

授業アドバイスシート

【小学校理科①】

◇ 実験結果を基に分析して考察し、その内容を記述しましょう。

実態

設問2(3)「より妥当な考えを作り出すために、実験結果を基に分析して考察し、その内容を記述できる」の平均正答率は18.0%と著しく低く、全国と比較しても-2.1ポイントの差がありました。

対策

実験結果を基に分析して考察し、その内容を記述できるようにするためには、観察や実験の結果を基に「事実」と「解釈」の両方を示しながら、説明できるようにすることが大切である。

小学校において、自分の予想にとらわれずに事実と解釈の両方を表現することで、よりの確な説明になることを捉えられるように指導するために、次のポイントを確認してみましょう。

ポイント

- ① 実験結果を定量的に表し、表に整理することで、考えの根拠となる事実を明確にしましょう。その際に、「問題」「予想」「実験方法」「実験結果」を並べて板書し、観察、実験の結果から、結果の見通し、予想を振り返ることができるようにしましょう。
- ② 事実（条件と結果）と、その解釈（結果から考えられること）の両方を整理して説明できるようにしましょう。

取組の一例

第5学年【流水の動き】全14時間（本時11/14、13/14）

<p>■ 第1次（4時間）■</p>	<p>まっすぐな川や曲がった川に水を流して調べ、流れる水には、土地を侵食し、石や土などを運搬し、堆積させる働きがあることを理解できるようにする。</p>																												
<p>■ 第2次（5時間）■</p>	<p>土地の傾きが大きい上流から平らな下流になるにつれ、流れは緩やかになり、川幅は広く、角張った大きな石は流れていくうちに、削られて丸い小さな石になることを理解できるようにする。</p>																												
<p>■ 第3次（5時間）■ <問題解決の過程例></p> <p>1 (体験活動Ⅰ) 事象への働きかけ (1/5)</p> <p>曲がった川で、流れる水の量が一度に増えたときの土地の様子の変化についての予想を話し合う。</p> <p>予想を確かめるための実験方法を考え、予想と一致したときの結果の見通しを、生活経験や既習内容を根拠として表現させましょう。</p> <p>2 (言語活動Ⅰ) 問題、予想や仮説、観察・実験計画 (2/5)</p> <p>予想を基に結果を見通し、実験方法を構想する。</p> <p>実験結果を定量的に表し、表に整理することで、事実を確認できるようにしましょう。</p> <p>3 (体験活動Ⅱ) 観察・実験 (3/5)</p> <p>流水実験装置に水を流して、水の流れる様子や土の削られ方をグループで調べる。</p> <p>4 (言語活動Ⅱ) 結果の整理、考察、結論 (4/5)</p>	<p>前時までに児童は、「まっすぐな川で流れる水の量が増えたときには、一度に流れる水の量が多い方が土地を削ったり、石や土を運んだりする働きが大きくなり、土地の様子の変化に違いがある」という考えを獲得している。</p> <p>働きかけ 大雨になり、川の水量が増えた場面を提示し、その後の土地の変化についての予想を話し合う。</p> <p>問題 曲がった川に大雨が降り、一度に流れる水の量が増えると、土地の様子はどのように変わるのだろうか。</p> <p>予想や仮説</p> <p>あやか 曲がった川では、曲がっているところの外側がけずられたから、水の量が増えると外側がより多くけずられて、内側はより多くのすなや土がたまると思う。</p> <p>かつや まっすぐな川で流れる水の量が増えたときには、すなや土がたくさん流された。曲がっている川でも、すなや土がたくさん流されるから、内側も外側もすなや土がけずられると思う。</p> <p>実験計画 川の曲がっているところの内側と外側に棒を立て、1本のペットボトルの水を流したときと、2本のペットボトルの水を同時に流したときの棒の様子を班で調べる。</p> <p>結果の見通し</p> <p>あやか 川の曲がっているところの外側のぼうは6本全部がたおれて、内側のぼうは1本もたおれず、すなや土がたい積すると思う。</p> <p>かつや 上流も下流も、内側と外側の両側のぼうはほとんどがたおれると思う。</p> <p>ポイント 実験結果を定量的に表し、表に整理しましょう。</p> <p>実験結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4">一度に流す水の量とたおれたぼうの数（1ばん）</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">ペットボトル</th> <th rowspan="2">川</th> <th colspan="2">上流</th> <th colspan="2">下流</th> </tr> <tr> <th>内側</th> <th>外側</th> <th>内側</th> <th>外側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1本</td> <td></td> <td>0本</td> <td>2本</td> <td>0本</td> <td>2本</td> </tr> <tr> <td>2本同時</td> <td></td> <td>2本</td> <td>3本</td> <td>2本</td> <td>3本</td> </tr> </tbody> </table> <p>1本のペットボトルの水を流したときのぼうのようす</p> <p>2本のペットボトルの水を同時に流したときのぼうのようす</p> <p>教師 どのような結果でしたか。班ごとに実験結果を発表し、確認しましょう。</p> <p>しんや ペットボトル2本分の水を同時に流したときは、上流でも下流でも曲がっているところの内側と外側の両側でぼうがたおれました。内側に立てたぼうは1本ずつ残ったけれど、ほとんどたおれたことが表から読み取れます。</p>			一度に流す水の量とたおれたぼうの数（1ばん）				ペットボトル	川	上流		下流		内側	外側	内側	外側	1本		0本	2本	0本	2本	2本同時		2本	3本	2本	3本
		一度に流す水の量とたおれたぼうの数（1ばん）																											
ペットボトル	川	上流		下流																									
		内側	外側	内側	外側																								
1本		0本	2本	0本	2本																								
2本同時		2本	3本	2本	3本																								

