や概念と観察記録などの結果を根拠に、その妥当性などを検討することにより、多面的、総合的に思考し、必要に応じて自らの考えや他者の考えを改善する学習活動は、科学的な思考力や表現力を育成する上で大切である。

4 化学的領域

4は、新しい卵と古い卵の区別の仕方についての疑問から、水溶液の濃度などに関わる知識や技能を問う問題である。また、それらを活用して、観察・実験を行い、卵の浮き沈みなどについて、科学的な知識や概念に基づいて考察し、粒子のモデルで表した水溶液のようすを調べる実験を計画できるか、卵の構造や浮力について問う場面を設定し、自然に対する総合的なものの見方ができるかどうかをみるものである。身の回りの物質、身近な物理現象から計7つの設問により構成されている。

【設問（1）】

- ・「特定の質量パーセント濃度の水溶液をつくる」という技能を身に付けているかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（2）】

- ・実験の結果や卵の断面図を分析し解釈して、卵の構造を推定することができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（3）】

- ・浮力の理解については、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（4）】

- ・「いくらでも食塩水を濃くできるわけではない」という他者からの指摘を分析し解釈して、他者の考えの根拠を説明することができるかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（5）和宏さん】

- ・水溶液において、溶質が均一に分散していることを粒子のモデルと関連付けて理解しているかどうかについては、全国の平均正答率を上回っている。

【設問（5）望さん】

- ・液体のようすについて予想を立てる場面において、水溶液の知識を活用して、「上層が水、下層が食塩水の2層になっている」という予想を粒子のモデルで表している図を指摘することができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

【設問（6）】

- ・「水槽の中の液体が、食塩水の1層なのか、上層が水、下層が食塩水の2層なのか」ということを検証する実験を計画することができるかどうかについては、全国の平均正答率と比較して、やや上回っている。

化学的領域（身の回りの物質、身近な物理現象）については、すべてにおいて全国の平均正答率を上回る、またはやや上回る状況である

実験結果から、食塩水の中で卵にはたらく浮力の大きさを求める式を書き、浮力の大きさを求める問題は、全国の平均正答率を上回ってはいるが、正答率は低い。浮力について、求めるための式そのものの誤答が多く、浮力の意味を理解していないことが考えられる。観察・実験の結果を基に、浮力の存在を確かめることができるような指導が求められる。

二人の考えのどちらが正しいかを調べる実験方法と、その実験を行ったとき、得られる実験結果として、正しいものを選ぶ問題は、全国の平均正答率と比較して、やや上回ってはいるが、正答率は低い。例えば、下層は、二人のどちらの考えも食塩水であり、食塩の有無を調べても区別することができないが、それに気付いていないこと等による誤答があった。本問のように、仮説を検証するための実験を計画する学習活動は大切である。実験を行う際に、教師が実験の要因や条件を全て与えてしまうのではなく、段階を経て、生徒に計画させる学習活動を取り入れることが大切である。

生徒が自ら課題を見だし、目的意識をもって観察・実験を行うような、科学的に探究する学習活動の一層の推進が必要である。

理科学習に関する意識調査 【中学校】

質 問 事 項	選 択 肢			
	当てはまる	どちらかといえば、当てはまる	どちらかといえば、当てはまらない	当てはまらない
理科の勉強は好きですか	32.3	33.2	22.1	12.2
理科の勉強は大切だと思いますか	32.7	37.1	22.0	7.9
理科の授業の内容はよく分かりますか	26.8	39.5	24.7	8.6
自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか	43.6	26.4	19.1	10.5
科学や自然について疑問を持ち、その疑問について人に質問したり、調べたりすることがありますか	22.2	25.0	32.2	20.3
理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか	14.1	24.2	37.8	23.6
理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか	20.7	30.8	30.8	17.3
将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか	9.4	14.0	26.4	49.8
理科の授業で、自分の考えや考察をまわりの人に説明したり発表したりしていますか	8.1	15.6	38.9	36.9
観察や実験を行うことは好きですか	50.7	27.3	13.6	7.9
理科の授業で、自分の予想のもとに観察や実験の計画を立てていますか	15.8	33.5	35.8	14.2
理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか	23.6	37.2	27.4	11.1
理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方がまちがっていないかをふり返って考えていますか	19.7	34.0	32.0	13.7
理科の授業でものをつくることは好きですか	43.8	25.3	17.6	12.5

