

# 理科

## その①



# 理科の学習が日常生活や社会と深く関わりをもっていることに気付くよう指導しましょう。

問題解決や科学的な探究を通して得たことを、図や模型（モデル）、日常生活の中に見られる事象などの他の場面に適用して考えることに課題が見られました。そこで、本アイデア例では、学習を通して得た知識・技能を実際の自然や日常生活など他の場面に適用して考えることで、理科の学習が日常生活や社会と深く関わりをもっていることに気付けるようにする指導事例を紹介いたします。なお、本事例は、小学校及び中学校の全学年で大切にしたい指導です。

### 課題の見られた問題の趣旨と結果

小14 人の腕が曲がる仕組みを模型に適用する 正答率 55.0% (県)

中11 光の反射の規則性について知識・技能を活用する 正答率 62.6% (県)

- 「平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書 小学校 理科」 P28, P29
- 「平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書 中学校 理科」 P22~P24

## 授業アイデア例

### 小学校第6学年「電気の利用」

#### ポイント

単元の目標、単元の学習内容を踏まえ、日常生活や社会と関連する事象や資料を、単元のどの時間に位置付けるのかを決めましょう。

#### 【第2時】「手回し発電機による発電」

##### 課題

手回し発電機を使って発電することができるのだろうか。

##### ■まとめた後に紹介する

火力発電の仕組みも、モーターで発電する仕組みと同じであることを紹介したり、近隣の科学館や博物館で発電を体験できることを紹介したりしましょう。



#### 【第4時】「豆電球と発光ダイオード」

##### 課題

豆電球と発光ダイオードでは、どんな違いがあるのだろうか。

##### ■まとめた後に紹介する

発光ダイオードは、同じ明るさの白熱電球と比べて、使う電気の量が1/5以下、40倍以上長持ちすることを紹介したり、道路の信号機にも使われていることを紹介したりしましょう。

単元導入

第2時

第4時

第8時：学習を生かして

単元末

#### 【第8時】「電気のはたらきについて考えよう」

##### 課題

発電された電気は、くらしの中でどのように利用されているのだろうか。

##### ■自分の考えを書きまとめた後に話し合う

電気は、手回し発電機や光電池でつくることができた。火力や水力、風力などで電気が発電されることも分かった。僕の家ハイブリッド車の屋根にもソーラーパネルが付いていて発電できるよ。学んだことが科学技術につながっているな。



電気を光や音、風や熱などに変換して利用できるものがたくさんあるね。光センサーが付いていて、明るさによってライトがついたり消えたりするものもあるなあ。便利だけど、停電になった時のことを考えておくことも大切だな。

ポイント

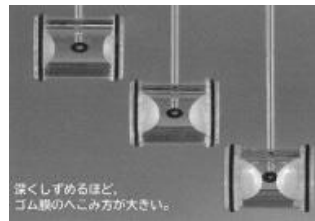
単位時間の導入や終末など、学んだことを日常生活や社会の中にある事象に適用して考えることができる場を設定しましょう。

課題

水中の物体にはたらく水圧には、どのようなきまりがあるのだろうか。

■実験結果から考察した後のまとめの場面で…

水中の物体にはたらく水圧は、水にはたらく重力によって生じ、水面からの深さが深くなるほど大きくなるのが分かった。また、どの向きからも水に押されるように圧力を受けることも分かった。



深くしずめるほど、ゴム膜のへこみ方が大きい。

学習したことを日常生活や社会の中にある事象とつなぐことが大切です。

その際、

- ① 何をどのように提示するのか
  - ② 児童生徒の思考をどこまで深め、理解できるようにするのか
- を明確にしましょう。



そうだね。この水圧のきまりを生かして、日本の科学の研究で活躍しているものがあります。これは、「しんかい6500」という潜水調査船です。なんと水深6,000m以上まで潜ることができます。壁の厚さは、7cm以上もあります。どうしてこんなに厚いのか分かりますか。理由を考えて、隣の子同士で説明しましょう。