実験結果をノートに記録し、ホワイトボードにまとめ、実験結果を基に考察を行い、土地の様子の変化についてまとめる。



りかこ

ペットボトル1本分の水を流したときは、上流でも下流でも曲がっているところの外側のぼうはたおれて、内側のぼうはたおれませんでした。でも、2本分の水を同時に流すと、外側も内側もぼうがたおれました。同時に流す水の量を増やすことによって、たおれた内側のぼうが0本から4本に増えました。

考察



教師

考察をノートに書いてから、話し合しましょう。考察には、実験の結果とそこから考えたことを書くといいですね。

「ぼうがたおれた」というのは実験結果しか言えていないよ。「実験結果から考えられること」についても書いたらいいと思うよ。



かつや



あやか

なるほど。「川の曲がったところの内側も外側もしん食の働きが大きくなった」ことを書き加えればいいのか。

ポイント
考察では、実験の結果を基に「事実」と「解釈」の両方を示しながら、説明できるようにしましょう。(例)

<事実>
一度に流す水の量を増やすと、(条件)
川の曲がっているところの内側でも外側でもぼうがたおれた(結果)

<解釈>
内側も外側もしん食の働きが大きくなった(結果から考えられること)

このように、事実と解釈を分けて、考察を書けるようにしましょう。

棒の数などの実験結果という事実と、結果から考えられることの両方を表現するとわかりやすい考察になりますね。条件も正確に伝えましょう。



教師

結論

曲がった川に大雨が降り、一度に流れる水の量が増えると、流れる水の働きが大きくなり、川の形が大きく変わる。

<考えの根拠となる事実を明確にするための板書例>

一度に流す水の量とたおれたぼうの数	上流		下流	
	内側	外側	内側	外側
1本	0本	3本	0本	2本
2本同時	2本	3本	2本	3本

「問題」「予想」「実験方法」「実験結果」を並べて板書しておく。実験後に結果と予想を照らし合わせ、分かったことを板書で整理しよう。

また、予想通りの結果にならない場合は、予想を振り返り、見直し、再検討したり、他者の予想を振り返ったりして、考えをより妥当なものに改善できるようにしよう。

5 (言語・体験活動Ⅲ) 活用関連 (5 / 5)

様々な川の写真を基に流れる水の働きについてのまとめを行う。また、自然災害について話し合う。

本授業アイデア例 活用のポイント!

