

中学校理科 全国学力・学習状況調査の結果と指導の改善

1 調査の概要

平成27年度 全国学力・学習状況調査は、以下のような枠組みと主な視点の下、問題が作成されています。

枠組み	主な視点	意 図
「知識」	知 識	自然の事物・現象についての基礎的・基本的な知識と理解を問う。
	技 能	観察・実験の操作、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理など、自然の事物・現象を科学的に探究する技能の基礎に関する知識を問う。
「活用」	適 用	日常生活や社会の特定の場面において、基礎的・基本的な知識・技能を活用することを問う。
	分析・解釈	基礎的・基本的な知識・技能を活用して、観察・実験の結果などを分析して解釈することを問う。
	構 想	基礎的・基本的な知識・技能を活用して、自然の事物・現象の中に問題を見だして課題を設定し、予想や仮説を立てたり、観察・実験の条件を考えたりすることで観察・実験を計画することを問う。
	検討・改善	観察・実験の計画や結果の考察、日常生活や社会との関わりを思考するなどの各場面において、基礎的・基本的な知識・技能を活用し、観察・実験の結果などの根拠に基づいて、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、検討して改善することを問う。

2 結果の概要

よくできていました

- 塩化ナトリウムの化学式を選ぶ問題 (1) 県：83.8%，全国：79.6%)
- 天気図から風力を読み取る問題 (2) 県：81.2%，全国：77.9%)
- キウイフルーツがゼラチンや寒天を分解する働きを説明した記述として適切なものを選ぶ問題 (7) 県：80.0%，全国：76.4%)

こんな課題も見られました

◆仮説を設定し、検証する実験を計画することに課題が見られます。

(例) 音の高さは「空気の部分の長さ」に関係しているという仮説が正しい場合に得られる結果を予想して選ぶ問題。
6) 県：31.7%，全国：29.9%

◆観察、実験の結果を基に、比較したり関係付けたりする視点をもって分析して解釈することに課題が見られます。

(例) 同じ量の水に同じ量の炭酸水素ナトリウムと硫酸ナトリウムをそれぞれ加えたとき、どちらが炭酸水素ナトリウムであるかを選ぶ問題。
1) 県：33.9%，全国：32.6%

◆観察、実験の結果から、課題に対して適切に考察することに課題が見られます。

(例) 課題に対して適切な(課題に正対した)考察になるように修正する問題。
8) 県：54.4%，全国：47.4%

■課題 音の高さは、aとbのどちらに関係しているのだろうか。
■方法
■予想

音の高さが、「空気の部分の長さa」に関係しているならば、音の高さが最も高いのは[X]で、音の高さが同じものは[Y]と[Z]のはずである。
[X]、[Y]、[Z]に当てはまる最も適切なものをそれぞれ図のア～エのなかから1つ選びなさい。

良子「40℃での溶解度の表から、溶け残った質量が大きい物質は[X]だね。だから、炭酸水素ナトリウムを溶かした方は[Y]の試験管だね。

上の[X]、[Y]に当てはまる正しいものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。
X…ア：炭酸水素ナトリウム イ：硫酸ナトリウム
Y…ア：左 イ：右

炭酸水素ナトリウム	硫酸ナトリウム
12.7g	48.1g

※ 数値はそれぞれ3試みの平均値

■課題 ほかの種類魚でも、えらぶたの開閉回数は、水温が高くなると増えるのだろうか。
■結果

表2

水温	10℃	15℃	20℃	25℃
ハゼ	8	17	32	43
フナ	36	42	52	57
ナマズ	28	32	44	65

※ 数値はそれぞれ3匹の平均値

■考察 結果の表2から、水温が10℃から25℃の範囲では、同じ水温でも、魚の種類によってえらぶたの開閉回数は異なると考えられる。
(3) 【考察】は、課題IIに対して適切とは言えません。課題IIに対して適切な【考察】となるように、下線部を書き直しなさい。

* 指導改善の資料として活用しましょう。

- ①平成27年度全国学力・学習状況調査【中学校】報告書(平成27年9月, 文部科学省・国立教育政策研究所)
- ②平成27年度全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた授業アイデア例(平成27年9月, 国立教育政策研究所)

3 指導改善のポイント

ポイント1

結果を見通しながら観察, 実験を計画するなど, 目的意識をもって観察, 実験などを行うことを大切にしましょう。

【指導の方法】

- 1 実験方法を考える場を設定し, 変える条件と変えない条件に目を向けながら考えるよう指導しましょう。
- 2 実験計画が立案できたら, どんな結果が得られそうか結果を想定する場を位置付けましょう。



私は〇〇と考えているから, ~という条件で実験をしたらいいと思います。

Aさんの予想通りなら, どんな結果になりそうですか?