<設問分析>

- 「理科の勉強は好きですか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、65.5%となっており、全国平均を3.9ポイント上回っている。今後とも、科学的に探究する活動を通して、自然の美しさ、精妙さ、偉大さを実感し、生徒の知的好奇心を育て、体験の大切さや日常生活や社会における科学の有用性を実感させるような指導を充実することが大切である。
- 「理科の勉強は大切だと思いますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、69.8%となっており、全国平均を1.3ポイント上回っているものの、他教科と比べると全国と同様に低い状況である。今後とも、観察、実験などから得られた事実を客観的に捉え、科学的な知識や概念を用いて合理的に判断するとともに、多面的、総合的な見方を身に付け、日常生活や社会で活用できるようにし、理科を学ぶ意義を感得できるような指導を充実することが重要である。
- 「理科の授業の内容はよく分かりますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、66.3%となっており、全国平均を2.2ポイント上回っている。今後とも、一人一人の学習実現状況を的確に把握し、個に応じた指導を充実することが重要である。
- 「自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、70.0%となっており、全国平均を0.2ポイント下回っている。今後とも、自然体験の一層の充実を図るような工夫が求められる。また、身の回りの自然から問題を見だし、目的意識をもって

観察、実験を行うような指導が求められる。

- 「科学や自然について疑問を持ち、その疑問について人に質問したり、調べたりすることがありますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、47.2%となっており、全国平均を1.2ポイント上回っている。今後も、身近な自然の事物・現象について生徒が自ら問題を見だし解決する観察・実験などを一層重視し、自然を探究する能力や態度を育てることが大切である。
- 「理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、38.3%となっており、全国平均を0.1ポイント下回っている。科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていること、理科で学習することが様々な職業と関係していることなど、日常生活や社会との関連を重視した指導を充実することが重要である。
- 「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、51.5%となっており、全国平均を0.4ポイント下回っている。今後とも、生徒の将来とのかかわりの中で理科を学ぶ意義を実感させ、様々な課題に自立的に対応していくために、理科で学んだことが様々な職業やその後の学習と関連していることや、理科の学習で養う科学的な見方や考え方が社会の中で生かされることに触れるような指導の工夫が求められる。
- 「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、23.4%となっており、全国平均を0.6ポイント上回っているが、非常に低い値となっている。様々な原理や法則が科学技術を支えていることに触れ、それらが日常生活や社会に深くかかわりをもっていることを認識させるような指導の工夫が求められる。また、科学技術の進歩によって、利便性や安全性を手に入れ、日常生活や社会をより豊かなものに発展させていることを実感させるような指導の工夫が求められる。
- 「理科の授業で、自分の考えや考察をまわりの人に説明したり発表したりしていますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、23.7%となっており、全国平均を3.7ポイント下回っており、非常に低い値となっている。観察、実験を計画する場面で、考えを発表する機会を与えたり、検証方法を討論したりしながら考えを深め合うなど、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動を通して、科学的な思考力や判断力、表現力を育む指導の充実が求められる。
- 「観察や実験を行うことは好きですか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、78.0%となっており、全国平均を2.0ポイント上回っている。今後とも、観察、実験、野外観察など、直接体験を重視するとともに、地域の環境や学校の実態を生かし、自然の事物・現象を科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図るように指導していくことが求められる。
- 「理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、49.3%となっており、全国平均を2.9ポイント上回っている。観察、実験を子どもたちが目的意識をもって具体的に取り組み、柔軟な発想で観察、実験を計画し、科学的に探究することができるような指導の工夫が必要である。
- 「理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、60.8%となっており、全国平均を4.3ポイント上回っている。今後とも、観察、実験の結果を図や表で表したり、数値で処理したり、グラフ化したりして、それらを分析して解釈し表現することを生かすような指導が重要である。
- 「理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方がまちがっていないかをふり返って考えていますか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、53.7%となっており、全国平均を3.9ポイント上回っている。自分の考えや他者の考えについて、科学的な知識や概念と観察・実験の記録や結果を根拠に、その妥当性などを検討することにより、多面的、総合的に思考し、必要に応じて自らの考えを改善することができるような場面を設定するような指導の工夫が重要である。
- 「理科の授業でものをつくることは好きですか。」という質問では、肯定的に回答した割合が、69.1%となっており、全国平均を0.9ポイント上回っている。ものづくりは、科学的な原理や法則について実感を伴った理解を促すものとして効果的であり、学習活動と日常生活や社会との関連を図る上でも有効である。各内容の特質に応じて適宜行うようにすることが大切である。