そうか。「しんかい6500」の壁は、あらゆる方向からの大きな水圧に耐えられるように、どこも7cm以上の厚さになっているんだ。

うーん、海の深さが深くなるほど水圧は大きくなるから、水深6,000mまで潜ると、水圧がすごく大きくなるはずだね。



■お互いに説明した後の教師の話

実験の結果とつないで、「しんかい6500」にはたらく水圧の大きさと深さの関係を説明することができたね。また、水圧の向きを指で示しながら説明できたね。



定着状況の見届け

どの子も説明する場を設定し、説明できるかを見届ける。



壁の厚さが7cm以上もあるなんて驚きました。しかも、世界中の深海を調査して、世界の研究の最先端を担っていることを初めて知りました。日本の科学技術はすごいね。水圧にかかわる科学技術について、自分でもっと詳しく調べてみたいな。

「しんかい6500」は、太平洋、大西洋、インド洋などで海底の地形や地質、深海生物などの調査をしています。日本が世界の中心となり、世界中の深海を調査して研究を進めていて、とても重要な役割を果たしているのですよ。

科学技術が日常生活や社会に貢献していることにも触れることで、生徒は学んだことよさを実感することができ、意識を次の学びにもつなげることもなります。

参照▶「平成30年度 中学校授業アイデア例」(国立教育政策研究所教育課程研究センター 平成30年9月) P15, P16

その他、関連した指導について

■学んだことを「つなぐ」指導が、「深い学び」にもつながり、児童生徒が理科を学ぶことの意義や有用性を実感することにもつながります。以下の点で、授業改善を進めましょう。

- これまでの学習とつなぐ (本時の学びと過去の学びをつなげる)
- 他教科の学びとつなぐ (本時の学びと他教科の学びをつなげる)
- 日常生活や社会の場面につなぐ (本時の学びと日常生活や社会の中にある事象をつなげる)
- 自分自身とつなぐ (本時の学びとこれまでの自分の知識、考えや「理科の見方・考え方」をつなげる)
- これからの学習へつなぐ (本時の学びを振り返り、新たな疑問につなげる) 等

# 理科

## その②

# 見通したり、振り返ったりしながら、一連の学習を自分のものとするできるように指導しましょう。



観察や実験を行う前に結果を見通して方法を構想することや、振り返りの場面で、課題と照らして自分の予想や自分で考えた考察を見直し、妥当性を検討し改善していくことに課題が見られました。そこで、本アイデアでは観察、実験の計画を立てたり、問題解決（探究）の過程を振り返ったりする実践を紹介します。

なお、本事例は、小学校及び中学校の全学年で大切にしたい指導です。

### 課題のみられた問題の趣旨と結果

小3 2	結果を見通して構想する	正答率：48.5% (県)
小3 3	予想と照らし合わせて改善する	正答率：60.4% (県)
中9 2	要因を挙げて妥当性を検討する	正答率：19.4% (県)
中3 3	考察した内容を検討して改善する	正答率：54.7% (県)

- 「平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書 P45～P48 小学校 理科」
- 「平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書 P86～P88 中学校 理科」

## 授業アイデア例

### 小学校第6学年「燃焼の仕組み」

#### ポイント

予想が確かめられた場合に得られる結果(結果が予想通りになったとき)を見通し、仲間の予想の内容も把握した上で実験できるようにしましょう。

#### 学習課題

集気びんの中でろうそくを燃やし続けるには、どうしたらよいのだろうか。



先生

自分の予想通りなら、どんな結果が得られそうですか。

予想	Aさん	Bさん	Cさん
	上: ふた半分 下: すき間なし	上: ふたあり 下: すき間あり	上: ふた半分 下: すき間あり
結果の見通し			
実験方法			
ろうそくの火	燃え続ける	燃え続ける	燃え続ける

ふたを半分にすれば、上から空気が入るので、ろうそくは燃え続けるはずですよ。



Aさん



Bさん

ふたをかぶせたままにしても、下にすき間をつくれば、下から空気が入って、ろうそくは燃え続けるはずですよ。



Cさん

Aさんは空気の出口しかないし、Bさんは空気の入口しかないから、燃え続けないと思います。だから、下にすき間をあけて空気の入口をつくり、ふたを半分ずらして空気の出口をつくれば、空気の通り道ができるので、燃え続けるはずですよ。