- 倒れた棒の数を表などにまとめることで、結果を定量的に考えることができるようになります。川の上流と下流、カーブの内側と外側に立てた棒の数の変化を定量的に調べ、結果を表などにまとめることで、児童が土地の様子の変化を捉えることができるようにすることが大切です。
- 考察では、観察、実験結果を基に事実と解釈の両方を示しながら自分の考えを説明できるようにします。考察においては、実験結果という事実とその解釈の両方を表現することが、よりの確かな説明になることを捉えられるように指導することが考えられます。考察を行う際には、事実(条件と結果)と、その解釈(結果から考えられること)の両方を整理して説明することが大切です。

<参考>平成30年度授業アイデア例(国立教育政策研究所教育課程研究センター)

平成30年度全国学力・学習状況調査報告書

平成30年度全国学力・学習状況調査解説資料

授業アドバイスシート

【小学校理科②】

- ◇ 実験結果の見通しを伴った解決の方向性について構想しましょう
- ◇ より妥当な考えへの改善ができるようにしましょう

実態

平成30年度小学校理科の調査結果を分析すると、電流の流れ方について、予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して実験を構想できたり、実験結果から電流の流れ方について、より妥当な考えに改善できたりすることに課題が見られました。

対策

自らの予想や仮説を基に実験計画を立案し、実験を行う前に予想が確かめられた場合に得られる実験結果を見通す活動を取り入れることが大切です。また、自分と異なる他者の予想を基に結果を見通すことが大切です。

小学校において、実験結果の見通しを伴った解決の方向性を構想し、より妥当な考えへの改善につなげるために、次のポイントを確認してみましょう。

ポイント

＜実験前＞

- ① 問題に対する予想をもち、図や言葉を使って表現させましょう。
- ② 一人一人が自分の考えを話し合う場面を設定し、他者の予想の内容を把握しましょう。
- ③ 結果の見通しと実験結果を比較できるように板書しましょう。
- ④ 予想通りの結果にならない場合は、予想を振り返り、見直し、再検討したり、他者の予想を振り返ったりして、考えをより妥当なものに改善できるようにしましょう。

取組の一例

第4学年【電気の働き】全8時間（本時2・3／8、5／11）

■ 第1次（5時間） ■

< 問題解決の過程例 >

1 (体験活動Ⅰ) 事象への働きかけ (1 / 5)

乾電池とモーターを使って回路をつくり、動くおもちゃ（扇風機）づくりをする。

働きかけ

風の吹く向きが違う扇風機を並べて観察し、気付いたことについて話し合う。



かん電池の極を逆にするとモーターの動きが逆になっていたよね。

回路の中を電流はどのように流れているのかな。



問題

電流は回路の中をどのように流れているのだろうか。

ポイント

予想を発想して自分の考えを明確にするために、図などに表現できるようにしましょう。

予想



電流は+極から-極に流れると思うよ。そのとき、モーターで電気が使われるから、この図のように通ったあとの電流の大きさは通る前よりも小さくなると思うよ。



見えない電流の流れる向きや大きさを確かめるにはどうしたらいいのだろう。

電流の流れる向きや大きさを見ることのできる検流計という実験器具があります。針が中心から、左右どちらに振れたかで電流の向きが分かり、針の指す数字で電流の大きさが分かります。



結果の見通し

ポイント

一人一人が自分の考えをもって話し合う場面を設定し、他者の予想の内容を把握しましょう。



みんなの予想から、どのような結果になるといえるか話し合いましょう。また、みんなの予想が確かめられる方法も考えましよう。

2 (言語活動Ⅰ) 問題、予想や仮説、 観察・実験計画 結果の見通し (2・3 / 5)

電流が回路の中をどのように流れているのか予想し、実験方法を構想する。

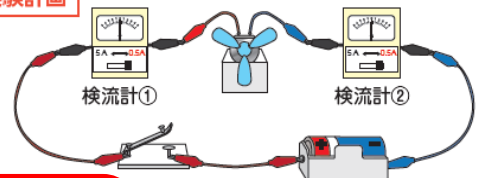
モーターを回すために電気が使われると思うので、モーターを通ったあとの電流は小さくなると思うよ。