【留意点】

- ・仮説が正しくないことを検証する実験にも価値があることを生徒に理解させましょう。

■中学1年「音の高さが変わる要因を調べる授業」(例)



二つの要因のどちらが原因か確かめる実験をそれぞれの要因ごとに計画しましょう。長さだけが異なる2種類の細長い容器と水の量をどのように組み合わせて比較すればよいか考えましょう。

振書例

二つの仮説(原因として考えられる二つの要因)を確かめよう

仮説	音の高さは 空気の部分の長さに 関係する	音の高さは 水の部分の長さに 関係する
調べる要因	空気の部分の長さ	水の部分の長さ
固定する要因	水の部分の長さ	空気の部分の長さ

A組の考え

○空気の部分の長さが関係するか ○水の部分の長さが関係するか

図1 図2



図1の計画は, 空気の部分の長さが関係するかどうかを調べるときに, 水の部分の長さを変化させています。この計画でいいのでしょうか。



図1の計画は, 空気の部分の長さを変化させていないので, 確かめられないと思います。



図2の計画は, 音の高さは水の部分の長さに関係していることを確かめる実験になっていると良いと思います。なぜなら, 水の部分の長さが関係するかどうか水の長さを変化させて, 空気の部分の長さを統一できているからです。

ポイント2

結果を表やグラフ, 図等に整理し, 比較したり関連付けたりして考察することを大切にしましょう。

【指導の方法】

- 1 事実を正しく捉えられるように指導しましょう。
- 2 観察, 実験の結果を整理し, 自分の考えをもつことができるように指導しましょう。
 - ・観察, 実験で得られた事実を表やグラフ, 図で表すなど, 整理しましょう。
 - ・表やグラフの見方を確認し, 結果を比較したり関連付けたりしながら, 生徒が自ら考察するように指導しましょう。
 - ・考察は常に課題に対する考えを書くことを大切にしましょう。
- 3 自らの考えを説明する学習を充実させましょう。



抵抗器Aと抵抗器Bの電流と電圧を1つの表に表し, 横に見ると電圧が大きくなるほど, 電流も大きくなる可以说。表を縦に見ると, 抵抗器Aより抵抗器Bの方が同じ電圧を加えても電流が大きい可以说。グラフに表すと...

表やグラフで表したからきまりを見つけることができましたね。



■中学1年「物質による溶け方の違いを調べる授業」(例)



試験管A, Bは, 40℃の100gの水に, 同じ質量の炭酸水素ナトリウムと硫酸ナトリウムをそれぞれ溶かしたものです。試験管Aは, どちらの物質を溶かしたのですか。二つの溶解度の大きさを比較して, 溶け残った質量を図を使って考えましょう。

まず, 炭酸水素ナトリウムと硫酸ナトリウムを60gずつ入れたので, 同じ長さの棒グラフを描きます。グラフにそれぞれの40℃での溶解度の値を書き, その値に対応した横線を図示しましょう。その横線より上の部分を塗りましょう。塗られた部分は何を表していますか。



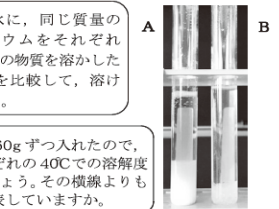
溶け残った質量を示しています。



ここで, グラフを逆さまにしてみましよう。すると, 溶け残った質量の部分の下になります。この部分を比較すると, 試験管Aはどちらの物質を溶かしたのだと考えられますか。



グラフと試験管の様子が比較しやすくなりました。溶け残った質量が大きい試験管Aは, 炭酸水素ナトリウムだと考えられます。



結果を比較, 関連付けながら考察

常に課題に対して考察

ポイント3

科学的な言葉の意味を的確に捉え, 説明したりまとめたりすることを大切にしましょう。

【指導の方法】

- 1 仲間との意見交流(学び合い)の後には, 一人一人が自分の言葉でまとめを書く場を設け, 必要に応じて自分の考えを検討・改善できるように指導しましょう。
 - ・意見交流の後には, 教師がまとめてしまうのではなく, 生徒一人一人が課題に正対した結論(まとめ)をノートに書くようにしましょう。その際, 交流前の自分の考えとの差異が自覚できるようにしましょう。
- 2 日常生活や社会の特定の場面で, 理科で学習した知識や概念を活用して説明できるように指導しましょう。
 - ・学んだことを日常生活や社会の特定の場面につなげて考えることで, 科学を学ぶ意義や有用性が実感できるようにしましょう。

■中学2年「動物の生活と生物の変遷」(例)



同じ水温ではえらぶたの開閉回数は, 魚の種類によって異なります。

フナは水温が高くなると, えらぶたの開閉回数は増えています。



考察する前に課題を確認しましょう。何を調べていますか。

「ほかの種類の魚の場合」で「えらぶたの開閉回数」が「水温が変化」したときにどう変化するかを調べました。



予想と結果を比べてから課題に正対して適切な考察となるように考えましょう。

予想通り, ほかの種類の魚でも水温が高くなると, えらぶたの開閉回数は増えました。



課題で問われていることから考察すると, ほかの種類の魚でも水温が高くなると, えらぶたの開閉回数は増えると考えられます。