#### ポイント

実験結果や仲間の考えを基に、自分の考えを見直して再検討を加え、より妥当な考えに改善できるように指導しましょう。

#### 考察

僕の方法では、空気の出入口が1つしかないから燃え続けなかったと思います。



Bさん

どうして、Cさんの方法しか燃え続けなかったのかな。



先生

僕の方法では、空気が入らなかったのかもかもしれません。Cさんが言ったように、下から空気が入って、上から出ていくことで空気の通り道ができて、燃え続けたと思います。だから、本当に空気の通り道があるのか、線香のけむりで調べてみたいです。



Aさん

#### 定着状況の見届け

実験結果や仲間の考えを基に自分の考察を振り返り、ろうそくを燃やし続けるには、すき間が2つ必要であることを説明できているかを見届ける。

## 授業アイデア例

中学校第1学年「植物の体のつくりと働き」【現行学習指導要領】  
中学校第2学年「生物の体のつくりと働き」【新学習指導要領】

ポイント

「原因として考えられる要因」を指摘し合い、条件を制御しながら実験を計画することができるように指導しましょう。

### 学習課題

植物の光合成によって、二酸化炭素は使われるのだろうか。

### 予想



小学校で植物は、光が当たると、二酸化炭素を取り込むことを学習しました。前の授業で学習した光合成によって使われるんだと思う。



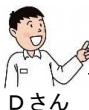
光合成をしなくても、植物があれば、二酸化炭素は減るのではないかな。



植物に関係なく、光が当たっただけで、二酸化炭素が減るかもしれないよね。



どうしたら、みんなの予想を調べられるかな。



「光を当てる・当てない」という条件だけを変えているものを比較すればいいね。



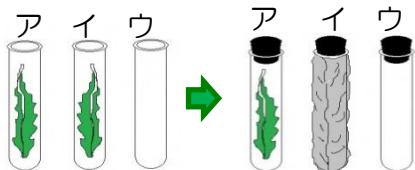
「植物がある・ない」という条件だけを変えているものを比較すればいいよ。

ポイント

実験結果や仲間の考えを基に、自分の考えを見直して再検討を加え、より妥当な考えに改善できるように指導しましょう。

### 実験

ア、イには葉を入れ、ウは何も入れない。イにアルミニウムはくを巻く。それぞれ二酸化炭素を入れて、ゴム栓でふたをする。



それぞれの試験管に石灰水を少し入れてよく振る。

### 結果

ア 白く濁らなかった。  
イ 白く濁った。  
ウ 白く濁った。

### 定着状況の見届け

実験結果や仲間の考えを基に自分の考えを振り返り、アとイ、アとウの結果をそれぞれ比較しながら、光合成によって二酸化炭素が使われたことを説明できているかを見届ける。

### 考察

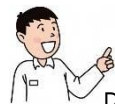


アが白く濁らなかったことから、植物の光合成によって、二酸化炭素が使われたことが分かりました。



どの試験管とどの試験管を比べて分かったのかな。

アとイの結果から、光が必要ということが分かるよ。Cさんの言うように、アとウからは、植物がないといけないことも分かるよ。



そうか。アとウ、アとイの結果から、植物の光合成によって、二酸化炭素が使われたことが分かるね。

一連の学習を自分のものとするには、予想や仮説を立て、それらを確認するために発想した方法で観察、実験を行うことが大切です。また、観察、実験の結果や仲間の考え等、様々な視点から自分の考えを柔軟に見直すことができるようにすることが大切です。

参照▶「平成30年度 中学校授業アイデア例」(国立教育政策研究所教育課程研究センター 平成30年9月) P17, 18

## その他、関連した指導について

■単元など内容や時間のまとまりの中で、上記の視点で授業改善ができるようにしましょう。

観察、実験の計画を構想したり、自分の考えの妥当性を検討し、改善したりする場面を、毎時間の授業の中に設ける必要はありません。単元などの内容や時間のまとまりの中に、意図的・計画的に位置付け、バランスよく実践ができるようにしましょう。

■上記の視点で授業改善ができるように、時間を生み出す工夫をしましょう。

- 児童生徒が課題をつくることができるようにするために、必要以上の時間を費やしていませんか？
- これまでの学習や生活経験から予想を立てることが困難な場合でも、予想の場面を設けていませんか？
- 教科書通りの観察、実験をする前にも、児童生徒に対して詳細に手順の説明をしていませんか？
- 一人一人の考えの広がりや深まりが感じられないまま、全体交流の前に少人数交流を行っていませんか？