その方法でやってみよう。やすこさんの予想が正しければ、けん流計②の針はこのような結果になるね。



実験計画



自分と異なる予想をした他者の予想が確かめられた場合に得られる結果の見通しを共有しましょう

モーターを通る前と通ったあとの電流の流れる向きと大きさを調べるには、けん流計を2つ使う方法はどうかな。

検流計を複数用いて実験を行うなど、児童が構想した実験方法を実現できるようにしましょう

結果の見通しも記録できるようにすることで、自分の結果の見通しと実験結果を比較しやすくしましょう

結果
考察




実験結果の見通しと実験結果を比較し、予想と実験結果の「一致」や「不一致」を明確にすることで、より妥当な考えに改善できるようにしましょう。


3 (体験活動Ⅱ)
観察・実験
(4 / 5)
電流が回路の中をどのように流れているのか調べる。

4 (言語活動Ⅱ)
結果の整理, 考察, 結論
(5 / 5)
実験結果を基に電流の流れ方についてまとめる。

結果はどうなるのかな



どんな結果がでたかな



不一致

より妥当な考え

名前 やすこ

しんや: ぼくの結果の見通しと実験結果はちがったよ。予想や実験方法を見直さないといけないね。

あやか: 針の向きが同じで、目盛りも同じということはひろしさんの予想が実験結果と一致しているね。


やすこ: 実験結果から、針の向きも目盛りもけん流計①と②は同じだったので、ひろしさんの予想通り、電流はかん電池の+極から一極へ流れ、電流の大きさはモーターを通ったあとも変わらないということになります。

<板書の例>

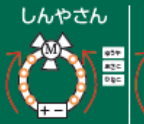
問題 電流は回路の中をどのように流れているのだろうか。

予想

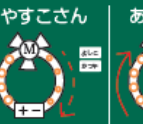
ひろしさん




しんやさん



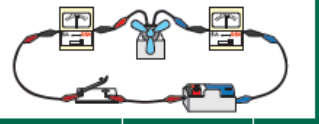
やすこさん




あやかさん




実験方法




結果の見通し




針の向き: 検流計①と同じ。
針の目盛り: 検流計①と同じ。



針の向き: 検流計①と同じ。
針の目盛り: 検流計①と同じ。



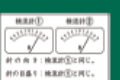
針の向き: 検流計①と同じ。
針の目盛り: 検流計①とちがう。



針の向き: 針は動かない。
針の目盛り: 0の位置を指す。


実験結果

1ばん




針の向き: 検流計①と同じ。
針の目盛り: 検流計①と同じ。

2ばん



針の向き: 検流計①と同じ。
針の目盛り: 検流計①と同じ。

6ばん



針の向き: 検流計①と同じ。
針の目盛り: 検流計①と同じ。

結果から言えること

実験結果から、けん流計の針の向きと目盛りは①と②で同じだったので、モーターを通った前とあとでは、電流の向きと大きさは変わらない。

結ろん

電流は回路の中をかん電池の+極からモーターを通過して一極へ流れていて、モーターを通る前とあとの電流の大きさは変わらない。

結論

電流は回路の中を乾電池の+極からモーターを通過して一極へ流れていて、モーターを通る前とあとの電流の大きさは変わらない。

「問題」「予想」「実験方法」「結果の見通し」「実験結果」「結果から言えること」を並べて板書しておきましょう。予想通りの結果にならない場合は、予想を振り返り、見直し、再検討したり、他者の予想を振り返ったりして、考えをより妥当なものに改善できるようにしましょう。

本授業アイデア例 **活用のポイント!**

- 一人一人が自分の考えをもって話し合う場面を設定し、他者の予想の内容を把握できるようにします
予想や仮説を発想して自分の考えを明確にするために、図などに表現できるようにします。さらに、実験の前に一人一人が自分の考えをもって話し合う場面を設定し、自分の考えと異なる他者の予想の内容も把握することで見直しをもって実験を行うことができるようにすることが大切です。
- 実験結果を基にして、より妥当な考えに改善できるようにします
自分の予想と実験結果の見通し、さらに、実験から得られた結果を比較して考えることができるように記録や板書を整理することで、自分だけでなく他者の予想と実験結果の「一致」や「不一致」を明確にすることができます。不一致の場合は予想や実験方法を見直し、より妥当な考えに改善できるようにすることが大切です。

<参考>平成30年度授業アイデア例(国立教育政策研究所教育課程研究センター)
平成30年度全国学力・学習状況調査報告書
平成30年度全国学力・学習状況調査解説資料

授業アドバイスシート

【小学校理科③】

◇ 目的に応じて実験器具を操作することができるようにしましょう。

実態

設問4（1）実験器具の操作方法について、平均正答率は70.8%であり、適切な操作方法の理解に改善は見られました。しかし、器具の操作の意味を捉えていないことが原因の誤答が17.4%ありました。

対策

理科の授業では、器具の操作の手順の理解だけでなく、器具を使用する目的や操作の意味を捉えることが大切です。また、ろ過器具の操作を各自が体験できるように環境を整備することも大切です。

小学校において、手順だけでなく、間違いやすい事例を教師が演じ、操作の意味を捉えられるようにしましょう。

ポイント

- ① 不純物と液体を分けるという目的意識を明確にしましょう。
- ② 教師が実際のろ過器具を用いて具体的な操作方法を示しましょう。
- ③ 全ての児童がろ過器具を操作する時間を確保しましょう。
- ④ ろ過する液がろ紙の高さを上回らないように、ろ紙の大きさや入れる液の量をどれぐらいにすればよいのかについて話し合い、確かめ合う時間を確保しましょう。
- ⑤ 誤った操作を教師があえて演示し、そのことによって起こり得ることを想定するなどしながら、ろ過の各操作の意味を捉えることができるようにしましょう。

取組の一例

第5学年【物の溶け方】全13時間（本時11／13）

不純物と液体を分けるという目的意識を明確に示しましょう。

<p>■ 第1次（6時間）■ 【重さの保存】</p>	<p>働きかけ 水を温めて溶けたミョウバンが時間とともに出てきたことに注目できるようにする。</p>
<p>■ 第2次（4時間）■ 【物が水に溶ける量の限度】</p>	<p>問題 水に溶けた食塩やミョウバンを取り出すことができるのだろうか</p> <p>あやか: もっと冷やしてみれば、ミョウバンは出てくると思うよ。</p> <p>あやか: 加熱して水をじょう発させたら、食塩は出てこないかな。</p> <p>かつや: でも、その前にとけ残りや出てきた食塩やミョウバンを取りのぞかないといけないね。</p>
<p>■ 第3次（3時間）■ 【物が水に溶ける量の変化】</p> <p>1 (体験活動Ⅰ) 事象への働きかけ (1 / 3)</p> <p>水に溶けた物がどうなっているのか予想や仮説をもつ。</p>	<p>教師: 水に溶けた物だけをろ紙に通らせて、<u>溶けていない物を取りのぞく</u>「ろ過」という方法があります。</p> <p>ポイント 手順だけでなく、間違えやすい事例を教師が演示し、その意味を考える場面を設けることで、操作の意味を捉えられるようにしましょう。</p>
<p>2 (言語活動Ⅰ) 問題、予想や仮説、観察・実験計画 (1 / 3)</p> <p>予想を基に実験を計画する。</p>	<p>教師: 次の方法だとうまくろ過をすることができません。どこがいけないのか、また、なぜその操作だといけないのか考えてみましょう。</p>
<p>3 (体験活動Ⅱ) 観察・実験 (2・3 / 3)</p> <p>溶けた物が取り出せるのかを調べる。</p>	<p>しんや: 液はななめにしたガラスぼうに少しずつ伝わらせないとこぼれるよ。</p> <p>あやか: ガラスぼうがろ紙の底に当たると、ガラスがないから押したら破れそう。</p> <p>りかこ: 液をたくさん入れすぎると、ろ紙とろうとのすき間からあふれてしまいそうだよ。</p> <p>ひろし: ろ紙をこえないように液を入れたり、ろうとのサイズに合ったろ紙を使ったりしないとイケないね。</p> <p>やすこ: ろうとの先をビーカーのかべに付けないと、液ははねるし、時間がかかりそうだね。</p>
<p>4 (言語活動Ⅱ) 結果の整理、考察、結論 (2・3 / 3)</p> <p>実験結果から考察を行い、溶けた物が取り出せるのかどうかをまとめる。</p>	<p>実験中、器具を操作する場合には正しい操作方法であるかどうかを児童同士で確認できるようにしましょう。</p> <p>ポイント ろ紙の重なった部分にガラス棒を当てると、ろ紙が破れにくい。</p>

本授業アイデア例 活用のポイント!

- 器具の操作の手順だけでなく、器具を使用する目的や操作の意味を捉えることができるようにします。溶け残りや出てきた物、不純物などを取り除く必要があることを話し合うことが考えられます。その際、図や写真でろ過の操作手順を示すだけでなく、間違えやすい操作の例を教師が演示し、その意味を考える場面を設けることが大切です。

<参考>平成30年度授業アイデア例（国立教育政策研究所教育課程研究センター）

平成30年度全国学力・学習状況調査報告書

平成30年度全国学力・学習状況調査解説資料